

# VIX Endeksinin Borsa İstanbul Üzerindeki Oynaklık Yayılım Etkisinin Ölçülmesi\*

Kübra SAĞLAM\*

Mahmut KARĞIN\*\*

## ÖZ

Günümüz koşullarında finansal entegrasyonla beraber, dünya borsalarının birbirinden hızlı bir şekilde etkilendiğini görmekteyiz. Özellikle gelişmiş ülkelerin borsaları, gelişmekte olan ülkelerin borsalarını etkisinde bırakarak yön vermektedir. Bu durum, bireysel ve kurumsal yatırımcıların, yatırım faaliyetlerindeki risk alma kapasitelerinde büyük önem arz etmektedir. Finansal yatırımcılar, risk algısını ifade eden göstergelerden yararlanarak, finansal işlemlerini gerçekleştirmektedirler. Çalışmamızda, uluslararası piyasalarda korku ve risk iştahı endeksi olarak bilinen CBOE VIX' in, Borsa İstanbul Ulusal 100 (BIST100) endeksindeki oynaklık yayılım etkisi araştırılmıştır. VIX endeksinin bir gün öncesi ve sonrası açılış fiyatları ile BIST100 endeksinin günlük açılış ve kapanış fiyatları ele alınmıştır. Analizde, oynaklık modellerinden biri olan EGARCH modeli kullanılmış ve araştırma dönemi olarak 25/09/2009-06/09/2022 tarihleri incelenmiştir. Analiz bulgularına göre; VIX endeksinde oluşan şokların, BIST100 endeksinin getirisinde oynaklık yayılım etkisine yol açtığı tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Korku Endeksi, Oynaklık Yayılım Etkisi, EGARCH Modeli

**JEL Sınıflandırması:** C58, G17, G41

## Measuring the Volatility Spread of VIX Index on Borsa İstanbul

### ABSTRACT

With the financial integration in today's conditions, we see that the world stock markets are affected by each other quickly. In particular, the stock markets of developed countries influence the stock markets of developing countries. This situation is of great importance in the risk-taking capacity of individual and institutional investors in their investment activities. Financial investors carry out their financial transactions by making use of indicators expressing risk perception. In our study, the volatility spillover effect of the CBOE VIX, known as the fear and risk appetite index in international markets, on the Borsa İstanbul National 100 (BIST100) Index was investigated. The opening prices of the VIX index one day before and after, and the daily opening and closing prices of the BIST100 index were processed. In the analysis, the EGARCH model, which is one of the volatility models, was used and the dates 25/09/2009-06/09/2022 were examined as the research period. According to the analysis findings; It has been determined that the shocks in the VIX index cause a volatility spillover effect on the return of the BIST100 index.

**Key Words:** Fear Index, The Volatility Spillover Effect, EGARCH Model

**JEL Classification:** C58, G17, G41

\* Bu çalışma Prof. Dr. Mahmut KARĞIN danışmanlığında yapılan, Dr. Kübra SAĞLAM' ın "Davranışsal Finans Perspektifinde Risk Algısı Kabul Edilen Göstergelerin İstanbul Borsası Ulusal 100 Endeksi Üzerindeki Etkisi" adlı doktora tezi çalışmasından türetilmiştir.

\* Dr., kubrasaglam@gmail.com, ORCID Bilgisi: 0000-0001-6915-1606

\*\* Prof. Dr., Manisa Celal Bayar Üniversitesi İ.İ.B.F. Fakültesi, İşletme Bölümü. mahmut.kargin@cbu.edu.tr, ORCID Bilgisi: 0000-0002-8602-0453

(Makale Gönderim Tarihi: 21.12.2022 / Yayına Kabul Tarihi: 16.08.2023)

Doi Number: /yonveek.1222576

Makale Türü: Araştırma Makalesi

## **GİRİŞ**

Uluslararası finans piyasalarında gelişen olaylar, ülke ekonomilerinin gidişatlarına yön verebilmektedir. Yatırımcıların finansal tercihlerini, Geleneksel Finans teorilerinin savunduğu rasyonel davranışlardan ziyade, Davranışsal Finans teorilerinin benimsediği irrasyonel davranışların şekillendirdiğini görmekteyiz. Bu noktada yerel ve dünya borsalarında işlem yapacak olan bireysel ve kurumsal yatırımcılar, risk algısını gösteren bazı finansal göstergelerden yararlanarak finansal işlemlerini gerçekleştirmektedir.

Risk algısı, “bireylerin riskin değerlendirilmesi ve belirsizlik derecesi ile ilgili kullandığı kişisel karar alma süreci” olarak ifade edilirken; algılama kavramı, “bireyin duyuşsal bilgisini ön plana koyup araştırırken, kendi uzmanlık seviyelerine ve geçmiş deneyimlerine dayanarak nihai bir karara ulaştığı süreç” olarak tanımlanmaktadır (Ricciardi, 2008, s.86).

Yapılan çalışmalarda, risk algısını ifade eden göstergelerden Uluslararası Korku Endeksi olarak bilinen VIX endeksi yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. VIX endeksinin, belirli baz puan seviyelerinin altında ve üstünde seyretmesi borsada işlem yapan finansal kurumlar ve yatırımcılar için önemli ip uçları vererek, ülkelerin borsa endekslerini etkisi altına almaktadır.

Çalışmamızda VIX endeksindeki gelişmelerin, BIST100 endeksi üzerindeki oynaklık yayılım etkisi araştırılmıştır. Özellikle VIX endeksindeki değişimlerin, BIST100 endeks getirisi ve şokları üzerinde nasıl bir etkiye yol açtığı üzerinde durulmuştur.

### **I. CBOE VOLATİLİTE OYNAKLIK ENDEKSİ (VIX)**

Literatürde risk algısı göstergeleriyle ilgili yapılan araştırmalarda, çeşitli faktörlerin değişken olarak ele alındığını görmekteyiz. Bu çalışmada, VIX endeksi bağımsız değişken olarak kullanılmıştır.

2003 yılında Cboe ve Goldman Sachs bünyesinde güncellenen VIX endeksi, S&P500 endeksine (SPX<sup>SM</sup>) dayanmaktadır. SPX alım ve satım işlemlerinin ağırlıklı fiyatlarını bir araya getirerek, çeşitli kullanım fiyatları üzerinden beklenen oynaklık tahmin edilmektedir (Cboe, 2019, s.3). Hisse senetlerinde oluşan fiyat oynaklığı, VIX endeksinde meydana gelen zımnî oynaklık ile temsil edilmektedir (Fountain, Herman Jr., ve Rustvold, 2008, s. 469).

Endekste meydana gelen hareketlenmeler, piyasada oluşan tepkilerden etkilenmektedir. Endekste oluşan artış, piyasa dalgalanmasının da artış gösterdiğinin haberini vermektedir. VIX endeksinin 30 değeri ve üzerindeki değerlerde yer alması; artış gösteren piyasa belirsizliği ile beraber, yatırımcı duyarlılığı açısından risk algılarının da yükseldiğini ifade etmektedir. Bu durum, piyasaların geleceğine dair olumsuz beklentiler içerisine giren yatırımcıların, opsiyon işlemlerini fazlaştırmasına sebep olmaktadır (Ergör, 2017, s.69).

20-25 bandındaki düşük VIX seviyeleri, piyasanın ilgi görmediği dönemde, özellikle yavaş ve sert yükseliş durumunda ortaya çıkmakta ve çoğu zaman piyasada satış işlemlerine sebep olmaktadır (Ruggiero JR., 2008, s. 45). Endeks değerinin 20 ve altındaki seviyelerde seyretmesi, yatırımcıların piyasaya

olumlu yaklaştıkları ve piyasalardaki belirsizliğin azaldığı şeklinde yorumlanmaktadır (Ergör, 2017, s.70). VIX endeksi, piyasalarda yatırımcılar tarafından farklı şekilde algılanabilmektedir.

