

BORSA İSTANBUL VE SEÇİLMİŞ ÜLKE BORSALARI ARADINDAKİ VOLATİLİTE YAYILIMI

VOLATILITY SPILLOVERS BETWEEN BORSA ISTANBUL AND SELECTED COUNTRY STOCK MARKETS

Dr. İbrahim Halil UÇAR

bodrum351@hotmail.com

Gaziantep /Türkiye

ORCID: 0000-0002-6046-1285

Doç. Dr. Erkan ALSU

Gaziantep Üniversitesi, İktisadi İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü,
erkanalsu@gmail.com

Gaziantep / Türkiye

ORCID: 0000-0001-6102-1786

ÖZET

Ulusal hisse senedi piyasasının uluslararası duyarlılığının incelenmesi ve hisse senedi piyasalarında oluşan getiri ve oynaklık yayılımı son zamanlarda oldukça sık tartışılan bir konu olmuştur. Bu çalışmada Borsa İstanbul (BİST) ile DJI (ABD), S&P500 (ABD), N225 (Japonya) ve SSE (Çin) pay endeksleri arasındaki getiri ve oynaklık etkileşimi incelenmiştir. Çalışmada Borsa İstanbul (BİST), DJI, S&P500, N225 ve SSE pay endekslerinin günlük getirileri dikkate alınarak getiri ve oynaklık etkileşimi Ocak 2012- Aralık 2022 dönemi için EGARCH ve TGARCH modelleri ile incelenmiştir. Çalışmada Hafner& Herwatz varyansta nedensellik testiyle DJI, S&P500 ve N225 endekslerinden Borsa İstanbul'a doğru %1 önem düzeyinde oynaklık yayılımı ve nedensellik saptanmıştır. EGARCH ve TGARCH modellerinden elde edilen sonuçlara göre BİST'in S&P500 ve N225 endekslerinin gecikmeli getirilerinden %1 anlamlılık düzeyinde sırasıyla 0.31 ve 0.16 oranlarında, SSE endeksinin gecikmeli getirilerinden ise %5 anlamlılık düzeyinde 0.04 oranında etkilendiği tespit edilmiştir. Bu bağlamda Borsa İstanbul'un getirileri üzerinde S&P500 endeksinin önemli etkisinin olduğu dolayısıyla da Borsa İstanbul'da işlem veya yatırım yapılırken başta S&P500 olmak kaydıyla N225 endekslerinin gecikmeli değerlerinin dikkate alınması yatırımcıların göz önünde bulundurulması gereken bir husus olduğu düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Hisse Senedi, Oynaklık, Getiri Yayılımı, EGARCH, TGARCH Modeli

Jel Kodları: C32, C 53, G15

ABSTRACT

Examining the international sentiment of the national stock market and the return and volatility spillovers in stock markets have been a hot topic in recent times. This study analyzes the return and volatility interaction between Borsa Istanbul (BIST) and the DJI (US), S&P500 (US), N225 (Japan) and SSE (China) equity indices. In this study, the daily returns of Borsa Istanbul (BIST), DJI, S&P500, N225 and SSE equity indices are taken into account and the interaction between return and volatility is analyzed with EGARCH and TGARCH models for the period between January 2012 and December 2022. In the study, Hafner & Herwatz variance causality test reveals volatility spillovers and causality from DJI, S&P500 and N225 indices to Borsa Istanbul at 1% significance level. According to the results obtained from EGARCH and TGARCH models, BIST is affected by the lagged returns of S&P500 and N225 indices by 0.31 and 0.16 at 1% significance level, respectively, and by the lagged returns of SSE index by 0.04 at 5% significance level. In this context, it is thought that the S&P500 index has a significant impact on the returns of Borsa Istanbul, and therefore, it is a matter that investors should take into account the lagged values of the N225 indices, especially the S&P500, when trading or investing in Borsa Istanbul.

Key Words: Stock Market, Volatility Spillover, Return, EGARCH and TGARCH Model

Jel Codes: C32, C53, G15

GİRİŞ

Küreselleşme kapsamında serbest sermaye akışı ve uluslararası ticaret nedeniyle dünya finans piyasaları ve ekonomisi giderek daha fazla entegre olmaktadır. Küreselleşme uluslararası piyasalarda hisse senedi fiyatlarının birlikte hareketini artırmıştır. Bu birlikte hareket piyasa şoklarına karşı kırılabilirliği artırmaktadır. Bu nedenle bir piyasadaki kaynaklanan şoklar sadece kendi piyasasını etkilemenin yanında diğer hisse senedi piyasalarına da sıçramaktadır. Dolayısıyla bir ülkenin ekonomik temellerine ilişkin herhangi bir bilgi diğer piyasalara iletilir ve böylece diğer ülkenin de hisse senedi piyasalarını etkilemektedir (Sakthivel&diğerleri, 2012:253).

Finansal varlık fiyatlarındaki oynaklığın temel özelliği oynaklık kümelenmesi olarak adlandırılan varlık fiyatlarının küçük ve büyük hareketlerinin bir araya gelmesidir ve bugünün oynaklık şokları geleceğin oynaklık beklentisini etkilemektedir. Hisse senedi piyasaları yüksek dalgalanma gösteren hisse senedi fiyatlarına sahiptir bu durum yatırımcıların yatırım getirilerinde değişkenlik yaratmaktadır. Hisse senetlerinin fiyatları, alıcı ve satıcıların bir miktar getiri elde etmek ve hisse senetlerinin ne kadar değerli olduğuna karar vermek amacıyla piyasaya aktif olarak katıldıkları her gün değişmektedir. Bir hisse senedini satmak yerine daha fazla yatırımcı almak isterse fiyatlar yukarı hareket eder ve bu fiyat hareketleri borsanın getirisini ve oynaklığını belirlemektedir (Srinivasan&Mamtha, 2016:209-210).

Finansal piyasalar, ekonomik büyüme ve kalkınmayı kolaylaştırmak için tasarrufları verimli yatırımlara yönlendirir. Ancak borsa oynaklığı özellikle fiyatlardaki yüksek oynaklık piyasada sermaye erozyonuna yol açabilmektedir bilhassa gelişmekte olan bir ekonomide bu süreçte bir engel teşkil edebilir. Bu nedenle hisse senedi piyasalarında yüksek oynaklığa neyin sebep olduğu piyasa uzmanları ve akademisyenler arasında süregelen bir tartışma konusudur. Görünüşte kolay ve ayırt edici bir kavram olan oynaklık, sabit olmayan varyansa sahip büyük fiyat hareketleriyle sonuçlanan beklenmedik olaylar nedeniyle beklenmedik getiriyi ifade eder. Sonuç olarak finansal piyasalar yatırımcıların kafasını karıştırabilecek beklenmedik bir davranış geliştirmektedir. (Ghufran&diğerleri,2016:1)

Hisse senedi piyasasındaki oynaklık davranışını anlamamanın faydası araştırmacılar ve analistler arasında büyük ilgi görmüştür. Yatırımcılar daha fazla getiriler elde etme beklentisiyle hisse senedi piyasasına yatırım yapmaktadır. Risk ve getiri arasındaki değiş tokuş, finansal varlık fiyatlandırmasında anahtar kavramdır. Risk ölçüsü finansal varlıklarla ilgili olan varlık getirisinin oynaklığıdır.

Risk ve getiri pozitif ilişkilidir ve beklenen getiri ile getirilerin belirsiz oynaklığı arasında pozitif, beklenmeyen oynaklık ile gerçekleşen getiriler arasında negatif ilişki olduğu düşünülür. İkinci ilişki, oynaklıktaki beklenmedik artış gerekli getiri oranlarını artırdığında ve bu durumun hisse senedi fiyatlarında düşüşe neden olduğunda ortaya çıkmaktadır (Whitelaw, 1994:515-516).

Finansal piyasaların getiri ve oynaklık yayılım etkisi her zaman finansal denetim düzenleme departmanının, yurtiçi ve yurtdışındaki akademisyenlerin odak noktası olmuştur. Borsalardaki yüksek oynaklık normal piyasa işleyişini olumsuz etkilemektedir. Bunu akılda tutarak, makroekonomiyi ve finansalları etkileyen piyasa oynaklığını doğru bir şekilde analiz etmek önemlidir. Bu çalışmada Borsa İstanbul ile bazı gelişmiş sermaye piyasaları arasındaki getiri ve oynaklık yayılımına dair ampirik kanıtlar sunulmakta ve mevcut literatür gözden geçirilmektedir. Giriş bölümüyle birlikte makale şu şekilde düzenlenmiştir. Bölüm 1'de kavramsal çerçeve, Bölüm 2'de literatür taraması sunulmaktadır. Bölüm 3'te veriler ve metodoloji anlatılmaktadır. Bölüm 4'te Ampirik bulgular açıklanmakta ve Bölüm 5 sonuçları sunmaktadır. Sonunda referanslar verilmektedir.

1. HİSSE SENEDİ PİYASALARINDA OYNAKLIK VE YAYILIM ETKİSİ

Son yıllarda sınır ötesi uluslararası portföy yatırımlarındaki hızlı büyüme, finansal piyasaların küreselleşmesini yansıtmaktadır. Küreselleşen finansal piyasaların itici gücü, başlangıçta finansal serbestleşmeden ve gelişmiş ülkelerden gelen süper emeklilik fonları, yatırım fonları, özel ve ihtiyat fonları gibi sermaye fonlarının aşırı büyümesinden kaynaklanmaktadır. Finansal serbestleşme, küresel finans piyasasında potansiyel getiri elde etmek ve risklerini en aza indirmek için uluslararası işletmelere, finansal kurumlara ve yatırımcılara çeşitlendirme fırsatı sunan finansal uygulamalar olarak görülmelidir.

Oynaklık bir menkul kıymetin fiyatının zaman içinde değişme eğiliminin istatistiksel bir ölçüsüdür ve belirli bir süre boyunca sürekli bileşik getiriden standart sapma olarak hesaplanır. Bir hisse senedinin fiyatı büyük ölçüde dalgalanıyorsa oynaklık yüksek, tersi durumda yani fiyat değişimi düşükse düşük oynaklığa sahip olacaktır. Oynaklık piyasada bazı olumsuz etkiler yol açabilmektedir. İlk olarak yatırımcılar, varlık fiyatları bir yıl boyunca keskin bir şekilde dalgalandığında, bu değişikliklerin açıklamasının temel ekonomik faktörler hakkındaki bilgilerde yattığını kabul etmekte zorlanabilirler. Bu durum sermaye piyasasına olan güvenin azalmasına ve hisse senedi piyasalarına sermaye akışının azalmasına yol açabilir. İkinci olarak bireysel şirketler için şirketin oynaklığı iflas olasılığını belirlemede önemli bir faktördür. Belirli bir sermaye yapısı için oynaklık ne kadar yüksekse, temerrüt olasılığı da o kadar yüksektir. Üçüncü olarak oynaklık alış-satış farkının belirlenmesinde önemli bir faktördür. Hisse senedinin oynaklığı ne kadar yüksekse, alış ve satış fiyatları arasındaki fark da o kadar geniş olur. Dolayısıyla hisse senedinin oynaklığı piyasanın likiditesini etkiler. Dördüncü olarak portföy sigortası gibi riskten korunma teknikleri oynaklık seviyesinden etkilenir ve sigorta fiyatları oynaklık ile artar. Beşinci olarak finans ve ekonomi teorisi tüketicilerin riskten kaçındığı fikrini desteklemektedir. Sonuçta belirli bir ekonomik faaliyetle ilişkili riskin artması bu faaliyete katılımın azalmasına neden olacak ve bu da yatırım için olumsuz sonuçlar doğuracaktır (Khositkulporn,2013:3-4).

Bir kavram olarak oynaklık sezgisel ve basittir, merkezi bir eğilim hakkındaki dağılımı ölçer. Bir varlığın mevcut fiyatının geçmişteki ortalama fiyatından ne kadar saptığının bir ölçüsüdür. Bu sapma ne kadar fazlaysa oynaklık da o kadar fazla olur. Hisse senedi oynaklığı bir hisse senedi fiyat hareketinin altındaki inancı veya dayanıklılığı gösterebilir. Tarihsel ve Zımnî olmak üzere başlıca iki türdür. Tarihsel oynaklık σ , bir aygıtın yıllık logaritmik getirilerinin standart sapmasıdır:

$$\alpha = d\sqrt{\Delta t} \quad (1)$$

Denklemden t yıllık işlem günlerini temsil eder çoğunlukla bu süre 252 gündür. d , hisse senedi fiyat getirilerinin zaman içindeki standart sapmasıdır. α ise finansal varlığın tarihsel oynaklığına ilişkin bir tahmin verir.

Zımnî oynaklık, bir yatırımcı tarafından menkul kıymetin oynaklığı hakkında piyasanın görüşünü izlemek için kullanılır. Uygulamada finansal yatırımcılar çoğunlukla zımnî dalgalanmalarla çalışırlar. Bunlar piyasada gözlemlenen opsiyon fiyatları kullanılarak Black-Scholes formülünden elde edilen oynaklıklardır. Bir hisse senedine olan talep yüksek olduğunda fiyatın yükselmesi muhtemeldir ve zımnî oynaklık da yükselir bu da daha yüksek bir opsiyon primine yol açar. Uzun vadeli bir opsiyon yüksek zımnî oynaklığa yol açarken, kısa vadeli bir opsiyon genellikle düşük zımnî oynaklığa yol açar. Doğrudan piyasa görüşü ile ilgilidir ve bu da opsiyonların fiyatlandırılmasını etkiler. Zımnî oynaklıklar ileriye dönükken, bir hisse senedinin son 6 ay ya da 1 yıl içindeki hareketini gösteren tarihsel oynaklık ise geriye dönüktür (Taneja&Batra 2020:4-6). Dolayısıyla bir risk ölçüsü olan oynaklık pay piyasalarının önemli bir özelliği olmayı sürdürmektedir. Yüksek borsa oynaklığı, iktisadi aktörlerin gelecekte emin olmadıklarında ortaya çıkmaktadır.

