

BORSA YATIRIM FONLARININ ENDEKS PİYASALARINDA VOLATİLİTE ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: İMKB-30 ENDEKSİ ÜZERİNE BİR UYGULAMA¹

Ferit KARAHAN²
M. Mesut KAYALI³
Metin BAŞ⁴

Öz

Çalışmada Türkiye endeks piyasalarında 7 Nisan 2009 tarihinde işlem görmeye başlayan IST30 Borsa Yatırım Fonu'nun İMKB-30 spot ve vadeli endeks piyasalara olan volatilitate etkisi fon kurulma tarihinin öncesi ve sonrası olmak üzere iki dönem halinde ele alınmaktadır. Borsa yatırım fonlarının endeks piyasaların volatilitesine etkisini araştırmak için zaman serisi modelleri kullanılmıştır. Uygulama sonuçları, fonun işleme başlama tarihinden öncesinde ve sonrasında endeks yatırım araçlarının volatilitesinde bir düşüş meydana geldiğini göstermektedir. Çalışmada İMKB-30 endeksindeki dayanak varlıkların her iki dönemdeki volatilitesi de araştırılmıştır. 13 hissenin volatilitesi yükselirken, 17 hissenin volatilitesinin düştüğü bulunmuştur. Toplu sonuçlar, dayanak varlıkların volatilitesinin düştüğünü göstermektedir. Bu sonuç, Lin ve Chiang (2005)'in bulgularıyla uyumludur.

Anahtar Kelimeler: Endeks Yatırım Araçları, Volatilitate, Zaman Serisi Analizleri, Borsa Yatırım Fonları, Dayanak Varlıklar

THE IMPACT OF EXCHANGE TRADED FUNDS ON VOLATILITY OF INDEX MARKETS: AN EMPIRICAL ANALYSIS ON THE ISE-30 INDEX

Abstract

This study examines how the inception of IST30 Exchange Traded Funds on April 7, 2009 impacts the volatility between ISE-30 spot and futures index markets in Turkey. Using detailed data from Borsa Istanbul, we form two periods before and after the introduction of IST30 ETF. First period includes 427 days before and second period includes 548 days after introduction of IST30 ETF. We investigate the volatility effects of introduction of IST30 ETF on index markets in both periods using time series analysis. Our empirical results show that volatility on both index markets decreases after introduction of IST30 ETF. We examine volatility of underlying assets of ISE-30 index in both periods. We find 13 stocks have increasing and 17 stocks have decreasing volatility levels. Overall results show us that the volatility of underlying stocks decreases. This result is compatible with the findings of Lin ve Chiang (2005).

Keywords: Index Instruments, Volatility, Time Series Analysis, Exchange Traded Fund, Underlying assets

¹ Bu Makale Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nce Kabul Edilen, Ferit KARAHAN'ın Prof. Dr. M.Mesut KAYALI'nın Danışmanlığında Yazdığı, "Borsa Yatırım Fonlarının Endeks Piyasalarında Uzun Dönemli İlişki ve Volatilitate Üzerindeki Etkisi: İmkb-30 Endeksi Üzerine Bir Uygulama" Başlıklı Doktora Tezinden Derlenmiştir.

² Arş. Gör. Dr., Dumlupınar Üniversitesi, İşletme Bölümü, Kütahya, ferit.karahan@dpu.edu.tr

³ Prof. Dr., Dumlupınar Üniversitesi, İ.İ.B.F., İşletme Bölümü, Kütahya, mesutkayali@yahoo.com

⁴ Yrd. Doç. Dr., Dumlupınar Üniversitesi, İ.İ.B.F., Ekonometri Bölümü, Kütahya
metin.bas@dpu.edu.tr

1. Giriş

Finansal piyasalarda yatırımcılar için farklı alternatif yatırım araçları son yıllarda gitgide artmaktadır. Yenilenen ve finansal ürünlerin çeşitlendirildiği piyasalarda oluşan farklı uygulamalar yatırımcılar tarafından ilgi görmektedir. Yenilenen ve gelişen piyasalarda önemli bir ilgiye sahip olan alternatiflerden bir tanesi de endeks yatırım araçlarıdır. Küresel ölçekte bakıldığında son 20 yılda endeks piyasalara olan ilgi dikkate değer bir artış eğilimindedir. Endeks vadeli işlem sözleşmeleri ve borsa yatırım fonları, endeks menkul kıymetlerin dikkat çeken yatırım araçlarıdır. Borsa yatırım fonları bu çalışmanın temelini oluşturmaktadır.

Borsa yatırım fonları son yıllarda gelişmiş piyasalarda etkin bir yatırım aracı olarak görülmeyle beraber yatırımcılara yatırım yapmak istedikleri endeksler için geleneksel uygulamalardan farklı bir yatırım olanağı sağlamaktadır. Fakat dünyada çok büyük işlem hacimlerine ulaşan borsa yatırım fonlarının farklı yapısı itibari ile ne tür riskleri içerdiği yatırımcılar açısından önemli bir konu teşkil etmektedir. Yapılan çalışmalar dikkate alındığında borsa yatırım fonlarının maliyet, likidite, vergi gibi konularda birtakım avantajlarının yanı sıra bazı temel noktalarda diğer piyasalar üzerinde oluşturacağı etkiler ortaya konulmaktadır.

Bu çalışma ülkemizde yer alan borsa yatırım fonlarının endeks piyasaları üzerine etkisi ve endeks piyasalarının volatilitesinde farklılık yaratıp yaratmadığı konusunda yapılan ilk çalışma olmasından dolayı özgün bir yapıya sahiptir. Fakat piyasada var olan farklı değişkenlerden dolayı diğer faktörlerin bu araştırma çerçevesinde sabit olarak kabul edilmiştir. Bu durum araştırmanın kısıtı olarak ifade edilebilir.

2. Endeks Piyasalarında Volatilitite

Belirlenen zaman boyunca bir finansal varlığın fiyatında beklenen değişikliklerin ölçülmesi volatilitite olarak tanımlanmaktadır. Volatilitite kavramı oynaklık ya da değişkenlik anlamında kullanılmaktadır. Aslında volatilitite incelenen varlık değerlerinin standart sapmasından başka bir şey değildir. Yatırım kararlarının oluşturulmasında finansal varlıkların volatilitesi önemli bir unsurdur. Dolayısıyla yüksek volatilitite değerlerine sahip piyasalarda etkin yatırım kararları verebilmek için öncelikle bu piyasaların volatilitelerinin modellenmesi bu kapsamda önem arz etmektedir (Sevil, 2001). Diğer yatırım araçları gibi borsa yatırım fonlarının volatiliteleri hakkında bilgi sahibi olmak yatırımcı kararlarında ve piyasa bilgisinde önemli bir faktördür.

Volatilitite ve finansal değişkenler arasındaki ilişkilerin ne yönde olduğu araştırılmalıdır. Yani volatilitenin artması ya da azalması durumunda değişkenler üzerindeki etkileri bilinmelidir. Bu değişkenlerin volatiliteye vereceği tepkiler bilinirse hem borsacılar hem de yatırımcılar bunu kullanabilirler. Bu sayede belirsizlik durumunu biraz ortadan kaldıracaklardır.

Menkul kıymetlerde getiri volatiliteleri bileşenlerine ayrılarak bölümlendirildiğinde (i) menkul kıymet getirilerinin değişkenliği, finansal ve makroekonomik faktörlerin değişkenliklerinden etkilenirler, (ii) değişkenlik, yatırımcıların beklentilerinden etkilenir. Menkul kıymet getiri volatilitesine etki eden bilgi, ilk olarak finansal ve ekonomik haberlerden ortaya çıkar. Örneğin, tüketici fiyat endekslerinin açıklanması, para arzında yaşanacak bir değişim, kurumsal kazançlarla ilgili değişimler, GSMH açıklanması gibi etkenler öncelikli olarak piyasa volatilitesine yansımaktadır. Volatilitenin diğer kaynakları ise likiditenin neden olduğu işlemler, piyasa zamanlama kararları, kurumsal yatırımcı davranışları ve bireysel yatırımcı davranışlarıdır (Lee ve Ohk, 1992).

Farklı endeks yatırım araçlarının finansal sistem içerisinde işleme başlamasıyla beraber bilgi akışı ve piyasa likiditesinde artış yaşanması beklenen bir durumdur. Bu artışın spot piyasa volatilitesi üzerinde ne tür bir etki yarattığı araştırmacılar tarafından ilgi görmektedir.

Volatilité Artışına İlişkin Bulgular

Literatürde endeks menkul kıymetlerin volatiliteleri ile ilgili yapılan çalışmalarda farklı görüşler ortaya atılmıştır. Endeks yatırım araçlarının volatilitesi üzerinde iki farklı görüş öne çıkmaktadır. Bu konudaki ilk görüş, “endeks araçlara yapılan işlemler dayanak spot piyasa işlemlerinin volatilitelerini arttırır” şeklindedir. Bu görüşe göre finansal piyasalarda özel bilgi sahibi olmayan yatırımcılar bulunmaktadır ve bu yatırımcılar kararlarını verirken daha fazla kazanma güdüsü ile hareket ederler. Bunun sonucunda kaldıraçlı işlem olanağı bulunan vadeli piyasalar daha yüksek kar olanağı sunduğu için özel bilgi sahibi olmayan yatırımcıların ilgisi bu yöne aktarılır. Herhangi bir gösterge olmaksızın daha fazla kazanma güdüsü ile yapılan bu yatırımların sonucunda ise vadeli piyasaların volatilitesinde bir artış yaşanacak, devamında bu volatilité artışı dayanak varlıkların da volatilitesinde bir artışa yol açacaktır.

Kan (1997) çalışmasında spot piyasalardan endeks türev ürünlerine işlem hacmi anlamında bir aktarım söz konusu olursa spot piyasada düşen likidite, fiyat volatilitesinde bir artışa yol açabilecektir vurgusunu yapmıştır. Ayrıca vade tarihine gelen futures sözleşmelerinin de spot piyasada ciddi dalgalanmalara yol açabildiği yapılan çalışmalarla ortaya konmaktadır (Stoll ve Whaley, 1990).

Ben-David vd. (2012) çalışmalarında türev ürünlerin kaldıraçlı işlem yapabilme olanağı ile piyasada var olan bilgiye dayalı işlem yapmayan yatırımcılarda daha fazla kazanma güdüsü üzerinde durmuşlardır. Varsayıma göre bu tür yatırımcılar daha fazla kazanma isteği ile türev piyasalara yoğunlukla yatırım yapmaktadırlar ve ekstra oluşturdukları işlem hacimleri sayesinde piyasa fiyatlamaya mekanizmasına olumsuz etkide bulunurlar. Bunun sonucunda spekülâtif amaçlı arbitraj oyuncularını ortaya çıkar ve piyasa volatilitesi çok yüksek seviyelerde oluşur.

