



BORSA, FAİZ, DÖVİZ KURU, ALTIN, PETROL VE BİTCOİN ARASINDAKİ VOLATİLİTE YAYILIMLARI*

Zekai ŞENOL¹, Selahattin KOÇ²

Öz

Küreselleşme, iletişim araçlarındaki gelişme ve finansal piyasalar arasındaki artan ilişkilere bağlı olarak volatilitte yayılımları artmıştır. Bu çalışmada temel piyasalar arasındaki volatilitte yayılımlarının araştırılması amaçlanmıştır. Çalışma Diebold ve Yılmaz (2012) volatilitte yayılım endeksi ile yapılmıştır. Temel piyasaları temsilen MSCI dünya endeksi, ABD 2 yıllık devlet tahvil faizi, dolar endeksi, ons altın, Brent petrol ve Bitcoin kullanılmıştır. Örneklem 2 Ocak 2015 – 29 Haziran 2021 dönemi şeklinde oluşturulmuş ve bu döneme ait günlük verilerden elde edilen volatiliteler incelenmiştir. Çalışmada, temel piyasalar arasındaki volatilitte yayılım endeksinin %30,9 olduğu, faiz ve MSCI dünya endeksinin volatilitte yayıcısı buna karşın dolar endeksi, altın, petrol ve Bitcoin'in volatilitte alıcısı oldukları görülmüştür. Ayrıca, faizin temel piyasalarda önemli volatilitte yayıcısı olduğu, Bitcoin'in temel piyasalarla volatilitte ilişkisinin zayıf olduğu ve temel piyasalar arasındaki volatilitte yayılımlarının COVID-19 sürecinde yükseldiği belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, portföy yönetimi, risk yönetimi, yatırımlar, ekonomi yönetimleri açısından kullanılabilirlik taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Borsa, Volatilitte Yayılımı, Faiz, Emtia, Bitcoin, COVID-19

JEL Sınıflandırması: G15, G11, G19

THE SPILLOVERS OF VOLATILITY BETWEEN THE STOCK MARKET, INTEREST RATE, EXCHANGE RATE, GOLD, OIL AND BITCOIN

Abstract

Volatility spillovers have increased due to globalization, the development of communication tools and the increasing relations between financial markets. In this study, it is aimed to investigate the volatility spillovers among the main markets. The study was conducted with the Diebold and Yılmaz (2012) volatility spillover index. MSCI world index, US 2-year government bond interest rates, dollar index, ounce of gold, Brent oil and Bitcoin are used to represent the main markets. The sample was formed as the period of January 2, 2015-June 29, 2021 and was examined that the volatility obtained from the daily data of this period. It has been determined that the volatility spillover index among the main markets was 30,9%, the interest rate and MSCI world index are the volatility emitters, whereas the dollar index, gold, oil and Bitcoin are the volatility receiver in this study. Furthermore, it has been seen that the interest rate is the important volatility emitter in the main markets, and the volatility relationship of Bitcoin with the main markets is weak. In addition to these results, it was determined that the volatility spillovers between the main markets increased during the COVID-19 process. The results obtained are usable in terms of portfolio management, risk management, investments and economy managements.

Keywords: Stock Market, Volatility Spillover, Interest Rate, Commodity, Bitcoin, COVID-19

JEL Classification: G15, G11, G19

*Bu çalışma, 20-23 Ekim 2021 tarihlerinde Sakarya/Türkiye'de düzenlenen 24. Finans Sempozyumunda sunulmuş, daha sonra geliştirilerek makale haline getirilmiştir.

¹Doç. Dr., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, İİBF, Finans ve Bankacılık Bölümü, zsenol@cumhuriyet.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8818-0752.

²Doç. Dr., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, skoc@cumhuriyet.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4285-5632.

Araştırma Makalesi

Makalenin Geliş Tarihi (Received Date): 14.12.2021

Yayına Kabul Tarihi (Acceptance Date): 31.01.2022

Şenol, Z. ve Koç, S. (2022). Borsa, Faiz, Döviz Kuru, Altın, Petrol ve Bitcoin Arasındaki Volatilitte Yayılımları. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 22, 1-15. <https://doi.org/10.18092/ulikidince.1036345>

1. Giriş

Volatilite varlık fiyatlarındaki dalgalanmaları ölçmek ve tanımlamak için kullanılan risk ve belirsizliğin en basit ölçümüdür (Shu ve Chang, 2019: 2070). Volatilite finansal varlık fiyatlarında meydana gelen ani ve aşırı fiyat değişimleridir. Volatilitenin ortaya çıkardığı bazı sorunlar ve sonuçlar söz konusudur. Volatilite büyük kayıp ve kazançların yaşanmasına sebep olarak servet değişimlerinin yaşanmasına neden olabilmektedir. Bu kayıp ve kazançlarda spekülative ve manipülatif özellikler söz konusu olabilir ve volatilite bu koşulların oluşmasına zemin hazırlamaktadır. Volatilite finansal piyasalarda öngörülebilirliği azaltmakta, volatilite koşullarında planlama ve tahmin güçlükleri yaşanmaktadır. Volatilite genel olarak finansal istikrarın azalmasına, belirsizliklerin artmasına neden olmaktadır.

Volatilite yayılımı bir piyasadaki başka bir piyasaya risk yayılımıdır. Yayılım etkisi bir piyasadaki olay nedeniyle başka bir piyasada meydana gelen durumdur (Aziz vd. 2020: 1). Herhangi bir piyasada meydana gelen volatilite yayılımı yoluyla başka bir piyasada volatilite meydana getirmektedir. Bir piyasada meydana gelen volatilitenin başka bir piyasada oluşturduğu volatilite yayılımı pozitif - negatif, simetrik - asimetrik, doğrusal - doğrusal olmama şekillerinde meydana gelebilir.

Emtialar, hizmetler, teknoloji ve sermayenin artan sınır ötesi hareketleri nedeniyle finansal ve emtia piyasaları daha fazla entegre hale gelmişler ve bu durum piyasalardaki fiyatların birlikte hareket etmesine sebep olmuştur (Pandey ve Vipul, 2017: 426). Günümüz ekonomik ve finansal koşullarında finansal piyasalar arası entegrasyonların artması, bilgi ve iletişim teknolojilerinin yaygınlaşması, rekabetin yükselmesi, risklerin artmasına paralel bir şekilde volatilite ve volatilite yayılımlarında artışlar görülmektedir. Volatilite yayılımları portföy yönetimi, yatırım kararları, sermaye hareketleri, risk yönetimi gibi konular bakımından önem taşımaktadır. Volatiliteler finansal piyasalardaki fiyat istikrarının oluşturulmasında önemli engellerden birisidir. Bu bakımdan volatilite ve volatilite yayılımları ekonomi yönetimleri tarafından yakından takip edilmekte, ekonomi yönetimleri ve merkez bankaları volatiliteleri azaltıcı finansal istikrarı artırıcı nitelikte politikalar uygulamaktadırlar. Örneğin, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) 1, 3, 10 ve 17 Aralık 2021 tarihlerinde döviz piyasasında ortaya çıkan yüksek volatilite ve sağlıksız fiyat oluşumları nedeniyle piyasaya satım yönünde doğrudan müdahale etmiştir¹.

Volatilite yayılımı çoğunlukla finansal piyasalarda oluşmakta ve yatırımcıların yatırım stratejilerini ve karar alma süreçlerini önemli düzeyde etkilediği gibi ülke politikalarının belirlenmesine ve yönünün tayin edilmesine de yardımcı olacağı düşünülmektedir. Volatilite yayılımı, mikro politikalar noktasında yatırımcılar açısından, makro politikalar noktasında ise devletler ve hükümetler nezdinde önem arz etmesinden dolayı finans literatüründe geniş bir yer tuttuğu görülmektedir (Değirmenci, 2017: 162).