1.1. Hisse Senedi Piyasaları

Sermaye piyasaları, hisse senetleri, tahviller, para birimleri ve diğer finansal varlıkların ticaretini yapmak için alıcı ve satıcıları bir araya getiren finansal piyasalardır. Sermaye piyasaları, hisse senedi piyasası ve tahvil piyasasını içermektedir. Ayrıca sermaye piyasaları diğer deyişle finansal piyasalar yatırım fikirleri olan insanların girişimci olmasına ve küçük işletmelerin büyük şirketlere dönüşmesine yardımcı olmanın yanında insanlara gelecek için tasarruf etme ve yatırım yapma fırsatını veren piyasalardır (Federal Reserve Bank of St Louis,2023, erişim.10.28am).

Çalışmada Borsa İstanbul ile getiri ve oynaklık yayılımı incelenen hisse senedi piyasaları işlem hacmi, yatırımcı sayısı ve sahip oldukları sermaye açısından dünyanın en büyük hisse senedi piyasaları arasındadır bu hisse senedi piyasaları gelişmiş kurumsal ve finansal altyapılarıyla şeffaflık dereceleri, piyasa derinliği yüksek gelişmiş piyasalardır. Çalışmada incelenen İki Amerika ikisi Asya kıtasında bulunan bu hisse senedi piyasaları DJI ve S&P500 (ABD), N225 (Japonya) ve SSE (Çin) şekilde belirlenmiştir.

1.1.1. Borsa İstanbul (Türkiye)

Türkiye'de organize menkul kıymetler piyasasının temeli 19. yüzyılın ikinci yarısına dayanmaktadır. Osmanlı İmparatorluğu'ndaki ilk menkul kıymetler piyasası, Kırım savaşı sırasında alınan Osmanlı dış borçlarının devlet tahvilleri yoluyla yeniden finanse edilmesi amacıyla 1866'da İstanbul'da kurulmuştur. Borsa, 1873 yılında çıkarılan bir yasayla resmi olarak Dersaadet Menkul Kıymetler Borsası adını almıştır.

1980'li yılların başlarında Türk sermaye piyasalarında hem yasal çerçeve hem de sağlıklı sermaye hareketleri için gerekli kurumlar açısından belirgin bir gelişme kaydedilmiştir.

Sermaye Piyasası Kurulu'nun 6362 sayılı kanunu 30 Aralık 2012 tarihli Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Kanun'un 138. maddesi uyarınca menkul kıymetler borsası olarak hizmet vermek üzere aynı tarihte Borsa İstanbul A.Ş. kurulmuştur. Borsa İstanbul, Türkiye sermaye piyasalarında faaliyet gösteren tüm borsaları tek bir çatı altında toplamaktadır. Esas sözleşmesi sermaye piyasası kurulu tarafından hazırlanmış ve ilgili Bakan tarafından onaylanmasının ardından 3 Nisan 2013 tarihinde tescil edilerek kuruluş ve faaliyet izni almıştır.

Borsa İstanbul'da işlemler BİST Star, BİST Ana, BİST Alt, Gözaltı, Yapılandırılmış ürünler fon piyasası, Nitelikli yatırımcılar piyasası, Emtia piyasası ve Piyasa öncesi işlemler platformu gibi alt pazarlarda gerçekleştirilmektedir: Gruplandırma, Borsa'ya kote olacak şirketlerin halka arzı sırasındaki piyasa değeri ve piyasa değeri kriterlerine bağlıdır. Bu alt piyasalar dışında Borsa İstanbul'un BİST-30, BİST-50 ve BİST-100 olmak üzere üç ana değer endeksi bulunmaktadır.

<https://www.borsaistanbul.com/en/sayfa/3621/equity-market-data>

<https://www.borsaistanbul.com/en/sayfa/2886/markets>

1.1.2. Tokyo Menkul Kıymetler Borsası (Japonya)

Dünyanın en büyük üç ekonomisinden biri olan Japonya 1950'li yıllardan itibaren madencilik, demir, elektrik, marina taşımacılığı, gemi yapımı, kimya ve demiryolu gibi önem arz eden endüstrilerde gerçekleştirdiği yapısal iyileştirmelerle çok hızlı bir iktisadi gelişme evresi geçirmiştir. Cari dönemde Japonya 126 milyondan fazla nüfusu ve yaklaşık 6 trilyon dolar GSYİH ile Asya kıtasının en gelişmiş ve potansiyel olarak en büyük ekonomisi pozisyonundadır (2021 Index of Economic Freedom, 2021:239-241).

15 Mayıs 1878 tarihinde kurulan Tokyo borsası yaklaşık 5,7 trilyon dolar pazar değeri ve aralarında Toyota, Honda, Sony, Softbank, Mitsubishi ve Keyence Corporation gibi Japonya'nın ve dünyanın ön gelen küresel firmaların da işlem gördüğü 3894 yerli ve yabancı firma ile hem pazar değeri hem de işlem hacmi bakımından Asya kıtasında en büyük dünyada ise Nasdaq ve New-York sermaye piyasalarının ardından üçüncü büyük sermaye piyasasıdır.

Tokyo sermaye piyasası beş kısımdan meydana gelmektedir. Borsanın birinci ve ikinci bölümleri borsada listelenen büyük ve orta ölçekli firmaları kapsayan ana bölümlerdir. Üçüncü ve dördüncü kısımlar Tokyo sermaye piyasasında yeni listelenen başlangıç firmalarının hisse senetlerinin alınıp satıldığı piyasalardır. Beşinci kısım ise yalnızca profesyonel yatırımcıların işlem yaptıkları piyasadır. <https://www.jpx.co.jp/english/>
[https://www.heritage.org/index/country/japan,](https://www.heritage.org/index/country/japan)

1.1.3. Dow Jones Endüstri Ortalaması Endeksi (ABD)

1884 yılında çoğu demiryolları olmak üzere 11 likit ve yüksek sermayeli hisse senedi ile işleme başlayan Dow Jones endüstri endeksi (DJIA) Birleşik devletlerin en önemli ve önde gelen borsa endekslerinden biridir. 26 Mayıs 1896'da Dow Jones Endüstri ortalaması ilk kez işleme açılmıştır. Dünyanın en çok izlenen ve işlem yapılan borsa endekslerinden biri olan Dow Jones endüstri endeksinde Apple, Microsoft, JPMorgan Chase, Johnson&Johnson, Exxon Mobil, Visa, Walmart, Pfizer, United Health, Home Depot, Chevron, Cisco Systems, Verizon, Intel, Boeing, Procter&Gamble, Coca Cola, Merck&Co, Walt Disney, Nike, IBM, McDonalds, 3M, United Technologies, General Electric, American Express, Caterpillar, Goldman Sachs ve Travelers Companies.gibi mavi çipli büyük 30 ABD şirketi işlem görmektedir. Dow Jones endeksi 30 ABD'li mavi çip şirketinin fiyat ağırlıklı bir ölçüsüdür. Endeks, ulaşım ve kamu hizmetleri dışındaki tüm endüstrileri kapsamaktadır (Lin.2018:81-82).

Kurulduğu yıllarda New York borsası'nda işlem gören 12 sanayi şirketini kapsayan endekste 1916'da 20 hisse senedi ve Ekim 1928'de ise işlem gören şirket sayısı 30'a yükseltilmiştir. Küresel bir faktör konumunda olan dünyanın en büyük ve en likit borsa endekslerinden biri olan DJIA'nın üç büyük dezavantajı bulunmaktadır. Bunlardan birincisi, endekste her şirket hisse senedi fiyatına göre ağırlıklandırılmaktadır. Endekste her bir şirketin önemi şirketin toplam piyasa değerine bağlı değildir. Bunun yerine yüksek fiyatlı bir hisse senedi düşük fiyatlı bir hisse senedinden daha yüksek bir ağırlığa sahiptir. Dolayısıyla DJIA'daki bir şirket her bölündüğünde bu şirketin ağırlığı azalır çünkü hisse senedi fiyatı bölünme oranı kadar düşmektedir. İkincisi endeksteki şirketler bir bütün olarak piyasayı temsil etmemektedir. DJIA'nın bileşenleri sabit ya da iyi tanımlanmış kurallar yerine Dow Jones&Co tarafından farklı sektörleri temsil etmek üzere az çok keyfi biçimde seçilmektedir. Üçüncüsü, DJIA bir toplam getiri endeksi değildir çünkü temettü dağıtımlarını hariç tutmaktadır. Temettüleri uzun dönemde hissedarlara sağlanan getirilerin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Eğer bir hisse senedi endeksi piyasa katılımcılarının uzun dönemde elde ettiği getiriyi ölçmek için kullanılıyorsa toplam getiri endeksi hisse senedi fiyat endeksinden çok daha üstün olmaktadır (Shoven&Sialm,2000:1). DJIA endeksi; finansal hizmetler, teknoloji, perakende, eğlence ve tüketim malları başta olmak üzere dokuz ekonomik sektörü temsil eden 30 mavi çipli büyük ABD şirketinin fiyat ağırlıklı bir endekste işlem gördükleri sermaye piyasasıdır.

Dow Jones endüstri endeksinde işlem gören sektörler ve endeks ağırlıkları: Finansallar %20,2, sağlık hizmetleri %18,8, bilgi teknolojileri %18,5, endüstriyel %14,7, tüketici ihtiyaçları %13,8, tüketici temel malları: %7,6, enerji %3,0, iletişim hizmetleri %2,4, malzeme. %1'dir. DJIA endeksi 10.9 trilyon USD doları piyasa değeri ile dünyanın en eski, en prestijli ve en büyük borsalarından biridir. <https://www.spglobal.com/spdji/en/indices/equity/dow-jones-industrial-average/#data>

1.1.4. S&P 500 Endeksi (ABD)

S&P 500 endeksi, Birleşik devletler hisse senedi piyasasında işlem gören büyük ölçekli şirketlerin performansına odaklanan bir endekstir. SPX piyasa endeksi ABD sermaye piyasasının genel durumunu gösteren bir gösterge olarak görülmektedir. İktisadi gelişme, işsizlik, tüketici güveni gibi farklı unsurlarla birlikte değerlendirilerek piyasa eğilimlerini analiz etmek için kullanılır. Yatırımcılar, SPX 500 endeksinin izleyerek hisse senedi piyasalarındaki genel trendleri idrak etmeye çalışmakta ve bu bilgileri kullanarak yatırım kararlarını şekillendirmektedirler.

4 Mart 1957 tarihinde işleme başlayan S&P500 endeksi, Dow Jones Indices şirketi aracılığıyla işletilmektedir. S&P500 endeksinin bünyesinde bulunan firmalar çok geniş bir sektör yelpazesini simgelemektedir. Endeksin meydana getirilmesinde göz önüne alınan firmalar, piyasa değeri, likidite, endüstri temsiliyeti ve diğer kıstaslar baz alınarak seçilir. Bu biçimde endeks çeşitlendirilmiş bir portföy teşkil eder ve ABD ekonomisinin ve sermaye piyasalarında işlem gören çeşitli endüstrilerin performansını yansıtmaktadır. S&P500 endeksi S&P bileşik 1500, S&P Global 1200 ve S&P 100, endeksleri gibi üç ana endeksten oluşmaktadır.

S&P bileşik 1500 endeksinin üç öncü endeksi, S&P 500, S&P MidCap 400 ve S&P SmallCap 600 endeksleridir. S&P bileşik 1500 endeksi bileşik devletler sermaye piyasalarının piyasa değerinin yaklaşık %90'ını kapsayacak şekilde oluşturulmuştur. Bu endeks ABD hisse senedi piyasasının performansını taklit etmek veya işlem yapılabilir hisse senetlerinin temsili bir evrenine karşı kıyaslama yapmak isteyen yatırımcılar için tasarlanmıştır.

İlk gerçek zamanlı alınıp satılabilir küresel hisse senedi endeksi olan S&P Global 1200 ise dünya piyasa değerinin yaklaşık %70'ini kapsamakta ve yatırımcılara dünya ekonomisine etkin bir şekilde erişme imkânı sunmaktadır. S&P Global 1200 endeksi S&P 500®, S&P Europe 350®, S&P TOPIX 150, S&P/TSX 60, S&P/ASX All Australian 50, S&P Asia 50 ve S&P Latin America 40 endeksleri gibi yedi ana bölgesel endeksin bir bileşimidir.

S&P 500®'ün bir alt bölümü olan S&P 100, ABD'deki büyük sermayeli şirketlerin performansını ölçmek için tasarlanmıştır ve birden fazla endüstri grubundaki 100 büyük mavi çipli şirketten oluşur. Her bir endeks bileşeni için bireysel hisse senedi opsiyonları listelenmiştir.

S&P500 endeksi 39 trilyon dolar piyasa değeri ve içerisinde Apple, American Airlines, Citigroup, Caterpillar, Cisco System, Diminos pizza, Mc Donalds, Ford Motor Company, Microsoft, Tesla ve Walt Disney Company gibi 503 mavi çipli büyük küresel şirketlerin listelendiği dünyanın en büyük en gelişmiş hisse senedi piyasalarından biridir. <https://www.spglobal.com/spdji/en/indices/equity/sp-500/#overview>

1.1.5. Şangay Menkul Kıymetler Borsası (Çin)

Dünyanın önde gelen hisse senedi piyasalarından biri olan Şangay menkul kıymetler borsası Çin'de hisse senedi ticaretinin ilk ortaya çıktığı Şangay şehrinde kurulmuştur. Şangay menkul kıymetler borsasının geçmişi 1890'larda kurulan Şangay hisse senedi komisyoncular birliğine kadar gitmektedir. Ulusal reform ve kalkınma girişimlerine destek vermek amacıyla 26 Kasım 1990'da kurulan Şangay borsası resmi işlemlerine Aralık 1990'da başlamıştır.