Aşırı boğa (piyasanın yükseleceği) duyarlılığı (gönül rahatlığı); muhalifler tarafından düşüş gibi algılanırken, aşırı ayı (piyasanın düşeceği) duyarlılığı (panik) ise, yükseliş olarak algılanmaktadır (Ruggiero JR., 2008, s. 46). Literatürde, VIX endeksinin piyasalar üzerindeki etkisini incelemek amacıyla, ülkelerin hisse senedi endeks getirisi ile ilişkisini inceleyen birçok çalışma mevcuttur. Konuyla ilgili olarak, Tablo-1' de literatür taraması özetine yer verilmiştir.

**Tablo 1.** VIX Korku Endeksinin Finans Piyasalarındaki Etkileri Üzerine Literatür Araştırması Özeti

Yazarlar	Veriler	Araştırma Yöntemi	Ülke ve Dönemi	Analiz	Analiz Sonuçları
Whaley (2000)	Haftalık verilerden S&P100 endeks getirileri ve VIX endeks değerleri	Regresyon Analizi	ABD 1986-1999		S&P100 borsa getirileri ve VIX' deki değişimler arasındaki ilişki asimetriktir. VIX, açgözlülüğün ziyade, yatırımcıların olumsuzluk korkusunun bir barometresidir.
Giot (2003)	S&P100 endeksi günlük getiri değerleri ve karşılık gelen VIX endeksi ile NASDAQ100 endeksinin günlük getiri değerleri ile VXN Endeksi	OLS Analizi	Amerika (01.08.1994-30.05.1997) (02.06.1997-31.03.2000) (03.04.2000-31.01.2003)		S&P100 ve NASDAQ100 endeksleri için, zımnı oynaklık endekslerindeki eşzamanlı değişiklikler ile temel hisse senedi endeksleri arasında güçlü bir negatif ilişki olduğu saptanmıştır.
Sarwar (2012)	VIX endeksi ve S&P500 endeksinin günlük kapanış değerleri ile Brezilya, Rusya, Hindistan ve Çin'in (BRIC) başlıca borsa endekslerinin kapanış değerleri	Çapraz Korelasyon Analizi ve Çok Değişkenli Regresyon Yöntemi	Amerika ve BRIC ülkeleri 02.01.1993-31.12.2007 (1993-1997/ 1998-2007)		ABD piyasası ve VIX arasında güçlü negatif ilişki olduğu; 1993-2007 yılları Çin ve Brezilya piyasasında, 1993-1997 yılları Hindistan piyasasında VIX ve hisse senedi getirileri arasında anlamlı eşzamanlı negatif ilişki olduğu, ancak Rusya borsa getirileri ile VIX arasında ilişkinin olmadığı görülmüştür.
Li ve Wang (2013)	Aylık verilerden VIX endeksi, Tayvan hisse senedi endeksinin getiri oranı, Net aktif değer, Sürü ölçüsü, Net nakit akışı	Regresyon analizi ve Kantil regresyon	Tayvan Aralık 2006- Mart 2011		Elde edilen bulgulara göre, korku ve açgözlülüğün Tayvan piyasasındaki açık-uçlu hisse senedi fonlarının performansını etkilediği ve VIX endeksinin fon performansı üzerinde olumsuz etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır.
Lo (2013)	Günlük verilerden TALEX endeks getirileri, VIX	Görünüşte ilgisiz regresyon (SUR)	Tayvan 02.01.2004-29.06.2012		Korkunun ticari faaliyetlerle negatif, açgözlülüğün ise pozitif ilişkisinin varlığı tespit edilmiştir. Yüksek (düşük) işlem hacimlerinde

	korku endeksi, VIX açgözlülük endeksi, vadeli yayılma farkı, işlem hacmi, işlem miktarı, ciro oranı	modeli, kantil Regresyon, OLS, Wald testi		açgözlülük (korku) daha fazla etkiye sahiptir. Aç gözlülüğün; düşük fiyatlar, düşük piyasa değeri ve yüksek getirisi ve ciro su olan hisse senetleri üzerinde korkudan daha büyük etkiye sahiptir.
Smales (2014)	Toplam haber duyarlılığı (2.138.342 haber başlığı) ile VIX endeksi	Ravenpack'in MCQ sınıflandırması ile Sıradan En Küçük Kareler Yöntemi (OLS)	04/01/2000-31/12/2010	VIX endeksindeki değişimler ile haber duyarlılığı arasında anlamlı negatif eşzamanlı ilişkinin olduğu görülmüştür. İlişki asimetrik ve olumsuz haberlerin yayınlanmasının ardından VIX' de meydana gelen değişimler daha büyüktür.
Shaikh ve Padhi (2015)	Günlük verilerden hareketle Hindistan korku endeksi (VIX) ile S&P CNX Nifty hisse senedi endeksi	Sıradan en küçük kareler yöntemi (OLS)	Hindistan 01.11.2007-30.09.2013	Hindistan VIX endeksi, tedirgin yatırımcının korku göstergesi olmakla birlikte, gelecekteki borsa oynaklığının tahmincisi konumundadır. Getiri ve oynaklık arasındaki asimetrik ilişkiden dolayı, endeksler arası negatif ilişki mevcuttur.
Sevillano ve Jareño (2018)	Borsa getirisi, faiz oranı, petrol fiyatı, Cleveland Federal Reserve finansal stres Endeksi (CFSI) ve VIX endeksi ile IBEX-35 şirketlerinin getirileri (aylık)	Kantil Regresyon Yaklaşımı	İspanya Ocak-2000 Nisan-2016	CFSI ve VIX endekslerinin, çalışmaya dahil edilen şirketlerin getirileri üzerinde olumsuz etkisi olduğu tespit edilmiştir.
Sağlık (2009)	Günlük verilerden İMKB Ulusal-100-50-30 endeksleri, ve İMKB Ulusal-Tüm endeksi ile Avupayı temsilen Markit iTraxx Europe Crossover endeksi ve Amerikayı temsilen VIX ve DJIA endeksleri	Kolmogorov-Smirnov Uyum İyiliği testi ile Spearman ve Pearson Korelasyon Katsayısı	Türkiye 01.01.2007-31.03.2008 (Aylık)	VIX endeksinin İMKB Endeksleri ile olan ilişkisi, Markit iTraxx Europe Crossover 50 endeksinin İMKB endeksleri ile olan ilişkisinden daha düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir. İMKB ile korelasyon ilişkisi en fazla olan değişken ise DJIA endeksidir.
Kaya (2015)	Günlük verilerden; BIST100 endeksine ait getiri serisi ve VIX endeksi	Johansen-Juselius eşbütünlüşme testi ve vektör hata düzeltme modeli	Türkiye 02.01.2009-11.01.2013	BIST100 endeksi ve VIX endeksi arasında eşbütünlüşme ilişkisinin olduğu ve VEC modeline göre; VIX endeksinin BIST100 endeksinin nedeni olduğu görülmüştür.
Kaya ve Coşkun (2015)	Günlük zaman serilerinden oluşan BIST100 endeksi ve VIX	Granger Nedensellik testi ve Regresyon	Türkiye 03.01.1995-30.04.2014	Nedensellik testine göre, VIX endeksi BIST100 endeksinin %1 anlamlılık düzeyinde etkilerken; regresyon analizine göre VIX