Bu çalışmada temel finansal piyasalar arasındaki volatilite yayılımları ve bu yayılımların COVID-19 sürecindeki seyri incelenmeye çalışılmıştır. Bu çalışma kapsamında yapılan literatür taramasında temel piyasalar arasındaki volatilite yayılımlarını çoklu bakış açısı ve yayılım endeksi anlayışıyla esas alan çalışmalara rastlanılmamıştır. Borsalar, emtialar, döviz kurları, bitcoin gibi finansal varlıkları ve bu varlıklar arasındaki volatilite yayılımlarını dikkate alan çalışmalar literatürde görülmüş, ancak bu varlıkların tamamının temel piyasalar olarak birlikte incelendiği ve tamamına ilişkin tek bir yayılım endeksinin oluşturulduğu çalışmalara rastlanılmamıştır. Gokmenoglu ve Fazlollahi (2015), Pandey ve Vipul (2017), Çelik vd. (2018), Gençyürek ve Demireli (2019) ve Wang (2020) çalışmalarında altın, petrol ve borsalar arası volatilite yayılımları, Erek ve Eren (2020), Su ve Li (2020), Cabarcos vd. (2021) ve Zhang ve He (2021) çalışmalarında bitcoin ile diğer finansal varlıklar arasındaki volatilite yayılımları, Mozumder vd. (2015), Leung vd. (2017), Morales (2008) ve Malik (2021) çalışmalarında borsalar ile döviz kurları arasındaki volatilite yayılımları incelemiş, ancak bu çalışmalarda borsa, faiz, kur, emtia ve kripto piyasaları birlikte ele alınarak çoklu bir bakış açısıyla araştırılmadığı gibi, bu

¹ <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Duyurular/Basin>

çalışmalarda genellikle volatilite yayılımları iki piyasa ya da iki varlık arasındaki yayılımlar şeklinde incelenmiş, ikiden fazla finansal varlık için tek bir yayılım ölçütü kullanılmamıştır. Ayrıca literatürde faiz oranının volatilite yayılım çalışmalarında kullanıldığı çalışma sayısının oldukça düşük düzeyde olduğu gözlemlenmiştir. Bu çalışmada faizle ilgili ortaya çıkan sonuç esas alındığında bu bakımdan çalışmanın literatüre önemli katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir.

Bu çalışmada temel piyasalar olarak pay piyasaları, borçlanma araçları piyasaları, döviz piyasaları, emtia piyasaları ve kripto piyasaları esas alınmıştır. Emtia piyasaları altın ve petrole temsil edilmiştir. Altın güvenli liman özelliğine sahip geleneksel bir yatırım aracı ve aynı zamanda ziynet eşyasıdır. Petrol endüstriyel üretimin ve ulaşımın en temel maddesidir. Faiz para politikası kurullarının en önemli aracıdır. Borsalar işletmeler için finansman, tasarruf sahipleri için yatırım ve ekonomiler için önemli bir göstergedir. Döviz ülke ekonomilerine ait itibar, değer ve değişim aracıdır. Bitcoin ise hızla gelişmekte olan kripto piyasalar içinde hakimiyeti en yüksek kripto paradır. Bu bakımdan temel piyasalar arasındaki volatilite yayılım endeksinin tespit edilmesi bu çalışmanın temel amacını oluşturmaktadır. Çalışmanın bulgularıyla portföy yönetimi, portföy riskinin yönetilmesi, yatırım kararları ve finansal piyasalarda istikrar gibi konulara ışık tutulmaya çalışılmıştır.

2. Literatür

Volatilite yayılım çalışmaları son zamanlarda artmaya başlamıştır. Bu artışta artan volatilite ve volatilite yayılımlarının da etkisinin olduğu değerlendirilmektedir. Literatür kısmında genel olarak bu çalışmada kullanılan borsa, faiz, döviz kuru, altın, petrol, bitcoin ve diğer emtia piyasalarındaki volatilite ve volatilite yayılımlarını inceleyen çalışmalar araştırılmıştır.

Gokmenoglu ve Fazlollahi (2015), Pandey ve Vipul (2017), Çelik vd. (2018), Gençyürek ve Demireli (2019) ve Wang (2020) çalışmalarında güvenli liman özelliğine sahip altın ve temel endüstri maddesi olan petrol ile borsalar arasındaki volatilite yayılımlarını incelemişlerdir. Gokmenoglu ve Fazlollahi (2015) yapmış oldukları çalışmalarında altın fiyatı, petrol fiyatı, altın fiyat oynaklığı (GVZ) ve petrol fiyatı oynaklığının (OVX) borsa fiyat endeksi (GSPC) üzerinde anlamlı bir etkisinin olup olmadığını ARDL eşbütünlük yaklaşımını kullanarak araştırmışlardır. İncelenen değişkenler arasında uzun dönemli dengenin olduğunu ve S&P 500 borsa fiyat endeksinin petrol ve altın piyasası fiyatlarına ve oynaklıklarına neden olduğunu ileri sürmüşlerdir. Pandey ve Vipul (2017) Ocak 2000 - Aralık 2015 dönemi haftalık verileriyle yaptıkları çalışmada ham petrol ve altından BRICS (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika) ülkeleri pay piyasalarına doğru volatilite yayılımı olduğunu, bu yayılımın 2008 küresel krizinden sonra öncesine göre arttığını belirlemişlerdir. Çelik vd. (2018) 1 Şubat 2006 - 30 Temmuz 2015 dönemine ait verilerle yaptıkları çalışmada altın getirilerinden Endonezya, Hindistan, Brezilya ve Türkiye borsalarına doğru pozitif, petrolden ise Hindistan, Brezilya ve Türkiye borsalarına doğru negatif getiri yayılımı olduğunu tespit etmişlerdir. Görüldüğü üzere Gokmenoglu ve Fazlollahi (2015) çalışmasında borsadan (S&P 500) altın ve petrole doğru bir volatilite yayılımı tespit ederken, Pandey ve Vipul (2017) ile Çelik vd. (2018) çalışmalarında ise altın ve petrolden borsalara doğru volatilite yayılımının olduğunu belirlemişlerdir.

Wang (2020) Mayıs 2007- Mart 2019 dönemine ilişkin çalışmasında ham petrol ile uluslararası borsalar arasındaki volatilite yayılımını ve yayılımlarda faiz oranının etkisini, Diebold ve Yılmaz (2012) volatilite yayılımını ve Krehlik ve Barunik (2017) frekans dağılımı yöntemlerini kullanarak araştırmıştır. Wang (2020) çalışmasında "(1) Toplam yayılım zamana göre değişmekte ve küresel kriz ve Avrupa borç kriziyle yakından ilişkilidir. (2) Toplam yayılım genellikle kısa dönemdeki (bir hafta) şokların yayılmasından kaynaklanmaktadır. (3) Faiz oranları genellikle volatilite yayılımlarını olumsuz etkilemekte ve bu etki kısa dönemde görülmekte buna karşın uzun dönemde faiz oranlarının etkisi sınırlı ve pozitif durumdadır. (4) Kriz dönemlerinde faiz oranlarının volatilite yayılımlarına etkisi artmaktadır." şeklinde bulgulara rastlanmıştır. Gençyürek ve Demireli (2019) ise 2012-2018 dönemine ait veriler ve GARCH-M modeliyle yaptıkları çalışmada petrolden MSCI gelişmekte olan piyasalar endeksinde doğru bir volatilite yayılımı olduğunu belirlemişlerdir.

Günümüzde kripto varlıklara olan ilgi gittikçe artmakta, kripto piyasaların değeri ve işlem hacmi yükselmektedir. Bu nedenle de kripto varlıklar finansal varlık sınıfları altında nitelendirilmekte ve diğer finansal varlıklarla olan fiyat ve volatilité ilişkileri çalışmalarda araştırılmaktadır. Ere ve Eren (2020), Su ve Li (2020), Cabarcos vd. (2021) ve Zhang ve He (2021) çalışmalarda bitcoin ile diğer finansal varlıklar arasındaki volatilité yayılımlarını araştırmışlardır. Zhang ve He (2021) yapmış oldukları çalışmalarda dinamik korelasyon ve Granger nedenselliği ile MSV modelini kullanarak bitcoin, altın, ham petrol ve büyük borsalar arasındaki yayılma etkisini incelemişler ve bitcoinin diğer varlıklardan daha önemli bir Granger nedensellik yayılma etkisine sahip olmadığını ve altın fiyatlarının tek yönlü olarak borsa fiyatlarından etkilendiğini, ham petrol fiyatları ile borsa fiyatları arasında yüksek korelasyonun olduğunu belirtmişlerdir. Aynı şekilde Ere ve Eren (2020) 7 Ağustos 2015 - 19 Eylül 2018 dönemine ait verilerle bitcoin ile önde gelen finansal göstergeler arasındaki ilişkiyi Copula - GARCH yöntemini kullanarak araştırmışlar ve bitcoin ile önde gelen finansal göstergeler arasında karşılıklı bağımlılık olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Su ve Li (2020) 1 Nisan 2013 - 30 Eylül 2019 dönemi verileriyle ham petrol, altın ve bitcoin piyasaları arasındaki yatırımcı duyarlılığı yayılım etkisini araştırmışlardır. Çalışmada, duyarlılık yayılımının zamana göre değiştii ve Ekim 2014 petrol çöküşü, Temmuz 2016 Brexit gibi temel piyasa olaylarından etkilendiği, bitcoinin net duyarlılık oynaklık yayıcısı, buna karşın altın ve petrolün net duyarlılık oynaklık alıcısı olduğu; volatilité yayılımlarında ise petrolün net oynaklık yayıcısı buna karşın altın ve bitcoinin net oynaklık alıcısı olduğu görülmüştür. Benzer bir çalışmada Cabarcos vd. (2021) bitcoin davranışını ve yatırımcı duyarlılığı, S&P 500 getirileri ve VIX getirilerini GARCH ve EGARCH modellerini kullanarak bitcoin oynaklığı üzerindeki etkisini analiz etmişlerdir. Analiz sonucunda bitcoin oynaklığının spekülâtif dönemlerde daha kararsız olduğu ve istikrarlı dönemlerde S&P 500 ile VIX oynaklıklarının bitcoin oynaklığını etkilediği görülmüştür.