Günümüzde tam rekabet koşullarına uyumlu piyasa anlayışıyla, yatırım fonları, türev ürünleri, hisse senedi, tahvil, yeşil pay senetleri alım satım faaliyetleri için istikrarlı işleyişi, gelişmiş iletişim ve ticaret altyapısıyla dünya borsalar birliğinin istatistiklerine göre 2019 yılında toplam pazar değeri açısından dördüncü, toplam ciro bakımından yedinci ve sahip olduğu toplam sermaye bakımından ise ikinci sırada yer almaktadır. Şangay borsası hem büyüklük hem de yatırımcı sayısı bağlamında dünyanın en önde gelen sermaye piyasalarından biridir.

Şangay menkul kıymetler borsası ana piyasa ve SSS STAR piyasası olmak üzere iki piyasadan oluşmaktadır. Ana piyasada yerli ve yabancı yaklaşık 1600 firma ve 1640 hisse senedi genellikle açık arttırma ya da blok işlemler kanalıyla alınıp satıldığı piyasadır. Ulusal stratejilerle uyumlu teknoloji hedefli ve yenilikçi girişimlere destek olmak için Haziran 2019'da kurulan SSS STAR piyasasında ise 229 firmanın işlem gördüğü ve işlemlerin mesai sonrası oluşan sabit fiyatlarla açık arttırma veya blok satışlarla gerçekleştiği piyasadır. <http://english.sse.com.cn/>

1.2. Hisse Senedi Piyasalarında Oynaklık Yayılımlarının Nedenleri

Son yıllarda ülkelerarası yoğun finansal bağlantılar ve entegrasyonlar, yakın makroekonomik politikalar, finansal piyasaların serbestleşmesi, sürü davranışı, mali krizler ve piyasalar arası bilgi akışları finansal piyasalardaki oynaklığın başlıca nedenler arasında sayılabilir.

1.2.1. Ülkelerarası Yoğun Finansal Bağlantılar

1980'li yıllarda küreselleşme ve sermaye piyasalarının serbestleşmesi ile başlayan küresel sermaye akışları 1980'lerinden ortalarından sonra hızlanarak son 20 yılda ciddi bir şekilde artmıştır. Bu durum yeni büyüyen ekonomiler arasında ekonomik bütünleşmenin ilk işaretlerini vermiştir. İktisadi ve finansal eşbütünleşme etkin ve verimli bir ekonomik yapının kurulmasında oldukça önemli bir unsur olarak görülmektedir. Bu durum Avrupa ve Asya piyasaları bakımından irdelendiğinde Avrupa bölgesindeki iktisadi eşbütünleşme, daha çok uluslararası piyasalara entegrasyonla güdülenen iktisadi yeniliklerin genel hedefi yoluyla kanalize edilmiş ve edilmektedir. Avrupa'daki ekonomik entegrasyon AB tek piyasa planının oluşturulması esnasında 1980'lerden sonra hızlanmıştır. AB tek piyasa yaratma planı Avrupalı şirketler arasında yenilik ve rekabet gücünü özendiren daha organize ve bütünleşik bir piyasa sağlamıştır. AB tek pazar politikası, birliğe üye ülkeler arasında ticaretin geliştirilmesi, üye devletler arasındaki ekonomik entegrasyon politikalarının koordine edilmesi konusunda bazı zorlamalara yol açmıştır. Birliğe üye devletler arasında oluşturulan ekonomik entegrasyon ve güçlü finansal bağlar 2008 küresel mali krizinin Avrupa sermaye piyasalarında dramatik sonuçlara yol açarak, AB'deki ekonomik bütünleşme sürecine ciddi darbe vurmuştur.

Asya bölgesindeki iktisadi bütünleşme çabaları ve siyasi alanda birlikteliğin genişletilmesi, ticaret ve doğrudan yabancı yatırımlardan biraz daha farklı bir yol izlemiştir. Asya devletleri arasındaki iktisadi bütünleşme arzu edilen seviyeden uzak iken ülkeler arası bölgesel ortak çalışma çok ileri seviyededir. Gelişmiş ve gelişmekte olan Asya sermaye piyasaları fiyat ve nicelik göstergeleri açısından özellikle Doğu Asya sermaye piyasalarının bilhassa ABD ve gelişmiş Avrupa sermaye piyasaları olmak üzere küresel piyasalarla önemli derecede bütünleştiğini işaret etmektedir (Rahim&Selvarajan 2020:191-195; Filippini&Capannell; 2010:172-174).

1.2.2. Ülkeler Arası Yakın Makroekonomik Politikalar

Ülkeler arası yakın makro ekonomik politikalar ve değişkenlerin hisse senedi piyasaları üzerinde önemli etkisi bulunmaktadır. Enflasyon, faiz oranları, döviz kurları, sanayi endeksi ve para arzı gibi makroekonomik parametrelerin sermaye piyasalarında işlem gören finansal varlık fiyatları üzerinde etkisi bulunmaktadır. Makroekonomik parametreler, kazanç oranını ve şirketin gelecek dönem faaliyetlerinden elde edeceği nakit akışını olumlu ve olumsuz yönde etkileyerek finansal varlık değerini etkileyebilmektedir (Kuper&Lestano 2014:3-4).

Ülkelerin sahip olduğu makroekonomik yetersizlikler sıralama belirtileri olarak görülmekte dolayısıyla küresel yatırımcıların makroekonomik yetersizliklere sahip piyasalarında hisse senedi alım satımlarını önemli ölçüde azalmaktadır. Bu tarz etkiler piyasalar arası bulaşma ve oynaklıklara yol açmaktadır. Bu duruma önemli makro ekonomik parametrelerden biri olan enflasyon oranı ile pay değerleri arasındaki ilişki bağlamında bakıldığında pay fiyatlarındaki yükselmeler, enflasyonun düşmesine yol açar biçimindedir. Enflasyon ve pay fiyatları arasında bu tarz bir ilişki bulunmaktadır çünkü enflasyonda olası bir düşüşte, faiz oranı da düşer ve neticede bu durum borsada işlem gören hisse senetlerinin değer kazanmasına yol açmaktadır (Rehan&diğerleri,2019:117-118).

1.2.3. Hisse Senedi Piyasalarının Serbestleşmesi

Bir pay piyasasının liberalleşmesi bir devletin yabancı yatırımcılara kendi ulusal sermaye piyasasında işlem yapmalarına müsaade etmesi olarak ifade edilebilir. Diğer bir ifade ile pay piyasalarının küreselleşmesi küresel yatırımcılara ulusal pay piyasalarında işlem gören pay senetlerine yatırım yapma olanağı tanıyan yerli yatırımcılara ise küresel hisse senedi piyasalarında finansal varlık alıp satma imkânı tanıyan bir durumdur. Hisse senedi piyasalarının serbestleşmesi aşaması Türkiye gibi gelişmekte olan ülke ekonomilerinde gelişmiş ekonomilere göre çok farklı şekilde gerçekleşmiştir (Tiwari&diğerleri,2013:442-445).

Hisse senedi piyasalarının serbestleşmesi gelişmekte olan ekonomilerde yatırımların önündeki engellerin kısmen ya da tamamen kaldırılması küresel piyasalarda daha yüksek getiri amacıyla işlem yapan yatırımcılar için yatırım olanaklarını yükseltmesinin yanında küresel pay piyasalarının küreselleşmesini sağlayarak yatırımcılara uluslararası piyasalarda finansal olarak avantajlı bir piyasada işlem yapma hususunda güven vermiştir (Peilong&diğerleri. 2020:2).

1.2.4. Bilgi Akışları

Küresel bilgi akışı, uluslararası hisse senedi piyasaları arasında ortak hareketlere yol açmaktadır. Bazı durumlarda finansal bulaşma olarak adlandırılan ortak hareket, genellikle hisse senedi fiyatlarındaki dalgalanmanın bir piyasadaki diğerine aktarılması olarak tanımlanır. Serbest bir ekonomide varlıkların fiyatlandırılması için ekonomik veya finansal bilgi üretildiğinde, ticarete açık diğer piyasaların yeni bilgiyi özümsemesi ve varlık fiyatlarını kısa sürede ayarlaması muhtemeldir. Finansal bilgi akışından etkilenen piyasalar da küresel çapta dalgalanmalara yol açabilmektedir. Hatta sistematik olarak önemli bir piyasada meydana gelen olağanüstü bir olay küresel çapta risk bulaşmasına neden olabilmektedir. Yani bir pay piyasasından diğerine bilgi akışıyla bir finansal ağ oluşur ve bu durum piyasalarda hisse senedi fiyatlarının birlikte hareket ettiğini gösterir. Birlikte hareket mekanizmaları genel olarak iki kanal şeklinde olmaktadır.

Bu kanallardan biri ekonomik temellerdeki bağlantıdan kaynaklanmaktadır. Ekonomik temeller yatırım akışlarının yoğunluğunu belirlemektedir. Örneğin, ülkeler arası yatırım yapan bir firmanın nakit akışı, yatırım yaptığı ülkelerin ekonomik durumundan etkilenir. Negatif bir şok bir ülkede faaliyet gösteren bir bağlı ortaklığın nakit akışını bozduğunda, daha sonra ana şirketin nakit akışını etkileyecek ve bu da bu firmanın azalan hisse senedi fiyatını yansıtacaktır. Bu manada, bir ülkedeki şok çapraz sahiplik yoluyla başka bir ülkeye yayılabilir.

Bir diğer kanal ise yatırımcı davranışlarıdır. Artık hisse senedi piyasalarının çoğu yabancı yatırımcılara açık olduğu için şok dolaylı yatırımlar yoluyla da iletilmektedir. Bir kriz meydana geldiğinde o ülkenin yatırımcıları varlık portföylerini değiştirerek diğer ülkelerin varlık fiyatlarının değişmesine neden olurlar. Ayrıca sürü etkisi, bilgisiz yatırımcılar arasındaki asimetric bilgi nedeniyle risk bulaşıcılığını şiddetlendirmektedir. Yatırım kararları tam bilgi olmadan alınırsa, hisse senedi fiyatlarına piyasa duyarlılığı hâkim olmakta ve bu da hisse senedi fiyatlarının bir firmanın gelecekteki nakit akışlarını veya değerlerini yansıtmaktan ziyade bilinçsiz, öznel bir değerlendirme süreciyle sonuçlanmaktadır (Kuang, 2021:1-2)

1.2.5. Finansal Krizler

Finansal krizler, finansal piyasaların varoluşundan bu yana piyasalarda tekrarlanan bir durumdur. Şiddetleri ve oluşum şekilleri birbirinden farklıdır ve normalde ekonomik daralmaya yol açan şirketin büyüklüğüne göre ölçülürler. Genel etki diğer sektörler yayılır ve esas olarak finans sektörünü etkiler. Kriz sırasında hem gelişmiş hem de gelişmekte olan piyasalarda hisse senedi volatilitesi yüksek seviyelere ulaşır ve hisse senedi fiyatları güçlü bir şekilde düşer bu düşüşün etkileri gelişmekte olan piyasalarda gelişmiş piyasalara kıyasla daha hızlı, keskin ve uzun süreli olmaktadır (Rjoub&Azzam, 2011:178).

Finansal krizler, çoğunlukla bankaların verdikleri kredilerin sert bir şekilde düşmesi ile ifade edilen bir durumdur. Finansal kriz zamanlarında ticari ve yatırım bankaları borç kullandırma hususunda isteksiz olmakta ve şirketlere yatırım yapabilmeleri için gereken parayı ve krediyi sağlamak işini daha da zorlaştırmaktadırlar. Dolayısıyla kaynak ve finansman sıkıntı çeken şirketler sermaye ve Ar-Ge yatırımlarını ciddi şekilde düşürmekte ve elverişli yatırım projelerini iptal etme ya da erteleme yoluna başvurmaktadırlar (love,2012:200-206)

1.2.6. Sürü Davranışı

Yatırımcılar kendi inançlarına ve özel bilgilerine göre hareket etmek yerine, daha bilgili olduklarını düşündükleri kişilerin alım satım uygulamalarını taklit etmeyi tercih ettiklerinde, bir piyasada sürü davranışının mevcut olduğu söylenebilir. Bu nedenle sürü ticareti, bazen rasyonel olsa da bilinçli bir yatırım stratejisi olarak kabul edilemez, çünkü sürüler kendi bilgilerine sahip olsalar bile diğer yatırımcıları taklit ederler. Bu davranışı açıklamak için ileri sürülen ana fikirlerden bazıları bilginin nasıl iletildiğine dayanmaktadır.

Yatırımcı davranışı ve piyasa oynaklığı arasındaki bağlantı ilk olarak Friedman (1953) tarafından fark edilmiş ve rasyonel olmayan yatırımcıların fiyatlar yüksekken alıp düşükken satarak fiyatları istikrarsızlaştırdığını, rasyonel yatırımcıların ise düşükten alıp yüksekten satarak fiyatları temellerine doğru hareket ettirme eğiliminde olduğunu tespit etmiştir.