Syed vd. (2010) çalışmalarında bazı önemli noktalara vurgu yapmaktadırlar. Bunlardan birincisi türev ürünler piyasa volatilitelerini arttırmaktadır. Piyasa volatilitesindeki beklenmeyen değişiklik sistematik riske yol açabileceğinden dolayı bu durum piyasa düzenleyicilerinin bir sorunu haline gelir. Daha fazla volatilité daha büyük risklere yol açacağından yatırımcılar tedirgin hale gelir. Düzenleyiciler piyasa volatilitesi tahminlerini piyasa hassasiyetini ölçen barometre olarak ele alırlar. Yatırımcılar aşağı yönlü hareket eden piyasalarda varlıklarını kaybetme riskini gördüklerinde finansal piyasaların rasyonel olmadığına inanırlar.

Eğer yatırımcılar rasyonel olsaydı, kapalı uçlu yatırım fonlarının getirisi, dayanak kıymetlerin portföy içerisindeki varyansına eşit olurdu. Pontiff (1997) bu varsayımla hareket ettiği çalışmasında kapalı uçlu yatırım fonlarının haftalık getirilerinin kendi varlıklarından %64 daha oynak olduğu bulgusuna ulaşmıştır. Fon pay fiyatlarındaki aşırı volatilitenin sebebi olarak; “yatırımcı duyarlılığı farklılaşan iskontolara yol açarsa kapalı uçlu yatırım fonlarının getirilerinin varyansı net aktif değerlerin varyansını aşar” görüşünü öne sürmektedir. Bunun sonucu olarak fon getirileri varlık getirilerine göre daha oynak bir seyir izlemektedir iddiasını savunmaktadırlar.

Türev ürünler üzerine yapılan çalışmalar hisse senedi endeks futures sözleşmeleri üzerinde yoğunlaşmaktadır ve son dönemde birçok araştırmacının da ilgisini çekmektedir. Örneğin, Harris (1989) S&P 500 endeksi üzerinde yaptığı çalışmasında endeks futures sözleşmelerinin spot piyasa volatilitelerini arttırdığını ifade etmektedir. Bunun nedeninin piyasada yeni işlem

görmeye başlayan türev araçlara olan ilgiden kaynaklandığını ve özellikle S&P 500 endeksinin tüm dünyada takip edilmesi nedeniyle yabancı yatırımcıların beklentilere ve şoklara verdikleri tepkilerle ilgili olduğunu açıklamaktadır.

Antonioni ve Holmes (1995) FTSE-100 endeksinde 1980-1991 yılları arasındaki verileri kullanarak yaptığı çalışmada endeks futures sözleşmelerinin spot piyasa volatilitesini arttırdığını fakat bunun yanısıra bilgi akışı ve bilgi kalitesinde ciddi bir artış yaşandığını belirtmiştir. Benzer şekilde, Chang vd. (1999) Japonya’da yaptıkları çalışmada Nikkei Borsasında volatilitenin arttığı sonucuna ulaşmasına rağmen bunun bir aktarımdan ziyade ekonomik faktörlerden ileri geldiği bulgusuna ulaşmıştır.

Ryoo ve Smith (2004) Kore Borsasında KOSPI-200 endeksini baz alarak yaptığı çalışmada hisse senedi endeks futures sözleşmelerinin işleme başlamaları ile birlikte bilgi akışının hızlandığı, bilgi kalıcılığının düştüğü ve spot piyasa volatilitesinin yükseldiği sonucuna ulaşmıştır. Aynı şekilde, Calado vd. (2005) Portekiz Borsasında, Floros ve Vougas (2007) Yunanistan Borsasında FTSE/ASE endeksinde, Butterworth (2000) İngiltere’de FTSE Mid250 endeksinde endeks futures sözleşmelerinin işleme başlaması ile birlikte spot piyasanın volatilitesinde bir artış olduğu bulgusuna ulaşmışlardır.

Volatilité Azalışına İlişkin Bulgular

Konuyla ilgili ikinci görüş ise endeks araçlara yapılan işlemlerin, dayanak varlıklarının volatilitesinde düşüşe yol açacağı yönündedir. Çalışmalarda vurgulanan temel noktalar; futures işlemlerin piyasa derinliğini arttıracığı, ilave bir likidite sağlayacağı ve piyasa etkinliğini arttıracığı şeklindedir. Böylelikle dayanak varlıkların volatilitesinde zaman içerisinde bir düşüş meydana geleceği savunulmaktadır. Vadeli piyasalar temelde üç amaçla işleme konu olurlar. Bunlar spekülasyon, arbitraj ve korunma amaçlı olarak yapılan işlemlerdir. Spot piyasada endeks işlemi yapan bir yatırımcı vadeli piyasadan alacağı sözleşmelerle riskini azaltabilme olanağına sahiptir. Böylelikle daha az volatil bir piyasa oluşabilmektedir. Her iki görüş ele alındığında endeks futures işlemlerinin spot piyasa volatilitesine etkisi konusu ile ilgili hala bir görüş birliği bulunmamaktadır (Kasman ve Kasman, 2008).

Endeks futures kontratları ile ilgili yapılan ilk teorik çalışmalarda, endeks futures işlemlerinin dayanak varlıklarındaki volatilitéyi azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. Bunun nedeni olarak ise bilgi akışındaki artış gösterilmektedir (Fremault, 1991). Son dönemlerdeki araştırmalarda endeks arbitrajının spot ve futures sözleşmeler arasında yarattığı bağlantı sıkça konu olmaktadır. Bazı yazarlar hisse senedi piyasasında volatilité artışının kaynağı olarak hisse senedi endeks futures sözleşmelerini görmektedirler. Spekülatif endeks futures kullanımı, piyasalardaki volatilitéyi arttırmaktadır ve bu volatilité değişimi endeks arbitrajı ile hisse senedi piyasasına taşınmaktadır (Kayalı ve Ünal, 2004).

Lin ve Chiang (2005) çalışmalarında endeks menkul kıymetlerdeki fiyat değişiminin piyasa geneli için bir gösterge olduğunu vurgulayarak, bilgi akışında yaşanacak pozitif veya negatif bir değişimin spot piyasa volatilitesine anında yansıtacağını iddia etmektedir. Çalışmanın teorik temellerinde Ross (1989)’un arbitraj olmadığı varsayımıyla kurguladığı “iki numaralı teoremi” ile fiyat değişim varyansı, bilgi akış oranına eşit olması gerektiğinin vurgusu yapılmaktadır. Eğer fiyat değişim varyansı bilgi akış oranına eşit değilse bu durumda piyasada arbitraj olanağının ortaya çıkacağı belirtilmektedir. Bu nedenle, sepet menkul kıymetler bilgi akışını arttırıyorsa, fiyat volatilitesinde de bir artış söz konusu olacak aksi takdirde arbitraj olanağı ortaya çıkacaktır. Lin ve Chiang (2005), bu çalışmaları doğrultusunda yaptıkları analizde Tayvan Borsasında TTT borsa yatırım fonunun, Taiwan 50 endeksinin içerisindeki

finansal sektör ve elektronik sektörüne ait menkul kıymetlerin volatilitelerini arttırdığı; diğer sektör menkul kıymetlerinin volatilitelerini ise düşürdüğü sonucuna ulaşmıştır.

Reuters tarafından yapılan bir çalışmada (Grebler, 2010), borsa yatırım fonlarının piyasa volatilitesi hakkında öncü göstergeler olduğu, teorik bir çerçevede ele alınmıştır. Piyasada işlem görmesiyle birlikte borsa yatırım fonlarının çok büyük ilgi gördüğü belirtilen çalışmada, bu ilginin temel nedeni spot piyasada çok sayıda hisse senedi üzerinden yapılan işlemin tek bir menkul kıymetle ve kaldıraçlı bir şekilde yapılabilmesidir. Bunun yanı sıra çalışmada, menkul kıymetler arasındaki ilişkinin ve piyasa arbitraj olanaklarının arttığı, borsa yatırım fonlarının yüksek volatilitelerinde bir nedenden öte bir gösterge olduğu ve iyi işleyen bir piyasa mekanizmasında borsa yatırım fonlarının ilave bir risk yaratmayacağı vurgulanmaktadır.

Futures piyasalardaki spekülasyon işlemlerinin spot piyasada istikrarı sağladığını ifade eden görüşler de literatürde yer almaktadır. Friedman (1953)'in iddiasına göre spekülasyon işlemlerinin özel bilgi sahibi yatırımcılar tarafından yapılması sonucunda piyasa fiyatı gerçek fiyata yaklaşır. Özel bilgi sahibi yatırımcılar fiyatlar düşük iken alma eğilimindedirler. Alım sonucunda fiyatlar yukarı doğru hareket eder ve fiyatlar olması gereken değere ulaştığında satarlar. Bu aşamadan sonra ekstra kazanç olanakları kısıtlanır ve bilgiye dayalı işlem yapmayan yatırımcılar piyasadan kazanç sağlayamazlar. Bundan dolayı endeks future sözleşmelerinin neden olduğu spekülasyonlar hisse senedi getiri volatilitelerinin düşmesine öncülük eder (Lee ve Ohk, 1992).

Öte yandan, Grossman (1988a, 1988b), Hill ve Jones (1988) NYSE'de ve Edwards (1988) S&P 500 üzerinde yaptıkları çalışmalarında türev menkul kıymetlerin spot piyasa volatilitelerini azalttığını vurgulamaktadırlar. Çalışmalarda temel argüman endeks arbitrajının sepet şeklinde kurulmuş menkul kıymetler ve spot piyasa varlıklarının bağılılığını sağladığıdır. Endeks arbitrajının spot piyasa likiditesi arttırdığını ve bundan dolayı da spot piyasada volatilitenin düştüğünü savunmaktadırlar.

Aynı doğrultuda yapılan çalışmalarda, Pilar ve Rafael (2002) İspanya'da IBEX 35 endeksinde, Baklacı (2007) ve Kasman ve Kasman (2008) Türkiye'de İMKB 30 endeksinde endeks futures sözleşmelerinin spot piyasa volatilitelerinde azaltıcı etkisi olduğu bulgusuna ulaşmışlardır.

Rothbort (2008) çalışmasında üç ana sonuca ulaşmıştır. Bunlardan birincisi, piyasa volatilitelerinin borsa yatırım fonu sözleşmelerinden çok futures sözleşmelerinden kaynaklandığı savunulmaktadır. İkinci olarak, fonların volatiliteleri hisse senetleri değerlerinden çok piyasa göstergelerinden etkilenmektedir. Son olarak da sektörel borsa yatırım fonlarının bireysel hisse senetlerinin volatilitelerini etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

Alexakis (2007) çalışmasında futures işlemlerinin spot piyasa volatiliteleri üzerindeki etkilerini araştırmıştır. FTSE/ASE-20 üzerinde ATHEX'te yaptığı araştırma sonucunda futures işlemlerinin spot volatiliteleri üzerinde dengeli bir etkisi olduğunu vurgulamış, piyasa tarafından beklenen bir asimetrik etkinin varlığına işaret etmiştir. Futures işlemlerinin piyasaya girişi ile de bilgi akışında yüksek oranda etkinlik sağlandığını vurgulamıştır.