Mozumder vd. (2015), Leung vd. (2017), Morales (2008) ve Malik (2021) çalışmalarda borsalar ile döviz kurları arasındaki volatilité yayılımlarını araştırmışlardır. Morales (2008) altı Latin Amerika ülkesi ve İspanya'ya ait 1 Ocak 1998 - 31 Aralık 2006 dönemi verileriyle yaptığı çalışmada borsalardaki volatilitenin döviz kurları volatilitesine olan etkinin döviz kurları volatilitelerinin borsa volatilitelerine olan etkisinden daha fazla olduğunu tespit etmiştir. Benzer şekilde Malik (2021) 2 Ocak 2003 - 31 Mayıs 2018 dönemine ait ABD Dolar kuru ile S&P 500 endeksi verileriyle yaptığı çalışmada volatilité değişimleri göz ardı edildiğinde S&P 500 endeksinden ABD dolar kuruna doğru tek yönlü önemli oynaklık yayılımı olduğunu tespit etmiştir.

Mozumder vd. (2015) 3 Ocak 2001'den 26 Aralık 2012'ye kadar olan döneme ilişkin verilerle yaptıkları çalışmada gelişmiş ülkelerde borsalardan döviz kurlarına doğru tek yönlü oynaklık yayılımı, Brezilya ve Türkiye'de döviz kurlarından borsalara doğru tek yönlü oynaklık yayılımı ve hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde döviz kurlarıyla borsalar arasında asimetric volatilité yayılımı yani iyi haberlerin etkisinin kötü haberlerin etkisinden daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Leung vd. (2017) 1 Ocak 2001 - 26 Nisan 2013 dönemi verileriyle pay piyasaları ile döviz kurları arasındaki volatilité yayılımlarını araştırmışlardır. Çalışmada, döviz kurlarından pay piyasalarına doğru pozitif volatilité yayılımı olduğu, döviz kuru volatilitesinin bir saat içinde pay piyasalarına iletildiği, döviz kurları ile borsalar arasındaki volatilité yayılımının kriz dönemlerinde arttığı ve kriz dönemlerindeki volatilité artışının enflasyon ve bilgi asimetrisinden kaynaklandığı sonucuna ulaşmışlardır. Borsalar ile döviz kurları arasındaki volatilité çalışmalrının sonuçlarına bakıldığında çoğunlukla borsalardan döviz kurlarına doğru volatilité yayılımı olduğu, bu durum özellikle gelişmiş ülkelerde görüldüğu, gelişmekte olan ülkelerde ise döviz kurlarından borsalara doğru volatilité yayılımı olduğu anlaşılmaktadır.

Creti, Joets ve Mignon (2012) S&P 500 ve 25 emtia ile Ocak 2001 - Kasım 2011 döneminde emtialarla borsalar arasındaki volatilité ilişkisini DCC GARCH yöntemiyle araştırmışlardır. Çalışmada (1) emtialar ile borsalar arasındaki ilişkiler özellikle 2008 küresel krizinden sonra yükselen volatilitéye bağlı olarak artmış, (2) petrol, kahve ve kakao gibi spekülasyonla karakterize edilen emtiaların korelasyonları S&P 500 getirileri arttığı dönemlerde artarken, borsa getirileri azaldığı

dönemlerde korelasyonların azaldığı, altının borsa getirileriyle negatif korelasyonlu olduğu ve borsa getirilerinin azaldığı zamanlarda korelasyonu azaldığı için altının güvenli liman özelliği test edilmiş ve emtiaların genel özellikler itibarıyla homojen olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Balcılar vd. (2020) 35 değişken, 1973 - 2014 dönemine ait haftalık verilerle yaptıkları çalışmada öncü metaller gibi geleneksel güvenli liman varlıklarının finansal sıkıntı dönemlerinde bölgesel ve küresel borsalarda meydana gelen şoklardan oluşan risklere karşı pozitif şekilde maruz kaldığı ve kriz dönemlerinde bu varlıklara olan talebin arttığını belirlemişlerdir. Aziz vd. (2020) Şubat 2005 - Aralık 2016 döneminde GARCH (1,1) modeli ile yaptıkları çalışmada ise S&P 500 ile emtialar arasındaki oynaklık yayılımlarını araştırmışlardır. Çalışmada, petrolden pirinç ve gaza doğru volatilite yayılımı olduğu, emtialardan S&P 500'e ve S&P 500'den emtialara doğru bir volatilite yayılımı tespit edilememiştir. Emtialarla ilgili sonuçlar, portföylerde borsaların yanında portföy çeşitlendirmesi adına emtialara da yer verilmesi gerektiğini göstermektedir.

Şenol (2020) Borsa İstanbul (BİST), döviz kuru (\$/£) ve petrol (WTI) arasındaki oynaklık yayılımlarını 4 Ocak 2010 - 15 Mart 2019 dönemine ait günlük veriler ve DCC GARCH yöntemiyle araştırmıştır. Çalışmada BİST ile döviz kuru arasında karşılıklı, petrolden BİST ve döviz kuruna doğru tek yönlü oynaklık yayılım ilişkisi belirlenmiştir. Şenol (2021) bir başka çalışmada BİST, döviz kuru (\$/£), faiz ve CDS primleri arasındaki ilişkiyi 2 Ocak 2010 - 10 Nisan 2020 dönemine ait verilerle Türkiye örneğinde araştırmıştır. Çalışmada, BİST ile döviz kuru, faiz ile döviz kuru ve faiz ile CDS primleri arasında karşılıklı oynaklık ilişkisinin olduğu görülmüştür. Cıvcir ve Akkoç (2019) ise 1 Ocak 2009 - 31 Aralık 2017 döneminde petrol, altın ve BİST temel sektörleri arasındaki volatilite yayılımını SVAR-cDCC-GARCH yöntemiyle araştırmışlardır. Çalışmada, emtia fiyatlarında meydana gelen volatilitenin tüm sektörlerde volatilite meydana getirdiği ve bunun zamana göre değiştiği, endüstri sektörü ile petrol arasında pozitif volatilite yayılımı, petrol ile teknoloji sektörü arasında ise negatif volatilite yayılımı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Şenol (2020), Şenol (2021) ve Cıvcir ve Akkoç (2019) çalışmalarından anlaşılacağı üzere BİST'in temel piyasalarla volatilite yayılım ilişkisine sahip olduğu görülmektedir. Akkuş vd. (2018) yapmış oldukları çalışmalarında tahvil faizleri ile CDS primleri arasındaki oynaklık yayılım ilişkilerinin belirlenmesini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda Türkiye'de 5 yıllık devlet tahvil faiz oranları ile CDS risk primleri arasında yüksek pozitif korelasyon olduğunu tespit etmişlerdir. Faiz ile CDS primleri arasındaki sonuçlar bakımından Şenol (2021) ve Akkuş vd. (2018) çalışmaları benzerlikler göstermektedir.