	endeksi	analizi		endeksi BIST100 endeksini negatif yönde etkilemektedir.
Hatipoğlu ve Tekin (2017)	Günlük verilerden; BIST100 endeksinin kapanış fiyatları ve dolar, Brent Petrol ve VIX endeksi'nin günlük değerleri	Kantil regresyon modeli	Türkiye 07.02.2002- 29.12.2016	Dolar kurunun, borsa yükselişten önceki anlamlı etki gösterdiği; petrol fiyatları ve BIST100 endeksi arasında asimetrik ilişki olmadığı ve VIX endeksinin BIST100 endeksini, tüm kantillerde etkilediği saptanmıştır.
Başarı (2018)	Günlük olarak BIST100 endeksi ve VIX endeksinin kapanış değerleri	Frekans alanı nedensellik testi	Türkiye 03.01.2000 - 09.02.2018	Analiz sonuçlarına göre, VIX endeksinden BIST100 endeksine doğru geçici ve kalıcı tek yönlü nedensellik saptanmıştır.
Sadeghzadeh (2018)	BIST100 endeksi kapanış değerleri, VIX endeksi ve Türkiye'deki Tüketici Güven endeksi verileri	Phillips-Ouliaris (1990) eşbütünlük testi, DOLS yöntemi ve Granger Nedensellik testi	Türkiye 2004:M01- 2018:M04	VIX endeksinin kısa ve uzun dönemde borsa endeksini azaltıcı yönde etkilerken; güven endeksinin gerçekte kısa dönemde etkili olduğu görülmüştür. Nedensellik ilişkisi, BIST100 ve VIX endekslerinden Tüketici Güven endeksine doğru tek yönlü olarak bulunmuştur.
Sadeghzadeh ve Elmas (2018)	BIST100 Bileşik endeksi kapanış değerleri ve VIX endeksi ile beraber; imalat sanayi sektöründe 130 firmaya ait toplam 26 makroekonomik değişken ve 4 kukla değişken kullanılmıştır.	Dinamik panel veri analizi	Türkiye 2000:Q1-2017:Q3	Hisse senedi getirilerini etkileyen en önemli faktörlerin; BIST işlem miktarı ile birlikte, psikolojik faktörler arasında yer alan VIX endeksi ve Tüketici Güven endeksi olduğu belirlenmiştir.
Sakarya ve Akkuş (2018)	BIST Ulusal 100 endeksine, BIST sektörel endekslerine (Banka, Mali ve Teknoloji) ait günlük veriler ve VIX günlük kapanış değerleri	ARDL Sınır testi ve Toda-Yamamoto nedensellik testi	Türkiye 05.01.2010- 22.06.2018	Eşbütünlük testinde; VIX endeksi ile diğer endeksler arasında uzun dönemde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisi belirlenirken, Nedensellik analizine göre, VIX endeksinden diğer endeks türlerine doğru nedensellik ilişkisi tek yönlüdür.
Şahin (2018)	VIX endeksi ile BIST100 endeksi (haftalık kapanış değerleri)	Johansen-Juselius eşbütünlük testi ve VEC modeli	Türkiye 01.11.2013- 03.11.2017	Serilerin eşbütünlük olmakla beraber uzun dönemde birlikte olduğu ve vektör hata düzeltme mekanizmasının çalıştığı görülmüştür.
Akdağ (2019)	İlk grup; VIX endeksi, BIST100 endeksi, dolar	Granger (1969) nedensellik testi, Breitung	Türkiye 04.01.2010- 12.04.2018	VIX endeksi ile diğer değişkenlerin uzun dönemde eşbütünlük olduğu görülmüştür. Granger nedensellik testine göre

*Kübra Sağlam & Mahmut Karğın / VIX Endeksinin Borsa İstanbul Üzerindeki Oynaklık Yayılım Etkisinin Ölçülmesi*

	ve euro kuru, tahvil faiz oranları (günlük), İkinci grup; VIX, Sanayi Üretim endeksi, Reel Kesim Güven endeksi ve Tüketici Güven endeksi, Satın Alma Yöneticileri endeksi (aylık) Üçüncü grup; VIX, Risk İştahı endeksi (haftalık)	ve Candelon frekans nedensellik analizi, Johansen eşbütünleşme testi	(Günlük) Ocak-2007/ Eylül- 2018 (Aylık)  03.01.2010- 30.11.2018 (Haftalık)	faiz oranları hariç, VIX endeksi diğer değişkenlerin nedenidir. Frekans nedensellik analizine göre; VIX endeksinin diğer değişkenler (Tüketici Güven endeksi hariç) üzerindeki nedenselliğinin kalıcı olduğu görülmüştür.
Kuzu (2019)	BIST100 ve VIX endeksi (günlük kapanış değerleri)	Johansen-Juselius eş-bütünleşme testi, VEC Modeli ve Granger nedensellik ve Frekans alanı nedensellik testi	Türkiye  03.01.2000- 23.01.2019	VIX endeksi; kısa, orta ve uzun dönemde, BIST100 endeksinin nedenidir. Aynı zamanda seriler arasında geçici ve kalıcı nedensellik ilişkisi mevcuttur. İki endeks arasında eşbütünleşme ilişkisinin olduğu ve VEC modelinin çalıştığı tespit edilmiştir.
Öner (2019)	Brezilya, Çin, Endonezya, Hindistan, Meksika, Filipinler, Rusya, Güney Afrika ve Türkiye'nin 10 yıllık tahvil faiz fiyatları ve VIX endeksi (iş günü değerleri)	Granger Nedensellik testi	01.06.2010- 31.05.2017	VIX endeksi; 4 ülke arasında Rusya ve Meksika, Güney Afrika ve Endonezya tahvil piyasalarının nedenidir. Nedensellik ilişkisi, Rusya ve Meksika ile tek yönlüken; Güney Afrika ve Endonezya arasında çift yönlüdür.
Sarıtaş ve Nazlıoğlu (2019)	VIX endeksi, BIST100 endeksi, ve TL/Dolar kuru (işgünü verileri)	Etki-tepki fonksiyonları, Varyans Ayrıştırması ve Granger nedensellik testi	Türkiye  02.01.2009- 12.11.2018	VIX endeksinden yayılan şoka BIST100' ün negatif, dolar kurunun ise pozitif tepki verdiği ve dolar kuru içerisindeki VIX endeksinin öngörü hata varyansını açıklama oranı; BIST100 endeksi içerisindeki değerden daha yüksektir. VIX' ten BIST100' e ve dolar kuruna yönelik nedensellik, tek yönlü olarak bulunmuştur.
Ulusoy ve Kendirli (2019)	VIX endeksi, CSD değerleri ve BIST100 endeksi günlük kapanış değerleri	Olay Analizi	Türkiye  02.01.1997- 31.12.2017	Terör olayları öncesi endeksin düşük seviyede olduğu, sonrasında ise ani ve ivmeli bir artış sergilediği görülmüştür.

## II. OYNAKLIK YAYILIM ETKİSİ

Finansal bütünleşme sürecinde piyasalar birbirleriyle etkileşim içerisinde olmaktadır. Ticari açıdan güçlü olan piyasalardaki oynaklık belirtisi, diğer ülke piyasalarını etkisi altına almaktadır. Finansal piyasalarda yatırımcıların karar mekanizmalarındaki belirsizlik, oynaklık kavramı ile ifade edilirken; yapılan yatırımlardan daha fazla getiri elde edebilmek için piyasalardaki oynaklıkların modellenmesi gerekmektedir (Değirmenci, 2017, s. 162). VIX endeksinin oynaklık yayılım etkisi üzerine etkilerini ele alan bazı çalışmalar, aşağıda yer almaktadır.