Volatilitenin Değişmediğine İlişkin Bulgular

Farklı bir açıdan bakan son görüş; türev menkul değerlerin spot piyasa volatiliteleri ile ilgili olmadığı yönündedir. Bu görüşü savunan araştırmacılar her borsanın kendi dinamikleri olduğuna inanırlardır. Her ülkenin kendine özgü para birimi, yatırımcı profili, kişisel algıları ve stratejileri var olduğu savunulmaktadır. Örneğin, Amerika'daki borsalarda gerçekleşen

işlemlerin daha etkin bir piyasa yapısında gerçekleştiğini ve yeni türev ürünün gelişmekte olan ülke piyasaları ile paralellik göstermeyebileceği vurgulanmaktadır.

Lee ve Ohk (1992) çalışmalarında beş farklı borsa verisini kullanarak yeni türev ürünün volatilité etkisini incelemişlerdir. Bulgularında Japonya, İngiltere ve Amerika'da futures sözleşmelerinin işleme başlaması ile birlikte volatilitenin arttığı, Hong Kong da azaldığı ve son olarak da Avustralya da herhangi bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Trainor (2010) çalışmasında kaldıraçlı borsa yatırım fonlarının piyasa volatilitesine olan etkilerini araştırmıştır. Bu çalışmada futures kontratların işlem tarihi itibari ile volatilité artışına sebep olduğu yargısı ile borsa yatırım fonlarının da böyle bir durum yaratıp yaratmayacağını inceleyen Trainor, borsa yatırım fonlarının piyasa volatilitelerini etkilemediği sonucuna ulaşmıştır.

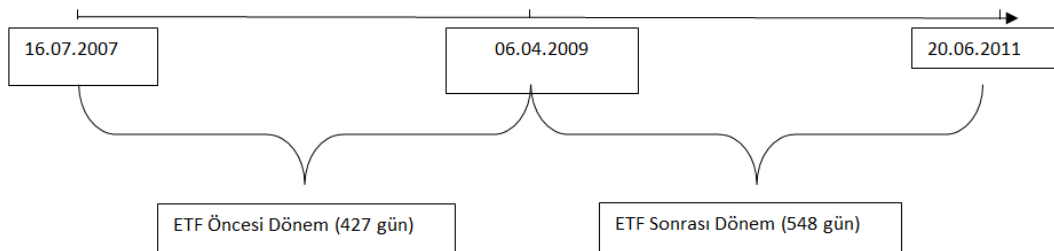
Deshpande vd. (2009) araştırmalarında borsa yatırım fonlarının işlem hacminin toplam piyasa işlem hacmi içerisinde önemsiz olduğu bulgusuna ulaşmışlardır (S&P sermaye piyasasında 0,0079% orana sahiptir.). Bu yüzden de piyasa volatilitesi üzerine etkisinin düşük düzeylerde olduğunu savunmaktadırlar.

Kan (1997) Hong Kong Borsası HSI endeksinde, Rahman (2001) Hindistan'da DJIA endeksinde, Chiang ve Wang (2002) Tayvan'da, Malikarnujapa ve Afsal (2008) Hindistan'da S&P CNX/Nifty endeksinde ve Çağlayan (2011) Türkiye'de İMKB 30 endeksinde yapılan çalışmalarda endeks futures sözleşmelerinin işleme başlama tarihleri itibariyle spot piyasada volatilité değişimi konusunda anlamlı bir sonuç bulamamışlardır.

3. Veri

Bu çalışmada veri seti iki dönem olarak ele alınmaktadır. Birinci dönem İST30 borsa yatırım fonunun işleme başlama tarihinden önceki dönem verilerini ele almaktadır. (16.07.2007-06.04.2009) İMKB30 endeksinin kapanış değerleri ve VOBİMKB30 kapanış değerlerinden 427 adet günlük veri borsa yatırım fonu öncesini oluştururken ETF sonrası dönemde 548 adet günlük kapanış fiyatları veri setini oluşturmaktadır (07.04.2011). Veriler İMKB nin kendi sitesinden ve VOB verileri de vadeli işlemler ve opsiyon borsasının sitelerinden elde edilmiştir. Çalışmada analizler E-views 5.1. programı kullanılarak yapılmıştır.

Çalışmanın Aralığı



Hisse senetlerini temsilen endeksin günlük kapanış fiyatlarının doğal logaritması ve birinci dereceden farkları alınarak, endeks kapanış fiyatı serilerinden aşağıdaki gibi getiri endeks serileri oluşturulmuştur. P_t , t anındaki İMKB-100 kapanış fiyatı endeks değeridir.

$$R_t = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right)$$

4. Metodoloji

VOBİMKB30 ve İMKB30 değişkenlerinin volatilitesi ARCH GARCH yöntemleri kullanılarak modellenmeye çalışılacaktır. Bu aşamada ilk olarak durağan olan getiri endekslerinin ortalamalarının modellenmesine yönelik uygun AR-MA modelleri sınanmıştır. AR-MA modellerde bir zaman serisi gecikmeli değerlerinin bir fonksiyonu olarak ifade edilebiliyorsa otoregresif (AR) olarak tanımlanır ve aşağıdaki şekilde formüle edilir;

$$Y_t = \delta + \alpha_1 Y_{t-1} + \alpha_2 Y_{t-2} + \dots + \alpha_p Y_{t-p} + \varepsilon_t$$

Bir değişkenin t dönemindeki değeri aynı dönemdeki hata terimi ε_t ve hata teriminin önceki dönemlere ait gecikmeli değerleri ile belirleniyor ise bu süreç hareketli ortalamalar sürecidir (MA) ve aşağıdaki gibi formüle edilir

$$Y_t = \mu + \varepsilon_t + \beta_1 \varepsilon_{t-1} + \dots + \beta_q \varepsilon_{t-q}$$

Bazen zaman serileri otoregresif bileşenler ve hareketli ortalama bileşenlerinin her ikisini de içermektedir. Bu durum ARMA süreci olarak ifade edilir ve aşağıdaki gibi formüle edilir. (Gujarati, 1994)

$$Y_t = \delta + \alpha_1 Y_{t-1} + \alpha_2 Y_{t-2} + \dots + \alpha_p Y_{t-p} + \varepsilon_t + \beta_1 \varepsilon_{t-1} + \dots + \beta_q \varepsilon_{t-q}$$

ARMA modellerinden en uygun olanı belirlendikten sonra modelde otoregresif koşullu değişen varyans (ARCH) etkisini içerip içermediğinin test edilmesi için ARCH-LM testi uygulanmıştır. ARCH-LM testi ARMA modelinin hata terimlerinde ARCH etkilerinin varlığını araştıran bir testtir. ARCH-LM testi için aşağıda yer alan regresyon hesaplanır;

$$\varepsilon_t^2 = \beta_0 + \left(\sum_{s=1}^q \beta_s \varepsilon_{t-s}^2 \right) + v_t$$

ε_t burada modelin hata terimidir. ARCH etkisinin varlığı tespit edildikten sonra getiri endekslerinin volatiliteleri ARCH-GARCH sınıfı uygulamalar ile modellenmiştir.

Arch Modeli

Zaman serileri aşırı basıklık, volatilitenin kümelenmesi ve kaldıraç etkisi özelliklerinden bir veya daha fazlasına sahipse, regresyon modelinde varyansın sabit olması varsayımı geçerli olmamaktadır. Finansal zaman serilerinin varyansları genellikle zamana bağlı bir şekilde değişkenlik göstermektedir. Geleneksel ekonometrik modeller hata terimlerinin sabit varyanslılık varsayımını ileri sürerler. Engle, koşulsuz varyans sabit iken koşullu varyansın zamana bağımlı olduğu durumlarda, bu koşullu varyansı hata terimlerinin karelerinin bir fonksiyonu olarak belirlemiştir. (Engle, 1982)

Engle tarafından geliştirilen ARCH modeli;

$$r_t = E(r_t | \Omega_{t-1} + \varepsilon_t)$$

$$\varepsilon_t = Z_t \sqrt{h_t} \quad Z_t \sim \text{IDDN}(0,1)$$

$$E(\varepsilon_t | \Omega_{t-1}) = 0 \quad \text{ve } \varepsilon_t \text{ 'nin koşullu varyansı;}$$

$$E(\varepsilon_t | \Omega_{t-1}) = E[h_t]$$

Bu kapsamda ARCH(1) modeli;

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + V_t$$

$\alpha_0 > 0, 0 < \alpha_1 < 1$ olarak yazılır. Buna bağlı olarak ARCH(q) modeli;

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \alpha_2 \varepsilon_{t-2}^2 + \dots + \alpha_q \varepsilon_{t-q}^2 + V_t$$

Koşullu varyans hiçbir zaman negatif olmamalıdır. Bunun için

$$\alpha_0 > 0, \alpha_i \geq 0 \text{ dir.}$$

Sürecin durağanlığının sağlanması için ise

$$0 < \alpha_1 < 1 \text{ dir.}$$

Garch Modeli

GARCH modeli ARCH modelinin genişletilmiş halidir ve koşullu varyansın hata terimlerinin gecikmeli değerlerine ilave olarak kendi gecikmeli değerlerine de bağlı olduğunu ifade eder. Model ARCH modelinde yer alan varyans eşitliğinin ARMA yapısı ile ifade edilmesi üzerinedir. ARCH modelinin bir uzantısı olarak hem daha esnek gecikme yapısına hem de daha uzun dönem bilgisine izin vermektedir. GARCH modeli birbirlerinden bağımsız olarak Bollerslev (1986) ve Taylor (1986) tarafından geliştirilmiştir. GARCH modeli aşağıdaki gibi tanımlanabilir;

$$r_t = \sqrt{h_t} \varepsilon_t$$

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i r_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^p \beta_j h_{t-j}$$

Yukarıdaki denklemlerde koşullu varyans, geçmiş hata terimlerinin ortalaması α_0 ile α_i, β katsayıları tarafından ağırlıklandırılan bir önceki dönem hata teriminin varyansı r_{t-i}^2 ve koşullu varyans tahminin h_{t-j} ağırlıklı ortalamasının fonksiyonu olarak tahminlenmiştir.

GARCH analizinin parametreleri ekonomik anlamda irdelendiği zaman ifade ettiği faktörler olarak α_0 geçmişte yaşanan olayların getiri volatilitesi açısından bugüne olan etkisini ifade ederken, r_{t-i}^2 ifadesi t döneminden bir önceki dönemde yaşanan değişimin bugüne etkisini h_{t-j} ise volatilitate tahminini içermektedir. α_i volatilitate modellemesinde açıklanamayan etkilerin temsil ettiği hata terimi olarak da ifade edilebilmektedir. Yine burada q ARCH gecikme uzunluğunu p ise GARCH gecikme uzunluğunu temsil etmektedir. Eğer yapılan tahminde herhangi bir ARCH veya GARCH etkisi yok ise, bütün α_i değerleri sıfıra eşit olur.

5. Ampirik Bulgular

Endeksler Üzerine Bulgular

Çalışmada seriler bu aşamada durağanlık analizinde ek olarak diğer bir yöntem olan otokorelasyon(ACF) ve kısmi otokorelasyon (PACF) grafiklerinin incelenmesi ile ifade edilmiştir. Borsa getiri endekslerine ilişkin ACF ve PACF grafikleri incelendiğinde her iki seriye ait sıralı gecikmeler güven aralığı sınırları içerisinde kaldığından serilerin durağan olduğu tekrar teyit edilmiştir.