Friedman ve Gürültülü Rasyonel Beklentiler teorisini takip eden Hellwig (1980) ve Wang (1993), bilgisiz ticaretten kaynaklanan fiyat ayarlamalarının geri dönme eğiliminde olduğu göz önüne alındığında, oynaklığın bilgisiz veya likidite ticaretinden kaynaklandığını iddia etmiştir. İkinci yazar, bilgi asimetrisinin oynaklığı artırabileceğini ve bilgisiz yatırımcıların büyük ölçüde piyasa trendini takip etme, fiyatlar yükseldiğinde satın alma ve düştüğünde satma eğiliminde olduğunu gözlemlemektedir. Bu davranış kalıbı sürü gütmeye eşdeğer olarak değerlendirilebilir (Blasco&diğerleri,2012:311-312).

2. LİTERATÜR TARAMASI

Premaratne&Bala (2004). Asimetrik GARCH modelleri ile 1 Ocak 1992 ve 6 Ağustos 2002 dönemi için Singapur, ABD, İngiltere, Hong Kong ve Japonya hisse senedi piyasaları arasındaki oynaklık yayılımını araştırdıkları çalışmalarında Singapur, Hong Kong, ABD, Japonya ve İngiltere pay piyasaları arasında yüksek oynaklık yayılımı bulmuşlardır. **Başar&Bozma (2018)**. Türkiye, Romanya, Polonya, Macaristan ve Ukrayna pay piyasaları arasındaki oynaklık derecesini 2011-2016 dönemi için M-GARCH-BEKK modeli ile araştırdıkları çalışmalarında BİST-100 koşullu varyansının Romanya, Macaristan ve Polonya pay piyasalarının oynaklığından etkilendiği saptamışlardır. **Ince&Berument (2005)**. S&P-500 endeks getirisinin gelişmekte olan piyasalar üzerindeki etkisini Borsa İstanbul bağlamında Ekim 1987-Haziran 2004 dönemi için günlük veriler kullanarak Öz yenilenmeli VAR modeliyle inceledikleri çalışmalarında S&P500 endeksinde oluşan olumlu ve olumsuz şoklardan Borsa İstanbul'un getiri ve oynaklık bağlamında ciddi şekilde etkilendiğini saptamışlardır. **Sakthavel&diğerleri (2012)**. Japonya ve İngiltere'den Hindistan'a tek yönlü, ABD ile Hindistan sermaye piyasaları arasında ise çift yönlü bir oynaklık yayılımı tespit etmişlerdir. **Tabak&Cajueiroa (2009)**.

Japonya hisse senedi piyasasında sürü davranışını Nikkei-225 endeksinde listelenen hisse senetleri bağlamında günlük verileri kullanarak 4 Ocak 2000 - 9 Şubat 2006 dönemi için araştırdıkları çalışmalarında Japonya hisse senedi piyasasında sürü davranışının aşırı piyasa hareketleri zamanlarında gerçekleştiği ve sürü davranışının Japonya borsasında çoklu kırılmalıya yol açabileceğine dair kanıtlar bulmuşlardır. **Caporale&diğerleri (2006)**. ABD, Japonya, İtalya, Fransa, İngiltere, Almanya, Güney Kore, Singapur, Tayvan, Filipinliler, Malezya, Tayland, Hong-Kong ve Endonezya borsaları bağlamında 1997 Güneydoğu Asya finans krizinin uluslararası yayılımını inceledikleri çalışmalarında Asya finans krizinin başlangıcından itibaren tek yönlü oynaklık yayılımının olduğuna dair önemli bulgular tespit etmişlerdir. **Cardona&diğerleri (2017)**. GARCH-BEKK modelleri ile yaptıkları çalışmalarında ABD piyasalarından Latin Amerika piyasalarına doğru güçlü oynaklık yayılımının olduğunu tespit etmişlerdir. **Chakrabarti (2011)** GARCH modeli ile Asya-Pasifik bölgesindeki sekiz önemli hisse senedi piyasası arasındaki oynaklık yayılımının varlığını tespit etmek için yaptığı çalışmasında kriz dönemlerinde geçmiş oynaklıkların ve yeniliklerin etkisiyle oynaklık yayılma şiddetinin arttığını tespit etmiştir. **Chirila&diğerleri (2015)**. Doğu Avrupa ve Euro Bölgesi borsaları arasındaki volatilité. 31 Aralık 2014- 21 Nisan 2015 dönemi için incelenen pay piyasalarının günlük kapanış değerlerini kullanarak GARCH-BEKK modeli ile yaptıkları çalışmalarında Romanya, Macaristan, Çek Cumhuriyeti, Bulgaristan ve Polonya gibi Doğu Avrupa borsaları arasında çift yönlü oynaklıkların olduğunu tespit etmişlerdir. **Qiana&Diaz. (2017)**. Küresel sermaye piyasaları ile Malezya sermaye piyasası arasındaki oynaklığı üç değişkenli GARCH modeli ile inceledikleri çalışmalarında Malezya borsası ile Almanya, Fransa ve İngiltere borsaları arasında uzun vadeli oynaklık saptamışlardır. **Susmel&Edwards (2001)**. Arjantin, Şili, Brezilya, Meksika ve Hong Kong hisse senedi piyasalarında oynaklık yayılımını ve bulaşmayı inceledikleri çalışmalarında Latin Amerika piyasaları arasında güçlü oynaklık yayılımı ve bulaşmanın olduğu ve piyasalararası yüksek oynaklık yayımlarının uluslararası krizle ilişkili ve kısa ömürlü olduğunu bulmuşlardır. **Gökbulut (2017)**. Borsa İstanbul ile bazı gelişmiş ve gelişmekte olan pay piyasaları arasındaki oynaklık yayılımını incelemiştir. 1 Temmuz 1997-14 Mart 2013 dönemini kapsayan günlük kapanış verilerini kullanarak GARCH-BEKK modeliyle yaptığı çalışmasında Borsa İstanbul ile çoğu hisse senedi piyasası arasında çift yönlü güçlü oynaklık yayılmasına dair bulgular tespit etmiştir. **Jian&Sanhaji (2015)**. GARCH modeli ile Çin ile Asya, Avrupa ve Kuzey Amerika'nın büyük borsaları arasında gece ve gündüz bilgi akışının oynaklık üzerine etkilerini inceledikleri araştırmalarında Çin ile Asya borsaları arasındaki gün içi bilgi akışı ve oynaklığın Avrupa ve Kuzey Amerika borsalarına kıyasla güçlü olduğu ve küresel finans krizi sonrası Çin borsalarından ABD ve İngiltere borsalarına doğru gece ve gündüz oynaklık yayımları saptamışlardır. **Bugan&Kılıç (2019)**. ABD, Almanya, Fransa, Hong-Kong, Japonya ve Türkiye borsaları arasındaki oynaklık yayılımını E-GARCH modeli ile inceledikleri çalışmalarında Asya borsalarından Borsa İstanbul'a doğru oynaklık yayılımının olmadığı fakat Avrupa borsaları ve S&P 500 endeksinden Borsa İstanbul'a doğru getiri ve oynaklık yayılımı saptamışlardır. **Lu&diğerleri (2019)**. Çin ve gelişmekte olan sermaye piyasaları arasındaki oynaklık yayılım etkisini Nisan 2005-Aralık 2016 dönemi için günlük veriler kullanılarak çarpımsal hata modeli ile analiz ettikleri çalışmalarında Çin sermaye piyasaları ile gelişmekte olan piyasalar arasında çift yönlü oynaklık bulmuşlardır. **O'Brien&diğerleri (2010)** ABD, İngiltere, Avusturya ve Singapur borsaları arası çapraz oynaklık yayılmalarının olduğunu incelenen borsalarda pay getirilerindeki oynaklıkların Asya ve küresel finans krizleri sonrası önemli ölçüde yükseldiğini tespit etmişlerdir. **Rim Hong&diğerleri (2012)**. 2008 küresel mali krizinin Asya hisse senedi piyasalarındaki etkisini Mayıs 2005-Aralık 2010 dönemi için 10 Asya hisse senedi piyasasının günlük getirilerini kullanarak vektör otomatik regresyon modeliyle inceledikleri çalışmalarında Finansal kriz dönemlerinde ABD borsalarından Asya borsalarına doğru güçlü oynaklık yayımları bulmuşlardır. **Taştan (2005)**. Borsa İstanbul ile Almanya, Fransa, İngiltere ve S&P500 borsaları arasındaki dinamik bağımlılık ve oynaklığı VAR-DCC-MVGARCH modeli ile incelemiştir.

Borsa İstanbul ile incelenen gelişmiş borsalar arasında dinamik koşullu korelasyon, fiyat ve oynaklık yayılmaları saptamıştır. **Dhesi&Xiao (2010)**. FTSE-100, CAC 40, DAX ve S&P500 endeksleri arasındaki oynaklık yayılım derecesini araştırmışlardır. GARCH-BEKK modeli ile yaptıkları çalışmada Avrupa ve ABD borsa endeksleri arasında zaman bağlı değişen asimetric bağımlılığın ve güçlü oynaklıkların bulunduğunu tespit etmişlerdir.

3. VERİ SETİ VE YÖNTEM

Sermaye piyasaları arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar piyasalar arası getiri ve oynaklık yayılımının saptanmasında farklı ekonometrik yöntemler kullanmışlardır. Bu makalede Borsa İstanbul (BİST) ile DJI (ABD), S&P500 (ABD), N225 (Japonya) ve SSE (Çin) endeksleri arasındaki, getiri ve oynaklık yayılımı tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışmada kullanılan sermaye piyasalarına dair endeksler Tablo 1’de sunulmuştur. Makalede DJI (ABD), S&P (ABD), N225 (Japonya) ve SSE (Çin) endekslerinin 01.03.2012 ve 30.12.2022 dönemini kapsayan günlük kapanış değerlerinin logaritmik değerleri kullanılmıştır. Çalışmada 2012 yılının başlangıç tarihi olarak tercih edilmesinde Türkiye ekonomisinin makroekonomik göstergeler bakımından iyi durumda olmasının yanı sıra yabancı yatırımcıların Türkiye’ye ilgisinin arttığı bir yıl olmasıdır. GARCH modelleriyle Borsa İstanbul (BİST) ile DJI (ABD), S&P (ABD), N225 (Japonya) ve SSE (Çin) endeksleri arasındaki getiri ve oynaklık ilişkisinin saptanmasında günlük logaritmik getiri serileri kullanılmıştır. Makalede kullanılan veriler finance.yahoo.com veri tabanlarından temin edilmiştir. Çalışmada Genişletilmiş Dickey&Fuller (ADF) ve Phillips&Perron (PP) birim kök testleri ile zaman serilerinin birim kökleri, Hafner&Herwatz varyansta nedensellik testiyle nedensellik, E-GARCH ve T-GARCH modelleriyle getiri ve oynaklık yayımları test edilmiştir

Tablo 1. Analize dahil edilen ülke endeksleri ve günlük veri dönemi

Endeks/Ülke	Başlangıç Dönemi	Bitiş Dönemi	Gözlem Sayısı
Borsa İstanbul (BIST) / Türkiye	03.01.2012	30.12.2022	2858
Dow Jones Industrial (DJI) / ABD	03.01.2012	30.12.2022	2858
S&P 500 / ABD	03.01.2012	30.12.2022	2858
Nikkei 225 (N225 / Japonya)	03.01.2012	30.12.2022	2858
Şangay Composite Index (SSE) / Çin	03.01.2012	30.12.2022	2858

3.1. Birim Kök Testleri

Zaman serisi literatüründe çeşitli birim kök testleri mevcuttur: Dickey-Fuller (DF), Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF), Phillips-Perron (PP), Kwiatkowski, Phillips, Schmidt ve Shin (KPSS) Birim Kök Testi ve Zivot-Andrews Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testleridir. Bu çalışmada birim kökleri tespit etmek için Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) testleri kullanılmıştır.

3.1.1. Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) Testi

Dickey ve Fuller testi gibi resmi bir durağanlık testini kapsamaktadır. Bu test, durağanlığa karşı ve alternatif olarak bir otoregresif entegre hareketli ortalamının (ARIMA) boş hipotezini incelemektedir. Genişletilmiş Dickey-Fuller testi (ADF) Dickey ve Fuller (1981) tarafından oluşturulmuştur. Dickey ve Fuller bu testi daha yüksek mertebeli bir otoregresif süreci dikkate alarak türetmişlerdir Genişletilmiş Dickey Fuller testi (ADF Testi), belirli bir zaman serisinin durağan olup olmadığını test etmek için kullanılan yaygın bir istatistiksel testtir. Bir serinin durağanlığını analiz etmek söz konusu olduğunda en yaygın kullanılan istatistiksel testlerden biridir. İstatistikte, artırılmış Dickey-Fuller testi (ADF) bir zaman serisi örneğinde bir birim kökün mevcut olduğu boş hipotezini test eder. Genişletilmiş Dickey-Fuller testi iki hipoteze dayanmaktadır. Bu hipotezler aşağıda sunulmuştur.

H_0 : Hipotezi zaman serisinde bir birim kök olduğunu ve durağan olmadığını ifade eder.
 H_1 : Hipotezi zaman serisinde birim kök bulunmadığını ve serinin durağan ya da trend durağan olduğunu ifade eder.

Dickey Fuller Formülü

$$Y_t = C + \beta_t + \alpha Y_{t-1} + \phi \Delta Y_{t-1} + e_t \quad (2)$$

$y_t = t$ zamanındaki zaman serisindeki değer veya bir zaman serisinin gecikmesi

Delta $y_t =$ serinin (t-1) zamanındaki birinci farkı

Genişletilmiş Dickey Fuller testi formülü ise aşağıdaki gibidir

$$Y_t = C + \beta_t + \alpha Y_{t-1} + \phi \Delta Y_{t-1} + \phi_2 \Delta Y_{t-2} \dots \dots + \phi_p \Delta Y_{t-p} + e_t \quad (3)$$

Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) formülünün Dickey Fuller (DF) ile aynı denklem olduğu aralarındaki tek farkın daha büyük bir zaman serisini temsil eden farklılaştırma terimlerinin eklenmesi olduğunu söylenebilir (Özcan&Arı,2013; Thakar,2022).