Değirmenci (2017), Akel (2015), Şimşek (2016), Şenol ve Türkay (2020) ve İmre (2021) çalışmalarında pay piyasaları arasındaki ilişkileri ve volatilite yayılımlarını araştırmışlardır. Değirmenci (2017) yapmış olduğu çalışmada korelasyon ve eşbütünleşme analizleri GARCH ve türevleri bazında volatilite yayılımını incelemiş, ABD hisse senedi piyasasının dünyadaki diğer piyasalar üzerindeki en etkili hisse senedi piyasası olduğunu ileri sürmüştür. ABD'den Japonya ve İngiltere borsalarına, Mısır ve İsrail borsalarına, Güney Afrika borsasına doğru tek yönlü volatilite yayılımı olduğu tespit edilmiştir. Türkiye ile Brezilya borsaları arasında ise çift yönlü volatilite yayılımının olduğu belirlenmiştir. Diğer borsalar ele alındığında GARCH modeli kullanılarak İngiltere borsasından Japonya'ya ve Arjantin'den Türkiye borsasına doğru tek yönlü volatilite yayılımının olduğu görülmüştür. Japonya borsasından İngiltere borsasına doğru tek yönlü volatilite yayılımının olduğu, Londra ve Paris borsaları arasında çift yönlü volatilite yayılımının olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Akel (2015) kırılıgan beşli ülkeleri pay senedi piyasa endekslerinin 2000-2013 dönemindeki haftalık kapanış verilerini kullanarak Johansen eşbütünleşme analizi ile Granger nedensellik testi yapmış ve sonuçlarını raporlamıştır. Johansen eşbütünleşme testi sonuçlarına göre analiz dönemi içerisinde BIITS ülkelerinin sermaye piyasaları arasında uzun dönemli bir denge ilişkisinin geçerli olduğunu tespit etmiştir. Brezilya, Endonezya, Güney Afrika, Hindistan ve Türkiye pay senedi piyasaları arasında bir eşbütünleşme ilişkisinin varlığı tespit edildikten sonra bu piyasalar arasındaki kısa dönemli nedensellik ilişkisinin geçerliliği, Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) ile araştırılmıştır. Bu sonuçlara göre, pay senedi piyasa endeksleri kapsamında Hindistan'ın diğer ülkelerin hepsiyle kısa dönem nedensellik ilişkisi içerisinde olduğu, Türkiye'den Endonezya'ya tek

yönlü, Brezilya'dan Endonezya ve Güney Afrika'ya tek yönlü, Endonezya'dan Güney Afrika'ya tek yönlü, Güney Afrika'dan Türkiye'ye tek yönlü bir Granger nedenselliğinin olduğu tespit edilmiştir. Şimşek (2016) yapmış olduğu çalışmada, BRICS ülkeleri ile Türkiye pay piyasaları arasındaki etkileşimi 2008 - 2015 dönemlerini kapsayan günlük veriler kullanılarak GARCH modelleri ile incelemiş ve çalışmada BİST'in BRICS ülkelerinin gösterge endeksleriyle ilişki içerisinde olduğu ve son dönemde en fazla Hindistan ve Güney Afrika ülkeleriyle ilişkisi bulunduğu ileri sürülmüştür. İmre (2021) 24 Mart 2015 - 21 Nisan 2021 döneminde DCC GARCH yöntemiyle yaptığı çalışmada BİST ile ABD Dow Jones ve Hindistan NIFTY50 borsa endeksleri arasında karşılıklı, BİST'ten Almanya (DAX) ve Nijerya (NSE30) borsalarına doğru tek yönlü ve Fransa (CAC40) borsasından BİST100 endeksine doğru tek yönlü volatilitite yayılımı belirlenmiştir. Şenol ve Türkay (2020) 3 Ocak 2000 - 28 Aralık 2017 dönemine ait gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere ait verilerle yaptıkları çalışmada Çin hariç ülke borsaları arasında önemli volatilitite yayımları olduğu, ABD, Japonya, Almanya, Türkiye ve Brezilya pay piyasalarının net volatilitite alıcısı olduğu, 2008 küresel krizinin volatiliteleri artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Borsalar arasındaki volatilitite yayımlarını araştıran çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre gerek ülkelerin gelişmişlik düzeyleri gerekse coğrafi konumları dikkate alındığında dünya pay piyasaları arasında önemli derecede volatilitite yayımlarının olduğu anlaşılmaktadır.

Zhang ve Jaffry (2015) yapmış oldukları çalışmalarını kriz öncesi ve kriz dönemi olmak üzere ikiye ayırmışlar ve Çin ile Hong-Kong hisse senedi piyasaları arasındaki oynaklık yayılımını 2002 - 2013 dönemleri arasındaki günlük kapanış fiyatlarını kullanarak BEKK-GARCH metodu ile incelemişlerdir. Analiz sonucunda kriz öncesinde herhangi bir volatilitite yayılımı olmadığını, kriz döneminde ise çift yönlü volatilitite yayılımının söz konusu olduğunu belirtmişlerdir. Zhang ve Jaffry (2015)'in çalışmasında olduğu gibi Şenol ve Türkay (2020) ile Wang (2020)'in çalışmalarında da kriz dönemlerinde volatilitelerin artmış olduğu belirlenmiştir.

3. Veri Seti ve Yöntem

Bu çalışmanın amacı küresel düzeyde temel piyasalar arasındaki volatilitite yayımlarını araştırmaktır. Temel piyasalar olarak pay, borçlanma araçları, döviz, emtia ve kripto piyasalar ele alınmıştır. Pay piyasalarını temsilen MSCI dünya endeksi, faizi temsilen ABD 2 yıllık devlet tahvil faizi, döviz kurunu temsilen dolar endeksi, emtia piyasasını temsilen ons altın ve Brent petrol ve kripto piyasasını temsilen bitcoin kullanılmıştır. Örneklem dönemi 2 Ocak 2015 – 29 Haziran 2021 şeklinde oluşmuştur.

Volatilitite yayımları genellikle tek değişkenli GARCH modellerinden elde edilen varyansta nedensellik testleri ve çok değişkenli GARCH modelleri üzerinden yapılmaktadır. Bu çalışmada Diebold ve Yılmaz (2012) tarafından geliştirilen volatilitite yayılım endeksi kullanılmıştır. Diebold ve Yılmaz (2012) yayılım endeksi diğer yöntemlere göre bazı avantajlar sergilemektedir. Yöntemde ikiden daha fazla değişkenin kullanımından tek bir yayılım endeksi elde edilebilmektedir. Bununla birlikte yöntem iki değişken arasındaki yayımları, net yayımları, bir değişkenin net olarak volatilitite yayıcısı ya da volatilitite alıcısı olup olmadığını aşağıdaki (1) numaralı denklemde ortaya koymaktadır.

$$S^g(H) = \frac{\sum_{i,j=1}^N \theta_{ij}^g(H)}{\sum_{i,j=1}^N \theta_{ij}^g(H)} * 100 = \frac{\sum_{i,j=1}^N \theta_{ij}^g(H)}{N} * 100 \quad (1)$$

$\theta_{ij}^g(H)$, j piyasasından i piyasasına olan ikili yayılımı ve yayılım etkisini ölçmek için kullanılmaktadır. N volatilitite yayılımında kullanılan piyasa sayısı, $S^g(H)$ volatilitite yayılımıdır.

Volatiliteler Diebold ve Yılmaz (2012) çalışmasında olduğu gibi en yüksek ve en düşük gün içi verilerinden aşağıdaki gibi elde edilmiştir.

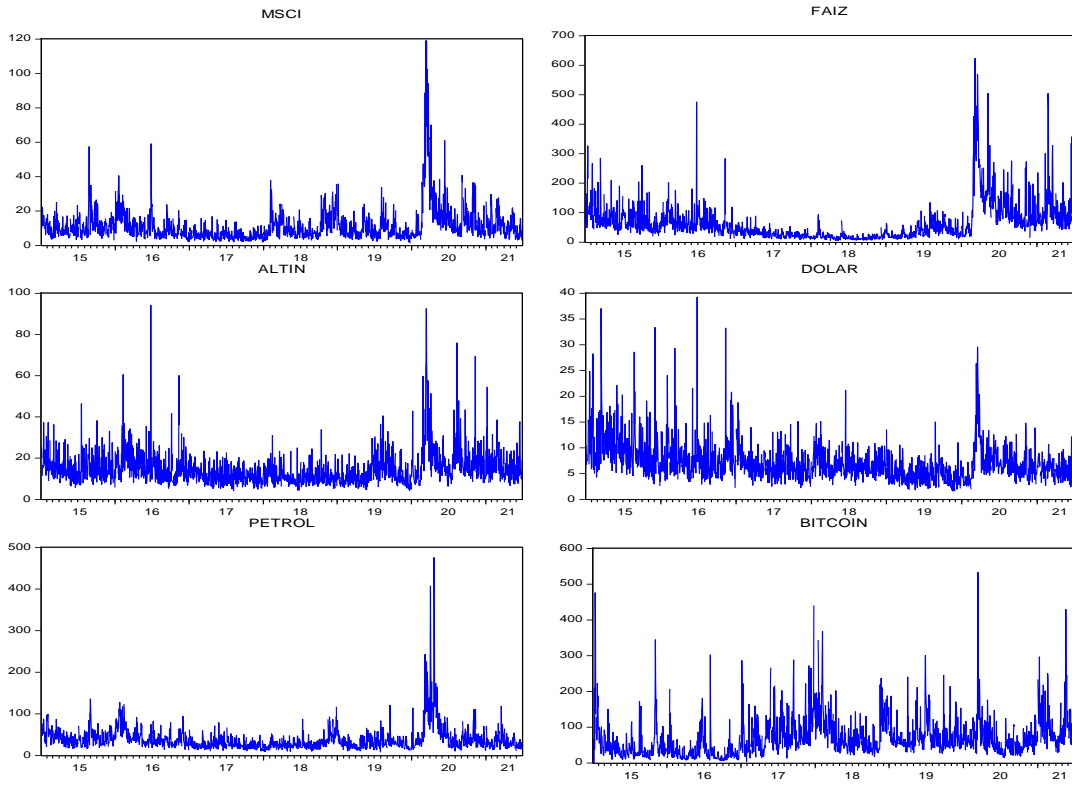
$$\sigma_{it}^2 = 0,361 [\ln(P_{it}^{max}) - \ln(P_{it}^{min})]^2 \quad (2)$$