Borsa Yatırım Fonu Öncesi dönem ACF ve PACF analizi

İMKB 30 Spot Piyasa					İMKB30 Vadeli piyasa				
Lag	ACF	PACF	Q ist.	P ist.	Lag	ACF	PACF	Q ist.	P ist.
1	0.053	0.053	1.2073	0.272	1	0.058	0.058	1.4356	0.231
2	-0.044	-0.047	2.0560	0.358	2	-0.044	-0.048	2.2840	0.319
3	-0.052	-0.047	3.2072	0.361	3	-0.028	-0.023	2.6243	0.453
4	0.042	0.046	3.9828	0.408	4	0.056	0.057	3.9752	0.409
5	-0.033	-0.042	4.4428	0.488	5	-0.068	-0.078	5.9792	0.308
6	-0.078	-0.073	7.0913	0.312	6	-0.078	-0.066	8.6190	0.196
7	-0.116	-0.108	12.929	0.074	7	-0.090	-0.086	12.118	0.097
8	0.028	0.028	13.279	0.103	8	0.034	0.032	12.635	0.125
9	0.083	0.068	16.322	0.060	9	0.068	0.063	14.666	0.101
10	0.084	0.074	19.384	0.036	10	0.017	0.011	14.789	0.140
11	-0.035	-0.031	19.921	0.046	11	-0.049	-0.045	15.833	0.147
12	-0.036	-0.037	20.485	0.058	12	-0.026	-0.039	16.122	0.186

Borsa Yatırım Fonu Sonrası dönem ACF ve PACF analizi

İMKB 30 Spot Piyasa					İMKB30 Vadeli piyasa				
Lag	ACF	PACF	Q ist.	P ist.	Lag	ACF	PACF	Q ist.	P ist.
1	0.047	0.047	1.2032	0.273	1	0.048	0.048	1.2550	0.263
2	-0.029	-0.031	1.6762	0.433	2	-0.019	-0.022	1.4608	0.482
3	-0.006	-0.003	1.6932	0.638	3	0.011	0.013	1.5301	0.675
4	-0.005	-0.006	1.7095	0.789	4	-0.002	-0.004	1.5332	0.821
5	0.021	0.021	1.9448	0.857	5	0.012	0.013	1.6145	0.899
6	-0.043	-0.045	2.9654	0.813	6	-0.041	-0.043	2.5714	0.860
7	-0.066	-0.061	5.3763	0.614	7	-0.052	-0.048	4.0953	0.769
8	-0.029	-0.026	5.8602	0.663	8	-0.046	-0.044	5.3002	0.725
9	-0.017	-0.018	6.0204	0.738	9	0.010	0.013	5.3549	0.802
10	0.017	0.015	6.1738	0.800	10	-0.000	-0.002	5.3549	0.866
11	0.047	0.045	7.4006	0.766	11	-0.003	0.000	5.3585	0.913

12	0.055	0.053	9.1090	0.694	12	0.059	0.058	7.3056	0.837
----	-------	-------	--------	-------	----	-------	-------	--------	-------

Öncesi ve sonrası dönemlerde yapılan serilerin durağanlık incelemesinden sonra en uygun ARMA modelini tespit etmek üzere ACF ve PACF grafiklerine göre farklı modeller Akaike ve Schwarz bilgi kriterleri de kullanılarak denenmiştir. Her iki dönem için uygun ARMA modelleri tablodaki gibi oluşturulmuştur.

Endeks getiri serilerine uygun koşullu ortalama denkleminin bulunması için farklı p ve q gecikmelerinde ARMA(p,q) modelleri tahmin edilmiştir.

Literatürde uygun modelin belirlenebilmesi için

- Parametrelerin anlamlılığı
- Determinasyon katsayısının yüksek olması
- Akaike bilgi kriterinin düşük olması
- Schwarz bilgi kriterinin düşük olması
- Hata kareler toplamının düşük olması
- Olabilirlik oranının yüksek olması
- Modelin F istatistiğinin anlamlı olması
- Öngörü performansı ölçme kriterlerinin küçük olması (RMSE, MAE, Theil U) beklenmektedir. Bununla birlikte uygun model belirlenirken yapılan çalışmalarda çoğunlukla Akaike ve Schwarz kriterleri baz alınmaktadır. Bu çalışmada da literatürde uygulama aşamasında en sık kullanılan yöntemlere göre getiri serisini modelleyebilecek uygun model belirlenmiştir.

BYF İST30 öncesi ve sonrası Spot ve Vadeli piyasa getiri serileri için tahmin edilen ARMA modelleri

	Değişken	Katsayı	Standart Hata	T istatistiği	P istatistiği
Öncesi İMKB30 Spot	AR(1)	-0.827928	0.124902	-6.628599	0,0000
	MA(1)	0.845715	0.121300	6.972116	0,0000
Öncesi İMKB30 Vadeli	AR(1)	-0.815740	0.110607	-7.375136	0,0000
	MA(1)	0.840052	0.106494	7.888238	0,0000
Sonrası İMKB30 Spot	AR(2)	-0.432844	0.038726	-11.17715	0,0000
	MA(2)	0.405046	2.43E-05	16696.71	0,0000
Sonrası İMKB30 Vadeli	AR(2)	-0.768921	0.027038	-28.43848	0,0000
	MA(2)	0.772881	4.60E-06	167875.9	0,0000

Seriler için en uygun ARMA modeli belirlendikten sonra serilerin otoregresif koşullu değişen varyans etkisi (ARCH) içerip içermediği incelenmelidir. Getiri serisini en uygun modellediği düşünülen ARMA modeli hata terimlerinin varyansının zamandan bağımsız (sabit) olup olmadığı ARCH LM testi ile test edilmelidir. ARCH LM testi sonuçları aşağıda verilmektedir. Teste göre H_0 hipotezi serilerde ARCH etkisi yoktur olarak tanımlanabilir.

İST30 BYF öncesi ve sonrasında İMKB 30 spot ve vadeli endekslerinin getiri serilerinde ARCH etkisinin varlığının test edilmesi (ARCH-LM testi)

	F-statistic	Prob. F	Obs. R ²	Prob Chi-Square
İST30 öncesi Spot	2.627083	0.0000	70.30275	0.0000
İST30 öncesi Vadeli	2.221209	0.0003	61.12195	0.0007
İST30 sonrası Spot	3.799430	0.0230	7.535043	0.0231
İST30 sonrası vadeli	2.006068	0.0421	4.004671	0.0422

ARCH LM testi sonuçları incelendiğinde tüm serilerin ARCH etkisi içerdiği gözlemlenmiştir. (H_0 hipotezi “hata terimleri arasında ARCH etkisi yoktur” hipotezidir ve tüm seriler için p değerleri 0,05 den küçük olduğu için H_0 reddedilir).

Yapılan incelemeler sonucunda temel bazı özellikleri belirlenen zaman serisinin volatilitesi, hata terimleri temel varsayımları sağlamadığı için klasik tahmin yöntemleri ile modellenip tahmin edilememektedir. Bunun yerine, seride karşılaşılan değişen varyans, kalın kuyruk, asimetri, kaldıraç etkisi vb. özellikleri modelleyebilecek koşullu değişen varyans modelleri ve bu modellerin tahmini ile volatilité öngörümü yapılmasına karar verilmiştir. Serinin volatilitésinin modellenmesi ve bu model yardımıyla öngörüsünün yapılarak volatilitenin analizi için ARCH(p), GARCH(p,q) modellerinden faydalanılacaktır. Bu kapsamda literatürde en çok kullanılan p=1,2,3 q=1,2,3 gecikme değerleri tercih edilmiştir. Buna göre modellere ilişkin sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmektedir:

BYF işlem tarihi öncesi ve sonrasında getiri serilerine ilişkin GARCH (1.1) modelleri

$GARCH(\sigma_t^2 = \omega + \alpha_t e_{t-i}^2 + \beta_j \sigma_{t-j}^2)$				
	Öncesi spot	Sonrası Spot	Öncesi vadeli	Sonrası Vadeli
ARCH- GARCH	(1-1)	(1-1)	(1-1)	(1-1)
ω	3.17E-05(0.0210)	4.81E-05(0.0285)	3.44E-05(0.0052)	5.44E-05(0.0216)
α_1	0.107833(0.0000)	0.087347(0.0019)	0.111751(0.0001)	0.063888(0.0124)
α_2	-		-	
β_1	0.849513(0.0000)	0.726465(0.0000)	0.843800(0.0000)	0.729452(0.0000)
β_2	-		-	
R ²	0.007480	0.026041	0.011154	0.020461
AIC	-4.485937	-5.429795	-4.440102	-5.401718
SC	-4.428731	-5.382447	-4.382896	-5.354370
SSE	0.310964	0.140760	0.328190	0.142874
LOB	959.2617	1485.619	949.5217	1477.968
RMSE	0.027055	0.016070	0.027798	0.016195
MAE	0.020088	0.012235	0.020590	0.012024
MAPE	117.2684	174.3807	102.0200	107.8834
Theil u	0.896190	0.844448	0.880519	0.854768

GARCH yöntemi ile modellenen volatilitenin özet istatistikleri incelendiğinde, BYF sonrası dönemde hem vadeli hem de spot piyasada volatilitenin azaldığı görülmektedir. Borsa yatırım fonlarının işlem görmeye başlaması ile birlikte standart sapma değeri yaklaşık 0.0003 değeri kadar azalmış olup, bu sonuç BYF'lerin piyasa volatilitelerini azalttığını göstermektedir. BYF işlem tarihinden öncesindeki dönem için yatırımcılar açısından ortalama getiri ise her iki piyasada yaklaşık % 1,5 oranında arttığı görülmektedir

BYF Öncesinde Ve Sonrasında Getiri Serileri İçin Tahmin Edilen Volatilité Değerlerinin Özet İstatistikleri

	Ortalama	Medyan	Maksimum	Minimum	Standart Sapma	Çarpıklık	Basıklık
Öncesi Spot	-0.044463	-0.089206	4.313421	-3.553177	1.000406	0.203598	4.224521
Öncesi Vadeli	-0.039943	-0.066826	3.630122	-4.317331	1.000321	0.049826	4.175780
Sonrası Spot	-0.023153	0.040888	3.171606	-4.394940	1.000126	-0.161826	3.994590
Sonrası Vadeli	-0.018260	-0.006909	3.663140	-4.324095	0.999996	0.079714	4.524903

HİSSE SENETLERİ ÜZERİNE BULGULAR

BYF işlem tarihi öncesi dönemde endeksler içerisindeki hisse senetlerine ilişkin ilk olarak her bir hisse senedi getiri serilerine dönüştürülerek durağan hale getirilmiştir. Daha sonra uygun ARMA modelleri tablodaki gibi oluşturulmuştur.