**Tablo 2.** VIX Endeksi Oynaklık Yayılım Etkisine İlişkin Literatür Araştırması Özeti

Yazarlar	Veriler	Araştırma Yöntemi	Ülke ve Analiz Dönemi	Analiz Sonuçları
Kanas (2013)	S&P500 endeks getirisi ve VIX endeksi (günlük ve haftalık seriler) Bir aylık hazine bonosu oranları, VIX kareleri, Fama ve French (1993) SMB ve HML portföy risk faktörleri	GARCH-M modeli Monte-Carlo analizi	Amerika 02.01.1990-31.12.2006	VIX karelerinin koşullu varyans denkleminde dahil edilmesiyle gerçekleşen oynaklığın, diğer koşullu varyans ölçülerinden daha doğru bir tahmine götürdüğü ve daha güçlü bir risk-getiri ilişkisi ortaya çıkardığı saptanmıştır.
Chandra ve Thenmozhi (2015)	Günlük kapanış değerlerinden India VIX (Hindistan Oynaklık Endeksi) ve CNX Nifty endeksindeki getiri oranları ve CNX düşük oynaklık endeksi (LVX)	ARCH/GARCH modeli	Hindistan 01.03.2009-30.11.2012	Borsa getirileri ve oynaklık arasında istatistiksel olarak anlamlı ve negatif bir ilişki mevcuttur. Regresyon analizi ve Kantil Regresyon yöntemine göre, CNX Nifty endeks getirileriyle, India VIX' deki değişimler birbirleriyle negatif ilişkiliyken, piyasa yukarı yönlü olduğunda iki endeksin birbirinden bağımsız hareket ettiği görülmüştür.
Kambourodis ve McMillan (2016)	S&P500, FTSE100 ve CAC40 günlük kapanış fiyatları ile VIX endeksi ve işlem hacmi değerleri	GARCH TGARCH EGARCH APARCH CGARCH IGARCH	ABD (01.01.1990-22.10.2012), Birleşik Krallık ve Fransa (01.01.2000-22.10.2012)	Getiri oynaklığını tahmin etmede hem VIX' in hem hacminin ek açıklayıcı güce sahip olduğu görülmektedir. Sonuçlar, istatistiksel olarak anlamlı çıkış da, katsayı değerleri küçüktür ve kazanç marjinal olarak tespit edilmiştir.
Chang, Hsieh ve McAleer (2018)	ABD (SPY, DIA ve ONEQ) ve Avrupa' nın (FEZ, DBXD ve XUKX) üç büyük borsa endekslerini takip eden günlük ETF (borsa yatırım fonları) kapanış fiyatları ile günlük VIX verileri	ARCH-LM Testi ve Diagonal BEKK modeli	ABD-Avrupa 02.01.1990-30.03.2015	VIX' in tek piyasa ETF getirileri üzerindeki etkisi, Avrupa piyasası ETF getirileri üzerindeki etkisinden daha güçlü anlamlı bir etkiye sahiptir. VIX günlük getirileri; kısa vadede Avrupa piyasası ETF getirileri üzerinde daha güçlü bir etkiye sahipken, ETF getirileri üzerinde S&P500 getirilerinden daha düşük etkiye sahiptir.
Pan, Wang, Liu ve Wang (2019)	S&P500 endeksi günlük getirileri, 3 aylık hazine bonosu günlük verileri ve VIX endeks değerleri	VS (volatility spillover)-GARCH ve HN(Heston ve Nandi)-GARCH modeli	03.01.2000-31.12.2015	Genel olarak, VIX endeksinin hisse senedi oynaklığını önemli ölçüde öngördüğü tespit edilmiştir. VIX endeks bilgileri kullanıldığında opsiyon fiyatlandırma hatasının azaltılabileceği görülmüştür.

Venter ve Mar'e (2022)	VIX Vadeli işlem getirileri	GARCH GJR- GARCH AGARCH modelleri	ABD 19.08.2020- 16.09.2020- 21.10.2020- 18.11.2020	Çarpık Student-t dağılımına sahip simetrik GARCH modelinin en uygun model olduğunu ve GARCH opsiyon fiyatlandırma modelinin VIX'e uygulandığında uygun fiyatlandırma sağladığı görülmüştür.
Korkmaz ve Çevik (2009)	Ülkelerin günlük verilerine ait hisse senedi fiyat endekslerinden oluşan getiri serileri ve VIX endeksi	GJR- GARCH modeli	Güney Amerika, Doğu Avrupa ve Asya bölgeleri içerisindeki gelişmekte olan 15 ülke 02.01.2004- 17.03.2009	VIX endeksinin, ülkelerin hisse senedi piyasalarının koşullu varyansında kaldıraç etkisi oluşturduğu tespit edilmiştir. Bu durum, piyasaya ulaşan kötü haberlerin volatilitayı artırıcı etki yapmasına neden olmaktadır.
Varlık ve Varlık (2017)	5 yıllık CDS primleri, işel değişkenlerden (Dolar ve Euro dan oluşturulan döviz kuru sepeti, DIBS faiz oranı), dışsal değişkenlerden (VIX Risk İştahı endeksi ve ABD' nin on yıllık Hazine tahvil faiz oranı)	GARCH-M	Türkiye 29.02.2008- 14.10.2016 (iş günü verileri)	VIX Risk İştahı endeksi ile beraber ABD'nin on yıllık Hazine tahvil faiz oranının CDS'lerin oynaklığını arttırdığı gözlemlenmiştir.
Cihangir (2020)	VIX endeksi, Kredi temerrüt swapı, TÜFE, Yurtiçi faiz oranı, 10 yıllık ABD Hazine Getirisi, 3 aylık LIBOR ile ABD Hazine bonosu oranı arasındaki fark, Kırılganlık:Net ulusal rezervler/(Kısa Vadeli Dış Borç+ Yerleşik olmayanların borçlanma araçları)	Granger nedensellik testi ve GARCH Modeli	Türkiye 08.2009- 09.2018  (Aylık veriler)	Granger nedensellik testine göre; CDS ile dış kırılganlık arasında çift yönlü, VIX endeksi ve yurtiçi faiz oranından CDS'ye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi mevcuttur. Dış kırılganlık, yurt içi faiz oranı ve VIX değişkenleri için ortalama asimetrik etkiler bulunmaktadır. CDS priminin yerel faiz oranları ve VIX' den yayılan kötü habere eşit büyüklükteki pozitif bir şoktan daha sert tepki verdiği görülmüştür.
Kök ve Nazhoğlu (2020)	VIX endeksi, BIST100 Endeksi ve Dolar (iş günü verileri)	Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik yaklaşımı	Türkiye-ABD 02.01.2009- 12.11.2018	VIX endeksindeki pozitif oynaklıktan BIST100 endeksi negatif oynaklığına doğru nedensellik bulunurken; VIX endeksindeki negatif oynaklık ile ABD Doları arasında hem pozitif hem de negatif oynaklık nedensellik ilişkisi bulunmuştur.
Akkaya (2021)	VIX endeksi, Bitcoin (\$) fiyatı, Euro/\$ paritesi, Nasdaq endeksi, Nikkei, Brent petrol fiyatı, Altın ons fiyatı, ABD \$ endeksi, ABD 10 yıllık tahvil getirisi	GARCH- EGARCH Modeli	11.12.2017- 31.03.2021  (Günlük fiyatlar)	GARCH(1,1) modelinde VIX endeksi istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. EGARCH (1,1) modeline göre, kaldıraç etkisi kripto para piyasalarında geçerli değildir. Hisse senedi ve emtia piyasalarından kripto para piyasalarına doğru volatilitate yayılımı gerçekleşmemektedir.
Önem (2021)	VIX endeksi ile BİST30, BİST Sınai, BİST Kurumsal Yönetim, BİST Ticaret, BİST Sigorta, BİST Leasing ve BİST Faktöring endeksleri	DCC- GARCH modelleri	Türkiye 02.01.2015- 31.12.2020  (Günlük getiri serileri)	VIX endeksindeki volatilitate değişimleri, BİST Ticaret Endeksinin artırıcı yönde; BİST Leasing ve BİST Faktöring endeksinin ise, azaltıcı yönde etkilediği görülmüştür.

Literatür araştırmasından da görüleceği üzere, ulusal ve uluslararası piyasalara etki eden içsel ya da dışsal faktörlerin oynaklık yayılım üzerindeki etkileri, genel olarak ARCH ve GARCH modelleri ile incelenmektedir.

### III. VERİ SETİ ve YÖNTEM

Araştırmamızda, küresel piyasalardaki VIX endeksinin, BIST100 endeksi üzerindeki oynaklık yayılım etkisinin analizi gerçekleştirilmiştir. VIX endeksi veri seti, YahooFinance adresinden temin edilirken; BIST100 endeksi veri seti



ise, Investing.com ve YahooFinance sitelerinden alınmıştır. Analiz, Eviews 12 paket programıyla gerçekleştirilmiştir.

Analiz, 25.09.2009-06.09.2022 kapsayan dönemde, günlük BIST100 endeksi kapanış ve açılış fiyatları (*BISTRETURN*) ile VIX endeksinin günlük açılış seviyeleri ( $\Delta VIX$ ) kullanılmıştır.

