



TÜRKİYE VE AVRUPA HİSSE SENEDİ PİYASALARI ARASINDAKİ OYNAKLIK İLİŞKİLERİNİN YENİDEN DEĞERLENDİRİLMESİ: FOURIER VARYANSTA NEDENSELLİK TESTİ UYGULAMASI

SERAP KAMIŞLI¹* & GÜVEN SEVİL²

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, serap.kamisli@bilecik.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-4714-6678>. ² Prof. Dr., Anadolu Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, gsevil@anadolu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-7592-3799>.

*Bu çalışma, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Finansman Bilim Dalında Serap Kamışlı tarafından Prof. Dr. Güven Sevil'in danışmanlığında tamamlanan "Finansal Krizler Kapsamında Avrupa Borsaları ile Borsa İstanbul Arasındaki Oynaklık İlişkisinin Dinamik Koşullu Korelasyon Modelleri ile Analizi" başlıklı ve 395109 tez numaralı doktora tezinden türetilmiştir.

ÖZ

Avrupa Borç Kriz ve Brexit süreci gibi Avrupa bölgesinde son yıllarda yaşanan şoklar sadece o bölgeyi değil aynı zamanda Türkiye gibi Avrupa ile güçlü bağlantıları olan diğer piyasaların oynaklıklarını da etkilemiştir. Özellikle uluslararası yatırımcıların portföy çeşitlendirme ve risk yönetimi stratejilerinin başarısı, incelenen piyasalarda meydana gelen finansal şokların yayılma etkilerini doğru bir şekilde analiz edebilme yeteneklerine bağlıdır. Bu bağlamda çalışmada, Türkiye ve Avrupa piyasaları arasındaki oynaklık yayılımının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda Türkiye hisse senedi piyasası ile 25 Avrupa ülkesinin hisse senedi piyasası arasındaki oynaklık yayımları, önce Hafner ve Herwartz (2006) varyansta nedensellik testi, ardından Fourier varyansta nedensellik testi ile analiz edilmiştir. Çalışma mevcut literatürden farklı olarak, genellikle Türkiye ve Avrupa hisse senedi piyasaları arasında karşılıklı oynaklık yayımları bulunduğunu ortaya koymuştur. Bir diğer önemli bulgu ise genel olarak Avrupa hisse senedi piyasasından Türkiye hisse senedi piyasasına tespit edilen oynaklık yayımlarının kalıcı, Türkiye hisse senedi piyasasından Avrupa hisse senedi piyasasına tespit edilen oynaklık yayımlarının ise geçici yapıda olmasıdır. Sonuçlar, Türkiye ve Avrupa piyasaları özelinde hem yatırımcılara hem de karar vericilere önemli bilgiler sağlamaktadır.

Keywords: Uluslararası Portföy Yatırımı, Yapısal Değişim, Oynaklık Yayımlarında Kalıcılık, Risk Yönetimi

REVISITING THE VOLATILITY RELATIONS BETWEEN TURKISH AND EUROPEAN STOCK MARKETS: FOURIER CAUSALITY IN VARIANCE TEST APPLICATION

ABSTRACT

Recent shocks in the European region, such as European Debt Crisis and Brexit process, have affected not only the volatility of that region but also the volatility of other markets with strong links to the Europe, such as Turkey. The success of portfolio diversification and risk management strategies of international investors depends on their ability to accurately analyze the spillover effects of financial shocks in the markets. In this context, study aims to identify the volatility spillovers between Turkish and European markets. For this purpose, the volatility spillovers between the Turkish stock market and the stock markets of 25 European countries are first analyzed using Hafner and Herwartz (2006) causality in variance test and then Fourier causality in variance test. The study reveals that there are bidirectional volatility spillovers between Turkish and European stock markets in general, contrary to the studies in the literature refers. Another important finding is that the volatility spillovers from the European stock market to the Turkish stock market are permanent, while the volatility spillovers from the Turkish stock market to the European stock market are temporary in general. The results provide important information to both investors and decision makers specifically for Turkish and European markets.

Anahtar Kelimeler: International Portfolio Investment, Structural Change, Persistence in Volatility Spillovers, Risk Management

***Sorumlu Yazar/ Corresponding Author:**
Serap KAMIŞLI,
serap.kamisli@bilecik.edu.tr

JEL:
F3, C58, G11

Geliş: 6 Kasım 2024
Received: November 6, 2024
Kabul: 29 Aralık 2024
Accepted: December 29, 2024
Yayın: 30 Nisan 2025
Published: April 30, 2025

Atıf / Cited as (APA):
Kamışlı, S. & Sevil, G. (2025),
Türkiye ve Avrupa Hisse Senedi Piyasaları
Arasındaki Oynaklık İlişkilerinin Yeniden
Değerlendirilmesi: Fourier Varyansta
Nedensellik Testi Uygulaması, Erciyes
Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
Dergisi, 70, 185-192,
doi: 10.18070/erciyesiibd.1580189

GİRİŞ

Oynaklık, temel olarak bir değişkenin belirli bir zaman dilimini içindeki dalgalanmalarının bir göstergesidir ve genellikle beklenen değerden sapmalar olarak tanımlanmaktadır (Ezzati, 2013, s. 1). Finansal piyasalarda oynaklık ise varlık fiyatlarının zaman içinde ne kadar dalgalandığını ifade eden temel piyasa göstergelerinden biridir ve yatırımcılar açısından finansal riskin ölçülmesinde kullanılmaktadır. Oynaklık, yatırımcıların risk duyarlılığını, risk ve getiri değerlendirmelerini, yatırım kararlarını ve belirsizlik altındaki davranışlarını etkileyerek karar verme süreçlerinde kritik bir rol oynamaktadır. Piyasadaki belirsizlik düzeyini yansıtan oynaklık, yatırımcıların portföy ve risk yönetimi stratejilerini de doğrudan etkilemektedir. Yatırımcılar açısından oynaklığın arttığı dönemlerde varlık fiyatlarının öngörülemezliği artmakta, oynaklığın azaldığı dönemlerde ise stabil olan piyasada finansal varlıklar daha öngörülebilir hale gelmektedir. Finansal piyasalarda oynaklık, özellikle finansal kriz dönemlerinde ani ve büyük değişimler göstermektedir. Örneğin, 2008 Küresel Finansal Krizi ve Avrupa Borç Krizi dönemlerinde piyasaların oynaklık seviyelerinde önemli artışlar gözlemlenmiştir (Kenourgios, 2014, s. 30; Ozer-Imer ve Ozkan, 2014, s. 402).