3.1.2. Phillips ve Perron (PP) Testi

Phillips ve Perron (1988), finansal zaman serilerinin analizinde popüler hale gelen bir dizi birim kök testi geliştirmiştir. Phillips-Perron (PP) birim kök testleri, ADF testlerinden temel olarak hatalardaki seri korelasyon ve değişen varyans ile nasıl başa çıktıkları konusunda farklılık göstermektedir. Özellikle ADF testleri test regresyonundaki hataların ARMA yapısına yaklaşmak için parametrik bir otoregresyon kullanırken Phillips-Perron (PP) testleri test regresyonundaki herhangi bir seri korelasyonu göz ardı etmektedir. Phillips ve Perron testi için regresyon denklemi aşağıdaki şekilde kurulabilir.

$$\Delta y_t = \beta D_t + \pi y_{t-1} + \mu_t \quad (4)$$

Denklemden D_t deterministik terimlerden (sabit, trend vb.) oluşan bir vektördür. y_t : tahmin edilen bağımlı değişken, μ_t : Seri olarak ilişkisizdir. Hata teriminin de homoskedastik olduğu varsayılır. Phillips ve Perron birim kök testleri çoğu yönden ADF testine benzemektedir dolayısıyla da hemen hemen ADF testine benzer sonuçlar vermektedir (Jebran&Iqbal,2016; Abdul&Nasir, 2019;Thakar,2022).

3.2. Nedensellik Testi

Çalışmada Borsa İstanbul (BİST) ile DJI ve S&P500 (ABD), N225 (Japonya) ve SSE (Çin) endeksleri arasındaki nedensellik ilişkisi günlük veriler kullanılarak Hafner&Herwatz (2006) varyansta nedensellik testi ile araştırılmıştır.

3.2.1. Hafner&Herwatz Varyansta Nedensellik Testi

Hafner&Herwatz (2006) varyansta nedensellik analizi LM (Lagrange multipleir) gecikme aralığı arttırma yani çoğaltma ilkesini esas alan çoğunlukla büyük olmayan küçük sayıdaki gözlemlerde problemsiz biçimde uygulanan nispeten basit analiz yöntemidir. Hafner&Herwatz varyansta nedensellik testiyle tek parametrelili GARCH modeli tahminlenerek varyansta nedensellik yok diyen sıfır hipotezi gecikme aralığı çoğaltıcı (LM) istatistiğiyle test edilir.

$$\varepsilon_{it} = \varepsilon_{it} \sqrt{\sigma_{it}^2} g_t, \quad g_t = 1 + z_{jt}^1 \pi, \quad z_{jt} = (\varepsilon_{t-1}^2, \sigma_{t-1}^2) \quad (5)$$

Eşitlikte σ_{it}^2 şartlı varyansları temsil etmekte $\sigma_{it}^2 = \omega_i + \alpha_i \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_i \sigma_{t-1}^2$ dir. ε_{it} ise GARCH (1,1) modeli ile hesaplanan ölçümlenmiş (standartlaştırılmış) kalıntıları ifade etmektedir. Eşitlikte diğer bir deyişle kurulan denklemde $\pi = 0$ çıkması halinde varyansta nedenselliğin olmadığı biçiminde oluşturulan H_0 varsayımı (hipotezi) kabul edilmektedir. Bu durumda ε_{it} 'nin log benzerlik işlevi değeri ($x_{it} \varepsilon_{it-1}^2 / 2$)'ye denk olmaktadır. Hipotezin analizinde başvuru LM test istatistik değeri şöyle modellenebilir.

$$\lambda_{LM} \frac{1}{4T} \left(\sum_{t=1}^T (\varepsilon_{it}^2 - 1) z_{jt}' \right) V(\theta_i)^{-1} \left(\sum_{t=1}^T (\varepsilon_{it}^2 - 1) z_{jt} \right) \quad (6)$$

Denklemdaki $V(\theta_i)$ 'nin değeri $K = \frac{1}{T} \varepsilon_{t=1}^2 (\varepsilon_{it}^2 - 1)^2$ olması şartıyla

$$V(\theta_i) = \frac{K}{4T} \left[\sum_{t=1}^T z_{jt} z_{jt}' - \sum_{t=1}^T z_{jt} x_{it}' \left(\sum_{t=1}^T x_{it} x_{it}' \right)^{-1} \sum_{t=1}^T x_{it} z_{jt}' \right] \quad (7)$$

Biçiminde modellenir. λ_{LM} istatistiği 2 serbestlik mertebesine sahip X^2 dağılımına uygun olarak belirlenir. Serbestlik değeri z_{it} 'deki model oluşturma hatası belirteçlerinin değeridir (Şenol&Turkay,2020:373).

3.3. Borsa İstanbul ile S&P500, DJI, HSE (Hong Kong) ve N225 (Japonya) endeksleri Arası Getiri ve Oynaklık Yayılımı

Çalışmada Borsa İstanbul (BİST) ile S&P500 ve DJI (ABD), N225 (Japonya) ve SSE (Çin) endeksleri arasındaki getiri ve oynaklık etkileşimini belirlemek amacıyla EGARCH ve TGARCH yöntemlerinden faydalanılmıştır.

3.3.1. EGARCH Modeli

GARCH metodunun iyileştirilmiş sürümü olan üstel GARCH olarak da isimlendirilen EGARCH (p,q) modeli pozitif ve negatif piyasa bilgilerinden kaynaklanan piyasa oynaklığı üzerindeki asimetrik etkiyi belirleme olanağı sağlamaktadır. Diğer bir ifade ile genelleştirilmiş otoregresif koşullu değişen varyans anlamına gelen GARCH modelinin daha iyileştirilmiş sürümü olan EGARCH modeli pay piyasalarındaki asimetrilerin incelenmesine imkân vermektedir. EGARCH modeli pay piyasalarında çeşitli nedenlerle meydana gelen olumlu ve olumsuz olayların çarpan etkisini saptamak amacıyla standart sapma değerlerinin log değerlerinden faydalanmaktadır. EGARCH (p,q) modeli aşağıda verilen biçimde ifade edilmektedir.

$$\ln(\sigma_t^2) = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i |Z_{t-i}| - E(|Z|) + \sum_{j=1}^q \beta_j \ln(\sigma_{t-i}^2) + \sum_{i=1}^q \delta_i Z_{t-i} \quad (8)$$

δ_i = asimetri mertebesini temsil etmektedir. Burada $\delta_i = 0$ sifıra eşit olursa bu durum modelin simetrik olduğu anlamına gelir. Eğer asimetrik terimi $\delta_i < 0$ ise olumsuz piyasa bilgileri oynaklık üzerinde olumlu bilgilerden daha fazla etkili olduğu anlamına gelmektedir. Modelde eğer $\beta_j < 1$ olması durumunda ise sürecin durağan olduğu anlamına gelir (Anderson&Haglund,2014:9).

3.3.2. TGARCH (GJR) Modeli

Zakoain, Glosten, Jagannathan ve Runkle tarafından geliştirilen GRJ GARCH metodunun asıl gayesi sermaye piyasalarında olumlu ve olumsuz şok dönemlerinde oluşan asimetrileri tespit etmektir. Bu amaçla negatif şok dönemlerinde piyasada anlamlı bir değişiklik olup olmadığını saptamak amacıyla varyans denkleminde çarpımsal bir kukla değişkeni dahil eder. İyi ve kötü haberler, kazalar, olaylar finansal piyasalarda işlem yapan finansal yatırımcıların karar verme süresinde güçlü etkilere sahiptir. Finansal piyasaları etkileyen bu tür olayların finansal piyasalar üzerinde asimetrik etkileri bulunmaktadır. Bunların yanı sıra şirket birleşmeleri, devralmalar özellikle gelişmiş ülkelerdeki terör saldırıları (11 Eylül 2001), yeni bir buluşun piyasaya sürülmesi gibi hadiselerin küresel finans piyasaları üzerinde etkisi bulunmaktadır. Standart bir ARCH ve GARCH modeli finansal varlık ya da varlıkların oynaklığı üzerinde etkileri olan iyi ve kötü haberleri simetrik olarak ele almaktadır. ARCH ve GARCH modellerinde büyük pozitif veya negatif şoklar finansal varlık ya da varlıkların oynaklığında aynı büyüklükte etkilere sahip olacaktır. Ancak finansal piyasalardaki iyi ve kötü haberlerin finansal varlık veya finansal piyasa üzerindeki etkisi asimetrik olabilmektedir. Dolayısıyla ekonomisyenler pozitif ve negatif şokların finansal piyasalar ve finansal varlıklar üzerindeki etkilerini saptamak amacıyla TGARCH modelini kullanmaktadırlar. TGARCH tahmin modelleri aşağıda verilen şekillerde ifade edilebilir.

$$\sigma_{t+1}^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_t^2 + \delta_1 I(\varepsilon_t < 0) \varepsilon_t^2 + \beta_1 \sigma_t^2 \quad (9)$$

TGARCH modeli daha fazla gecikme terimi eklenerek daha yüksek mertebeden spesifikasyonlara dönüştürülebilir. Dolayısıyla TGARCH (p,q) aşağıdaki biçimde gösterilebilir.

$$h_t = \varphi + \sum_{k=1}^p \theta_1 h_{t-k} + \sum_{i=1}^q (b_i + \gamma_i D_{t-i}) u_{t-i}^2 \quad (10)$$

γ : asimetri ya da kaldıraç terimi ; D_t : kukla değişkeni; h_t : koşullu varyans; b_i : iyi haberleri temsil eder; $b_i + \gamma_i$: kötü haberleri gösterir. $b_i + \gamma_i > b_i$ ise kötü haberlerin finansal varlığın oynaklığı üzerinde iyi haberlerden daha etkili olduğunu gösterir.

TGARCH modelinde pozitif şoklar varyans denklemindeki Sabit+ARCH+GARCH katsayılarının toplamı iken negatif şoklar ise varyans denklemindeki Sabit+ARCH+Asimetrik katsayısı+GARCH katsayılarının toplamına eşittir. Modelde asimetrik katsayısının anlamlı olması iyi ve kötü haberlerin bağımlı değişkenin oynaklığının belirlenmesinde önemli olduğunu göstermektedir (Maqsood&diğerleri, 2014:373; Cruncheconometrix Ngozi.A, 2019).

3.4.Sermaye piyasalarının Tanımlayıcı İstatistikleri

Tanımlayıcı istatistikler araştırılan değişkenlere ilişkin zaman serilerinin durağanlığının belirlenmesinde önem teşkil etmektedir. Bu nedenle araştırılan değişkenlerin günlük fiyat serilerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler tahmin edilmiştir.

Tablo 2. BIST, DJI, S&P500, N225 ve SSE endekslerine ait tanımlayıcı istatistikleri

	BIST	DJI	S&P500	N225	SSE
Ortalama	6.919698	9.974577	7.812457	9.844974	7.968314
Ortanca	6.815704	9.970184	7.796940	9.903239	8.018416
Maksimum	8.987457	10.98745	8.852259	10.78965	8.549922
Minimum	6.211342	9.401081	7.152504	9.023484	7.575591
Std Sapma	0.423769	0.311153	0.347913	0.323084	0.192563
Çarpıklık	1.679347	0.029446	0.098065	-0.809588	-0.341757
Basıklık	6.216756	1.850710	2.124839	3.163738	2.467281
Jarque	2575.576	157.7063	95.78758	315.3970	89.42919
Berra	(0.000000)	(0.000000)	(0.000000)	(0.000000)	(0.000000)
(Olasılık)					
Gözlem Sayısı	2858	2858	2858	2858	2858

Tablo 2 incelendiğinde en yüksek ortalama getiriye sahip endeksin DJI endeksi olduğu görülmektedir. DJI (ABD) endeksini N225 (Japonya), SSE (Çin) ve S&P500 (ABD) endeksleri takip etmektedir. Borsa İstanbul'un (BİST) ortalama getirisi yani performansı diğer endekslere göre daha düşüktür. Jarque Berra test istatistiği olasılık değerlerinin test edilen endeksler için 0.05'ten küçük çıktığı dolayısıyla fiyat serilerinin normal bir dağılım göstermediği görülmektedir. Standart sapmanın 0.42 ile Borsa İstanbul'da (BİST) en yüksek, 0.19 ile SSE'de (Çin) en düşük çıktığı, eğikliğin Borsa İstanbul (BİST), DJI ve S&P500 endekslerinde sağa, N225 ve SSE endekslerinde sola doğru ve basıklık değerinin ise Borsa İstanbul'da (BİST) çok yüksek çıktığı tespit edilmiştir.