Borsa Yatırım Fonu Öncesinde İMKB 30 içerisindeki Hisse Senetlerinin ARMA modelleri

	Değişken	Katsayı	Std. hata	t-istatistiği	Prob
aefes	AR(2)	0.212642	0.047519	4.474.896	0.0000
	MA(2)	-0.304483	0.000133	-2.285.098	0.0000
akbnk	AR(2)	-0.264937	0.047095	-5.625.556	0.0000
	MA(2)	0.239646	6.69E-05	3.584.082	0.0000
akgrt	AR(1)	0.163703	0.047837	3.422.127	0.0007
ansgr	AR(2)	-0.498877	0.042620	-1.170.522	0.0000
	MA(2)	0.443057	5.06E-05	8.760.952	0.0000
asyab	AR(1)	0.206723	0.047587	43.441	0.0000
bagfs	AR(1)	-0.907386	0.019414	-4.673.915	0.0000
	MA(1)	0.996684	0.003265	3.052.583	0.0000
bimas	AR(1)	-0.927781	0.052652	-1.762.084	0.0000
	MA(1)	0.954149	0.043096	2.213.998	0.0000
dohol	AR(2)	-0.617755	0.038777	-1.593.089	0.0000
	MA(2)	0.552323	0.002430	2.272.772	0.0000

enkai	AR(1)	0.141187	0.047997	2.941.549	0.0034
eregl	AR(1)	0.187314	0.047705	3.926.523	0.0001
	MA(2)	-0.109561	0.000673	-1.627.714	0.0000
garanti	AR(2)	-0.342999	0.045680	-7.508.766	0.0000
	MA(2)	0.332935	4.87E-05	6.835.165	0.0000
hlkbnk	AR(1)	-0.854325	0.157834	-5.412.808	0.0000
	MA(1)	0.866986	0.153519	5.647.415	0.0000
isctr	AR(1)	-0.899341	0.084051	-1.069.990	0.0000
	MA(1)	0.888201	0.091397	9.718.015	0.0000
kchol	AR(1)	0.929458	0.082371	1.128.377	0.0000
	MA(1)	-0.890365	0.100876	-8.826.288	0.0000
krdmd	AR(1)	-0.899334	0.092785	-9.692.639	0.0000
	MA(1)	0.915103	0.087930	1.040.712	0.0000
petkm	AR(1)	0.659184	0.201415	3.272.765	0.0012
	MA(1)	-0.561085	0.221868	-2.528.913	0.0118
sahol	AR(2)	0.177021	0.047996	3.688.244	0.0003
	MA(2)	-0.165430	0.000110	-1.506.370	0.0000
sise	AR(2)	-0.172823	0.048079	-3.594.547	0.0004
	MA(2)	0.316510	4.82E-05	6.564.052	0.0000
skbnk	AR(2)	0.384292	0.044973	8.545.026	0.0000
	MA(2)	-0.330907	0.000102	-3.243.343	0.0000
tavhl	AR(2)	-0.459720	0.043289	-1.061.989	0.0000
	MA(2)	0.401087	5.85E-05	6.853.707	0.0000
tcell	AR(1)	-0.807429	0.261306	3.089.970	0.0021
	MA(1)	0.797947	0.268531	2.971.526	0.0031
tebnk	AR(2)	-0.522498	0.041581	-1.256.591	0.0000
	MA(2)	0.472081	0.000327	1.444.077	0.0000

thyao	AR(2)	0.224094	0.047373	4.730.430	0.0000
	MA(2)	-0.150626	0.000416	-3.622.769	0.0000
tkfen	AR(2)	0.237149	0.053458	4.436.185	0.0000
	MA(2)	-0.331088	0.000309	-1.070.190	0.0000
toaso	AR(1)	0.148113	0.048037	3.083.302	0.0022
	MA(2)	0.103934	0.000563	1.845.966	0.0000
tskb	AR(1)	-0.909054	0.062027	-1.465.575	0.0000
	MA(1)	0.944544	0.050128	1.884.249	0.0000
ttkom	AR(1)	0.573695	0.255876	2.242.086	0.0260
	MA(1)	-0.693960	0.226318	-3.066.306	0.0024
tuprs	MA(2)	0.028562	0.006027	4.738.882	0.0000
vakbn	AR(2)	0.162106	0.048158	3.366.109	0.0008
	MA(2)	-0.137820	0.000317	-4.352.863	0.0000
ykbnk	MA(2)	-0.029787	0.009402	-3.168.161	0.0016

Seriler için en uygun ARMA modeli belirlendikten sonra serilerin otoregresif koşullu değişen varyans etkisi (ARCH) içerip içermediği incelenmelidir. Bu amaçla serilere ARCH-LM testi uygulanmış ve sonuçları tabloda özetlenmiştir. Teste göre H_0 hipotezi serilerde ARCH etkisi yoktur olarak tanımlanabilir.

BYF öncesinde Hisse senetlerinin getiri serilerinde ARCH etkisinin varlığının test edilmesi (ARCH-LM testi)

	F-statistic	Prob. F	Obs. R ²	Prob Chi-Square
aefes	7.394997	0.0007	1.439169	0.0007
akbnk	3.183585	0.0424	6.316410	0.0425
akgrt	6.532479	0.0109	6.462571	0.0110
ansgr	9.529376	0.0022	9.363491	0.0022
asyab	1.203725	0.0000	2.293966	0.0000
bagfs	1.252858	0.0000	2.293966	0.0000
bimas	5.395288	0.0000	8.650321	0.0000
dohol	1.079579	0.0000	2.068254	0.0000

enkai	2.016937	0.0000	3.708096	0.0000
eregl	5.145029	0.0062	1.011693	0.0064
garanti	3.267589	0.0391	6.480629	0.0392
hlkbnk	1.441114	0.0000	2.717505	0.0000
isctr	3.450486	0.0326	6.838060	0.0327
kchol	1.126392	0.0000	2.152922	0.0000
krdmd	2.329701	0.0000	4.225931	0.0000
petkm	5.382888	0.0049	1.057214	0.0051
sahol	8.214538	0.0003	1.592470	0.0003
sis	1.038929	0.0000	1.994048	0.0000
skbnk	6.139123	0.0024	1.201592	0.0025
tavhl	9.854165	0.0000	1.353971	0.0000
tcell	3.351313	0.0360	6.644872	0.0361
tebnk	5.294841	0.0054	1.040346	0.0055
thyao	4.432703	0.0124	8.744439	0.0126
tkfen	1.733358	0.0000	3.165671	0.0000
toaso	2.500168	0.0000	4.504491	0.0000
tskb	3.334941	0.0366	6.612647	0.0367
ttkom	3.892384	0.0219	7.616059	0.0222
tuprs	7.036580	0.0010	1.371249	0.0011
vakbn	1.090438	0.0000	2.088658	0.0000
ykbnk	1.869122	0.0000	3.457232	0.0000

ARCH LM testi sonuçları incelendiğinde tüm serilerin ARCH etkisi içerdiği gözlemlenmiştir. (H_0 hipotezi “hata terimleri arasında ARCH etkisi yoktur” hipotezidir ve tüm seriler için p değerleri 0,05 den küçük olduğu için H_0 reddedilir). Bu kapsamda ARCH etkisi içeren serilerin modellenmesi için GARCH modellerinden yararlanılmıştır.

İST30 BYF öncesinde Hisse senetlerinin getiri serilerinde GARCH modeli

$GARCH(\sigma_t^2 = \omega + \alpha_i e_{t-i}^2 + \beta_j \sigma_{t-j}^2)$						
	ARCH- GARCH	ω	α_1	α_2	β_1	β_2
aefes	(1-1)	0.000339(0.0000)	0.274813(0.0000)	-	0.368389(0.0005)	-
akbnk	(1-1)	3.41E-05(0.0151)	0.048399(0.0085)		0.925826(0.0000)	
akgrt	(1-1)	9.93E-05(0.0198)	0.201267(0.0001)		0.749490(0.0000)	
ansgr	(1-1)	0.000107(0.0247)	0.211042(0.0012)		0.679567(0.0000)	
asyab	(1-1)	0.000104(0.0004)	0.291090(0.0000)		0.656153(0.0000)	
bagfs	(1-1)	0.000216(0.0016)	0.199734(0.0000)		0.707733(0.0000)	
bimas	(1-1)	0.000154(0.0001)	0.304124(0.0000)		0.596212(0.0000)	
dohol	(1-1)	0.000122(0.0001)	0.194432(0.0000)		0.712796(0.0000)	
enkai	(1-1)	0.000119(0.0001)	0.147269(0.0003)		0.743063(0.0000)	
eregl	(1-1)	5.91E-05(0.0263)	0.092737(0.0019)		0.859525(0.0000)	
garanti	(1-1)	7.32E-05(0.1048)	0.093802(0.0043)		0.854004(0.0000)	
hikbnk	(1-1)	0.000190(0.0070)	0.181153(0.0005)		0.687304(0.0000)	
isctr	(1-2)	0.000148(0.0002)	0.113031(0.0060)		1.262253(0.0000)	-0.514216(0.0008)
kchol	(1-0)	0.000720(0.0000)	0.177626(0.0005)			
krdmd	(1-1)	7.69E-05(0.0103)	0.162547(0.0000)		0.767824(0.0000)	
petkm	(1-1)	9.66E-05(0.0092)	0.119465(0.0047)		0.754074(0.0000)	
sahol	(2-0)	0.000664(0.0000)	0.123144(0.0376)	0.259484(0.0004)		
sise	(1-0)	0.000602(0.0000)	0.165131(0.0199)			
skbnk	(1-1)	9.95E-05(0.0026)	0.136982(0.0007)		0.789753(0.0000)	
tavhl	(1-1)	6.22E-05(0.0013)	0.211828(0.0000)		0.741615(0.0000)	
tcell	(1-0)	0.000984(0.0002)	-0.060963(0.0000)			
tebnk	(1-1)	0.000153(0.0400)	0.113173(0.0205)		0.756399(0.0000)	
thyao	(1-1)	8.29E-05(0.0445)	0.090514(0.0149)		0.823282(0.0000)	
tkfen	(1-1)	4.03E-05(0.0271)	0.083087(0.0000)		0.887373(0.0000)	
toaso	(1-1)	5.80E-05(0.0000)	0.196047(0.0000)		0.766690(0.0000)	
tskb	(1-2)	0.000150(0.0000)	0.084908(0.0099)		1.390111(0.0000)	-0.662432(0.0000)

ttkom	(1-1)	7.50E-05(0.0069)	0.274117(0.0000)		0.645051(0.0000)	
tuprs	(1-1)	0.000125(0.0316)	0.167068(0.0037)		0.673528(0.0000)	
vakbn	(1-1)	0.000110(0.0307)	0.153447(0.0004)		0.756889(0.0000)	
ykbk	(2-0)	0.000712(0.0000)	0.178456(0.0110)	0.215876(0.0043)		

Tabloda BYF öncesi dönemde işlem gören İMKB 30 hisse senetlerinin volatilitte modelleri görülmektedir. 23 adet hisse senedi verileri GARCH (1,1) ile modellenilebilmekle birlikte farklı ARCH-GARCH modelleri de seriler üzerinde en doğru tahmin için kullanılmıştır.