Finansal piyasalarda oynaklık, sadece piyasanın dinamikleri ile sınırlı kalmamakta, aynı zamanda farklı piyasalarda meydana gelen oynaklıkların etkilerini de ortaya koymaktadır. Diğer bir ifadeyle, bir piyasa oynaklığında yaşanan değişimler, o piyasa dinamiklerinin yanı sıra farklı piyasaların oynaklıklarıyla da ilişkilidir. Bu durum oynaklık yayılımı olarak tanımlanmakta ve bir piyasa oynaklığında yaşanan artışın, belirli bir gecikme ile başka bir piyasanın oynaklığını sistematik bir şekilde arttırmasını ifade etmektedir (Gallo ve Otranto, 2008, s. 3012). Küreselleşme ve finansal serbestleşme süreçleri ile birlikte artan uluslararası ticaret ve sermaye akımları, ülkeler arasında finansal ilişkileri güçlendirmiştir. Bu durum ise piyasalarda meydana gelen şokların hızla diğer piyasalara yayılmasına neden olmaktadır. Diğer bir ifadeyle oynaklık yayılımları, küreselleşen ekonomik sistemde piyasa risklerinin sınır ötesine geçebilme potansiyelini göstermekte ve bu bağlamda finansal sistemi etkileyebilecek kırılmalara da yaratmaktadır (Zhao, Zhang ve Liu, 2018, s. 731). Risk transferi olarak da tanımlanabilen oynaklık yayılımları, finansal piyasaların birbirleriyle olan bağlantılarının tespit edilebilmesi için kritik bir öneme sahiptir ve yatırımcılar açısından dikkatle izlenmesi gereken bir unsur haline gelmiştir. Özellikle uluslararası finansal varlıklara yatırım yapan yatırımcıların portföy çeşitlendirme ve risk yönetimi stratejilerini optimize edebilmeleri, ele alınan piyasalarda meydana gelen finansal şokların yayılma etkilerini doğru bir şekilde analiz edilebilir yeteneklerine bağlıdır.

Portföyde yer alan bir varlıkta meydana gelen şok, oynaklık yayılımlarına bağlı olarak portföyde yer alan diğer varlıkların oynaklıklarını da etkileyebilmekte ve bu durum portföyün toplam riskini arttırabilmektedir. Bu nedenle portföyün daha etkin bir şekilde çeşitlendirilmesi için oynaklık yayılımlarının tespit edilmesi oldukça önemlidir. Cheung ve Ng (1996), Hong (2001), Hong, Liu ve Wang (2009) ve Hafner ve Herwartz (2006) tarafından geliştirilen varyansta nedensellik testleri, literatürde oynaklık yayılımlarının yönünün belirlenmesinde sıklıkla kullanılan yöntemlerdir. Ancak söz konusu geleneksel yöntemler yapısal değişimleri dikkate almamaktadır. Halbuki finansal krizler ile birlikte yapısal değişimlerin yaşandığı dönemlerde piyasalar arasındaki oynaklık yayılımları önemli düzeyde artmaktadır (Leung, Schiereck ve Schroeder, 2017, s. 179; Liow, 2015, s. 215). Bununla birlikte yatırım kararları açısından sadece finansal varlıklar/piyasalar arasındaki oynaklık yayılımlarının belirlenmesi yeterli değildir. Özellikle oynaklık yayılımlarının portföy üzerindeki etkilerini tespit edebilmek için yayılımların yapısının da anlaşılması gerekmektedir. Diğer bir ifadeyle, oynaklık yayılımlarının kalıcılık yapısı, portföy yönetimi açısından kritik bir rol oynamaktadır. Geçici yayılımlar şokların kısa vadeli etkiler yarattığı ve zamanla ortadan kalktığı durumları ifade ederken, kalıcı yayılımlar ise piyasalardaki şokların uzun vadeli etkiler bıraktığını ve buna bağlı olarak piyasa dinamiklerinin yapısal olarak değiştiğine işaret etmektedir. Bu nedenle geçici yayılımların varlığı durumunda kısa vadeli risk yönetim stratejileri ön plana çıkmakta, kalıcı yayılımların olması durumunda

ise portföyde yer alan varlıkların daha köklü bir şekilde değiştirilmesi gereksinimi doğmaktadır. Örneğin, Avrupa piyasalarında meydana gelen finansal bir şokun Türkiye piyasasına yayılımının kalıcı olduğu tespit edilirse, yatırımcıların portföylerindeki varlık dağılımını yeniden gözden geçirmeleri gerekebilir. Aksi durumda, geçici yayılımlar sadece kısa vadeli olarak değerlendirilebilir ve daha sınırlı bir risk yönetimi stratejisinin uygulanması yeterli olabilir. Oynaklık yayılım yayılımlarının temel nedenleri, sermaye akımlarının yanı sıra bölgesel yakınlıklar ve ticari bağlantılardır (Dornbusch, Park ve Claessens, 2000, s. 178-179). Bu nedenle, bölgesel bazda oynaklıkların artması sadece o bölgeyi değil aynı zamanda o bölge ile güçlü bağlantıları olan diğer piyasaların oynaklıklarını da etkilemektedir.

Avrupa ve Türkiye arasında sermaye akımları yıllar içinde artmış, bu durum ise söz konusu piyasalarda meydana gelen finansal şokların karşılıklı olarak birbirlerine hızla aktarılmasına neden olmuştur. Türkiye Avrupa ile güçlü ekonomik ve finansal bağlara sahiptir ve piyasaların oynaklık dinamikleri birbirleri üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Örneğin, Avrupa Borç Krizi ve Brexit süreci gibi son yıllarda Avrupa bölgesinde yaşanan şoklar, Türkiye finansal piyasalarında uzun süreli/kalıcı dalgalanmalara yol açmıştır. Benzer şekilde Türkiye'nin ekonomik dinamikleri de bu süreçte katkıda bulunmuş, 2001 Krizi ve 2018 döviz krizi gibi olaylar da Avrupa piyasalarının oynaklıklarında kısa süreli/geçici değişimlere neden olmuştur. Diğer bir ifadeyle, 2008 Küresel Finansal Krizi ve Avrupa Borç Krizi, Avrupa piyasalarında yaşanan şokların Türkiye piyasası üzerindeki etkilerini derinleştirmiş, Türkiye piyasasında meydana gelen şoklar da Avrupa piyasalarındaki oynaklıkları etkilemiştir. Bu bağlamda çalışmanın ana motivasyonu, Türkiye ve Avrupa piyasaları arasındaki oynaklık ilişkilerinin detaylı olarak belirlenmesidir.

Literatürde Türkiye piyasası ve diğer piyasalar arasındaki oynaklık ilişkilerini baz alan çalışmalarda genellikle yayılımların yönü tespit edilmekle birlikte kalıcılık yapısı dikkate alınmamıştır (Buğan ve Kılıç, 2019; Erdem, 2020; Hatipoğlu ve Bozkurt, 2016; Olgun ve Polat, 2024; Sevinç, 2022; Sezen ve Çevik, 2022; Sezen ve Çevik, 2024; Şencan, 2022; Şenol ve Türkay, 2020; Yağcılar, 2021; Yiğit ve Atgür, 2020). Ancak, farklı hisse senedi piyasalarını baz alarak portföy çeşitlendirmesi yapan yatırımcılar açısından sadece piyasalar arasındaki oynaklık yayılımlarının tespit edilmesi yeterli değildir. Yatırımcıların etkin portföy yönetim stratejileri geliştirebilmeleri için oynaklık yayılımlarının kalıcılık yapısının da belirlenmesi gerekmektedir. Dolayısıyla, Türkiye ve Avrupa piyasaları arasındaki oynaklık yayılımlarının kalıcılık yapısının belirlenmesi, portföy ve risk yönetimi stratejileri açısından kritik bir öneme sahiptir. Ayrıca Türkiye piyasasının Avrupa piyasalarına olan bağımlılığı ve bu piyasalar arasındaki finansal şokların etkilerinin anlaşılması, uluslararası yatırımcılar ve politika yapıcılar için de önemli bulgular sağlayacaktır. Bu bağlamda çalışmada, güncel ekonometrik yöntemler ile Türkiye ve Avrupa piyasaları arasındaki oynaklık yayılımlarının detaylı olarak belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda Türkiye hisse senedi piyasası ile 25 Avrupa ülkesinin hisse senedi piyasası arasındaki oynaklık yayılımları, Hafner ve Herwartz (2006) varyansta nedensellik testleri ve Fourier fonksiyonları ile genişletilmiş varyansta nedensellik testleri ile analiz edilmiştir.