Burada i piyasayı, t gün, P_{it}^{max} günlük en yüksek fiyatı, P_{it}^{min} günlük en düşük fiyatı ve σ_{it}^2 ise günlük varyansı temsil etmektedir. Bu varyanstan aşağıdaki standart sapma elde edilmiştir.

$$\sigma_{it} = 100 \sqrt{365 * \sigma_{it}^2} \quad (3)$$

Burada σ_{it} standart sapmaları yani volatiliteleri göstermektedir. Volatiliteler Şekil 1'de görülmektedir. COVID-19'un salgın olarak ilan edildiği Mart 2020'de volatilitelerin genel olarak bütün varlıklarda önemli derecede arttığı görülmektedir. Ayrıca en yüksek volatiliteleri sergileyen varlığı bitcoin olduğu anlaşılmaktadır.

Şekil 1: Oynaklıklar



Tablo 1: Tanımlayıcı İstatistikler

	MSCI	FAİZ	ALTIN	DOLAR	PETROL	BITCOIN
Ortalama	11.41003	65.13414	15.01283	7.189923	38.86155	70.16141
En Büyük	119.0209	623.2725	94.22929	39.26607	475.6539	533.0779
En Küçük	1.328141	5.429522	4.289815	1.584210	8.276603	0.000000
Std. Sapma	9.873528	66.94418	8.421371	3.806732	29.99228	56.25064
Çarpıklık	4.331208	3.225123	3.069103	2.595851	5.665561	2.506136
Basıklık	34.54397	18.11653	19.95665	15.16905	61.14271	13.35827
Jarque-Bera	72318.17***	18255.28***	21978.47***	11829.75***	237147.9***	8949.155***
Gözlem Sayısı	1232	1232	1232	1232	1232	1232
ADF	-5.3718***	-4.9025***	-5.8718***	-6.8658***	-4.0705***	-5.6366***
PP	-25.6601***	-23.6319***	-40.8501***	-39.7177***	-27.0415***	-27.4556***

*** işareti %1 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

Çalışmada kullanılan varlıklar arasında en yüksek ortalamalar bitcoin ve faizde gerçekleşmiştir. Buna dayanarak en yüksek volatilitelerin bitcoin ve faizde, en düşük volatilitelerin ise dolar endeksi

ve MSCI dünya endeksinde olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 1). Günlük verilerden elde edilen volatilité verilerinin ADF (Augmented Dickey-Fuller) ve PP (Phillips-Perron) testlerine göre birim kök içermedikleri, durağan oldukları anlaşılmaktadır.

4. Bulgular

Finansal varlıklar arasındaki korelasyon katsayıları pozitifdir (Tablo 2). Dolar endeksi ve bitcoin arasındaki korelasyon katsayısı anlamsız, petrol ve bitcoin arasındaki korelasyon katsayısı %5 diğér korelasyon katsayıları %1 önem düzeyinde anlamlıdır. Varlıklar arasında en yüksek katsayı değerlerine faiz ve MSCI dünya endeksinin sahip olduğu görülürken, en düşük korelasyon ilişkisine sahip varlık ise bitcoindir.

Tablo 2: Korelasyon Sonuçları

	MSCI	FAİZ	ALTIN	DOLAR	PETROL	BITCOIN
MSCI	1					
FAİZ	0.61*** [30.985]	1				
ALTIN	0.51*** [24.260]	0.60*** [30.907]	1			
DOLAR	0.36*** [15.816]	0.43*** [19.569]	0.45*** [20.330]	1		
PETROL	0.52*** [25.054]	0.46*** [21,085]	0.33*** [14.531]	0.25*** [10.492]	1	
BITCOIN	0.18*** [7.444]	0.09*** [3.721]	0.10 [5.395]	0.009 [0,380]	0.06** [2.427]	1

** ve *** sembolleri sırasıyla %5 ve %1 önem düzeyinde anlamlılığı göstermektedir. Köşeli parantez içindeki değerler t istatistik değerlerini göstermektedir.

Diebold ve Yılmaz (2012) yayılım endeksi VAR (Vector Autoregressive) modelden türetilmiştir. Son hata tahmin ve Akaike bilgi kriterlerine göre uygun gecikme uzunluğu 14 olarak belirlenmiştir (Tablo 3).

Tablo 3: Uygun Gecikme Uzunlukları

Gecikme	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	NA	2.19e+14	50.04636	50.06646	50.05382
1	3277.031	2.95e+13	48.04302	48.18369	48.09525
2	538.2531	2.20e+13	47.75015	48.01139*	47.84714
3	247.0110	1.97e+13	47.63941	48.02122	47.78116
4	248.3490	1.76e+13	47.52723	48.02961	47.71374
5	154.3597	1.67e+13	47.47409	48.09704	47.70536*
6	72.55800	1.67e+13	47.47268	48.21619	47.74871
7	79.13928	1.66e+13	47.46688	48.33097	47.78767
8	68.96875	1.66e+13	47.46742	48.45208	47.83297
9	72.91436	1.66e+13	47.46524	48.57047	47.87556
10	79.71867	1.65e+13	47.45848	48.68428	47.91356
11	69.87782	1.64e+13	47.45791	48.80428	47.95775
12	82.63093	1.63e+13	47.44885	48.91579	47.99345
13	78.78680	1.62e+13	47.44209	49.02960	48.03145
14	90.82467	1.60e+13*	47.42722*	49.13530	48.06135
15	58.82352*	1.60e+13	47.43322	49.26187	48.11211

Optimal gecikme uzunlukları * ile gösterilmiştir. LR (sequential modified LR), ardışık geliştirilmiş LR test istatistiği; FPE (Final prediction error), son hata tahmin kriteri; AIC (Akaike information criterion), Akaike bilgi kriteri, SC (Schwarz information criterion) Schwarz bilgi kriteri ve HQ (Hannan-Quinn information criterion) Hannan-Quinn bilgi kriteridir.

Tablo 4'te volatilité yayılımları görülmektedir. Volatilité alımları bir finansal varlığın diğér finansal varlıktan almış olduğu volatiliteleri, volatilité yayılımı bir finansal varlığın diğér finansal varlıklara yaymış olduğu volatiliteleri, toplam volatilité yayılımı bir finansal varlığın kendi de dahil

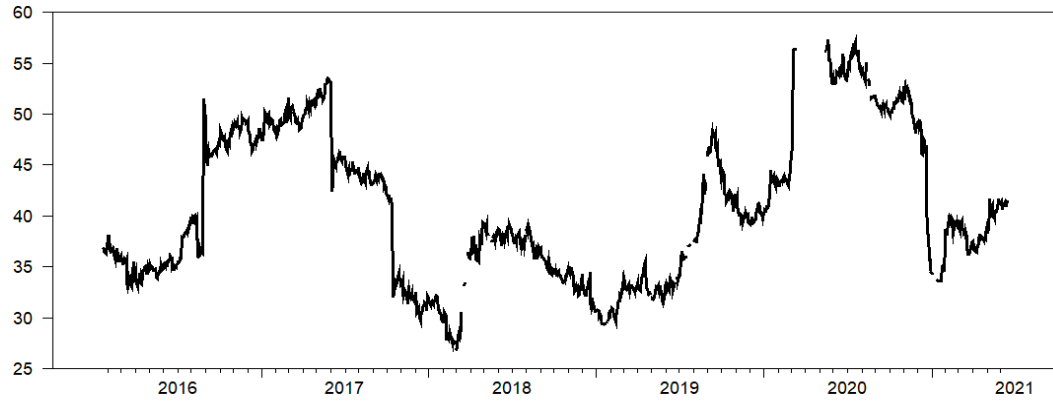
olmak üzere ortaya çıkardığı volatiliteyi ve net volatilite ise bir finansal varlığın yaymış olduğu volatilite ile almış olduğu volatilite arasındaki farkı göstermektedir.