BYF Öncesinde Hisse Senetleri Getiri Serileri İçin Tahmin Edilen Volatilitte Değerlerinin Özet İstatistikleri

	Ortalama	Medyan	Maksimum	Minimum	Standart Sapma	Çarpıklık	Basıklık
aefes	0.014607	0.046738	3.245.426	-4.476.505	1.000.879	-0.413945	4.624.041
akbnk	-0.004199	0.042338	3.535.300	-3.003.143	0.999771	0.158461	3.559.651
akgrt	-0.028870	0.034761	3.752.323	-3.009.226	1.001.875	0.151876	4.102.012
ansgr	-0.019186	0.017335	2.783.031	-5.358.377	1.000.871	-0.356231	4.942.022
asyab	-0.061939	0.001282	3.222.534	-4.358.976	0.998626	-0.280380	5.063.302
bagfs	-0.022415	-0.069854	3.204.172	-3.719.105	1.000.489	0.032602	4.392.982
bimas	-0.041606	-0.043720	4.191.091	-3.951.696	0.999676	-0.057409	5.133.279
dohol	-0.030891	0.034063	3.931.118	-5.122.846	1.001.028	-0.330056	5.446.742
enkai	-0.039502	0.011581	4.928.987	-3.589.462	1.001.073	0.278993	5.166.499
eregl	-0.035236	0.003908	3.539.558	-3.271.988	1.000.391	0.198338	3.674.470
garanti	-0.028199	0.006539	3.805.277	-3.706.466	1.003.236	0.112196	3.414.120
hlkbnk	-0.015896	0.051707	3.397.795	-3.358.990	1.000.701	-0.126482	3.733.025
isctr	-0.013049	0.051179	3.270.093	-3.148.617	1.000.788	0.119992	3.454.519
kchol	-0.020843	0.055365	2.899.966	-4.392.199	1.000.961	-0.418873	4.198.927
krdmd	-0.061804	-0.011631	2.944.640	-3.358.769	0.999077	0.168806	3.569.926
petkm	-0.015447	0.060819	3.495.663	-4.359.441	1.004.104	-0.133142	4.511.212
sahol	-0.018227	0.052544	3.210.705	-3.257.878	1.001.058	-0.025072	3.583.172
sise	-0.007326	-0.087205	2.905.886	-2.916.891	1.001.142	-0.058202	3.397.619

skbnk	-0.052934	0.042825	2.960.059	-4.405.924	0.998677	-0.212919	4.223.492
tavhl	-0.044692	0.002596	3.714.596	-4.431.485	1.002.090	0.226380	4.357.012
tcell	-0.010517	-0.018615	3.780.966	-3.292.101	1.001.125	0.321268	3.970.305
tebnk	-0.027261	0.063817	4.718.560	-3.965.508	1.000.620	0.081442	4.284.072
thyao	-0.009571	0.008663	3.266.062	-2.951.782	1.001.919	0.131756	3.375.291
tkfen	-0.027515	-0.045878	3.568.415	-3.105.792	0.997681	0.203840	4.074.786
toaso	-0.058912	0.007807	2.733.421	-4.299.566	0.999652	-0.358026	4.362.607
tskb	-0.025509	0.021812	3.076.804	-3.093.274	0.999909	0.085201	3.158.073
ttkom	-0.047635	-0.030993	2.982.877	-4.002.829	1.001.166	-0.162085	4.197.465
tuprs	-0.018052	0.031946	2.907.925	-3.763.330	1.001.377	-0.137722	3.577.579
vakbn	-0.035940	0.040883	2.909.867	-3.055.240	1.000.584	0.452816	3.258.516
ykbnk	0.009542	0.033920	3.710.145	-2.836.397	1.001.039	0.187094	3.895.219

BYF işlem tarihi sonrası dönemde endeksler içerisindeki hisse senetlerine ilişkin ilk olarak her bir hisse senedi getiri serilerine dönüştürülerek durağan hale getirilmiştir. Daha sonra uygun ARMA modelleri tablodaki gibi oluşturulmuştur.

Borsa Yatırım Fonu Sonrasında İMKB 30 içerisindeki Hisse Senetlerinin ARMA modelleri

	Değişken	Katsayı	Std. hata	t-istatistiği	Prob
aefes	AR(2)	-0.492370	0.039519	-1.245.902	0.0000
	MA(2)	0.407413	5.09E-05	8.000.570	0.0000
akbnk	AR(2)	-0.377937	0.041098	-9.195.995	0.0000
	MA(2)	0.341001	5.64E-05	6.050.952	0.0000
akgrt	MA(2)	-0.075924	0.000461	-1.648.523	0.0007
ansgr	AR(2)	-0.529473	0.037715	-1.403.881	0.0000
	MA(2)	0.494607	1.46E-05	33777.37	0.0000
asyab	AR(1)	0.121111	0.043883	2.759.856	0.0060
	MA(2)	-0.042233	0.003744	-1.128.035	0.0000
bagfs	AR(2)	-0.617909	0.034940	-1.768.508	0.0000
	MA(2)	0.504551	2.70E-05	18697.18	0.0000

bimas	AR(1)	0.616708	0.175266	3.518.694	0.0005
	MA(1)	-0.694222	0.161620	-4.295.386	0.0000
dohol	AR(2)	-0.252959	0.043143	-5.863.329	0.0000
	MA(2)	0.223309	0.000176	1.271.355	0.0000
enkai	MA(3)	-0.098888	0.043976	-2.248.704	0.0250
eregl	AR(2)	-0.362135	0.041493	-8.727.544	0.0000
	MA(2)	0.342587	0.000158	2.163.225	0.0000
garanti	AR(2)	-0.261529	0.042627	-6.135.231	0.0000
	MA(2)	0.224253	0.000163	1.371.658	0.0000
hlkbnk	AR(1)	0.086954	0.044106	1.971.459	0.0492
	MA(2)	-0.072310	0.001181	-6.122.570	0.0000
isctr	AR(2)	-0.240324	0.042569	-5.645.557	0.0000
	MA(2)	0.222198	5.23E-05	4.251.542	0.0000
kchol	AR(2)	-0.339560	0.041642	-8.154.261	0.0000
	MA(2)	0.303424	0.000112	2.707.011	0.0000
krdmd	MA(1)	-0.150906	0.043756	-3.448.844	0.0006
petkm	AR(2)	-0.279919	0.042539	-6.580.348	0.0000
	MA(2)	0.191436	0.000125	1.526.121	0.0000
sahol	AR(1)	0.773103	0.296123	2.610.750	0.0093
	MA(1)	-0.802595	0.278869	-2.878.041	0.0042
sise	AR(2)	-0.229424	0.044623	-5.141.372	0.0000
	MA(2)	0.238549	8.77E-05	2.721.319	0.0000
skbnk	AR(2)	-0.087514	0.043771	-1.999.361	0.0461
	MA(2)	0.087826	0.002460	3.569.911	0.0000
tavhl	AR(2)	-0.248623	0.042884	-5.797.525	0.0000
	MA(2)	0.202998	0.000246	8.249.717	0.0000
tcell	MA(1)	0.098472	0.043975	2.239.259	0.0256

tebnk	AR(2)	-0.284245	0.042379	-6.707.250	0.0000
	MA(2)	0.218644	0.000159	1.377.474	0.0000
thyao	AR(1)	0.132318	0.043840	3.018.230	0.0027
	MA(2)	-0.048239	0.003021	-1.596.646	0.0000
tkfen	AR(2)	-0.513642	0.036987	-1.388.699	0.0000
	MA(2)	0.491669	4.69E-06	104899.5	0.0000
toaso	AR(2)	-0.303905	0.042120	-7.215.205	0.0000
	MA(2)	0.278422	2.77E-05	10046.92	0.0000
tskb	MA(2)	0.100508	0.000313	3.212.126	0.0000
tkom	AR(2)	-0.347674	0.041569	-8.363.778	0.0000
	MA(2)	0.406377	4.16E-05	9.774.506	0.0000
tuprs	AR(2)	-0.603606	0.035238	-1.712.958	0.0000
	MA(2)	0.619391	9.87E-06	62762.36	0.0000
vakbn	AR(1)	0.136262	0.043360	3.142.581	0.0018
	MA(2)	-0.027757	0.007075	-3.923.344	0.0001
ykbnk	AR(2)	-0.248607	0.042590	-5.837.186	0.0000
	MA(2)	0.225955	0.000304	7.428.479	0.0000

Seriler için en uygun ARMA modeli belirlendikten sonra serilerin otoregresif koşullu değişen varyans etkisi (ARCH) içerip içermediği incelenmelidir. Bu amaçla serilere ARCH-LM testi uygulanmış ve sonuçları tabloda özetlenmiştir. Teste göre H_0 hipotezi serilerde ARCH etkisi yoktur olarak tanımlanabilir.

İST30 BYF Sonrasında Hisse senetlerinin getiri serilerinde ARCH etkisinin varlığının test edilmesi (ARCH-LM testi)

	F-statistic	Prob. F	Obs. R ²	Prob Chi-Square
aefes	1.032.728	0.0000	1.996.610	0.0000
akbnk	1.093.042	0.0000	2.108.269	0.0000
akgrt	6.289.810	0.0020	1.234.724	0.0021
ansgr	1.715.980	0.0000	3.233.395	0.0000
asyab	1.075.466	0.0000	2.075.886	0.0000

bagfs	6.584.979	0.0015	1.291.296	0.0016
bimas	2.214.197	0.0000	4.097.366	0.0000
dohol	3.574.170	0.0288	7.089.869	0.0289
enkai	4.118.486	0.0168	8.152.924	0.0170
eregl	3.095.246	0.0461	6.151.931	0.0461
garanti	4.462.943	0.0120	8.823.759	0.0121
hlkbnk	3.170.338	0.0428	6.299.573	0.0429
isctr	3.028.667	0.0493	6.020.666	0.0493
kchol	8.230.944	0.0003	1.603.854	0.0003
krdmd	3.495.733	0.0311	6.936.853	0.0312
petkm	5.641.332	0.0038	1.110.131	0.0039
sahol	5.203.917	0.0058	1.025.940	0.0059
sise	5.076.901	0.0066	1.001.388	0.0067
skbnk	4.851.417	0.0082	9.577.210	0.0083
tavhl	7.640.553	0.0005	1.492.178	0.0006
tcell	3.193.129	0.0419	6.343.887	0.0419
tebnk	1.151.617	0.0000	2.216.349	0.0000
thyao	7.174.483	0.0009	1.403.601	0.0009
tkfen	7.295.226	0.0008	1.426.685	0.0008
toaso	4.219.234	0.0152	8.349.432	0.0153
tskb	1.436.868	0.0000	2.735.678	0.0000
ttkom	4.613.226	0.0103	9.113.859	0.0105
tuprs	3.291.791	0.0380	6.537.554	0.0381
vakbn	4.751.188	0.0090	9.383.209	0.0092
ykbnk	1.100.801	0.0000	2.122.761	0.0000

ARCH LM testi sonuçları incelendiğinde tüm serilerin ARCH etkisi içerdiği gözlemlenmiştir. (H_0 hipotezi “hata terimleri arasında ARCH etkisi yoktur” hipotezidir ve tüm seriler için p değerleri 0,05 den küçük olduğu için H_0 reddedilir). Bu kapsamda ARCH etkisi içeren serilerin modellenmesi için GARCH modellerinden yararlanılmıştır.