Çalışmada Türkiye ve Avrupa piyasaları arasındaki oynaklık yayılımlarının Fourier fonksiyonları ile genişletilmiş varyansta nedensellik testleri ile analiz edilmesi, yayılımlarının kalıcılık/geçicilik perspektifinin ortaya konmasına imkan tanıyarak literatüre özgün bir çalışmanın kazandırılmasını sağlayacaktır. Bununla birlikte çalışmanın bir diğer özgün yönü, küresel ve bölgesel krizlerin finansal piyasalar üzerindeki etkilerinin gözlemlenebileceği uzun bir dönemi kapsayarak, geniş bir veri seti ile Türkiye ve Avrupa borsaları arasındaki oynaklık yayılımlarını incelemesidir. Çalışmada belirlenen temel amacın yanında aşağıda belirtilen araştırma sorularına da cevap aranmıştır;

- Hangi Avrupa hisse senedi piyasası ile Türkiye hisse senedi piyasası arasında tek yönlü ya da karşılıklı oynaklık yayılımları bulunmaktadır?

- Oynaklık yayılımlarının kalıcılık yapısı ne şeklindedir?

Çalışma ile portföy çeşitlendirmesini Türkiye ve Avrupa finansal piyasalarını baz alarak yapan yatırımcılara, bölgesel oynaklık dinamiklerini değerlendirerek daha etkin portföy ve risk yönetimi stratejileri geliştirebilmeleri açısından detaylı çıktılar sunulması planlanmaktadır.

I. LİTERATÜR

Literatürde finansal piyasalar arasındaki oynaklık ilişkilerini farklı ekonometrik yöntemler ile araştıran birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların bir kısmı finansal bağlantılılık bağlamında piyasalar arasındaki oynaklık yayılımıların Diebold ve Yilmaz metodolojisi ile ele alınırken (Gamba-Santamaria, Gomez-Gonzalez, Hurtado-Guarin ve Melo-Velandia, 2017; Kakran, Sidhu, Bajaj ve Dagar, 2023; Shahzad, Ferrer, Ballester ve Umar, 2017; Yilmaz, 2010), bir kısmı ise oynaklık ilişkilerini çok değişkenli otoregresif koşullu değişen varyans (MGARCH) modelleri ile analiz etmiştir (Alfreedi, 2018; Bonga-Bonga, 2018; Li ve Majerowska, 2008; Worthington ve Higgs, 2003). Çalışmanın bu kısmında ise belirlenen amaç doğrultusunda Borsa İstanbul (BİST) ile hem farklı piyasalar arasındaki hem de BİST sektörleri arasındaki oynaklık ilişkilerini, Dinamik Koşullu Korelasyon GARCH (DCC-GARCH) ve varyansta nedensellik testleri gibi belirli yöntemler ile analiz eden çalışmalara yer verilmiştir.

Türkiye ve farklı hisse senedi piyasaları arasındaki oynaklık yapılarını inceleyen araştırmaların çoğu, DCC-GARCH modeli ile zamanla değişen oynaklık ilişkilerine odaklanmıştır (Hatipoğlu ve Bozkurt, 2016; Şencan, 2022; Yağcılar, 2021; Yiğit ve Atgür, 2020). Hatipoğlu ve Bozkurt (2016) çalışmalarında, Türkiye ve Asya ülkeleri arasındaki oynaklık transferini DCC-GARCH modeli ile araştırmıştır. 1995 Ocak-2016 Haziran dönemini kapsayan çalışmada, Türkiye ile Endonezya, Filipinler, Malezya, Singapur ve Tayland arasında zamanla değişen anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir. Şencan (2022) çalışmasında, 02.10.2011-10.10.2021 tarihleri arasında dünya geneli, Endonezya, Meksika, Nijerya ve Türkiye hisse senedi piyasaları arasındaki oynaklık ilişkilerini DCC-GARCH modeli ve eşbütünleşme testleri ile analiz etmiştir. Çalışma sonucunda, Nijerya dışında diğer ele alınan piyasalar ile dünya piyasası arasında ilişkiler belirlenmiştir. Yağcılar (2021) çalışmasında, 09.07.2012-19.02.2021 tarihleri arasında Türkiye ve bölgesel piyasalar arasındaki oynaklık ilişkilerini DCC-GARCH ve yayılma endeksi ile araştırmıştır. Çalışma ile Türkiye ve bölgesel piyasalar arasında anlamlı ilişkiler tespit edilmiş, sırasıyla gelişen Avrupa piyasalarının, gelişmiş Avrupa piyasalarının ve Körfez ülkeleri piyasasının Türkiye hisse senedi piyasası ile daha güçlü ilişkilere sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yiğit ve Atgür (2020) çalışmalarında, 1.01.2009-9.09.2017 tarihleri arasında Türkiye, Çin ve Rusya arasındaki oynaklık yayılımıların DCC-GARCH modeli ile incelemiştir. Çalışma ile Türkiye piyasasına Çin ve Rusya piyasalarından yayılımlar tespit edilmiştir. Kamışlı ve Sevil (2019) ve Kırkpınar (2019) ise çalışmalarında BİST sektörleri arasındaki oynaklık ilişkilerini DCC-GARCH modeli ile araştırmıştır. Kamışlı ve Sevil (2019), 02.01.1997-24.03.2015 dönemi için farklı krizlerin BİST alt sektör endeksleri arasındaki oynaklık yayımları üzerindeki etkisini araştırmış ve ekonomik, sosyal ve toplumsal olaylara bağlı gelişen şokların yayımları etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Kırkpınar (2019) çalışmasında, BİST Hizmetler ve Mali sektör endeksleri arasındaki oynaklık ilişkisini DCC-GARCH, Granger ve Hong Nedensellik testleri ile analiz etmiştir. Çalışma ile ele alınan her iki sektör arasında anlamlı oynaklık ilişkileri ortaya konmuştur.