**Tablo 3.** VIX Endeks ve BIST100 Endeks İşlem Seans Saatleri

Endeks İşlem Seans Saatleri	28.09.2009 (Pzt) Açılış	25.09.2009 (Cuma) Açılış
SPX, VIX Endeksi (20.15-09.15)	20.15 (Chicago) 04.15 (Türkiye)	20.15 (Chicago) 04.15 (Türkiye)
Küresel İşlem Saatleri (Tüm Elektronik İşlemlerde)		
	28.09.2009 (Pzt) Kapanış	28.09.2009 (Pzt) Açılış
BIST100 Endeksi (09.40-18.10)	18.10 (İstanbul) 10.10 (Chicago)	09.40 (İstanbul) 01.40 (Chicago)

Kaynak: Borsa İstanbul, 2022; Cboe, 2022.

VIX endeksinin veri seti, günlük açılış endeks seviyesinden bir önceki günün açılış endeks seviyesinin logaritmik farkı hesaplanarak “ $\Delta VIX$ ” serisi elde edilmiştir. Analizde, VIX endeksi ve BIST100 endeksinin yerel işlem saatleri göz önünde bulundurulmuştur.

$$\Delta VIX = \left( \log X_{t, \text{günlük\_açılış}} \right) - \left( \log X_{t-1, \text{günlük\_açılış}} \right)$$

BIST100 endeksinin temel alındığı “*BISTRETURN*” serisi; gün bazlı endeks kapanış fiyatının, aynı günün endeks açılış fiyatına bölünüp, logaritması alındıktan sonra hesaplanmıştır.

$$BISTRETURN = \log \left( \frac{X_{t, \text{günlük\_kapanış}}}{X_{t, \text{günlük\_açılış}}} \right)$$

Çalışmada, *BISTRETURN* ve  $\Delta VIX$  endeksleri arasındaki oynaklık yayılım etkisinin analizinde; ARCH etkisinin varlığı tespit edildikten sonra, uygun EGARCH modeli tahminine gidilmiştir.

Engle (1982) çalışmasından bu yana, ARCH modelleri değişen oynaklık ve şokların oynaklığa karşı kalıcılığını modellemek için yaygın olarak kullanılmaktadır. ARCH modellerinden biri olan Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans Modeli GARCH(1,1), Bollerslev (1986) tarafından tanıtıldığından beri ekonometrik modellerde popülerlik kazanmıştır (Nelson, 1990, s.318). ARCH modelinden GARCH modeline geçiş aşaması, standart zaman serisi AR modelinin genel ARMA modeline geçilmesi işlemine benzer yönler arz etmektedir (Bollerslev, 1986, s. 307-308).

Nelson (1991) çalışmasında, GARCH modellerinin genel olarak tahmini katsayılar tarafından ihlal edilen ve koşullu varyans sürecinin dinamiklerini gereğinden fazla kısıtlayabilen parametre kısıtlamaları uyguladığını ve modeldeki koşullu varyanta oluşan şokların sürekli ya da sürekli olmamasıyla ilgili itirazlara yönelik yeni bir ARCH modeli olan EGARCH modelini geliştirmiştir.

Getiri ve oynaklıktaki değişim arasındaki ilişkiyi, asimetri parametresi açıklamaktadır. Parametrenin negatif değerde olması; getiri şokları negatifken (pozitifken), oynaklığın yükselme (düşme) eğiliminde olduğunu göstermektedir

(Nelson, 1991, s. 358). Bu durum, pozitif getiri şoklarının, negatif getiri şoklarından daha az oynaklık ürettiğine işaret etmektedir (Engle & Ng, 1993, s. 1752).

Oynaklık yayılımını tespit etmek amacıyla oluşturulan GARCH modellerinde, elde edilen hata karelerinin ortalama-varyans denklemlerine dışsal değişken olarak eklenmesine ilişkin literatürde karşımıza çıkan çalışmalar bulunmaktadır.

Hamao, Masulis ve Ng (1990) çalışmasında, Japonya, UK ve ABD hisse senedi piyasalarının oynaklık yayılımını GARCH-M modeliyle incelemiştir. Yayılım etkisi incelenecek olan yabancı piyasa yâda piyasaların GARCH-M modelinden elde edilen artık hata kareleri, yayılımdan etkilenecek olan yerel piyasanın koşullu varyans denklemindeki dışsal değişkenlere dâhil edilmiştir. Bu durum yabancı ülke piyasalarından iç piyasaya doğru oynaklık yayılım etkilerinin incelenmesine olanak sağlamıştır. Kanas (1998) çalışmasında Frankfurt, Londra ve Paris hisse senedi piyasalarının oynaklık yayılım etkilerini araştırırken, benimsediği yaklaşımlardan birisi de Hamao vd. (1990) çalışması olmuştur.

Değirmenci ve Abdioğlu (2017) oynaklık yayılımını inceleyen çalışmasında, Amerika, Asya ve Avrupa ülkelerinin hisse senedi getirilerine ait EGARCH modellerinden elde edilen hata terimlerinin karelerini, kırılğan sekizlilerin hisse senedi piyasalarına ait EGARCH modellerinin varyans denkleminde dışsal değişken olarak eklemiştir. Benzer bir diğer araştırma da ortalama ve oynaklık yayılımına ilişkin Aktaş, Kayalidere ve Karataş Elçiçek (2018) çalışmasına aittir. Bu çalışmada, petrol fiyatları ve dolar kuru için tahmin edilen EGARCH modellerinden oluşturulan artık kareler, BIST100 için tahmin edilen EGARCH modelinin ortalama ve varyans denkleminde dışsal değişken olarak ilave edilmiştir.

Yukarıda bahsedilen çalışmalardan yola çıkarak; ilk olarak  $\Delta VIX$  endeksindeki bilgi kriteri\* baz alınarak uygun EGARCH modeli tahmin edilmiştir. Modelden elde ettiğimiz standartlaştırılmış hata kareleri, BIST100 Endeksi için oluşturulan EGARCH modelinin varyans denkleminde dışsal değişken olarak analize dâhil edilmiştir.

#### **IV. ANALİZ VE AMPİRİK BULGULAR**

Çalışmamızda VIX endeksinin, BIST100 endeksi ile ilişkini belirleyebilmek için; Kaya ve Coşkun (2015) çalışmasını baz alarak, öncelikle aşağıda yer alan model oluşturulmuştur:

$$BISTRETURN_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta VIX_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

$BISTRETURN_t$ ; BIST100 endeksinin gün bazlı getiri serisini,  $\Delta VIX_t$ ; günlük açılış fiyatları arasındaki logaritmik farkı, ifade etmektedir. Modeldeki değişkenler, logaritmik farkı alınarak analize sunulmuştur. Değişkenlerin veri setlerine ait tanımlayıcı istatistikleri şu şekildedir:

---

\* Schwarz bilgi kriteri baz alınmıştır.

**Tablo 4:** Tanımlayıcı İstatistikler

	<i>BISTGET<sub>t</sub></i>	<i>DELTA.VIX<sub>t</sub></i>
<b>Ortalama</b>	-0.000820	3.29e-06
<b>Standart Sapma</b>	0.012975	0.075439
<b>Çarpıklık</b>	-0.728595	0.800588
<b>Baskıklık</b>	7.150670	7.897169
<b>Jarque-Bera İstatistiği</b>	2710.818	3718.656
<b>Olasılık Değeri</b>	0.000000	0.000000
<b>Gözlem Sayısı</b>	3362	3362

BIST100 endeksi ve VIX endeksine ait serilerde, standart sapma değerlerinin küçük olması, analizlerde değişen varyans sorununun oluşma riskini düşürmektedir. Jarque-Bera test istatistik değerlerine göre seriler, normal dağılıma sahip değildir.