İST30 BYF Sonrasında Hisse senetlerinin getiri serilerinde GARCH modeli

$GARCH(\sigma_t^2 = \omega + \alpha_1 e_{t-1}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 + \alpha_2 e_{t-2}^2 + \beta_2 \sigma_{t-2}^2)$						
	ARCH-GARCH	ω	α_1	α_2	β_1	β_2
aefes	(1-1)	0.000149(0.0009)	0.185364(0.0043)		0.358339(0.0316)	
akbnk	(1-0)	0.000420(0.0000)	0.113777(0.0230)			
akgrt	(1-1)	9.16E-06(0.0421)	0.057982(0.0000)		0.922715(0.0000)	
ansgr	(1-1)	9.45E-05(0.0016)	0.156498(0.0000)		0.637512(0.0000)	
asyab	(1-1)	9.16E-05(0.0001)	0.176084(0.0001)		0.654595(0.0000)	
bagfs	(1-1)	3.26E-05(0.0013)	0.078857(0.0000)		0.865404(0.0000)	
bimas	(1-1)	0.000134(0.0000)	0.354908(0.0000)		0.327826(0.0000)	
dohol	(1-1)	3.58E-05(0.0153)	0.100430(0.0007)		0.823119(0.0000)	
enkai	(1-1)	7.40E-05(0.0128)	0.100169(0.0014)		0.715222(0.0000)	
eregl	(1-1)	1.96E-05(0.0161)	0.104445(0.0002)		0.844744(0.0000)	
garanti	(1-0)	0.000471(0.0000)	0.108879(0.0364)			
hlkbnk	(1-1)	0.000190(0.0099)	0.153713(0.0003)		0.531352(0.0003)	
isctr	(1-2)	2.18E-05(0.0017)	0.025060(0.0479)		1.721528(0.0000)	-0.802238(0.0000)
kchol	(1-1)	1.34E-05(0.0034)	0.019748(0.0022)		0.946792(0.0000)	
krdmd	(1-2)	0.001072(0.0000)	0.099190(0.0000)		-0.975603(0.0000)	-0.543068(0.0000)
petkm	(1-1)	8.90E-06(0.0395)	0.059316(0.0001)		0.916825(0.0000)	
sahol	(1-1)	0.000182(0.0048)	0.163339(0.0019)		0.373897(0.0433)	
sise	(1-1)	3.88E-05(0.0083)	0.117428(0.0000)		0.811367(0.0000)	
skbnk	(1-1)	5.67E-05(0.0026)	0.143158(0.0000)		0.738641(0.0000)	
tavhl	(1-1)	8.23E-05(0.0109)	0.134454(0.0027)		0.651157(0.0000)	
tcell	(1-1)	8.31E-05(0.0146)	0.100612(0.0035)		0.634704(0.0000)	
tebnk	(1-1)	1.21E-05(0.0000)	0.269811(0.0000)		0.758722(0.0000)	
thyao	(1-1)	0.000111(0.0018)	0.130250(0.0033)		0.641681(0.0000)	

tkfen	(1-1)	5.05E-05(0.0206)	0.096874(0.0104)	0.794032(0.0000)	
toaso	(1-1)	0.000107(0.0056)	0.120215(0.0005)	0.690579(0.0000)	
tskb	(1-1)	8.14E-05(0.0131)	0.134440(0.0001)	0.703014(0.0000)	
ttkom	(1-2)	0.000152(0.0000)	0.024679(0.0166)	1.243219(0.0000)	-0.971085(0.0000)
tuprs	(1-2)	0.000311(0.0000)	0.052230(0.0047)	1.050820(0.0000)	-0.854985(0.0000)
vakbn	(1-1)	4.59E-05(0.0265)	0.070936(0.0021)	0.836915(0.0000)	
ykbkn	(1-1)	9.42E-05(0.0108)	0.181170(0.0005)	0.619251(0.0000)	

Tabloda BYF öncesi dönemde işlem gören İMKB 30 hisse senetlerinin volatilité modellemeleri görölmektedir. 23 adet hisse senedi verileri GARCH (1,1) ile modellenilebilmekle birlikte farklı ARCH-GARCH modelleri de seriler üzerinde en doğru tahmin için kullanılmıştır.

BYF Sonrasında Hisse Senetleri Getiri Serileri İçin Tahmin Edilen Volatilité Değerlerinin Özet İstatistikleri

	Ortalama	Medyan	Maksimum	Minimum	Standart Sapma	Çarpıklık	Basıklık
aefes	0.003393	-0.067083	3.096.608	-3.667.845	1,000735	-0.161673	3.653.519
akbnk	0.002938	-0.031534	4.186.231	-3.151.490	1,000975	0.346880	4.015.502
akgrt	0.000143	0.007742	3.880.578	-4.302.245	1,000656	-0.191772	4.527.599
ansgr	-0.037546	-0.069645	5.744.884	-3.678.702	1,001145	0.261102	5.248.258
asyab	-0.019177	-0.036811	3.845.277	-3.516.634	1,000158	-0.017291	3.921.498
bagfs	-0.011074	-0.063111	3.958.016	-4.057.074	1,000469	0.191286	4.611.918
bimas	-0.029398	-0.084259	4.734.298	-3.260.856	1,001391	0.116267	4.670.022
dohol	-0.013154	0.013934	3.674.479	-4.456.909	1,000575	0.089691	4.270.417
enkai	-0.008556	-0.043849	3.500.011	-6.345.055	1,000708	-0.429650	6.858.952
eregl	-0.023140	-0.074624	4.707.374	-4.136.396	1,000265	-0.095381	4.631.737
garanti	-0.007018	-0.054302	3.469.860	-3.427.826	1,000940	0.037547	3.409.976
hlkbnk	-0.012555	-0.069910	4.592.884	-3.088.429	1,000679	0.207389	4.263.347
isctr	-0.020449	-0.037208	2.530.611	-2.918.561	1,000643	-0.128212	3.026.857
kchol	-0.010444	-0.073358	4.408.471	-6.063.346	1,002594	-0.370047	5.823.232

krdmd	0.019847	-0.008794	3.410.678	-3.354.643	1,000364	-0.057016	3.616.843
petkm	0.009665	-0.075565	5.194.575	-3.145.828	1,000497	0.633250	5.806.041
sahol	-0.001676	-0.022015	3.056.073	-3.314.096	1,001044	-0.163347	3.693.673
sise	-0.011925	-0.097510	3.192.558	-4.043.746	1,002124	-0.001252	4.610.048
skbnk	-0.002327	-0.017462	3.126.231	-3.757.893	1,000437	-0.379040	4.037.345
tavhl	-0.020259	-0.093351	3.162.479	-3.578.960	1,000704	-0.136277	3.491.790
tcell	-0.013770	-0.022102	3.805.198	-6.202.268	1,000674	-0.556803	6.573.272
tebnk	0.003233	-0.008281	4.116.571	-4.493.761	1,001856	-0.070100	5.198.647
thyao	-0.004683	-0.074381	4.034.145	-3.318.133	1,001060	0.362264	4.749.677
tkfen	-0.032237	-0.067374	3.167.137	-4.220.150	0,999939	-0.239233	4.181.633
toaso	-0.024096	-0.100531	5.054.896	-3.508.651	1,000777	0.247946	5.141.793
tskb	-0.023606	-0.104845	3.932.912	-4.762.998	1,001082	-0.051218	5.026.871
ttkom	0.019343	-0.078473	2.801.992	-3.235.323	0,996961	-0.095343	3.079.641
tuprs	0.004663	-0.064057	3.594.032	-4.012.528	0,999796	-0.147565	4.247.002
vakbn	-0.003015	-0.037611	4.016.945	-3.703.954	1,000351	-0.060330	3.897.477
ykbk	-0.027632	-0.063718	2.730.308	-3.616.596	1,001202	-0.201297	3.385.686

BYF Öncesi Ve Sonrasındaki Volatilité İstatistikleri Arasında Ortak Değerlendirme

	Öncesi dönem Standart Sapma	Sonrası Dönem Standart Sapma		FARK
aefes	1,000879	1,000735	-	-0,000144
akbnk	0,999771	1,000975	+	0,001204
akgrt	1,001875	1,000656	-	-0,001219
ansgr	1,000871	1,001145	+	0,000274
asyab	0,998626	1,000158	+	0,001532
bagfs	1,000489	1,000469	-	-0,000020
bimas	0,999676	1,001391	+	0,001715
dohol	1,001028	1,000575	-	-0,000453
enkai	1,001073	1,000708	-	-0,000365

eregl	1,000391	1,000265	-	-0,000126
garanti	1,003236	1,000940	-	-0,002296
hlkbnk	1,001701	1,000679	-	-0,001022
isctr	1,000788	1,000643	-	-0,000145
kchol	1,001961	1,002594	+	0,000633
krdmd	0,999077	1,000364	+	0,001287
petkm	1,004104	1,000497	-	-0,003607
sahol	1,001058	1,001044	-	-0,000014
sise	1,001142	1,002124	+	0,000982
skbnk	0,998677	1,000437	+	0,001760
tavhl	1,002090	1,000704	-	-0,001386
tcell	1,001125	1,000674	-	-0,000451
tebnk	1,000620	1,001856	+	0,001236
thyao	1,001919	1,001060	-	-0,000859
tkfen	0,998681	0,999939	+	0,001258
toaso	0,999652	1,000777	+	0,001125
tskb	0,999909	1,001082	+	0,001173
ttkom	1,001166	0,996961	-	-0,004205
tuprs	1,001377	0,999796	-	-0,001581
vakbn	1,000584	1,000351	-	-0,000233
ykbnk	1,001039	1,001202	+	0,000163
Toplam	1,000820	1,000693		-0,000126

Hisse senetlerinin borsa yatırım fonu işlem görme tarihi önce ve sonrasında ARCH-GARCH modelleri ile modellenen özet istatistiklerinden Standart sapma değerleri ile oluşturulan tabloda 13 adet hisse senedinin BYF sonrasında volatilitesinde artış 17 adet hisse senedinin volatilitesinde ise bir azalış söz konusu olmaktadır. Bu hisse senetlerinin standart sapmalarında en büyük artış 0.001715 ile bimaş'ta yaşanırken en büyük azalış ise 0.004205 ile ttkom hisse senedinde görülmektedir. Ortalama olarak bakıldığında BYF öncesi dönemde 1.000820 standart sapma değeri BYF lerin işleme başlamasından sonraki dönemde 1.000693

olarak gerçekleşmiştir. Aradaki fark ise ağırlıklı ortalama değerleri ile bakıldığında -0.000126'lık bir standart sapma değerinin azalışına yani volatilitenin azalışına işaret etmektedir.

6. Sonuç

Bu çalışma, İST30 Borsa Yatırım Fonu'nun, İMKB'de işlem görmeye başlamasından önceki ve sonraki dönemde, İMKB-30 endeks piyasasında volatilitenin üzerindeki etkisini inceleyen ilk çalışmadır. Çalışmada, İST30 Borsa Yatırım Fonu'nun piyasaya girişi ile birlikte var olan endeks piyasaları üzerindeki etkileri volatilitenin ilişkisi bağlamında incelenmiştir. Araştırma yöntemi olarak İST30 Borsa Yatırım Fonu'nun işleme başlama tarihi baz alınarak öncesi ve sonrası piyasa hareketleri üzerinden anlamlı modeller oluşturulmaya çalışılmıştır. 06.04.2009 tarihi ile işleme başlayan İST30 Borsa Yatırım Fonu'nun öncesinde 427 gün (16.07.2007 tarihinden başlayarak) sonrasında 548 gün (20.06.2011 tarihine kadar) çalışmanın veri aralığını oluşturmaktadır. Her iki dönem için İMKB-30 endeksine ait spot ve vadeli piyasa verileri kullanılmıştır. Kullanılan veriler borsada işlem gördükleri gün sonu kapanış değerleri üzerinden hesaplamalara tabi tutulmuştur. Veriler İMKB'nin kendi sitesinden ve VOB verileri de vadeli işlem ve opsiyon borsasının sitelerinden elde edilmiştir.