Oynaklık yayımlarını araştıran birçok çalışmada varyansta nedensellik testleri uygulanmaktadır. Cheung ve Ng (1996), Hong (2001), Hong vd. (2009) ve Hafner ve Herwartz (2006) tarafından geliştirilen testler, oynaklık ilişkilerinin araştırılmasına ve yayımların yönünün belirlenmesine imkan vermektedir. Türkiye hisse senedi piyasasını baz alarak oynaklık yayımlarını araştıran çalışmaların bir kısmında, Hong (2001) ortalama ve varyansta nedensellik testleri ile Hong vd. (2009) risk durumunda nedensellik testleri uygulanmıştır (Buğan ve Kılıç, 2019; Olgun ve Polat, 2024; Sezen ve Çevik, 2022; Sezen ve Çevik, 2024). Buğan ve Kılıç (2019) çalışmalarında, 02.01.1991-31.05.2016 döneminde Türkiye ile ABD, Almanya, Çin, Fransa, Japonya ve İngiltere piyasaları arasındaki yayımları analiz etmiştir. Çalışma ile sadece Avrupa ve Asya piyasaları dışında sadece Amerika Birleşik Devletleri (ABD) piyasasından Türkiye piyasasına oynaklık yayılımı belirlenmiştir. Olgun ve Polat (2024) çalışmalarında, 29.05.2009-6.06.2023 tarihleri arasında G7 ülkeleri ile Türkiye borsaları arasındaki yayımları Hong (2001) ortalama ve varyansta nedensellik testleri ile araştırmıştır. Çalışma sonucunda ABD, Almanya, Fransa ve

Japonya piyasalarından Türkiye piyasasına, Türkiye piyasasından ise sadece Kanada piyasasına oynaklık yayılımı tespit edilmiştir. Ayrıca Türkiye ile İtalya ve İngiltere piyasaları arasında oynaklık yayımları olmadığı ortaya konmuştur. Sezen ve Çevik (2022) çalışmalarında, 2.01.1995-26.05.2022 dönemi için G20 piyasaları kapsamında oynaklık yayımlarını incelemiştir. Çalışmada uygulanan Hong vd. (2009) risk durumunda nedensellik testi ile belirli piyasalar ile Türkiye piyasası arasında tek yönlü ve karşılıklı ilişkiler tespit edilmiş, Türkiye ve İngiltere piyasaları arasında ise yayılım olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Sezen ve Çevik (2024) bir diğer çalışmalarında benzer şekilde G20 piyasalarını baz alarak aralarındaki oynaklık ilişkilerini Hong (2001) ortalama ve varyansta nedensellik testleri ile analiz etmiştir. 2.01.1995-29.01.2021 dönemini kapsayan çalışmada, Türkiye ile ele alınan tüm ülke piyasaları arasında karşılıklı oynaklık yayımları belirlenmiştir.

Türkiye ve uluslararası hisse senedi piyasalarının arasında risk transferleri Hafner ve Herwartz (2006) varyansta nedensellik testleri ile sıklıkla araştırılmaktadır (Erdem, 2020; Sevinç, 2022; Şenol ve Türkay, 2020). Erdem (2020) çalışmasında, Türkiye ve Kırılgan beşli ülke piyasaları arasındaki oynaklık yayımlarını analiz etmiştir. 01.01.2008-12.02.2016 tarihlerini kapsayan çalışmada, 2013 yılı baz alınarak farklı dönemler için varyansta nedensellik testleri ve etki tepki analizleri uygulanmıştır. Çalışma ile 1. dönemde Türkiye ile Brezilya, Endonezya, Güney Afrika ve Hindistan piyasaları arasında karşılıklı oynaklık yayımları olduğu, ancak 2. dönemde söz konusu yayılım yapısının önemli düzeyde değişim gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Sevinç (2022) çalışmasında, 3.01.2012-16.11.2021 tarihleri arasında Türkiye ile Meksika, Endonezya ve Güney Kore borsaları arasındaki oynaklık yayımlarını incelemiştir. Çalışmada uygulanan Hafner ve Herwartz (2006) varyansta nedensellik testi ile Türkiye ve ele alınan diğer borsalar arasında karşılıklı yayımlar tespit edilmiştir. Şenol ve Türkay (2020) çalışmalarında, 2000-2017 döneminde Türkiye ile ABD, Almanya, Brezilya, Çin, İngiltere, Japonya ve Rusya piyasaları arasındaki oynaklık yayımlarını DCC-GARCH ve varyansta nedensellik testleri ile analiz etmiştir. Çalışma sonucunda Türkiye ile Almanya piyasaları arasında karşılıklı, İngiltere piyasasından ise Türkiye piyasasına tek yönlü oynaklık yayılımı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Hafner ve Herwartz (2006) varyansta nedensellik testi ile oynaklık yayımlarını analiz eden çalışmaların bir kısmı ise BİST sektör endeksleri arasındaki risk transferlerine odaklanmıştır (Güzel, 2022; Kamışlı, Kamışlı ve Sevil, 2016; Kocaarslan, 2020; Şenol 2020). Güzel (2022) çalışmasında, BİST hizmetler, mali, sınai ve teknoloji sektör endeksleri arasındaki yayımları araştırmıştır. COVID-19 pandemisine bağlı olarak Mart 2020-Nisan 2022 dönemini kapsayan çalışma sonucunda, teknoloji-hizmetler ve mali-hizmetler arasında yayılım olmadığı, teknoloji-mali sektörler arasında ise karşılıklı yayılım olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kamışlı vd. (2016) çalışmalarında, 2000-2015 tarihleri arasında yabancı finansal krizler bağlamında BİST ana sektörleri arasındaki değişen oynaklık yayımlarını analiz etmişlerdir. Çalışma ile 2008 Küresel Krizi ve Yunanistan Borç Krizi sonucunda BİST sektör endeksleri arasındaki yayılım yapısının önemli düzeyde değiştiği tespit edilmiştir. Kocaarslan (2020) çalışmasında, 03.01.2011-14.11.2019 tarihleri arasında, BİST teknoloji endeksi bağlamında ana sektör endeksleri arasındaki yayımları incelemiştir. Çalışmada uygulanan varyansta nedensellik testleri ile BİST teknoloji sektör endeksinden diğer sektör endekslerine oynaklık yayımları ortaya konmuştur. Şenol (2020) ise çalışmasında BİST hizmetler, mali, ticaret ve sınai sektör endeksleri arasındaki oynaklık yayımlarını araştırmıştır. 4.01.2010-28.09.2019 dönemini kapsayan çalışmada uygulanan DCC-GARCH ve varyansta nedensellik testleri ile mali sektöre diğer ele alınan sektör endekslerinden oynaklık yayımları olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

İncelenen çalışmalardan görülebileceği gibi hem Türkiye hisse senedi piyasası ile uluslararası piyasalar arasındaki risk transferlerini hem de Türkiye hisse senedi piyasası kapsamında sektörel bazda oynaklık yayımlarını araştıran birçok çalışma bulunmaktadır. Ancak bölgesel bazda yapılan çalışmalarda genellikle Almanya, Fransa ve İngiltere gibi sadece belirli ülkelere ait piyasalar ele alınmıştır. Ayrıca söz konusu çalışmalarda oynaklık yayımlarını tespit etmek üzere varyansta nedensellik testleri uygulansa da çalışma kapsamında belirlenen tarih aralıklarına bağlı olarak elde edilen sonuçlar önemli farklılıklar göstermektedir. Bununla birlikte sınırlı sayıda çalışmada yapısal

değişimler dikkate alınarak oynaklık ilişkileri araştırılmıştır. Son yıllarda Avrupa bölgesinde gerçekleşen finansal şoklar düşünüldüğünde, piyasalar arasındaki oynaklık yayılımının yapısal değişimleri dikkate almayan geleneksel testler ile analiz edilmesi sağlıklı değildir. Zira literatürdeki en önemli boşluk, oynaklık yayılımının kalıcılık yapısının derinlemesine araştırılmasıdır. Bu bağlamda, kapsamlı bir veri seti doğrultusunda, Türkiye hisse senedi piyasası ile Avrupa hisse senedi piyasaları arasındaki oynaklık yayılımının, yapısal kırılmaları dikkate alan bir ekonometrik yöntem ile analiz edilmesi ile literatüre katkı sağlanması planlanmaktadır.