Nelson (1991) çalışmasında standartlaştırılmış GED parametresini kullanmıştır. Kuyruk kalınlığını ifade eden bu parametre, koşullu dağılımın şeklini kontrol etmede “ $\nu$ ” ile gösterilmektedir. “ $\nu=2$ ” olduğunda,  $z$  standart bir normal dağılıma sahiptir. “ $\nu<2$ ” ise,  $z$ 'nin dağılımı normalden daha kalın kuyrukludur. “ $\nu>2$ ” olduğunda,  $z$ 'nin dağılımı normalden daha ince kuyrukludur (Nelson, 1991, s.353).

Çalışmamızda, Nelson (1991) çalışmasında olduğu gibi EGARCH modellemesinde GED dağılımı kullanılmıştır.  $\Delta VIX$  veri setine ait bilgi kriteri baz alınarak, oluşturulan ARMA(1,1)-EGARCH(1,1) modelinin analiz bulguları Tablo 5’ de sunulmuştur.

**Tablo 5:**  $\Delta VIX$  Endeksi için Tahmin Edilen ARMA(1,1)-EGARCH(1,1) Modelinin Analiz Bulguları

<b><math>\Delta VIX</math> ARMA(1,1)-EGARCH(1,1) Modeli</b>		
<b>Değişkenler</b>	<b>Katsayı Değeri</b>	<b>Prob Değeri</b>
<b>Sabit Terim</b>	-0.001145*** (-4.236278)	0.0000
<b>AR(1)</b>	0.920456*** (109.0154)	0.0000
<b>MA(1)</b>	-0.982059*** (-317.4129)	0.0000
<b>Varyans Denklemi</b>		
<b><math>\alpha_0</math></b>	-0.749089*** (-7.494226)	0.0000
<b><math>\alpha_1</math></b>	0.054440** (2.002504)	0.0452
<b><math>\delta_0</math></b>	0.236241*** (10.13845)	0.0000
<b><math>\beta_0</math></b>	0.870642*** (49.35531)	0.0000
<b>İstatistik Değerler</b>		
<b>GED Parametresi</b>	1.241235*** (36.47202)	0.0000
<b>Schwarz Bilgi Kriteri</b>	-2.544795	-
<b>ARCH – LM(1)</b>	0.000144	0.9904
<b>ARCH – LM(10)</b>	5.428027	0.8608
<b>Q(5)</b>	13.410	0.004
<b>Q<sub>s</sub>(5)</b>	1.4647	0.917

**Not:** Parantez içi; t-istatistik değerlerini gösterirken; \*\*\*, \*\* sırasıyla %1, %5 hata payıyla katsayıların güvenilir olduğuna işaret etmektedir.

GARCH değişkeninin yüksek çıkması, değişkende oluşan şokların kalıcı olduğunu yani uzun hafıza özelliği barındırdığını göstermektedir (Aktaş vd., 2018, s.369). Tablodan da görüleceği üzere GARCH değeri yüksek çıkmıştır. Bu durum,  $\Delta VIX$  endeksinde oluşan şokların kalıcılığını ve endeksin uzun hafıza özelliği olduğunu ifade etmektedir. Kaldıraç (asimetri) etkisini ifade eden değişkenin ( $\delta_0$ ) pozitif olması; pozitif getiri şoklarının, negatif getiri şoklarından daha fazla oynaklığa neden olduğunu göstermektedir. İkinci aşamada,  $\Delta VIX$  endeksi için tahmin edilen ARMA(1,1)-EGARCH(1,1) modelinden elde edilen standartlaştırılmış hata kareler serisi, oynaklık yayılım analizini incelemek için; “ $BISTRETURN_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta VIX_t + \varepsilon_t$ ” için oluşturulan MA(2)-EGARCH (1,1) modelinin, varyans denklem (2) bölümüne açıklayıcı değişken olarak eklenmiştir.

$$\ln(h_{j,t}^2) = \alpha_0 + \alpha_2 hatakare_{DELTA\_VIX} + \beta_0 \ln(h_{j,t-1}^2) + \delta_0 \frac{e_{t-1}}{\sqrt{h_{t-1}^2}} + \alpha_1 \left[ \frac{|e_{t-1}|}{\sqrt{h_{t-1}^2}} - \sqrt{\frac{2}{\pi}} \right] \quad (2)$$

Analiz bulguları Tablo 6’da sunulmuştur.

**Tablo 6.** “ $BISTRETURN_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta VIX_t + \varepsilon_t$ ” Denkleminin Oynaklık Yayılım Etkisini Ölçen MA(2)-EGARCH(1,1) Modelinin Analiz Bulguları

Ortalama Denklemi		
Değişkenler	Katsayı Değeri	Prob Değeri
$\Delta VIX$	-0.013765*** (-5.440958)	0.0000
<b>Sabit Terim</b>	-0.000391** (-2.047383)	0.0406
<i>MA(1)</i>	-0.004769 (-0.269060)	0.7879
<i>MA(2)</i>	0.038768** (2.274007)	0.0230
Varyans Denklemi		
$\alpha_0$	-1.265690*** (-6.986197)	0.0000
$\alpha_1$	0.229015*** (10.14772)	0.0000
$\delta_0$	-0.088371*** (-6.020177)	0.0000
$\beta_0$	0.876955*** (44.67715)	0.0000
$hatakare_{\Delta VIX}$	0.059692*** (3.179849)	0.0015
İstatistikî Değerler		
<b>GED Parametresi</b>	1.361599*** (35.90231)	0.0000
<b>Schwarz Bilgi Kriteri</b>	-5.996330	-
<b>ARCH – LM(1)</b>	1.847965	0.1740
<b>ARCH – LM(10)</b>	6.015467	0.8140
<b>Q(5)</b>	4.3529	0.226
<b>Q<sub>s</sub>(5)</b>	4.8756	0.431

**Not:** Parantez içi; t-istatistik değerlerini gösterirken; \*\*\*,\*\* sırasıyla %1, %5 hata payıyla katsayıların güvenilir olduğuna işaret etmektedir.

Tablo 6' daki verilere göre;  $\Delta VIX$  endeksinin BIST100 endeks getirisindeki oynaklık yayılım etkilerinin pozitif olduğu görülmektedir. Ortalama denkleminde;  $\Delta VIX$  endeksinde meydana gelen artışlar, BIST100 endeksine ait getiriyi azaltıcı şekilde etki etmektedir.  $\Delta VIX$  endeksinin artış göstermesi, bireylerin panik ve korkuya kapılmasına neden olduğundan dolayı yatırımcı risk iştahlarında bir azalmaya sebep olmaktadır. Bu durum piyasadaki yatırımcıların, işlem miktarlarına azaltıcı yönde etkilemektedir.

Varyans denklemi incelendiğinde,  $\Delta VIX$  endeksinde oluşan şoklar, BIST100 endeks getirisinin oynaklığını artırıcı şekilde etki etmektedir. GARCH değerinin yüksek çıkması; *BISTRETURN* serisinde oluşan şokların kalıcı nitelikte olduğu anlamına gelirken, ayrıca bu getiri serisinin uzun hafıza özelliği taşıdığı göstermektedir. Bir başka deyişle; BIST100 endeksinin geçmiş dönemlerdeki fiyatları cari dönem fiyatlarını etkisi altına almaktadır. Asimetri (kaldıraç) etkisini ifade eden değişkenin işaretinin ( $\delta_0$ ) negatif değerde olması, negatif şokların pozitif şoklara göre oynaklık üzerinde daha fazla etkisinin olduğunu göstermektedir. Korkmaz ve Çevik (2009) çalışmasındaki VIX endeksinin, yapısal kırılma öncesi ve sonrasında volatilité yayılım etkisinin sonuçlarına göre; Türkiye hisse senedi piyasası üzerinde kaldıraç etkisinin olduğu ve volatilitéyi arttırdığı ortaya koyulmuştur. Analiz sonuçları, çalışmamızdan elde ettiğimiz bulgularla benzerlik arz etmektedir.