3.5. BİST, DJI (ABD), S&P500 (ABD), N225 (Japonya) ve SSE (Çin) Endeksleri Arası Korelasyon Matrisi Sonuçları

Bu çalışmada kullanılan BİST (Türkiye), DJI (ABD), S&P500 (ABD), N225 (Japonya) ve SSE (Çin) endekslerine ilişkin korelasyon katsayıları aşağıda Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3: BİST, DJI (ABD), S&P500 (ABD), N225 (Japonya) ve SSE (Çin) endeksleri arası korelasyon matrisi

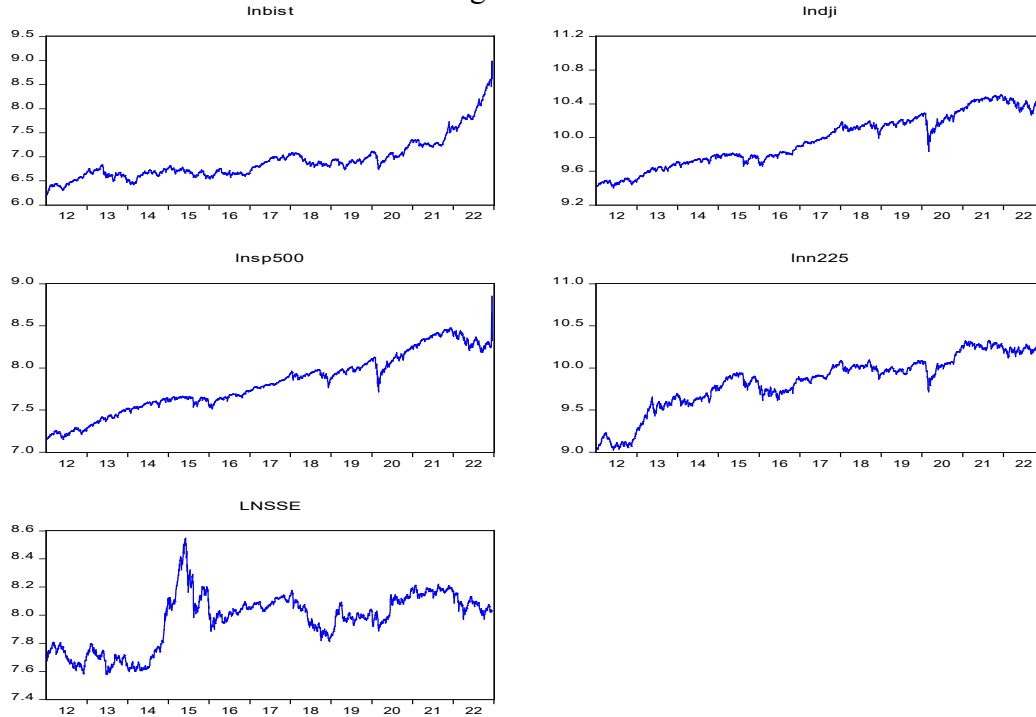
	BİST	DJI	S&P500	N225	SSE
BİST	1				
DJI	0.81595350	1			
S&P500	0.82297264	0.99178657	1		
N225	0.74370593	0.93643654	0.94243881	1	
SSE	0.47260049	0.63660941	0.65909427	0.7442968	1

Tablo 3'te korelasyon matrisi incelendiğinde BİST ile DJI (ABD), S&P500 (ABD) ve N225 (Japonya) endeksleri arasında sırasıyla 0.81, 0.82 ve 0.74 değerleriyle yüksek sayılabilecek korelasyonun olması Borsa İstanbul'un bu endekslerle bağlantısının güçlü olduğuna BİST ile bu endeksler arasında portföy çeşitlendirmesinin mantıklı olmadığını göstermektedir. BİST ile SSE (Çin) endeksi arasında diğer endekslere kıyasla daha düşük korelasyon derecesinin olması portföy çeşitlendirmesine daha elverişli olduğu şeklinde yorumlanabilir.

3.6. BİST, DJI (ABD), S&P500 (ABD), N225 (Japonya) ve SSE (Çin) Endeksleri Fiyat ve Getiri Serisi Grafikleri

Çalışmanın bu bölümünde analiz edilen endekslere ait günlük fiyat ve getiri serisi grafiklerine yer verilmiştir.

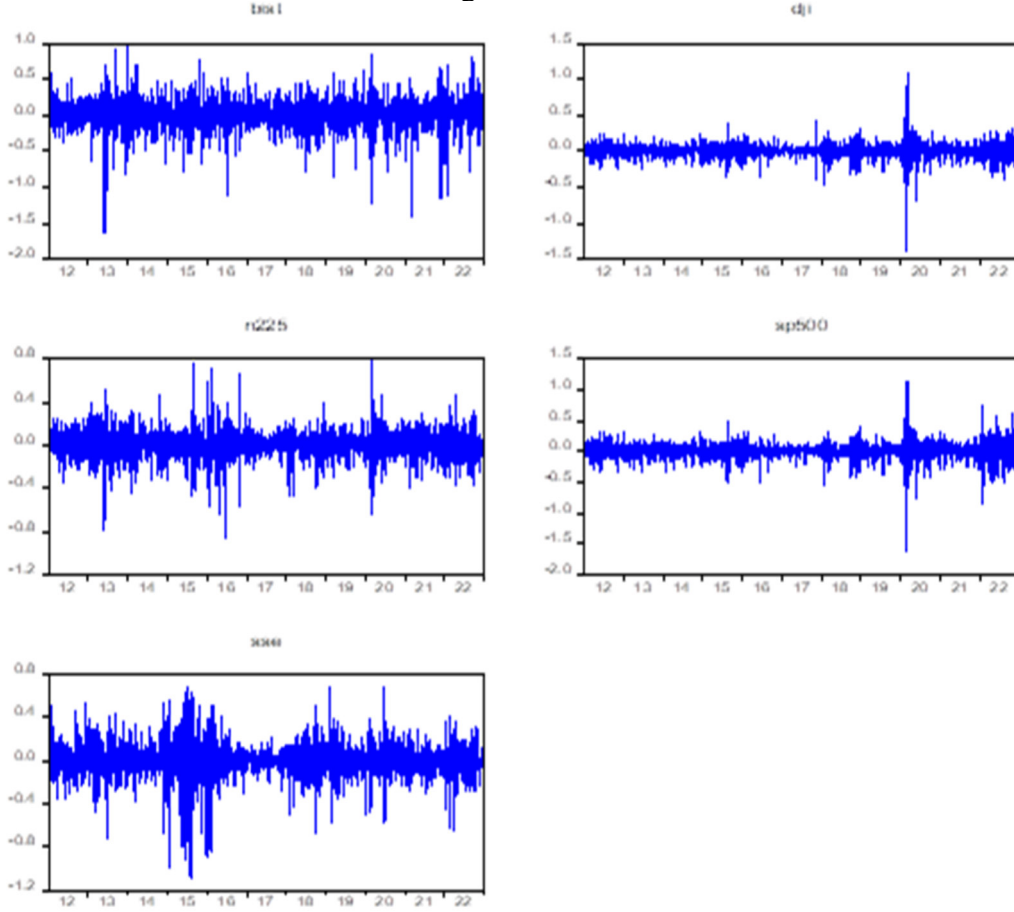
Şekil 1. BİST, DJI (ABD), S&P500 (ABD), N225 (Japonya) ve SSE (Çin) endeksleri fiyat serisi grafikleri



Borsa İstanbul (BİST) ile getiri ve oynaklık etkileşimi incelenen endekslere ilişkin fiyat grafikleri incelendiğinde BİST ve SSE (Çin) endekslerinin DJI, (ABD) S&P500 (ABD) ve N225 (Japonya) endekslerinden farklı bir trend içinde oldukları söylenebilir. DJI, S&P500 ve N225 endekslerinin benzer trend izledikleri ve SSE (Çin) endeksinin ise bazı dönemlerde diğer endekslerden ayrıştığı görülmektedir.

Borsa İstanbul'un analiz döneminde DJI, S&P500 ve N225 endekslerine paralel yükselen bir trend izlediği ve endekslere ilişkin fiyat hareketlerinin durağan olmadıkları şeklinde yorumlanabilir.

Şekil 2. BİST, DJI (ABD), S&P500 (ABD), N225 (Japonya) ve SSE (Çin) endeksleri getiri serisi grafikler



Getiri serisi grafikleri incelendiğinde endekslerin getiri serilerindeki oynaklık kümelenmesi açık bir biçimde gözlemlenmektedir. Başka bir deyişle analize tabi tutulan endekslerin logaritmik getirilerinde meydana gelen büyük oynaklıkları büyük, küçük oynaklıkları ise küçük oynaklıkların takip etmesi endekslerindeki oynaklık kümelenmesini göstermektedir.

4. AMPİRİK BULGULARI

Çalışmanın bu bölümünde kullanılan endekslerin tanımlayıcı istatistikleri, korelasyon matrisleri, fiyat ve getiri grafikleri, birim kök, nedensellik, getiri ve oynaklık testlerinden sağlanan sonuçlar sunulmaktadır.

4.1. Birim Kök Testleri Sonuçları

Çalışmanın bu bölümünde değişkenlere ilişkin birim kök testi hipotezleri ve elde edilen sonuçlar verilmektedir. Araştırmada zaman serilerinin birim kökleri Genişletilmiş Dickey&Fuller (ADF) ve Phillips&Perron (PP) birim kök testleriyle test edilmiştir. Birim kök testlerine dair hipotezler şu şekilde oluşturulmuştur.

H_0 = Zaman serisi birim kök içermektedir.

H_1 = Zaman serisi birim kök içermemektedir.

Tablo 4. Genişletilmiş Dickey&Fuller (ADF) ve Phillips&Perron (PP birim kök testleri sonuçları

Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) Birim Kök Testi Sonuçları								
Değişkenler	Seviye				Birinci farklar			
	Sabit		Sabit&Trend		Sabit		Sabit&Trend	
	t-ist	Olasılık	t-ist	Olasılık	t-ist	Olasılık	t-ist	Olasılık
BİST	3.7946	1.0000	2.9840	1.0000	-21.9098	0.0000	-22.0767	0.0000
DJI	-0.3637	0.9128	-3.8132	0.0159	-14.9340	0.0000	-14.9271	0.0000
S&P500	-0.5065	0.8876	-3.7612	0.0187	-14.9420	0.0000	-14.9254	0.0000
N225	-0.8018	0.8180	-2.7166	0.2298	-12.5494	0.0000	-12.4948	0.0000
SSE	-2.0953	0.2467	-2.4472	0.3548	-10.6795	0.0000	-10.6838	0.0000

Phillip&Perron (PP) Birim Kök Testi Sonuçları								
Değişkenler	Seviye				Birinci Farklar			
	Sabit		Sabit&Trend		Sabit		Sabit&Trend	
	t-ist	Olasılık	t-ist	Olasılık	t-ist	Olasılık	t-ist	Olasılık
BİST	4.0884	1.0000	3.2539	1.0000	-63.7722	0.0001	-63.9260	0.0000
DJI	-0.5071	0.8875	-4.9066	0.0003	-73.7646	0.0001	-73.7560	0.0001
S&P500	-1.2358	0.6610	-5.1154	0.0001	-93.1853	0.0001	-93.1665	0.0001
N225	-0.8780	0.7956	-2.8812	0.1688	-50.2688	0.0001	-50.2620	0.0000
SSE	-2.1225	0.0001	-2.3296	0.4171	-50.9378	0.0001	-50.9337	0.0000

Tablo 4 incelendiğinde DJI ve S&P500 (ABD) endekslerinin seviyede sabitli&trendli modelde birim kök içermedikleri durağan oldukları saptanmıştır. BİST, N225 (Japonya) ve SSE (Çin) endekslerinin ise düzey değerleriyle birim köke sahip oldukları dolayısıyla durağan olmadıkları saptanmıştır. Zaman serilerinin birinci dereceden farkları alındığında ise analiz edilen zaman serilerinin %1 önem seviyesinde durağanlaştıkları ve test için elverişli duruma geldikleri saptanmıştır.

4.2. Hafner&Herwatz Varyansta Nedensellik Testi Sonuçları

Çalışmanın bu bölümünde BİST ile DJI (ABD), S&P (ABD), N225 (Japonya) ve SSE (Çin) endeksleri arası nedensellik ilişkisi Hafner&Herwatz nedensellik testiyle araştırılmıştır. Hafner&Herwatz nedensellik analiz yapılmadan önce analiz edilen serilerin birim kökleri Genişletilmiş Dickey&Fuller (ADF) ve Phillip&Perron (PP) birim kök testleriyle sabitli ve sabitli&trendli modellerde incelenmiştir. Hafner&Herwatz testi sonuçları %5 önem seviyesinde değerlendirilmiştir. Hafner&Herwatz varyanta nedensellik testinden elde edilen sonuçlar aşağıdaki Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Hafner&Herwatz varyansta nedensellik testi sonuçları

Borsa	Hipotez	Test istatistiği	Olasılık	Nedensellik
DJI	DJI→BİST	17.521	0.0002	VAR
	BİST→DJI	0.770	0.6805	YOK
S&P500	S&P500→BİST	36.926	0.0000	VAR
	BİST→S&P500	4.154	0.2253	YOK
N225	N225→BİST	21.436	0.0000	VAR
	BİST→N225	2.591	0.2738	YOK
SSE	SSE→BİST	0.921	0.6310	YOK
	BİST→SSE	2.821	0.2424	YOK

Tablo 5 incelendiğinde DJI (ABD), S&P500 (ABD) ve N225 (Japonya) endekslerinden Borsa İstanbul'a doğru %1 önem düzeyinde güçlü bir oynaklık yayılımı ve nedensellik saptanmıştır. Öte yandan BİST ile SSE (Çin) endeksleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir nedensellik bulunamamıştır. S&P 500, DJI ve N225 endekslerinden BİST'e doğru çok güçlü varyansta nedenselliğin çıkması bu endekslerin BİST üzerinde çok güçlü bir etkisinin olduğu söylenebilir.

4.3. BİST, DJI (ABD), S&P500 (ABD), N225 (Japonya) ve SSE (Çin) Endeksleri Arası Getiri ve Oynaklık Etkileşimi

Çalışmanın bu bölümünde BİST, DJI (ABD), S&P500 (ABD), N225 (Japonya) ve SSE (Çin) endeksleri arası getiri ve oynaklık yayılımını gösteren E-GARCH ve T-GARCH modelleriyle modellenen endeksler arasındaki getiri etkileşimi konusunda bilgiler sunan ortalama denklem ve oynaklık yayılımı konusunda bilgiler sunan varyans denkleminden elde edilen sonuçlar aşağıdaki Tablo 6'da verilmiştir. Çalışmanın hipotezleri şöyle kurulmuştur.