Tablo 4: Volatilite Yayılımları

	MSCI	FAIZ	ALTIN	DOLAR	PETROL	BITCOIN	Volatilite Alımı
MSCI	61,05	17,81	7,76	6,08	5,26	2,05	38,9
FAIZ	14,34	62,14	12,26	8,52	2,11	0,63	37,9
ALTIN	10,34	16,20	59,59	10,38	2,16	1,34	40,4
DOLAR	9,59	13,85	11,03	63,13	1,65	0,75	36,9
PETROL	10,86	5,17	2,09	2,35	78,32	1,21	21,7
BITCOIN	3,02	3,26	1,20	0,61	1,46	90,45	9,5
Volatilite Yayımı	48,1	56,3	34,3	27,9	12,6	6,0	185,3
Toplam Volatilite Yayımı	109,2	118,4	93,4	91,1	91,0	96,4	%30,9
Net Volatilite	9,19	18,43	-6,08	-8,93	-9,04	-3,57	

Toplam volatilite yayılımı %30,9 olarak ortaya çıkmıştır. Bu değer volatilite yayılımı toplamının (185,3) volatilite alım ve volatilite yayımlar toplamına (600,02) bölünmesiyle elde edilmektedir. Toplam volatilite yayılımının örneklem dönemi süresince seyri Şekil 2’de görülmektedir.

Şekil 2: Toplam Volatilite Yayılımı

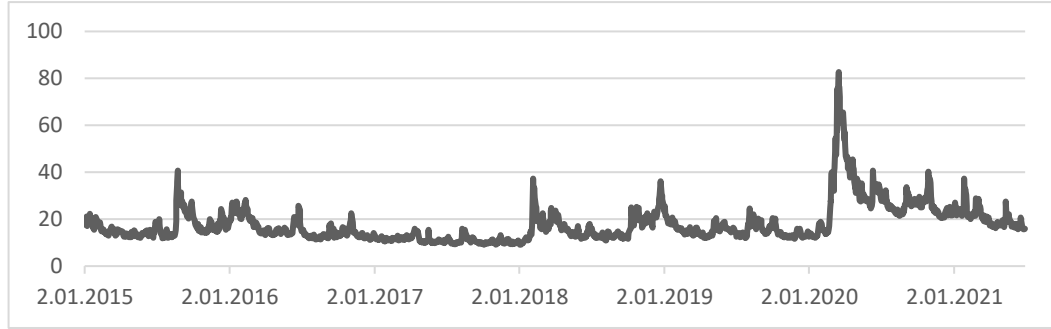


Şekil 2’de temel piyasalar arasındaki volatilite yayılımlarının zaman zaman önemli derecelerde arttığı görülmektedir. Toplam yayılım endeksi 27 Haziran 2017 tarihinde %51’e yükselmiş, uzun süre %50 düzeyinde devam etmiş, 5 Nisan 2017 tarihinde %53,6 seviyesini gördükten sonra endeks azalmaya başlamış ve 24 Ocak 2018 tarihinde %27,1 değerine kadar düşmüştür. Volatilite yayılım endeksinin özellikle COVID-19 döneminde önemli derecede arttığı anlaşılmaktadır. 19 Şubat 2020 tarihinde %43 olan volatilite yayılım endeksi 15 Mayıs 2020 tarihinde tarihi zirve olarak %57,3’e ulaşmış, 13 Kasım 2020 tarihinde %52,5 seviyesindeyken azalarak 21 Ocak 2021 tarihinde %33,7 seviyelerine kadar düşmüştür. Yayılım endeksinin 2020 sonu ve 2021 başlangıcında azalmasının sebebi olarak COVID-19 aşısı ile ilgili gelişmeler gösterilebilir. Aşının ilk olarak ortaya çıktığı Kasım 2020 döneminden itibaren aşının yaygın kullanıma başlandığı 2021 yılı başlangıcına kadar volatilite yayılımları önemli derecede azalmıştır.

Volatilite risklerin arttığı dönemlerde genel olarak yükselmektedir. Volatilite yayılımları da risklerin arttığı dönemlerde yükselmiştir. Temel piyasalar arasındaki volatilite yayılımları grafiği (Şekil 2) ile volatilite endeksi (VIX) (Şekil 3) karşılaştırması yapılmış ve risklerin arttığı dönemlerde yayılımların da arttığı anlaşılmaktadır. VIX endeksinin eşik değer olarak kabul edilen 28 değerinin üzerinde olan tarihler 24 Ağustos 2015 (40,74), 5 Şubat 2018 (37,32), 24 Aralık 2018 (36,07) ve 16

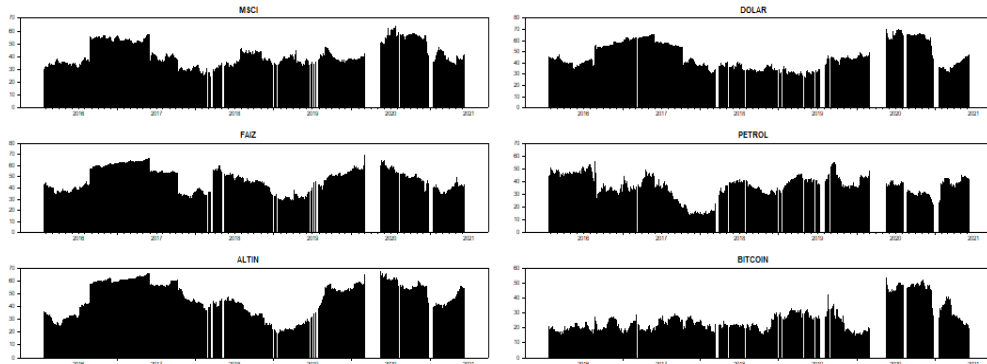
Mart 2020 (82,69) şeklindedir. Bu tarihler ve bu tarihlere yakın tarihler aynı zamanda temel piyasalar arasındaki toplam yayılım endeksinin arttığı dönemlerdir.

Şekil 3: VIX Volatilite Endeksi



Tablo 4'ün son sütununda ve Şekil 4'te volatilite alımları görülmektedir. Şekil 4, tüm döneme ait volatilite alımlarını gösterirken, Tablo 4'teki volatilite alımları ise tüm dönemin ortalamasını yansıtmaktadır. Bunlara göre en yüksek oranda volatilite alan finansal varlıklar altın ve MSCI dünya endeksi olurken en düşük düzeyde volatilite alan varlıklar ise bitcoin ve petrol olmuştur.

Şekil 4: Volatilite Alımları



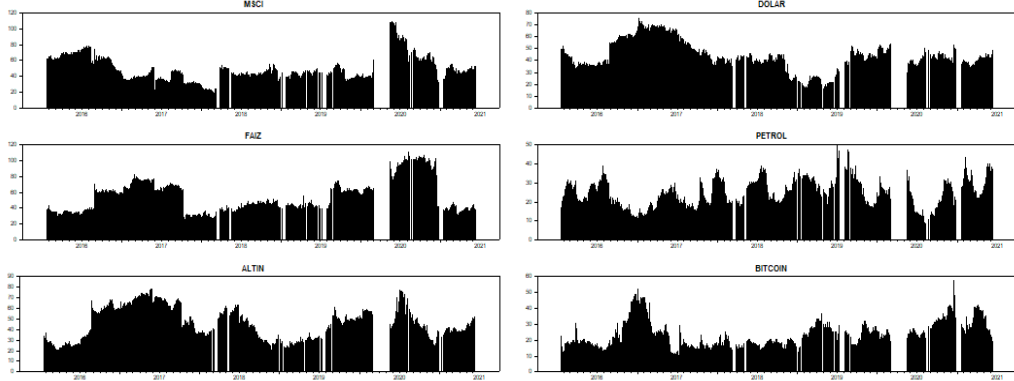
Tablo 4'te tüm dönemin ortalaması olarak, Şekil 5'de ise tüm döneme yayılmış bir şekilde volatilite yayılımları görülmektedir. En yüksek volatilite yayan finansal varlıkların faiz ve MSCI dünya endeksi olduğu, buna karşın en düşük düzeyde volatilite yayan varlıkların ise bitcoin ve petrol olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 4'ün en alt satırında ve Şekil 6'da net volatilite yayılımları görülmektedir. Bunlara göre, büyükten küçüğe doğru, faiz ve MSCI dünya endeksinin net volatilite yayıcısı, buna karşın petrol, dolar endeksi, altın ve bitcoinin net volatilite alıcısı olduğu anlaşılmaktadır. Bu sonuçlara göre temel finansal piyasalarda en önemli volatilite yayıcısının faiz olduğu, faizin temel piyasalar arasında önemli bir fiyat ve volatilite belirleyicisi olduğu anlaşılmaktadır.