II. VERİ ve YÖNTEM

Çalışmada Türkiye ve Avrupa hisse senedi piyasaları arasındaki oynaklık yayılımının tespit edilebilmesi amacıyla 3 Ocak 2000-21 Ekim 2024 dönemini kapsayan bir veri seti kullanılmıştır. Bu dönemin seçilmesinin başlıca nedeni, küresel ve bölgesel piyasalar ile birlikte Türkiye piyasasında önemli ekonomik ve finansal şokların yaşanması ve şokların finansal piyasalar üzerindeki etkilerinin gözlemlenebileceği uzun bir dönemi kapsamasıdır. Özellikle 2001 Türkiye ekonomik krizi, 2008 Küresel Finansal Krizi, Avrupa Borç Krizi, 2018 Türkiye döviz krizi ve COVID-19 pandemisi, 2000-2024 zaman diliminde finansal piyasaların oynaklığını önemli ölçüde etkilemiştir. Bu nedenle, söz konusu dönemi kapsayan bir veri setinin kullanılması, çalışmanın literatüre katkı sağlamasına ve sonuçların güncel piyasa dinamiklerine ışık tutmasına olanak sağlamaktadır.

Çalışmada, Türkiye hisse senedi piyasası ile Avrupa bölgesi kapsamında 25 ülkenin haftalık frekansta hisse senedi piyasası getiri verileri incelenmiştir. Tüm veriler, Thomson Reuters Refinitiv veri tabanından temin edilmiştir. Ancak, incelenen ülkelerin hisse senedi piyasa endekslerinin başlangıç tarihleri arasında farklılıklar bulunmaktadır. Tablo 1’de çalışma kapsamında ele alınan hisse senedi piyasalarının kısaltmaları, başlangıç ve bitiş tarihleri ve gözlem sayıları verilmiştir.

TABLO 1 | Hisse Senedi Piyasalarına İlişkin Bilgiler

	Kısaltma	Başlangıç Tarihi	Bitiş Tarihi	Gözlem Sayısı
TÜRKİYE	TUR	1.03.2000	10/21/2024	1295
ALMANYA	DEU	1.03.2000	10/21/2024	1295
AVUSTURYA	AUT	1.03.2000	10/21/2024	1295
BELÇİKA	BEL	1.03.2000	10/21/2024	1295
ÇEKYA	CZE	1.03.2000	10/21/2024	1295
DANİMARKA	DNK	1.03.2000	10/21/2024	1295
ESTONYA	EST	1.03.2000	10/21/2024	1295
FİNLANDİYA	FIN	1.03.2000	10/21/2024	1295
FRANSA	FRA	1.03.2000	10/21/2024	1295
HRVATİSTAN	HRV	10.10.2005	10/21/2024	994
HOLLANDA	NLD	1.03.2000	10/21/2024	1295
İNGİLTERE	GBR	1.03.2000	10/21/2024	1295
İRLANDA	IRL	1.03.2000	10/21/2024	1295
İSPANYA	ESP	1.03.2000	10/21/2024	1295
İSVEÇ	SWE	1.03.2000	10/21/2024	1295
İTALYA	ITA	1.03.2000	10/21/2024	1295
İZLANDA	ISL	1.03.2000	10/21/2024	1295
LÜKSEMBURG	LUX	1.03.2000	10/21/2024	1295
MACARİSTAN	HUN	1.03.2000	10/21/2024	1295
MALTA	MLT	1/17/2000	10/21/2024	1293
NORVEÇ	NOR	1.03.2000	10/21/2024	1295
POLONYA	POL	1.03.2000	10/21/2024	1295
PORTEKİZ	PRT	1.03.2000	10/21/2024	1295
SLOVAKYA	SVK	1/03/2006	10/21/2024	972
SLOVENYA	SVN	1.03.2000	10/21/2024	1295
YUNANİSTAN	GRC	1.03.2000	10/21/2024	1295

Oynaklık yayımlarının yönünün belirlenmesinde Cheung ve Ng (1996), Hong (2001), Hong vd. (2009) ve Hafner ve Herwartz (2006) tarafından geliştirilen varyansta nedensellik testleri sıklıkla kullanılmaktadır. Çalışmada, Türkiye ve Avrupa hisse senedi piyasaları arasındaki oynaklık yayımlarını belirlemek üzere Hafner ve Herwartz (2006) Lagrange çarpanı (LM) varyansta nedensellik ve Fourier varyansta nedensellik testleri uygulanmıştır.

Hafner ve Herwartz (2006) varyansta nedensellik testinde, LM test istatistiğini elde etmek üzere i ve j serileri için GARCH(1,1) modeli hesaplanmaktadır. i serisi için GARCH(1,1) spesifikasyonu;

$$y_{it} = x_{it}'c_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$\sigma_{it}^2 = \omega_i + \alpha_i \varepsilon_{it-1}^2 + \beta_i \sigma_{it-1}^2 \quad (2)$$

Burada x_{it} dışsal değişkeni, ε_{it} hata terimini, σ_{it}^2 ise koşullu varyansı göstermektedir. $\omega_i > 0$, $\alpha_i, \beta_i \geq 0$ ve $\alpha_i + \beta_i < 1$ ise model koşullarını ifade etmektedir. Varyansta nedensellik modeli:

$$\varepsilon_{it} = \xi_{it} \sqrt{\sigma_{it}^2 (1 + z_{jt}' \pi)}, z_{jt} = (\varepsilon_{jt-1}^2, \sigma_{jt-1}^2)' \quad (3)$$

σ_{jt}^2 koşullu varyans, ξ_{it} ise GARCH modelinin standartlaştırılmış hatalarıdır. Varyansta nedenselliğin olmadığını ifade eden boş hipotez ($H_0: \pi=0$), varyansta nedenselliğin olduğu alternatif hipoteze karşı sınanmaktadır ($H_1: \pi \neq 0$). Hafner ve Herwartz (2006) çalışmalarında, varyansta nedenselliğin (oynaklık yayılımının) varlığının sınanabilmesi üzerine 4. eşitlikte gösterilen LM istatistiğini tanımlamıştır;

$$\lambda_{LM} = \frac{1}{4T} \left(\sum_{t=1}^T (\xi_{it}^2 - 1) z_{jt}' \right) V(\theta_i)^{-1} \left(\sum_{t=1}^T (\xi_{it}^2 - 1) z_{jt} \right) \quad (4)$$

Burada;

$$V(\theta_i) = \frac{K}{4T} \left(\sum_{t=1}^T z_{jt} z_{jt}' - \sum_{t=1}^T z_{jt} x_{it}' - \left(\sum_{t=1}^T x_{it} x_{it}' \right)^{-1} \sum_{t=1}^T x_{it} z_{jt}' \right), K = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (\xi_{it}^2 - 1)^2 \quad (5)$$

Söz konusu testte λ_{LM} ’nin asimptotik dağılımı, z_{jt} ’deki yanlış belirleme göstergelerine bağlı olarak, 2 serbestlik derecesinde asimptotik Ki-kare dağılımına sahiptir.