Çalışmada borsa yatırım fonu işlem tarihi ile birlikte endeks piyasalarda bir volatilitenin değişikliği yaşanıp yaşanmadığı konusu üzerinde durulmaktadır. Borsa yatırım fonlarının endeks piyasalardaki volatilitenin olan etkisini ortaya koymak adına öncelikle spot endeks ve vadeli endeks sözleşmelerinin, daha sonra endeks içerisindeki her bir hisse senedinin borsa yatırım fonunun işleme başlama tarihinden öncesi ve sonrası volatilitenin değerleri elde edilmiştir. Çalışmada öncelikle spot endeksin ve vadeli endeks sözleşmelerinin volatiliteleri, daha sonra endeks içerisinde yer alan her bir menkul kıymetin volatiliteleri hem borsa yatırım fonu işleme başlamadan önce hem de borsa yatırım fonları işleme başladıktan sonraki dönemler için modellenmiştir.

GARCH yöntemi ile modellenen volatilitenin sonuçlarına göre, BYF sonrası dönemde hem vadeli hem de spot piyasada volatilitenin azaldığı görülmektedir. Borsa yatırım fonlarının işlem görmeye başlaması ile birlikte standart sapma değeri yaklaşık 0.0003 değeri kadar azalmış olup, bu sonuç borsa yatırım fonlarının piyasa volatilitelerini azalttığını göstermektedir. BYF işlem tarihinden öncesindeki dönem için yatırımcılar açısından ortalama getiri ise her iki piyasada yaklaşık %1,5 oranında arttığı görülmektedir. Bu sonuçlar, çalışmanın ikinci hipotezi olan "H₂: İST30 Borsa Yatırım Fonu'nun İMKB'de işlem görmeye başlaması, İMKB-30 endeks piyasasındaki volatilitenin bir değişiklik yaratmaz." hipotezinin aksine volatilitenin düşüşünü destekleyici niteliktedir. Bu bulgu, Grossman (1988a,b), Hill ve Jones (1988) ve Edwards (1988)'in sonuçları ile uyumludur.

Bunun yanı sıra, hisse senetlerinin borsa yatırım fonu işlem görme tarihi önce ve sonrasında ARCH-GARCH modelleri ile modellenen veri setlerinin standart sapma değerleri ile oluşan sonuçlarda 13 adet hisse senedinin BYF sonrasında volatilitesinde artış 17 adet hisse senedinin volatilitesinde ise bir azalış söz konusu olmaktadır. Bu hisse senetlerinin standart sapmalarında en büyük artış 0,001715 ile "bimaş" hissesinde yaşanırken en büyük azalış ise 0,004205 ile "ttkom" hissesinde görülmektedir. Ortalama olarak bakıldığında BYF öncesi dönemde 1,000820 standart sapma değeri borsa yatırım fonlarının işleme başlamasından sonraki dönemde 1,000693 olarak gerçekleşmiştir. Aradaki fark ise ağırlıklı ortalama değerleri ile bakıldığında -0.000126'lık bir standart sapma değerinin azalışına yani volatilitenin azalışına işaret etmektedir. Bu bulgular, çalışmanın üçüncü hipotezi olan "H₃: İST30 Borsa Yatırım Fonu'nun İMKB'de işlem görmeye başlaması, İMKB-30 endeksindeki dayanak varlıkların volatilitesinde bir değişiklik yaratmaz." hipotezinin tersine dayanak varlıkların

volatilitesinde düşüşü desteklemektedir. Bu sonuç, Lin ve Chang (2005)'in bulguları ile uyumludur.

KAYNAKÇA

- AHMAD, H., Shah, S., ve Zulfiqar, A. (2010). Impact of Futures Trading on Spot Price Volatility Evidence from Pakistan. **Research Journal of Finance and Economics**, s. 145-165.
- ALEXAKİS, P. (2007). On the Effect of Index Future Trading on Stock Market Volatility. **International Research Journal of Finance and Economics**, s. 50-62.
- ANTONİOU, A., ve Holmes, P. (1995). Futures trading, information and spot price volatility: evidence for the FTSE-100 Stock Index Futures contract using GARCH XE "GARCH" . **Journal of Banking & Finance** , s. 117-129.
- BAKLACI, H. (2007). Türkiye'de Futures İşlemlerinin Spot Piyasa Oynaklığına Etkisi Üzerine Ampirik Bir Çalışma. **11. Ulusal Finans Sempozyumu**, (s. 1-15). Zonguldak.
- BEN-DAVİD, I., FRANZONİ, F., ve MOUSSAWİ, R. (2012, Mayıs). **ETFs, Arbitrage, and Contagion**. Working Paper.
- BOLLERSLEV, T. (1986). Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity. **Journal of Econometrics**, s. 307-327.
- BUTTERWORTH, D. (2000). The Impact of Futures Trading on Underlying Stock Index Volatility: The Case of the FTSE Mid 250 Contract. **Applied Economics Letters**, 439-442.
- CALADO, J. P., GARCÍA, M. T., VE PEREİRA, S. E. (2005). An empirical analysis of the effects of options and futures listing on the underlying stock return volatility: The Portuguese case. **Applied Financial Economics**, 907-913.
- CHANG, E. C., CHENG, J. W., ve PİNEGAR, J. M. (1999). Does futures trading increase stock market volatility? The case of the Nikkei stock index futures markets. **Journal of Banking & Finance**, s. 727-753.
- CHİANG, M., VE WANG, C. (2002). The Impact of Futures Trading on Spot Index Volatility: Evidence for Taiwan Index Futures. **Applied Economics Letters**, no. 6: 381–385.
- ÇAĞLAYAN, E. (2011). The Impact of Stock Index Futures on the Turkish Spot Market. **Journal of Emerging Market Finance**, vol. 10, issue 1, pages 73-91.
- DEHPANDE, M., DEVAPRİYA, M., VE BHATİA, R. (2009). **Understanding Ultrashort ETFs**. Barclays Special Reports.
- EDWARDS, F. R. (1988). Does Futures Trading Increases Stock Market Volatility? **Financial Analysts Journal**, s. 63-69.
- ENGLE, R. (1982). Autoregressive Conditional Heteroscedasticity With Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation. **Econometrica**, pp. 987-1007.
- ENGLE, R. (2001, Fall). GARCH XE "GARCH" 101: The Use of ARCH XE "ARCH" /GARCH Models in Applied. **Journal of Economic Perspectives**, s. 157-168.
- ENGLE, R. F. (1982). Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation. **Econometrica**, s. 50, 987–1007.
- ENGLE, R., VE SARKAR, D. (2006, Summer). Premiums-Discounts and Exchange Traded Funds. **Journal of Derivatives**, s. 27-45.

- FLOROS, C., & VOUGAS, D. V. (2007). Lead-Lag Relationship between Futures and Spot Markets in Greece: 1999 - 2001. **International Research Journal of Finance and Economics**, s. 168-174.
- FREMAULT, A. (1991, October). Stock Index Futures and Index Arbitrage in a Rational Expectations Model. **The Journal of Business**, s. 523-547.
- FRIEDMAN, M. (1953). **The Case of Flexible Exchange Rates, Essays in Positive Economics**. Chicago: University of Chicago Press.
- GROSSMAN, S. J. (1988a, July). "An Analysis of the Implications for Stock and Futures Price Volatility of Program Trading and Dynamic Hedging Strategies. **The Journal of Business**, s. Vol. 61, No. 3pp. 275-298.
- GROSSMAN, S. J. (1988b, July). Program Trading And Market Volatility: A Report On Interday. **Financial Analysts Journal**, s. 18-28.
- GUJARATİ, D. (1994). **Basic Econometrics**. New York: McGraw-Hill.
- HARRİS, L. (1989, December). S&P 500 XE "S&P 500" Cash Stock Price Volatilities. **The Journal of Finance**, s. 1155-1175.
- HİLL, J. M., VE JONES, F. J. (1988, July). Equity Trading, Program Trading, Portfolio Insurance, Computer Trading and All That. **Financial Analysts Journal**, s. 29-38.
- KAN, A. C. (1997). The Effect of Index Futures Trading on Volatility of HSI Constituent Stocks: A Note. **Pacific-Basin Finance Journal**, s. 105-114.
- KASMAN, A., VE KASMAN, S. (2008). The impact of futures trading on volatility of the underlying asset in the Turkish stock market. **Physica A** , s. 2837–2845.
- KAYALI, M. M., VE ÜNAL, S. (2004). İndeks hisseler ve indeks arbitrajına etkileri. **Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, s. 1-13.
- LEE, S. B., VE OHK, K. Y. (1992, October). Stock Index Futures Listing and Structural Change in Time-Varying Volatility. **The Journal of Futures Markets**, s. 493-505.
- LİN, C.-C., VE CHİANG, M.-H. (2005). Volatility effect of ETFs on the constituents of the underlying Taiwan 50 Index. **Applied Financial Economics**, s. 1315–1322.
- MALLİKARJUNAPPA, T., VE AFSAL, E. M. (2008). The Impact of Derivatives on Stock Market Volatility: A Study of the Nifty Index. **Asian Academy of Management Journal of Accounting and Finance**, Vol. 4, No. 2, 43–65.
- PİLAR, C., VE RAFAEL, S. (2002). Does derivatives trading destabilize the underlying assets? . **Applied Economics Letters**, s. 107-110.
- PONTİFF, J. (1997, March). Excess Volatility and Closed-End Funds. **The American Economic Review**, s. 155-169.
- RAHMAN, S. (2001). The Introduction of Derivatives on the Dow Jones Industrial Average and their Impact on the Volatility of Component Stock. **The Journal of Futures Markets**, s. 633–653.
- ROSS, S. A. (1989, March). Information and Volatility: The No-Arbitrage Martingale Approach to Timing and Resolution . **The Journal of Finance**, s. 1-17.

ROTHBORT, S. (2008). *Market Impact of ETFs and Futures*. <http://www.thefinanceprofessor.com/ArticleFiles/12market%20impact%20of%20etfs%20and%20futures.pdf>.

RYOO, H.-J., & SMITH, G. (2004). The Impact of Stock Index Futures on the Korean Stock Market. **Applied Financial Economics**, 243-251.

SEVİL, G. (2001). **Finansal Risk XE "Risk" Yönetimi Çerçevesinde Piyasa Volatilitésinin Tahmini Portföy Var Hesaplamaları**. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.

STOLL, H., VE WHALEY, R. (1990). The dynamics of stock index and stock index futures returns. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, s. 25, 441-468.

TRAINOR, W. J. (2010, August). Do Leveraged ETFs Increase Volatility. **Technology and Investment**, s. 215-220