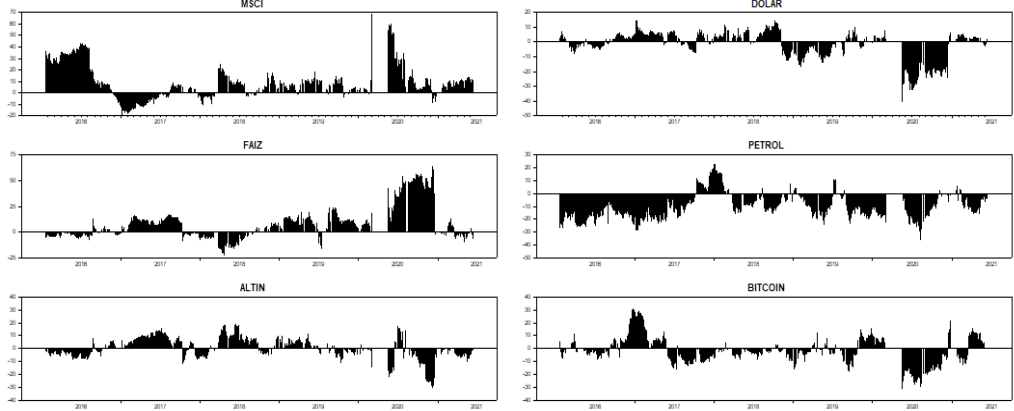
Çalışmada ortaya çıkan sonuçlar aşağıda özetlenmiştir:

- Küresel düzeyde temel piyasalar arasında ortaya çıkan volatilite yayılım endeksi %30,9'dur.
- En yüksek düzeyde volatilite yayan varlık faiz olurken en fazla volatilite alan varlıklar ise altın ve MSCI dünya endeksi olmuştur. Bitcoin ve petrol düşük düzeyde volatilite yayan ve düşük düzeyde volatilite alan varlıklar olmuştur. Özellikle bitcoin temel finansal piyasalar arasında volatilite yayım ve alımı en düşük varlık olmuştur.

Şekil 5: Volatilite Yayılımları



Şekil 6: Net Volatilite Yayılımları



- Net oynaklıklar açısından faiz ve MSCI dünya endeksinin volatilite yaydığı, petrol, dolar endeksi, altın ve bitcoinin volatilite aldığı belirlenmiştir. Bu varlıklar içinde faiz değişkeninin diğer varlıklara kıyasla en önemli volatilite yani risk yayıcısı olduğu anlaşılmıştır.
- Bitcoinin diğer varlıklara göre daha düşük düzeyde volatilite yaydığı ve aldığı bunun sonucunda net volatilite bakımından da diğer varlıklara göre düşük bir durum sergilediği anlaşılmaktadır. Dolayısıyla temel piyasalarda bitcoinin diğer varlıklarla volatilite ilişkisinin en düşük düzeyde olduğu ortaya çıkmaktadır.
- COVID-19 sürecinde temel piyasalar arasındaki volatilite yayılımları önemli ölçüde artmıştır. 19 Kasım 2019 tarihinde %39,4 olan volatilite yayılım endeksi 15 Mayıs 2020 tarihinde tarihi zirve olarak %57,3'e ulaşmış, 21 Ocak 2021 tarihinde ise %33,7 seviyesine kadar düşmüştür. 2021 Ocak ayında başlayan düşüşte aşı etkisinin olduğu değerlendirilmektedir.
- MSCI dünya endeksi yüksek düzeyde hem volatilite yayan hem de volatilite alan bir görünüm sergilemiştir. Bu sonuç borsaların hassas ve aynı zamanda gösterge olma işlevinin sonucu olarak değerlendirilebilir.
- Çalışma sonuçları literatürdeki bazı çalışmalarla benzerlikler taşımaktadır. MSCI dünya endeksinin yüksek volatilite yaymasıyla ilgili sonuç Gokmenoglu ve Fazlollahi (2015) çalışmasıyla, altının volatilite almasıyla ilgili sonuç Su ve Li (2020) çalışmasıyla, bitcoinle ilgili ortaya çıkan sonuç Zhang ve He (2021), Ere ve Eren (2020) ve Cabarcos vd. (2021) çalışmalarıyla, kriz dönemlerinde volatilitenin artmasına ilişkin sonuç ise Zhang ve Jaffry (2015), Wang (2020) ve Şenol ve Türkay (2020) çalışmalarıyla benzerlikler taşımaktadır.
- Elde edilen bulgular uluslararası sermaye hareketleri, yabancı portföy yatırımları, portföy yatırımları, risk yönetimi ve ekonomi yönetimleri açısından sonuçlar ortaya çıkarmaktadır. Finansal piyasalar arasında önemli derecede volatilite yayılımı olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum portföy riskinin yönetilmesi adına güçlükler ortaya çıkarmaktadır. Portföy riskini

çeşitlendirme ile yönetmede finansal piyasalarla yayılım ilişkisi düşük düzeyde olan bitcoin ve diğer kripto varlıkların sınırlı düzeyde portföylerde bulunması önerilebilir. Küresel düzeyde fiyat ve oynaklık belirleyicisinin faiz olduğu anlaşılmıştır. Yatırımcıların kararlarında faize dikkat etmeleri gerekmektedir.

5. Sonuç

Küreselleşmenin artması, rekabetin yükselmesi, bilgi ve iletişim teknolojisinin finansal piyasalardaki altyapıları geliştirmesi, dünya genelinde risklerin yükselmesi gibi etkenler finansal piyasalarda volatiliteleri ve volatiliteleri yayımlarını artırmıştır. Ortaya çıkan volatiliteleri yayımları yatırımları, sermaye hareketlerini, yatırım tercihlerini, portföy yönetimlerini, risk yönetimlerini ve ekonomi yönetimlerinin karar süreçlerini önemli derecede etkileyebilmektedir.

Bu çalışmada, MSCI dünya endeksi, ABD 2 yıllık tahvil faizi, dolar endeksi, ons altın, Brent petrol ve bitcoin arasındaki volatiliteleri yayımları araştırılmıştır. 2 Ocak 2015 – 29 Haziran 2021 dönemine ait günlük verilerden elde edilen oynaklıklar Diebold ve Yılmaz (2012) volatiliteleri yayılım endeksi yöntemiyle araştırılmıştır. Çalışmada, temel piyasalar arasındaki volatiliteleri yayılım endeksinin %30,9 olduğu, faiz ve MSCI dünya endeksinin net volatiliteleri yayıcısı, buna karşın dolar endeksi, petrol, altın ve bitcoinin net volatiliteleri alıcısı olduğu, faizin önemli derecede volatiliteleri yayıcısı olduğu, bitcoinin temel piyasalarla volatiliteleri ilişkisinin diğer finansal varlıklara göre oldukça düşük olduğu ve COVID-19 sürecinde volatiliteleri yayımlarının önemli derecede arttığı görülmüştür. Ortaya çıkan sonuçlar literatürle karşılaştırıldığında MSCI dünya endeksinin volatiliteleri yayma özelliği Gokmenoglu ve Fazlollahi (2015) çalışmasında borsadan (S&P 500) altın ve petrole doğru volatiliteleri yayma sonucu ile, bitcoinin diğer finansal piyasalarla düşük düzeyde olan yayılma ilişkisi Zhang ve He (2021)'nin bitcoinin diğer varlıklardan daha önemli bir Granger nedensellik yayılma etkisine sahip olmadığı sonucuyla, MSCI dünya endeksinden döviz kurlarına doğru oynaklık yayılım etkisi sonucu Mozumder vd. (2015) çalışmasındaki gelişmiş ülkelerde borsalardan döviz kurlarına doğru volatiliteleri yayılımı olduğu sonuçlarıyla benzerlikler taşımaktadır. İlerleyen çalışmalarda finansal piyasa ve finansal varlık sayısı artırılarak, asimetrik, doğrusal olmayan volatiliteleri yayılım özellikleri araştırılarak geliştirilebilir.