Cheung ve Ng (1996) ve Hong (2001) nedensellik testleri gibi oynaklık yayımlarının tespit edilebilmesi için kullanılan diğer testler, oynaklık süreçlerinin basık olması durumunda küçük ve orta büyüklükteki örneklem için yetersiz kalmaktadır (Hafner ve Herwartz, 2006). Hafner ve Herwartz (2006) (LM) varyansta nedensellik testi ise özellikle yüksek frekanslı verilerde nedensellik ilişkilerinin araştırılmasına ve oynaklık yayımlarının yönünün belirlenmesine olanak sağlamaktadır. Ayrıca diğer testlere kıyasla, uluslararası piyasalar arasındaki yayımların belirlenmesinde daha doğru sonuçlar vermektedir (Gormus, 2016).

Hafner ve Herwartz (2006) varyansta nedensellik testi belirtilen avantajlarının dışında yapısal değişimleri dikkate almamaktadır. Halbuki volatilité sürecinde yapısal değişikliklerin olması durumunda, geleneksel GARCH(1,1) modeli uzun dönem volatilitéyi modellemek için yetersiz kalmakta ve elde edilen sonuçlar hatalı olabilmektedir. Oynaklık modellemesini ele alan güncel çalışmalarda belirtildiği üzere uzun dönem volatilité süreci yapısal değişikliklerden de etkilenmektedir. Bu bağlamda Li ve Enders (2018), Hafner ve Herwartz (2006) oynaklık yayılım testini, yapısal kırılmalı oynaklık yayılım testi şeklinde geliştirmiştir.

Li ve Enders (2018) varyansta nedensellik testinde, Fourier yaklaşımı ile volatilité sürecinde yapısal kırılmalar dikkate alınmaktadır. Trigonometrik fonksiyonlarla 1. Eşitlik şu şekilde yeniden düzenlenmiştir;

$$\sigma_{it}^2 = \omega_{0i} + \sum_{k=1}^n \omega_{1i,k} \sin\left(\frac{2\pi k t}{T}\right) + \sum_{k=1}^n \omega_{2i,k} \cos\left(\frac{2\pi k t}{T}\right) + \alpha_i \varepsilon_{it-1}^2 + \beta_i \sigma_{it-1}^2 \quad (6)$$

TABLO 4 (Devamı) | Fourier Varyansta Nedensellik Testi Sonuçları

	F_{LM}	k		F_{LM}	k
TUR $\Rightarrow$ EST	3.95	1.0	EST $\Rightarrow$ TUR	7.67 ^b	0.1
TUR $\Rightarrow$ FIN	10.0 ^a	1.0	FIN $\Rightarrow$ TUR	9.18 ^b	0.1
TUR $\Rightarrow$ FRA	5.05 ^c	1.0	FRA $\Rightarrow$ TUR	10.1 ^a	0.1
TUR $\Rightarrow$ GBR	3.96	0.2	GBR $\Rightarrow$ TUR	9.41 ^a	0.1
TUR $\Rightarrow$ GRC	12.3 ^a	1.0	GRC $\Rightarrow$ TUR	7.88 ^b	0.1
TUR $\Rightarrow$ HRV	20.3 ^a	0.6	HRV $\Rightarrow$ TUR	6.03 ^b	0.1
TUR $\Rightarrow$ HUN	17.7 ^a	1.0	HUN $\Rightarrow$ TUR	6.68 ^b	0.1
TUR $\Rightarrow$ IRL	2.20	0.1	IRL $\Rightarrow$ TUR	8.76 ^b	0.1
TUR $\Rightarrow$ ISL	9.74 ^a	1.0	ISL $\Rightarrow$ TUR	8.19 ^b	0.1
TUR $\Rightarrow$ ITA	10.5 ^a	1.0	ITA $\Rightarrow$ TUR	10.4 ^a	0.1
TUR $\Rightarrow$ LUX	16.3 ^a	1.0	LUX $\Rightarrow$ TUR	8.76 ^b	0.6
TUR $\Rightarrow$ MLT	15.4 ^a	1.0	MLT $\Rightarrow$ TUR	8.86 ^b	0.1
TUR $\Rightarrow$ NLD	5.39 ^c	1.0	NLD $\Rightarrow$ TUR	10.0 ^a	0.1
TUR $\Rightarrow$ NOR	8.28 ^b	1.0	NOR $\Rightarrow$ TUR	10.5 ^a	0.1
TUR $\Rightarrow$ POL	4.66 ^c	1.0	POL $\Rightarrow$ TUR	6.10 ^b	0.1
TUR $\Rightarrow$ PRT	12.4 ^a	1.0	PRT $\Rightarrow$ TUR	6.98 ^b	0.1
TUR $\Rightarrow$ SVK	13.7 ^a	1.0	SVK $\Rightarrow$ TUR	5.23 ^c	0.1
TUR $\Rightarrow$ SVN	4.74 ^c	1.0	SVN $\Rightarrow$ TUR	6.37 ^b	0.1
TUR $\Rightarrow$ SWE	7.30 ^b	1.0	SWE $\Rightarrow$ TUR	6.79 ^b	0.1

$\Rightarrow$ simgesi oynaklık yayılımının olmadığı boş hipotezini ifade etmektedir. k optimal frekansı göstermektedir. k değerinin tam sayı olması oynaklık yayılımının geçici olduğunu, kesirli sayı olması ise oynaklık yayılımının kalıcı olduğunu göstermektedir. a, b, c ise sırasıyla %1, %5 ve %10 anlam düzeyini göstermektedir

“Türkiye hisse senedi piyasası ve hangi Avrupa hisse senedi piyasası arasında tek yönlü ya da karşılıklı oynaklık yayımları bulunmaktadır?”

Fourier varyansta nedensellik testi sonuçlarına göre, çalışma kapsamında ele alınan 25 Avrupa hisse senedi piyasasının tümünden Türkiye hisse senedi piyasasına oynaklık yayılımı bulunmaktadır. Bununla birlikte Türkiye hisse senedi piyasasından Estonya, İngiltere ve Macaristan dışında diğer 22 Avrupa hisse senedi piyasasına oynaklık yayılımı tespit edilmiştir. Diğer bir ifadeyle sadece Estonya, İngiltere ve Macaristan piyasasından Türkiye piyasasına doğru tek yönlü yayımlar bulunmaktadır. Sonuçlar, genel olarak Türkiye ve Avrupa hisse senedi piyasaları arasında karşılıklı oynaklık yayımları olduğunu göstermektedir.

“Oynaklık yayımlarının kalıcılık yapısı ne şekildedir?”