H_0 : S&P500, DJI, SSE (Çin) ve N225 (Japonya) endekslerinden Borsa İstanbul'a (BİST) doğru getiri ve oynaklık yayılımı yoktur

H_1 : S&P500, DJI, SSE (Çin) ve N225 (Japonya) endekslerinden Borsa İstanbul'a (BİST) doğru getiri ve oynaklık yayılımı vardır.

Tablo 6. Borsa İstanbul (BİST) ile DJI (ABD), S&P500 (ABD), N225 (Japonya) ve SSE (Çin) hisse senedi piyasaları arası getiri ve oynaklık yayılımı ve EGARCH ve TGARCH modelleri ile tahmin sonuçları

Ortalama Denklem								
Değişkenler	EGARCH				TGARCH			
	Katsayı	Std sapma	z-ist	Olasılık	Katsayı	Std sapma	z-ist	Olasılık
Sabit	0.0145	0.002846	5.126012	0.0000	0.01501	0.00285	5.25570	0.0000
DJI	-0.0281	0.02934	-0.96017	0.3370	-0.02667	0.02930	-0.91028	0.3627
S&P500	0.31613	0.02216	14.26244	0.0000	0.312757	0.02216	14.10957	0.0000
N225	0.16216	0.02377	6.82213	0.0000	0.16074	0.02380	6.75350	0.0000
SSE	0.04027	0.01880	2.14206	0.0322	0.04125	0.01859	2.21846	0.0265
Varyans Denklemi								
ϕ	-0.4476	0.07466	-5.99619	0.0000	0.003728	0.00072	5.11340	0.0000
θ	0.19521	0.02597	7.51551	0.0000	0.04087	0.01364	2.99674	0.0000
λ	-0.0741	0.01436	-5.16135	0.0000	0.10463	0.02427	4.31097	0.0000
β	0.91076	0.01897	47.98859	0.0000	0.80238	0.02891	27.74975	0.0000
Tanı Testleri								
ARCH LM Testi				Normallik Testi				
F-istatistiği	Olasılık			Jarque Berra istatistiği	Olasılık			
0.014815	0.9031			3504.350	0.000000			

ϕ = sabit terimini, θ = ARCH etkisini, λ = Asimetrik Risk katsayısı ve β = GARCH etkisini ifade etmektedir.

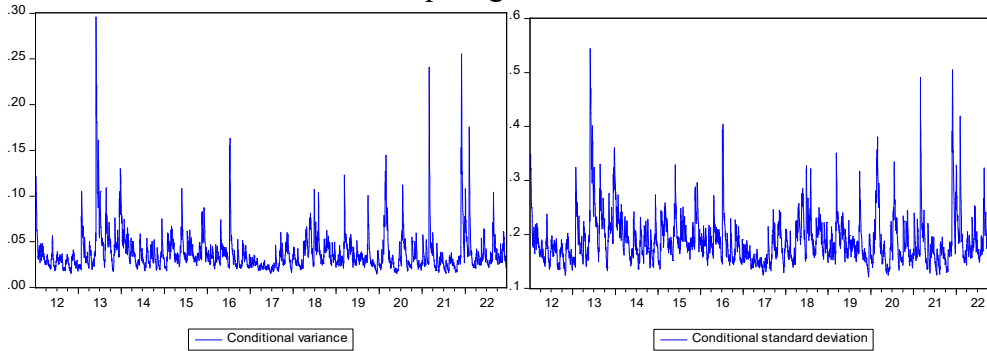
Tablo 6 incelendiğinde BİST'in S&P500 (ABD) ve N225 (Japonya) endekslerinin gecikmeli getirilerinden %1 anlamlılık düzeyinde sırasıyla 0.31 ve 0.16 oranlarında, SSE (Çin) endeksinin gecikmeli getirilerinden ise %5 anlamlılık düzeyinde 0.04 oranında etkilendiği tespit edilmiştir. DJI (ABD) endeksinin gecikmeli getirilerinin ise Borsa İstanbul üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. EGARCH ve TGARCH modellerinde DJI endeksi hariç diğer endekslerden BİST'e doğru getiri etkileşimin olduğu en büyük etkinin 0.31613 ile S&P500 (ABD) gecikmeli getirilerinden kaynaklandığı tespit edilmiştir.

Bu noktadan hareketle S&P500 (ABD), N225 (Japonya) ve SSE (Çin) endekslerinin gecikmeli getirilerinin BİST için dikkat edilmesi gereken veriler olduğu ve Borsa İstanbul'da yatırım diğer bir deyişle işlem yapılırken sözü edilen endekslerin gecikmeli getirilerinin göz önünde bulundurulmasının faydalı olabileceği söylenebilir.

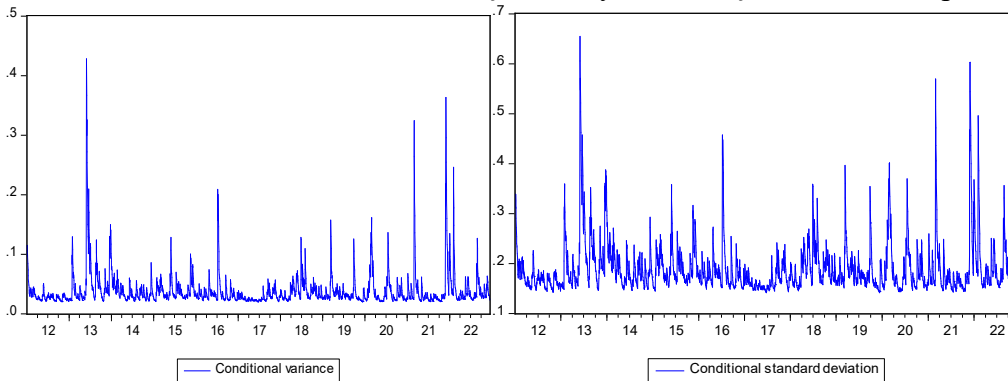
Sermaye piyasaları arası varyans yayılımı ile ilgili bulgular sunan varyans denklemi incelendiğinde bağımlı değişken olan BİST'in oynaklığıyla ilgili bilgiler sunan ARCH etkisinin iki modelde de pozitif ve istatistiksel açıdan anlamlı olması DJI, S&P500, N225 ve SSE endekslerinin gecikmeli değerlerinin BİST'in oynaklığını etkilediğini göstermektedir. Asimetrik riskin katsayısı olan λ işaretinin TGARCH modelinde pozitif ve anlamlı, EGARCH modelinde ise negatif ve anlamlı olması Borsa İstanbul (BİST) için çıkarılan haberlerde asimetriklerin bulunduğu, BİST'de oynaklığın asimetrik olduğu, kötü haberlerin ve negatif şokların Borsa İstanbul üzerinde pozitif şoklardan ve olumlu haberlerden daha fazla oynaklığa neden olduğunu göstermektedir. Ayrıca Borsa İstanbul'daki oynaklığın şiddeti ve süresi hakkında bilgiler sunan ARCH ve GARCH toplamlarının hem EGARCH hem de TGARCH modellerinde yüksek çıkması nedeniyle Borsa İstanbul'da (BİST) oynaklığın ve oynaklık süresinin yüksek olduğu söylenebilir. Diğer bir ifade ile ARCH ve GARCH toplamlarının yüksek çıkması Borsa İstanbul'da oluşan oynaklığın etkisinin ve süresinin uzun olabileceğini şeklinde yorumlanabilir.

Tanımsal testlerden elde edilen sonuçlar incelendiğinde Jarque Berra test istatistiği olasılık değerinin 0.05'ten küçük çıkması zaman serisi veya serilerinin normal dağılmadığı gösterirken, ortalama denklemi kalıntılarında ARCH etkisini test eden ARCH LM test istatistiği olasılık değerinin 0.05'ten büyük çıkması ortalama denklem kalıntılarında ARCH etkisinin olmadığını tespit edilmiştir.

Şekil 3. EGARCH ve TGARCH modellerinden elde edilen koşullu varyans ve koşullu standart sapma grafikleri



Şekil 4. TGARCH modelinden elde edilen koşullu varyans ve koşullu standart sapma grafikleri



EGARCH ve TGARCH modellerinden elde edilen koşullu varyans ve koşullu standart sapma grafikleri incelendiğinde iki modelde de koşullu varyans serilerinin özellikle 2013, 2016'nın ikinci, 2020, 2021 ve 2022 yıllarının ilk çeyreğinde en yüksek değerlere ulaştığı görülmektedir. Borsa İstanbul'un oynaklığı belirli periyotlarda yüksek değerler olsa da genel olarak varyans serilerinde oynaklık kümelenmelerinin görüldüğü düşük oynaklıkları düşük, yüksek oynaklıkları yüksek oynaklıkların izlediği görülmektedir. Borsa İstanbul'daki oynaklığın 2013, 2016'nın ikinci, 2020, 2021 ve 2022 yıllarının ilk çeyreğinde en yüksek değerleri ulaşması ülkemizde yaşanan gezi olayları, 15 Temmuz darbe girişimi, COVID-19 ve Rusya Ukrayna savaşı gibi olumsuz olayların Borsa İstanbul'u performansını ve varyansını olumsuz etkilediği söylenebilir.

5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışmanın amacı Borsa İstanbul (BİST) ile DJI (ABD), S&P500 (ABD), N225 (Japonya) ve SSE (Çin) pay endeksleri arasındaki getiri ve oynaklık etkileşimini incelemektir. Çalışmada Borsa İstanbul (BİST) ile S&P500 ve DJI (ABD), N225 (Japonya) ve SSE (Çin) endeksleri arasındaki getiri ve oynaklık etkileşimini belirlemek amacıyla EGARCH ve TGARCH yöntemlerinden faydalanılmıştır. İyi ve kötü haberler, kazalar, olaylar pay piyasalarında işlem yapan küresel yatırımcıların karar alma süresinde önemli etkileri bulunmaktadır. Pay piyasalarını etkileyen olumlu ve olumsuz hadiselerin pay piyasaları üzerinde asimetric etkileri bulunmaktadır. Dolayısıyla çalışmada EGARCH ve TGARCH modellerinin tercih edilmesinde bu modellerin pozitif ve negatif piyasa haberlerinden kaynaklanan piyasa oynaklığı üzerindeki asimetric etkiyi belirleme olanağı sağlamalardır. Ayrıca çalışmada Hafner&Herwartz'ın 2006 yılında geliştirdikleri varyansta nedensellik testiyle Borsa İstanbul (BİST) ile DJI (ABD), S&P500 (ABD), N225 (Japonya) ve SSE (Çin) pay endeksleri arasındaki nedensellik ve oynaklık yayılma etkisi incelenmiştir.

Hafner&Herwartz varyanta nedensellik testi sonuçlarına göre DJI (ABD), S&P500 (ABD) ve N225 (Japonya) endekslerinden Borsa İstanbul'a doğru %1 önem düzeyinde güçlü bir oynaklık yayılımı ve nedensellik saptanmıştır. Öte yandan BİST ile SSE (Çin) endeksleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir nedensellik bulunamamıştır. Bu sonuçların daha önceki çalışmalarla tutarlık gösterdiği söylenebilir.

EGARCH ve TGARCH modellerinden elde edilen sonuçlara göre BİST'in S&P500 (ABD) ve N225 (Japonya) endekslerinin gecikmeli getirilerinden %1 anlamlılık düzeyinde sırasıyla 0.31 ve 0.16 oranlarında, SSE (Çin) endeksinin gecikmeli getirilerinden ise %5 anlamlılık düzeyinde 0.04 oranında etkilendiği tespit edilmiştir. DJI (ABD) endeksinin gecikmeli getirilerinin ise Borsa İstanbul (BİST) üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Bu bağlamda Borsa İstanbul'un (BİST) getirileri üzerinde S&P500 (ABD) endeksinin önemli etkisinin olduğu dolayısıyla da Borsa İstanbul'da (BİST) işlem veya yatırım yapılırken başta S&P500 olmak kaydıyla N225 endekslerinin gecikmeli değerlerinin göz önünde bulundurulması kazançlı yatırım için önem teşkil etmektedir. Borsa İstanbul'un getirileri üzerinde DJI (ABD) endeksinin anlamlı etkisinin çıkmaması analiz döneminde iki piyasa arasındaki küresel yatırımcı sayısındaki azalış ve işlem hacmi vs nedenler iki piyasa arasındaki entegrasyonu ve getiri yayılımını etkilemiş olabilir.

Çalışmada Borsa İstanbul'daki volatilitenin asimetric bir yapıda olduğu, negatif şokların Borsa İstanbul'un oynaklığında pozitif şoklardan daha etkili olduğu saptanmıştır. Ayrıca her iki modelde de ARCH ve GARCH katsayısı toplamalarının yüksek çıkması nedeniyle Borsa İstanbul'da oynaklığın ve oynaklık yayılımlarının uzun süreli olabileceği söylenebilir.

GARCH modellerinden elde edilen sonuçlar Premaratne&Bala (2004), Başar&Bozma (2018), Ince&Berument (2005), Sakthavel&diğerleri (2012), Caporale&diğerleri (2006), Cardona&diğerleri (2017), Chirila&diğerleri (2015), Qiana&Diaz. (2017), Susmel&Edwards (2001), Gökbulut (2017), Bagan&Kılıç (2019), Lu&diğerleri (2019), O'Brien&diğerleri (2010), Rim Hong&diğerleri (2012), Taştan (2005), Dhesei&Xiao (2010) ve Uçar (2022) çalışmalarıyla uyusmaktadır.