### SONUÇ

CBOE bünyesinde bulunan VIX endeksi, uluslararası piyasalarda yer alan ülkelerin borsalarını etkisi altına almaktadır. Korku ve açgözlülüğü simgeleyen bu endeksin, eşik seviyesi 30 olarak bilinmektedir. Endeksin bu eşik değerinin altındaki ya da üstündeki seviyelerde dalgalanması, ülkelerin hisse senedi piyasalarını şekillendirmektedir. 20 seviye altındaki VIX değerleri, yatırımcı açısından piyasa belirsizliklerinin azalmakta olduğunu ve piyasanın gidişatına dair pozitif bir bakış açısına sahip oldukları anlamı taşımaktadır. 20-25 seviye bandındaki VIX değerleri, piyasalardaki gidişatın bozulacağı ile ilgili ikazlar içermektedir. 30 seviye üzerindeki VIX değerleri, piyasadaki belirsiz unsurların artacağına dair yatırımcılara bilgi vermektedir.

Davranışsal Finans açısından VIX endeksi, yatırımcıların korku ve risk iştahına ilişkin duygu durum değişikliklerini gösteren bir endeks niteliğindedir. Endeks; bazı dönemlerde S&P500 endeksinde olduğu gibi BIST100 endeksiyle de paralel gelişmeler gösterse de genel itibarıyla borsa endeksleriyle zıt yönlü hareketler sergilemektedir.

Elde edilen sonuçlar neticesinde,  $\Delta VIX$  endeksine ait oynaklık yayılımının pozitif etki ettiği görülmüştür. Bu etki;  $\Delta VIX$  endeks dâhilinde oluşan bir şokun, BIST100 endeksinin oynaklık seviyesini arttırmakta olduğunu ifade etmektedir. Getiri açısından ortalama denklemini incelediğimizde;  $\Delta VIX$  endeksinde meydana gelen bir artış, BIST100 endeksine ait getiriyi azaltmaktadır.

Yapılan analiz çalışmalarında; VIX endeksine ait artışların S&P500 endeksi başta olmak üzere, diğer borsaların endeks değerlerini de azalttığı tespit edilmiştir. Borsa İstanbul ve yabancı piyasalarda yer alan yatırımcıların, VIX

endeksini korku ve risk göstergesi olarak değerlendirebilecekleri yapılan çalışmalar neticesinde görülmektedir. BIST100 endeksinde oluşabilecek yapısal ve konjonktürel değişimlerde VIX endeksinin dikkate alınması, özellikle finans piyasalarında hisse senedi alım-satım yapan yatırımcıların elde edecekleri getiri bakımından fayda sağlayacaktır.

### **Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı**

Makalenin tüm süreçlerinde Yönetim ve Ekonomi Dergisi'nin araştırma ve yayın etiği ilkelerine uygun olarak hareket edilmiştir.

### **Yazarların Makaleye Katkı Oranları**

1. yazar %70 oranında, 2. yazar %30 oranında katkı sağlamıştır.

### **Çıkar Beyanı**

Yazarların herhangi bir kişi ya da kuruluş ile çıkar çatışması yoktur.

### **KAYNAKÇA**

- Akdağ, S. (2019). VIX korku endeksinin finansal göstergeler üzerindeki etkisi: Türkiye örneği. *Hittit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(1), 235-256. doi: 10.17218/hittitosbil.522619
- Akkaya, M. (2021). The determinants of the volatility in cryptocurrency markets: The Bitcoin case. *Boğaziçi Journal Review of Social, Economic and Administrative Studies*, 35(1), 87-97. doi: 10.21773/boun.35.1.5
- Aktaş, H., Kayalidere, K. ve Karataş, Elçiçek, Y. (2018). Petrol, dolar kuru ve hisse senedi piyasası arasındaki ortalama-oynaklık yayılım etkisi: BIST100 üzerine bir uygulama. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi, Özel*, 354-377.
- Başarır, Ç. (2018). Korku endeksi (VIX) ile BIST 100 arasındaki ilişki: frekans alanı nedensellik analizi. *İşletme Fakültesi Dergisi*, 19(2), 177-191. doi:10.24889/ifede.468802
- Bollerslev, T. (1986). Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, 31, 307-327. <http://www.u.arizona.edu/~rlo/readings/278762.pdf>
- Borsa İstanbul. (2022). Trading hours. <https://borsaistanbul.com/en/sayfa/2948/trading-hours>
- Cboe. (2019). Cboe volatility index white paper. Cboe Exchange, Inc. Erişim adresi: <https://www.cboe.com/micro/vix/vixwhite.pdf>
- Cboe. (2022). Hours & Holidays. Erişim adresi: <https://www.cboe.com/about/hours/us-options/>
- Chandra, A. ve Thenmozhi, M. (2015, March ). On asymmetric relationship of India volatility index (India VIX) with stock market return and risk management. *Decision*, 42(1), 33-55. doi:10.1007/s40622-014-0070-0
- Chang, C. L., Hsieh, T. L. ve McAleer, M. (2018). Connecting VIX and stock index ETF with var and diagonal bekk. *Journal of Risk and Financial Management*, 11(58), 1-25. doi:10.3390/jrfm11040058
- Cihangir Kurt, Ç. (2020). Küresel ve ulusal değişkenlerden ülke CDS primine volatilité yayılma etkileri: Türkiye örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 11(26), 45-61. doi: 10.21076/vizyoner.654420
- Değirmenci, N. (2017, Haziran). Finansal piyasalar arasındaki oynaklık yayılımı: literatür araştırması. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(47), 161-179.
- Değirmenci, N. ve Abdioğlu, Z. (2017, Ekim). Finansal piyasalar arasındaki oynaklık yayılımı. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 54, 104-125.
- Engle, R. ve Ng, V. (1993, Dec.). Measuring and testing the impact of news on volatility. *The Journal of Finance*, 48(5), 1749-1778. <https://www.jstor.org/stable/2329066>
- Ergör, Z. B. (2017). *Yatırımcı duyarlılığı ile hisse senedi getirileri arasındaki ilişki: G7 ülkeleri ile gelişmekte olan ülkelerin karşılaştırmalı analizi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Çankaya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