Tablo 4’te yer alan optimal frekans değerlerinden (k) görülebileceği gibi 25 Avrupa piyasasından Türkiye piyasasına tespit edilen tüm oynaklık yayımları kalıcıdır. Diğer yandan Türkiye hisse senedi piyasasından Avrupa hisse senedi piyasasına tespit edilen oynaklık yayımlarının kalıcılık yapısı piyasalara göre değişmektedir. Sonuçlar, Türkiye hisse senedi piyasasından sadece Avusturya, Belçika ve Hırvatistan hisse senedi piyasasına kalıcı; Almanya, Çekya, Danimarka, Fransa, Hollanda, İspanya, İsveç, İtalya, İzlanda, Lüksemburg, Macaristan, Malta, Norveç, Polonya, Portekiz, Yunanistan, Slovakya ve Slovenya hisse senedi piyasasına ise geçici oynaklık yayılımı olduğunu göstermektedir. Özetle, genel olarak Avrupa hisse senedi piyasasından Türkiye hisse senedi piyasasına tespit edilen oynaklık yayımları kalıcı, Türkiye hisse senedi piyasasından Avrupa hisse senedi piyasasına tespit edilen oynaklık yayımları ise geçici yapıdadır.

SONUÇ

Çalışmada, Türkiye ve Avrupa hisse senedi piyasaları arasındaki oynaklık yayımları, Hafner ve Herwartz (2006) varyansta nedensellik testleri ve Fourier fonksiyonları ile genişletilmiş varyansta nedensellik testleri ile kapsamlı bir şekilde analiz edilmiş ve piyasalar arasındaki oynaklık yayımlarının doğası incelenmiştir. Varyansta nedensellik sonuçlarına göre, Şenol ve Türkay’ın (2020) bulgularına benzer,

Buğan ve Kılıç (2019), Olgun ve Polat (2024), Sezen ve Çevik (2022) ve Sezen ve Çevik’in (2024) bulgularından farklı olarak Türkiye’den birçok Avrupa hisse senedi piyasasına oynaklık yayılımı tespit edilmiş, ayrıca 7 ülke dışında Türkiye hisse senedi piyasasından da 18 Avrupa piyasasına oynaklık yayımları belirlenmiştir. Fourier varyansta nedensellik testi sonuçları ise varyansta nedensellik sonuçlarına göre önemli farklılıklar içermektedir. Yapısal kırılmaları dikkate alan Fourier varyansta nedensellik testi sonuçlarına göre çalışma kapsamında ele alınan 25 Avrupa hisse senedi piyasasının tümünden Türkiye hisse senedi piyasasına oynaklık yayılımı bulunmaktadır. Türkiye hisse senedi piyasasından ise Estonya, İngiltere ve Macaristan dışında diğer 22 Avrupa hisse senedi piyasasına oynaklık yayılımı tespit edilmiştir. Diğer bir ifadeyle, çalışma sonucu elde edilen en önemli bulgu, genel olarak Türkiye ve Avrupa hisse senedi piyasaları arasında karşılıklı oynaklık yayımları olmasıdır. Bu sonuç Türkiye ve Avrupa piyasaları arasındaki yüksek finansal entegrasyonun bir göstergesi olarak yorumlanabilir. Bu durum aynı zamanda Türkiye ve Avrupa piyasaları arasında şokların hızla yayılabildiğini de göstermektedir.

Çalışma ile ulaşılan bir diğer önemli bulgu, genel olarak Avrupa hisse senedi piyasasından Türkiye hisse senedi piyasasına tespit edilen oynaklık yayımlarının kalıcı, Türkiye hisse senedi piyasasından Avrupa hisse senedi piyasasına tespit edilen oynaklık yayımlarının geçici yapıda olmasıdır. Bu sonuç, gelişmiş ve gelişmekte olan piyasalar arasındaki asimetrik finansal entegrasyon ile açıklanabilir. Ayrıca Türkiye piyasasına göre genel olarak Avrupa piyasalarının daha derin ve likit yapıda olması, bu piyasaların oynaklıklarının Türkiye piyasasına kalıcı bir etki yaratabileceğini göstermektedir. Türkiye’den Avrupa’ya olan oynaklık yayımlarının geçici olması ise Avrupa piyasalarının daha büyük ve likit yapısı nedeniyle şokları kısa sürede absorbe edebilme kapasitesine işaret etmektedir. Bununla birlikte Avrupa’dan Türkiye’ye olan yayımların kalıcı olması, Avrupa’daki büyük sistemik risklerin Türkiye üzerinde sürekli bir kırılganlık yaratabileceğini ortaya koymakta ve Türkiye piyasasının dışsal şoklara olan karşı kırılganlığını göstermektedir. Ancak Türkiye’den Avrupa’ya olan yayımların geçici olması, Avrupa piyasalarının daha istikrarlı ve dirençli olduğunun bir göstergesidir ve sürdürülebilir bir belirsizlik yaratmadığını ortaya koymaktadır. Bu bağlamda Türkiye ve Avrupa hisse senedi piyasalarına birlikte yatırım yaparak portföy çeşitlendirmesi yapan yatırımcıların, oynaklıkların artması durumunda uzun vadeli pozisyonlarını revize ederek hedging stratejilerini optimize etmeleri tavsiye edilebilir.

Çalışma bulguları uygulamaya yönelik olarak ele alındığında, yatırımcılar ve portföy yöneticileri açısından önemli bilgiler sunmaktadır. Bulgular, finansal kriz dönemleri gibi piyasalarda stresin ve oynaklıkların arttığı dönemlerde, Türkiye ve Avrupa piyasaları arasındaki oynaklık ilişkilerinin yapısını göstermekte ve portföy çeşitlendirme stratejilerinin yeniden gözden geçirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Örneğin, Avrupa piyasaları kaynaklı yayımlarının Türkiye piyasası üzerinde kalıcı etkiler yaratma potansiyeli, portföy yöneticilerinin risk yönetimi açısından Türkiye piyasasındaki varlıkları daha dikkatli değerlendirmeleri gerektiğine işaret etmektedir. Yayımlar dikkate alınarak portföyde yer alan varlıkların Avrupa ve Türkiye piyasalarındaki oynaklık dinamiklerine göre dengelenmesi, yatırımcıların daha sağlıklı kararlar almalarına olanak sağlayacaktır. Bununla birlikte, oynaklık yayımlarının geçici olduğu durumlar ise yatırımcılar açısından fırsat olarak da değerlendirilebilir. Çalışmanın politika yapıcılar açısından da önemli çıkarımları bulunmaktadır. Türkiye ve Avrupa piyasaları arasında tespit edilen oynaklık ilişkileri yapısı göz önüne alındığında, politika yapıcıların ulusal finansal istikrarı korumak amacıyla özellikle kalıcı yayımlara karşı daha proaktif önlemler alması gerektiği ifade edilebilir. Özellikle küresel kriz dönemlerinde Türkiye piyasasının Avrupa piyasalarında meydana gelen oynaklıklardan daha fazla etkilenme eğiliminde olduğunun belirlenmesi, politika yapıcıların finansal risklerin kontrolü için daha geniş çaplı düzenleyici önlemler alması gerektiğini göstermektedir. Örneğin, sermaye hareketlerinin düzenlenmesi ya da uluslararası finansal şokların etkilerinin minimize edilebilmesi için ek tedbirler geliştirilmesi ülke ekonomisinin dış şoklara karşı daha dirençli hale gelmesini sağlayabilir. Benzer şekilde, Avrupa’da meydana gelen politik ve ekonomik gelişmelerin Türkiye piyasası üzerindeki olası etkileri göz önüne alındığında, Türkiye’de içsel finansal politikalarının