Çalışmada SSE (Çin) endeksi dışında diğer endekslerden Borsa İstanbul'a (BİST) doğru bir nedenselliğin, tüm endekslerden ise Borsa İstanbul'a (BİST) doğru volatilité yayılımlarının bulunması küresel endekslerdeki negatif ve pozitif şokların Borsa İstanbul'u etkilendiğini göstermektedir. Dolayısıyla portföy yöneticilerine, finansal kurumlara, politika yapıcılarına uluslararası yatırımcılara yatırım kararı alırken veya stratejilerini oluştururken küresel pay endekslerini izleyerek portföylerini bu yönde çeşitlendirmeleri önerilebilir.

KAYNAKÇA

- Adeleye.Ngozi. (2019) GARCH Models Eviews, *Department of Economics and Development Studies, Covenant University, Nigeria*, <https://www.Cruncheconometrix.com.ng>.
- Arı.A&Özcan.B (2013). Para Talebinin Belirleyenleri ve İstikrarı Üzerine Bir Uygulama: Türkiye Örneği, *Yönetim ve Ekonomi* 20/2 (2013), pp. 105-120.
- Başar,S&Bozma.G. (2018). Analyzing Volatility Transmissions Between Stock Markets of Turkey, Romania, Poland, Hungary and Ukraine Using M-GARCH Model. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt 36, Sayı 4, ss.1-16*
- Blasco,N, Pilar Corredor.P&Ferreruela.S (2012) Does Herding Affect Volatility? Implications for the Spanish Stock Market, *Quantitative Finance, Vol. 12, No. 2, February 2012, 311–327*.
- Caporale,M.G, Pittis,N&Spagnolo,N. (2006). Volatility Transmission And Financial Crises. *Journal Of Economics And Finance, Volume 30, Number 3, Fall 2006, pp.376-390*
- Cardona.L,Gutiérrez.M&Agudelo.D.A. (2017). VolatilityTransmission Between US and Latin American Stock Markets: Testing the Decoupling Hypothesis, *Elsevier, Research in International Business and Finance* 39 (2017), pp. 115–127.
- Chakrabarti,G. (2011). Financial Crisis and The Changing Nature of Volatility Contagion in The Asia-Pacific Region. *Journal of Asset Management Vol.12, Number. 3, pp.172–184*.
- Dhesi,G&Xiao,L (2010). Dynamic Linkages Between the European and US Stock Markets. *2010 Third International Conference on Business Intelligence and Financial Engineering, pp.403-407*.
- Ghufran.B, Awan.H.A, Aftab Khan Khakwani.K.A &Qureshi.M.A (2016). What Causes Stock Market Volatility in Pakistan? Evidence from the Field , *Hindawi Publishing Corporation Economics Research International Volume 2016, Article ID 3698297, pp.1-9*
- Gökbulut,İ.R. (2017) An Empirical Analysis of Volatility Transmission Between BIST and International Stock Markets. *The International Journal of Economic and Social Research, Vol.13, Year:13, No.1, ss.141-159*.
- Filippini.C&Capannell.G. (2010). Economic Integration in East Asia and Europe: Lessons from A Comparative Analysis, *The Singapore Economic Review, Vol.55, No.1, pp.163–184*.
- Haglung.E&Anderson.O. (2014). Financial Econometrics: A Comparison of GARCH Type Model Performances when Forecasting VaR, *Bachelor of Science Thesis Fall 2014 Department of Statistics, Uppsala University, pp.1-22*.
- İnce,O& Berument,H. (2005). Effect of S&P500'S Return on Emerging Markets: Turkish Experience. *Financial Economics Letters, ISSN: 1744–6546, 2005, Sayı.1, ss.59–64*
- Khositkulporn,P. (2013). The Factors Affecting Stock Market Volatility and Contagion: Thailand and South-East Asia Evidence, Thesis submitted in partial fulfilment of the requirements for the degree of Doctor of Business Administration, School of Business Victoria University Melbourne, February 2013, pp.1-192.
- Kuper,G.H&Lestano (2014). Correlation Dynamics in East Asian Financial Markets, *ResearchGate Technical Report · July 2014, pp.1-42*.
- Love.I. (2013). Trade Credit Versus Bank Credit during the Financial Crisis, *The Evidence and Impact of Financial Globalization, pp.199-212*.

Lu.W, Gao.Y&Huang,X. (2019). Volatility Spillovers of Stock Markets Between China and The Countries Along The Belt And Road. *Routledge Taylor & Francis Group Emerging Markets Finance & Trade*, 55, pp.3311-3331.

Maqsood.A, Safdar.S, Shafi.R&Lelit.J.N.(2017). Modeling Stock Market Volatility Using GARCH Models: A Case Study of Nairobi Securities Exchange (NSE), *Scientif Research Publishing, Open Journal of Statistics*, 2017, 7, pp.369-381.

Nasir.H. R&Abdul.J. (2019). Time Series Analysis (Stationarity, Cointegration and Causality, *Academic Press Environmental Kuznets Curve (EKC)*, pp.85-99.

Peilong.S, Whang,W&Kashif.H. (2020). International Stock Markets Integration and Dynamics of Volatility Spillover Between The USA and South Asian Markets: Evidence from Global financial Crisis. *Emerald Publishing Limited, Issn 1558-7894 Journal of Asia Business Studies*, 31 January 2020, pp.1-15.

Peng-Cheng Kuang. (2021) Measuring Information Flow Among International Stock Markets: An Approach of Entropy-Based Networks on Multi Time-Scales, *ELSEVIER, Physica A 577(2021) 126068*, pp 1-22

Premaratne.G.&Bala.L. (2004). Stock Market Volatility: Examining North America, Europe and Asia, *ResearchGate SSRN Electronic Journal, September 2004*. pp.1-41

Rahim,R& Selvarajan.S.K (2020). Financial Integration and Economic Growth: Should Asia Emulate Europe? *Journal of Economic Integration, Vol.35, No.1, March 2020*, pp.191-213.

Rehan.R, Zehrab.İ, Chhaprac.İ.U&Pooja.M. (2019). The Relationship Between Exchange Rate and Stock Prices in South Asian Countries. *International Journal of Innovation, Creativity and Change. www.ijicc.net Volume 6, Issue 9*, pp.113-135.

Rim.H, Setaputra,R&Mohidin.R. (2012). Study on The Impacts of the U.S. Financial Crisis on Stock Markets in Asia. *International Journal of the Academic Business World, Fall 2012 Volume. 6, Issue.2*, pp.1-7.

Rjoub.S.A&Azzam.H (2011) Financial Crises, Stock Returns and Volatility in an Emerging Stock Market: The Case of Jordan, *Journal of Economic Studies Vol. 39 No. 2, 2012 pp.178-211 pp.178-211*

Sakthivel.P, Bodkhe.N&Kamaiah.B. (2012). Correlation and Volatility Transmission across International Stock Markets: A Bivariate GARCH Analysis. *International Journal of Economics and Finance, Vol. 4, No. 3; March 2012*, pp.253-264

Shoven.J.B&Sialm.C. (2000). *The Dow Jones Industrial Average: The Impact of Fixing Its Flaws, February 28, 2000, Finance Program of the Stanford Institute for Economic Policy Research. pp.1-15*

Srinivasan,S.K&Mamtha,D (2016). Stock Market Volatility Conceptual Perspective Through Literature Survey, *Mediterranean Journal of Social Sciences, Vol 7 No 1 January 2016*, pp.208-212.

Susmel.R&Edwards.S (2001). Volatility Dependence and Contagion in Emerging Equity Markets, *Elsevier Journal of Development Economics, Vol. 66 (2001)*. pp.505–532.

Qiana,Y.P&Diaz,J.F. (2017). Volatility Integration of Global Stock Markets with the Malaysian Stock Market: A Multivariate GARCH Approach. *Malaysian Journal of Economic Studies 54(1): pp.83–117*.

O'Brien.M, Karunanayake.İ&Valadkhani,A. (2010). Financial Crises and International Stock Market Volatility Transmission. *Australian Economic Papers September 2010*, pp.209-221.

Tabak.M.B& Cajueiroa.D.O (2009). Multifractality and Herding Behavior in The Japanese Stock Market, *Elsevier ScienceDirect Chaos, Solitons and Fractals 40 (2009.) pp.497–504*.

Taneja,H.C&Batra.L. (2020). Evaluating Volatile Stock Markets Using Information Theoretic Measures,*Elsevier,Science Direct, Physica A 537 (2020) 122711*,pp.1-8

Taştan,H. (2005). Dynamic Interdependence and Volatility Transmission in Turkish and European Equity Markets. *Discussion Paper Ağust 2005/10*, pp.1-30.

Tiwari.K.A, Dar.A.B&Bhanja.N. (2013). Stock Market Integration in Asian Countries: Evidence from Wavelet Multiple Correlations, *Journal of Economic Integration*, Vol.28 No.3, September 2013, pp.441-456.

Turkay.H&Şenol.Z (2020). Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Borsalar Arasındaki Oynaklık Yayılımı, *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi* • Cilt: 42 • Sayı: 2 • Aralık 2020, ISSN: 2587-2672, ss.361-385

Whitelaw.R.F. (1994), Time Variations and Covariations in the Expectation and Volatility of Stock Market Returns, *The Journal of Finance*, June 1994, Vol.49, Issue .2, pp 515-541

İnternet

1.Understanding Capital Markets, Federal Rezerve Bank of St Louis,2023 Erişim 25.06.2023;10.28 am; <https://www.stlouisfed.org/education/tools-for-enhancing-the-stock-market-game-invest-it-forward/episode-1-understanding-capital-markets#:~:text=Capital%20markets%20are%20financial%20markets,market%20and%20the%20bond%20market>

2. <https://blog.quantinsti.com/augmented-dickey-fuller-adf-test-for-a-pairs-trading-strategy/>

3. <https://www.borsaistanbul.com/en/sayfa/3621/equity-market-data>

4. <https://www.borsaistanbul.com/en/sayfa/2886/markets>

5.<https://www.jpjx.co.jp/english/>

6. <https://www.heritage.org/index/country/japan>,

7. <https://www.spglobal.com/spdji/en/indices/equity/dow-jones-industrial-average/#data>

8. <http://english.sse.com.cn/>

9. <https://www.spglobal.com/spdji/en/indices/equity/sp-100/#overview>

10.<https://www.spglobal.com/spdji/en/indices/equity/sp-composite-1500/#overview>

11.<https://www.spglobal.com/spdji/en/indices/equity/sp-500/#overview>

EXTENDED ABSTRACT

The purpose of this study is to examine the return and volatility interaction between Borsa Istanbul (BIST) and DJI (US), S&P500 (US), N225 (Japan) and SSE (China) equity indices. In the study, EGARCH and TGARCH methods are utilized to determine the return and volatility interaction between Borsa Istanbul (BIST) and S&P500 and DJI (USA), N225 (Japan) and SSE (China) indices. Good and bad news, accidents and events have a significant impact on the decision-making process of global investors trading in equity markets. Positive and negative events affecting equity markets have asymmetric effects on equity markets. Therefore, EGARCH and TGARCH models are preferred in this study because they allow us to identify the asymmetric effect of positive and negative market news on market volatility. In addition, the study analyzes the causality and volatility spillover effect between Borsa Istanbul (BIST) and DJI (US), S&P500 (US), N225 (Japan) and SSE (China) equity indices using the variance causality test developed by Hafner and Herwartz in 2006. According to the results of Hafner & Herwartz variance causality test, there is a strong volatility spillover and causality from DJI (US), S&P500 (US) and N225 (Japan) indices to Borsa Istanbul at 1% significance level. On the other hand, no statistically significant causality is found between BIST and SSE (China) indices. According to the results obtained from EGARCH and TGARCH models, BIST is affected by the lagged returns of S&P500 (USA) and N225 (Japan) indices by 0.31 and 0.16 at 1% significance level, respectively, and by the lagged returns of SSE (China) index by 0.04 at 5% significance level. The lagged returns of the DJI (US) index have no significant effect on Borsa Istanbul (BIST). In this context, the S&P500 (US) index has a significant effect on the returns of Borsa Istanbul (BIST), and therefore, it is important to consider the lagged values of the N225 indices, especially the S&P500, when trading or investing in Borsa Istanbul (BIST) for profitable investment.

The lack of a significant effect of the DJI (US) index on the returns of Borsa Istanbul may be due to the decrease in the number of global investors and trading volume between the two markets during the analysis period, which may have affected the integration and return spillover between the two markets. The results obtained from GARCH models are Premaratne&Bala (2004), Başar&Bozma (2018), Ince&Berument (2005), Sakthavel&diğerleri (2012), Caporale&diğerleri (2006), Cardona&diğerleri (2017), Chirila&diğerleri (2015), Qiana&Diaz. (2017), Susmel&Edwards (2001), Gökbulut (2017, Bagan&Kılıç (2019), Lu&diğerleri (2019), O'Brien&diğerleri (2010), Rim Hong&diğerleri (2012), Taştan (2005), Dhesi&Xiao (2010) and Uçar (2022) compatible with their studies. The study reveals that volatility in Borsa Istanbul is asymmetric and negative shocks are more effective than positive shocks in the volatility of Borsa Istanbul. In addition, since the sum of ARCH and GARCH coefficients are high in both models, it can be said that volatility and volatility spillovers in Borsa Istanbul may be long-lasting. In the study, the finding of causality from all indices except the SSE (China) index towards Borsa Istanbul (BIST) and volatility spillovers from all indices towards Borsa Istanbul (BIST) indicates that negative and positive shocks in global indices affect Borsa Istanbul. Therefore, portfolio managers, financial institutions, policy makers and international investors are advised to diversify their portfolios by monitoring global equity indices while making investment decisions or formulating their strategies