- Fountain, R. L., Herman Jr, J. R. ve Rustvold, D. L. (2008). An application of Kendall distributions and alternative dependence measures: SPX vs. VIX. *Insurance: Mathematics and Economics*, 42, 469-472. doi:10.1016/j.insmatheco.2006.11.007
- Giot, P. (2003, July). On the relationships between implied volatility indices and stock index returns. 1-29. Erişim adresi: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.199.4665&rep=rep1&type=pdf>
- Hamao, Y., Masulis, R. W. ve Ng, V. (1990). Correlations in price changes and volatility across international stock markets. *The Review of Financial Studies*, 3(2), 281-307. <https://www.jstor.org/stable/2962024>
- Hatipoğlu, M. ve Tekin, B. (2017, Kasım). The effects of VIX index, exchange rate & oil prices on the BIST 100 index: a Quantile regression approach. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 7(3), 627-634. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/371934>
- Kambouroudis, D. ve McMillan, D. (2016). Does VIX or volume improve garch volatility forecasts? *Applied Economics*, 48(13), 1210-1228. <https://doi.org/10.1080/00036846.2015.1096004>
- Kanas, A. (1998) Volatility spillovers across equity markets: European evidence. *Applied Financial Economics*, 8(3), 245-256. doi: 10.1080/096031098333005
- Kanas, A. (2013). The risk-return relation and VIX: evidence from the S&P 500. *Empir Econ*, 44, 1291-1314. doi:10.1007/s00181-012-0639-4
- Kaya, E. (2015). Borsa İstanbul (BIST) 100 endeksi ile zımnı volatilitte (VIX) endeksi arasındaki eş-bütünleşme ve Granger nedensellik. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*. 17(28): 1-6.
- Kaya, A. ve Coşkun, A. (2015). VIX endeksi menkul kıymet piyasalarının bir nedeni midir? Borsa İstanbul örneği. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*. 16(1): 175-186
- Korkmaz, T. ve Çevik, E. İ. (2009). Zımnı volatilitte endeksinden gelişmekte olan piyasalara yönelik volatilitte yayılma etkisi. *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi*, 3(2), 87-105.
- Kök, D. ve Nazlıoğlu, E. H. (2020, Ocak-Nisan). Finansal piyasalarda asimetrik nedensellik: BIST100, VIX ve döviz kuru örneği. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 55, 245-262.
- Kuzu, S. (2019). Volatilitte endeksi (VIX) ile BIST 100 arasındaki Johansen eş-bütünleşme ve frekans alanı nedensellik analizi. *Turkish Studies*, 14(1), 479-493. doi:10.7827/TurkishStudies.14943
- Li, A.C. ve Wang, J.C. (2013). The influences of greed and fear on fund performance. *The International Journal of Business and Finance Research*. 7(5): 47-59
- Lo, C. S. (2013). Fear, greed, and trading activities. (p. 316-330). Northeast Region Decision Sciences Institute (NEDSI).
- Nelson, D. B. (1990, Sep.). Stationarity and persistence in the garch(1,1) model. *Econometric Theory*, 6(3), 318-334. <https://www.jstor.org/stable/3532198>
- Nelson, D. (1991, Mar.). Conditional heteroskedasticity in asset returns: a new approach. *Econometrica*, 59(2), 347-370. <https://www.jstor.org/stable/2938260>
- Öner, H. (2019). Korku endeksi ile gelişmekte olan ülke tahvil piyasaları arasındaki ilişkinin ampirik analizi. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 21(1), 140-154. <http://dx.doi.org/10.31460/mbdd.418176>
- Önem, H.B. (2021). VIX (korku endeksi) ile BİST endeksleri arasındaki volatilitte etkileşiminin DCC-GARCH modeliyle analizi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 13(3), 2084-2095. <https://doi.org/10.20491/isarder.2021.1248>
- Pan, Z., Wang, Y., Liu, L. ve Wang, Q. (2019). Improving volatility prediction and option valuation using VIX information: a volatility spillover garch model. *J Futures Markets*, 39, 744-776. doi: 10.1002/fut.22003
- Ricciardi, V. (2008). The psychology of risk: the behavioral finance perspective. (F. J. Jabozzi, Dü.) *Handbook of Finance: Investment Management and Financial Management*, 2, 85-111. <https://ssrn.com/abstract=1155822>

- Ruggiero Jr., M. A. (2008, December). High risk, high volatility- high reward (Technology & Trading). *Futures: News, Analysis & Strategies for Futures, Options & Derivatives Traders*, 44-48. www.futuresmag.com
- Sadeghzadeh, K. (2018). Borsanın psikolojik faktörlere duyarlılığı: oynaklık endeksi (VIX) ve Tüketici Güven endeksi (TGE) ile BIST100 endeksi arasındaki ilişkiler. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 19(2), 238-253. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/586562>
- Sadeghzadeh, K. ve Elmas, B. (2018, Ekim). Makroekonomik faktörlerin hisse senedi getirilerine etkilerinin BIST’de araştırılması. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 80, 205-230. doi:10.25095/mufad.465941
- Sağlam, K. (2020). *Davranışsal finans perspektifinde risk algısı kabul edilen göstergelerin İstanbul Borsası Ulusal 100 endeksi üzerindeki etkisi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Doktora Programı, Manisa.
- Sağlık, F. (2009). *Seçilmiş global risk seviyesi göstergeleri ile İMKB endeksleri arasındaki korelasyon ilişkisinin incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi Projesi). Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Sarıtaş, H. ve Nazlıoğlu, E. H. (2019). Korku endeksi, hisse senedi piyasası ve döviz kuru ilişkisi: Türkiye için ampirik bir analiz. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(4), 542-551. doi:10.25287/10huiuibf.538592
- Sarwar, G. (2012). Is VIX an investor fear gauge in BRIC equity markets? *Journal of Multinational Financial Management*, 22, 55-65. doi:10.1016/j.mulfin.2012.01.003
- Sevillano, M. ve Jareño, F. (2018). The impact of international factors on Spanish company returns: a quantile regression approach. *Risk Manag*, 20, 51-76. <https://doi.org/10.1057/s41283-017-0027-7>
- Shaikh, I. Padhi, P. (2015). The implied volatility index: is ‘investor fear gauge’ or ‘forward-looking’?. *Borsa İstanbul Review*. 15(1): 44-52
- Sakarya, Ş. ve Akkuş, H. T. (2018, Aralık). BİST-100 ve BİST sektör endeksleri ile VIX endeksi arasındaki ilişkisinin analizi. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(40), 351-373. doi: 10.31795/baunsobed.492470
- Smales, L. A. (2014). News sentiment and the investor fear gauge. *Finance Research Letters*, 11, 122–130. <http://dx.doi.org/10.1016/j.frl.2013.07.003>
- Şahin, C. (2018). Korku endeksi hisse senedi piyasaları üzerinde etkili midir? Borsa İstanbul üzerine bir uygulama. *TURAN-SAM Uluslararası Bilimsel Hakemli Dergisi*, 10(37), 11-17. doi:<http://dx.doi.org/10.15189/1308-8041>
- Ulusoy, T. ve Kendirli, S. (2019). Türkiye’de gerçekleşen terör saldırılarının olay analizi: VIX korku endeksi, BIST 100 ve kredi temerrüt swapları üzerine etkileri. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 8(2), 1125-1144. <http://www.itobiad.com/issue/44987/514905>
- Varlık, S. ve Varlık, N. (2017). Türkiye'nin CDS priminin oynaklığı. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 54(632), 9-17.
- Venter, P. J. ve Mar’c, E. (2022). Price discovery in the Volatility index option market: a univariate GARCH approach. *Finance Research Letters*, 44, 102069. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102069>
- Whaley, E. R. (2000). The investor fear gauge. *The Journal of Portfolio Management*, 26(3), 12-17.

## SUMMARY

Today, the increase in financial literacy rates affects the level of development of financial markets. Investors perform profit and loss analyzes by making purchases and sales transactions where they deem necessary in their stock investments.

At this point, individual and institutional investors are significantly affected by the events and arguments that develop in the markets. In the face of



these developments, it is insufficient to explain the emotional movements of investors in their inner world with Traditional Finance Theories. Behavioral Finance Theories say that investors can sometimes act irrationally rather than always acting rationally. It is of great importance for individuals to provide mood control. In order not to be affected by possible loss situations by giving sudden reactions, various financial indicators that provide information about the course of the markets should be taken as a basis. Here, we come across the VIX Index, which mostly shows the fear and risk appetite levels of investors. This index affects the S&P500 Index, especially in the American stock market. Because it is calculated on the basis of this index.

The values to be obtained by the index give important clues to investors that the markets will be met with good or bad scenarios. While the high levels of the values increase the fear levels of the investors; The low levels of the values increase the risk appetite of the investors. It is a leading indicator that guides especially the markets and how the investors will behave.

From this point of view, in our study, the analysis of the effects of the volatility level of the VIX Index on the stock returns in the Turkish Stock Exchange was carried out. The dates 25.09.2009-06.09.2022 are within the scope of the research process. Eviews-12 program was used in the analysis. One of the volatility models, volatility spillover estimates were made using the EGARCH model. The analysis is in two stages. In the first stage, EGARCH modeling was done for the VIX Index. Here, the GARCH parameter is high; It states that the shocks in the VIX Index are permanent and that the past VIX values affect the current VIX values. A positive asymmetry parameter indicates that positive return shocks have a greater effect on volatility than negative return shocks. In the second stage, the standardized squares of error obtained from the volatility model estimated for VIX were added to the variance equation of the EGARCH model estimated for the BIST100 Index as an explanatory variable to measure the effect of the volatility spillover. Here, it is seen that the volatility spillover effects of the VIX Index on the return of the BIST100 Index are positive. This indicates that the shocks in the VIX Index increase the volatility of the BIST100 Index's return. A negative asymmetry parameter indicates that negative shocks are more effective on volatility than positive shocks.

Through of this study, it is clearly seen how any change in the VIX Index affects the global financial markets. Especially the fluctuations in the financial markets of developed countries affect the markets of underdeveloped and developing countries very rapidly.