EK 2 | GARCH (1,1) Model Sonuçları

	ω	α	β		ω	α	β
TUR	<0.001 ^a	0.116 ^a	0.851 ^a	HUN	<0.001 ^a	0.131 ^a	0.813 ^a
AUT	<0.001 ^a	0.192 ^a	0.751 ^a	IRL	<0.001 ^a	0.186 ^a	0.771 ^a
BEL	<0.001 ^a	0.186 ^a	0.751 ^a	ISL	<0.001 ^a	0.289 ^a	0.682 ^a
CZE	<0.001 ^a	0.144 ^a	0.812 ^a	ITA	<0.001 ^a	0.158 ^a	0.793 ^a
DEU	<0.001 ^a	0.178 ^a	0.777 ^a	LUX	<0.001 ^a	0.096 ^a	0.868 ^a
DNK	<0.001 ^a	0.198 ^a	0.712 ^a	MLT	<0.001 ^a	0.106 ^a	0.871 ^a
ESP	<0.001 ^a	0.197 ^a	0.738 ^a	NLD	<0.001 ^a	0.179 ^a	0.788 ^a
EST	<0.001 ^a	0.136 ^a	0.864 ^a	NOR	<0.001 ^a	0.127 ^a	0.826 ^a
FIN	<0.001 ^a	0.149 ^a	0.835 ^a	POL	<0.001 ^a	0.125 ^a	0.829 ^a
FRA	<0.001 ^a	0.160 ^a	0.798 ^a	PRT	<0.001 ^a	0.239 ^a	0.626 ^a
GBR	<0.001 ^a	0.196 ^a	0.737 ^a	SVK	<0.001 ^a	0.078 ^a	0.872 ^a
GRC	<0.001 ^a	0.091 ^a	0.891 ^a	SVN	<0.001 ^a	0.118 ^a	0.830 ^a
HRV	<0.001 ^a	0.232 ^a	0.737 ^a	SWE	<0.001 ^a	0.153 ^a	0.818 ^a

ω sabiti, α ARCH parametresini, β ise GARCH parametresini göstermektedir.
a, b, c sırasıyla %1, %5 ve %10 anlam düzeyini ifade etmektedir.

Extended Abstract

There are many studies in the literature that investigate volatility spillovers across financial markets with different econometric methods. In studies analyzing volatility spillovers between Turkey and international stock markets, variance causality tests come to the fore (Buğan and Kılıç, 2019; Erdem, 2020; Olgun and Polat, 2024; Sevinç, 2022; Sezen and Çevik, 2022; Sezen and Çevik, 2022; Şenol and Türkay, 2020). However, these studies generally focus on the markets of only certain countries such as, Germany, France and the UK. In addition, although similar methods are applied in the studies, the findings show significant differences depending on the date ranges considered. Moreover, these studies have generally investigated volatility spillovers without taking structural changes into account. Considering the financial shocks in the European region in recent years, it is thought that it would not be healthy to analyze the volatility spillovers across markets with traditional tests that do not take structural changes into account.

In this context, this study aims to identify the volatility spillovers between Turkish and European markets. For this purpose, the volatility spillovers between the Turkish stock market and the stock markets of 25 European countries are analyzed first by using Hafner and Herwartz (2006) causality in variance test and then by using Fourier causality in variance test. In addition to the main objective of the study, the following research questions are also sought;

- Which European and Turkish stock markets have unidirectional or bidirectional volatility spillovers?
- What is the persistence structure of volatility spillovers?

The causality in variance tests developed by Cheung and Ng (1996), Hong (2001), Hong et al. (2009) and Hafner and Herwartz (2006) are frequently used in the literature to determine the direction of volatility spillovers. The Hafner and Herwartz (2006) (LM) variance causality test, on the other hand, allows for the investigation of causality relationships and determination of the direction of volatility spillovers, especially in high-frequency data. This test also provides more accurate results in identifying spillovers across international markets compared to other causality in variance tests. Despite these advantages, The Hafner and Herwartz (2006) test does not take structural changes into account. However, in the presence of structural changes in the volatility process, the traditional GARCH (1,1) model is insufficient to model long-run volatility and the results obtained may be misleading. As noted in recent studies on volatility modeling, the long-run volatility process is also affected by structural changes. In this context, Li and Enders (2018) developed the Hafner and Herwartz (2006) volatility spillover test as a volatility spillover test with structural breaks. Therefore, this test that can be called the Fourier causality in variance test, both allows for the determination of the direction of volatility spillovers and provides information on the persistence structure of volatility spillovers.

According to the results of the causality in variance test, there are spillovers from the stock markets of Denmark, Estonia, Croatia, Italy,

Iceland, Luxembourg, Malta, Slovakia and Greece to the stock market of Turkey. The results show that there are no spillovers from the other 16 European stock markets to the Turkish stock market. However, volatility spillovers from Turkey to many European stock markets are detected, unlike the existing studies in the literature indicate. According to the causality in variance test results, except for 7 countries, there are volatility spillovers from Turkey stock market to Germany, Austria, Belgium, Czechia, Denmark, Finland, France, Croatia, Netherlands, Spain, Sweden, Italy, Iceland, Malta, Malta, Norway, Poland, Slovakia and Slovenia stock markets. The results also show that there are bidirectional volatility spillovers between Turkey stock market and the stock markets of Denmark, Croatia, Italy, Iceland and Malta. According to the results of the Fourier variance causality test, there are generally bidirectional volatility spillovers between Turkey and European stock markets. Findings additionally reveal that volatility spillovers from the European stock market to the Turkish stock market are permanent, while volatility spillovers from the Turkish stock market to the European stock market are temporary in general.

The results of the study generally reveal bidirectional volatility spillovers between the Turkish and European stock markets. This result can be interpreted as an indicator of high financial integration between Turkish and European markets, and also indicates that shocks can spread rapidly between Turkish and European markets.

Another important finding of the study is that, the volatility spillovers from the European stock market to the Turkish stock market are permanent, while the volatility spillovers from the Turkish stock market to the European stock market are temporary in general. This result can be explained by the asymmetric financial integration between developed and emerging markets. Moreover, the fact that European markets are generally deeper and more liquid than the Turkish market suggests that the volatility of these markets may have a permanent impact on the Turkish market. The temporary volatility spillovers from Turkey to Europe, on the other hand, point to the capacity of European markets to absorb shocks in a short period of time due to their larger and more liquid structure. However, the persistence of the spillovers from Europe to Turkey suggests that large systemic risks in Europe may create a persistent vulnerability in Turkey and demonstrates the vulnerability of the Turkish market to external shocks. The temporary nature of the spillovers from Turkey to Europe is an indication that European markets are more stable and resilient and do not create sustainable uncertainty. In this context, investors who diversify their portfolios by co-investing in Turkish and European equity markets may be advised to optimize their hedging strategies by revising their long-term positions in case volatility increases.