Kaynakça

- Akel, V. (2015). Kırılgan Beşli Ülkelerinin Hisse Senedi Piyasaları Arasındaki Eşbütünleşme Analizi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 11(24), 75-96.
- Akkuş, H. T., Sakarya, Ş. ve Tüzün, O. (2018). Tahvil Faizleri ile CDS Primleri Arasındaki Oynaklık Yayılım Etkilerinin Belirlenmesi. *Bankacılar Dergisi*, Sayı: 104.
- Aziz, T., Sadwani, R., Habibah, U. ve Al Janabi, M. A. M. (2020). Volatility Spillover among Equity and Commodity Markets. *Sage Open*, 10(2), 1-7.
- Balcılar, M., Demirer, R., Gupta, R. ve Wohar, M. E. (2020). The Effect of Global and Regional Stock Market Shocks on Safe Haven Assets. *Structural Change and Economic Dynamics*, 54, 297-308.
- Cabarcos M., Angeles L., Pico, A. M. P., Chousa, J. P. ve Sevi'c, A. (2021). Bitcoin Volatility, Stock Market and Investor Sentiment. Are they connected?, *Finance Research Letters*, 38, 1-8.
- Civcir, İ., ve Akkoç, U. (2019). Dynamic Volatility Linkages and Hedging between Commodities and Sectoral Stock Return in Turkey: Evidence from SVAR-cDCC-GARCH Model. *International Journal of Finance & Economics*, 26(2), 1978-1992.
- Creti, A., Joëts, M., & Mignon, V. (2013). On the Links between Stock and Commodity Markets' Volatility. *Energy Economics*, 37, 16-28.

- Çelik, İ., Özdemir, A. Gürsoy, S. ve Ünlü, H. U. (2018). Gelişmekte Olan Hisse Senedi Piyasaları ile Kıymetli Madenler Arasındaki Getirir ve Volatilite Yayılımı. *Ege Akademik Bakış*, 18(2), 217-230.
- Değirmenci, N. (2017). Finansal Piyasalar Arasındaki Oynaklık Yayılımı: Literatür Araştırması, *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 547, 161-179.
- Diebold, F. X., ve Yilmaz, K. (2012). Better to Give than to Receive: Predictive Directional Measurement of Volatility Spillovers. *International Journal of Forecasting*, 28(1), 57-66.
- Erek, M. S. ve Eren, B. S. (2020). The Interdependence of Bitcoin and Financial Markets: A Copula-GARCH Approach. *Liberal Düşünce Dergisi*, 25(98), 35-63.
- Gençyürek, A. G. ve Demireli, E. (2019). Gelişmekte Olan Ülkelerin Hisse Senedi Piyasaları ile Ham Petrol Arasındaki Getiri ve Volatilite Yayılımı. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 61, 66-83.
- Gokmenoglua, K. K. ve Fazlollahi, N. (2015). The Interactions among Gold, Oil, and Stock Market. *Procedia Economics and Finance*, 25, 478 – 488.
- İmre, S. (2021). Analysis of Volatility Spillover between Turkey Exchange and Developed and Developing Country Exchanges. *Eurasian Econometrics, Statistics & Empirical Economics Journal*, 19, 52-66.
- Krehlik, T. ve Barunik, J. (2017). Cyclical Properties of Supply-Side and Demand-Side Shocks in Oil-Based Commodity Markets. *Energy Economics*, 64, 208-2018.
- Leung, H. Schiereck, D. ve Schroeder, F. (2017). Volatility Spillover and Determinants of Contagion: Exchange Rate and Equity Markets during Crises. *Economic Modeling*, 61, 169-180.
- Malik, F. (2021). Volatility Spillover between Exchange Rate and Stock Return under Volatility Shifts. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 80, 605-613.
- Morales, L. D. L. N. (2008). Volatilite Spillover between Equity and Currency Markets: Evidence from Major Latin America Countries. *Cuadernos De Economía*, 45, 185-215.
- Mozumder, N., Vita, G. D., Kyaw, K. S. ve Larkin, C. (2015). Volatility Spillover between Stock Prices and Exchange Rates: New Evidence across the Recent Financial Crisis Period. *Economic Issues*, 20(1), 43-64.
- Pandey, V. ve Vipul, V. (2017). Volatility Spillover from Crude Oil and Gold to BRICS Equity Markets. *Journal of Economics Studies*. 45(2), 426-440.
- Shu, H.-C. ve Chang, J.-H. (2019). Spillover of Volatilite Index: Evidence from U.S., European, and Asian Stock Markets. *Applied Economics*. 51(19), 2070-2083.
- Su, X. ve Li, Y. (2020). Dynamic Sentiment Spillover among Crude Oil, Gold, and Bitcoin Markets: Evidence from Time and Frequency Domain Analyses. *PLoS ONE* 15(12): e0242515.
- Şenol, Z. (2020). Borsa, Döviz Kuru ve Petrol Fiyatları Arasındaki Oynaklık Yayılımı. *Muhasebe Bilim Dünyası*, 22(4), 629-647.
- Şenol, Z. (2021). Borsa Endeksi, Döviz Kuru, Faiz Oranları ve CDS Primleri Arasındaki Oynaklık Yayılımları: Türkiye Örneği. *Business and Economics Research Journal*, 12(1), 111-126.
- Şenol, Z. ve Türkay, H. (2020). Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Borsalar Arasındaki Oynaklık Yayılımı. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 42(2), 361-385.
- Şimşek, M. (2016). Borsa İstanbul (BIST) ve BRICS Ülkelerinin Hisse Senedi Piyasalarının İlişkisi Üzerine Bir İnceleme. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 520-536.

- Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB). Doğrudan Döviz Müdahalesine İlişkin Basın Duyurusu. Erişim Adresi: <https://www.tcmb.gov.tr/>
- Wang, X. (2020). Frequency Dynamics of Volatility Spillovers among Crude Oil and International Stock Markets: The Role of Interest Rate. *Energy Economics*, 91, 104900.
- Zhang, J. ve He, Q. (2021). Dynamic Cross-Market Volatility Spillover Based on MSV Model: Evidence from Bitcoin, Gold, Crude Oil, and Stock Markets, *Whiley Research Article. Complexity*.
- Zhang, Q. ve Jaffry, S. (2015). Global Financial Crisis Effects on Volatility Spillover Between Mainland China and Hong Kong Stock Markets. *Investment Management and Financial Innovations*, 12(1), 26-34.s

THE SPILLOVERS OF VOLATILITY BETWEEN THE STOCK MARKET, INTEREST RATE, EXCHANGE RATE, GOLD, OIL AND BITCOIN

Extended Abstract

Aim: It were examined that volatility spillovers between main financial markets and the course of these volatility during the COVID-19 process in this study. In the literature review conducted within the scope of this study, study was not found that bases the volatility spillovers between the main markets with the understanding of multiple perspectives and spillover index. Studies that take into account financial assets such as stock markets, commodities, exchange rates, bitcoin and the volatility spillover among these assets have been seen in the literature, but study has not been found in which all these assets are examined together as the main markets and a single spillover index is created for all of them. In addition, it has been observed that the number of studies in which the interest rate is used in volatility spillover studies is quite low in the literature. In this respect, it is considered that the study will make a significant contribution to the literature.

It were used that the main markets which equity markets, debt securities markets, foreign exchange markets, commodity markets and crypto markets in the study. Commodity markets were represented by gold and oil. Gold is a traditional investment with the feature of a safe haven, as well as a jewellery. Oil is the most basic material of industrial production and transportation. Interest rate is the most important tool of monetary policy. Stock markets are financing for businesses, investment for savers and an important indicator of economies. Foreign exchange is a means of value and exchange for economies. Bitcoin is the most dominant cryptocurrency among the rapidly developing crypto markets. With the findings of the study, it has been tried to help issues such as portfolio management, portfolio risk management, investment decisions and stability in financial markets.

Method(s): Volatility spillover are usually made with causality tests of variance obtained from univariate GARCH models and multivariate GARCH models. It was used that the volatility spillover index developed by Diebold and Yilmaz (2012) in this study. Diebold and Yilmaz (2012) spillover index shows some advantages over other methods. In the method, a single spillover index can be obtained from the use of more than two variables. In addition, the method reveals the spillover between two variables, their net spillover, and whether a variable is a net volatility emitter or volatility buyer.

Findings: The results obtained in the study are shown below.

- The volatility spillover index, which emerged among the main markets at the global level, was determined as 30.9%.
- While the asset emitting the highest level of volatility was interest rate, the assets with the receive highest level of volatility were gold and the MSCI world index. Bitcoin and oil have been assets that emit low volatility and receive low volatility. In particular, bitcoin was the asset with the lowest volatility release and receive among the main financial markets.
- In terms of net volatility, it was determined that interest rate and MSCI world index spillover volatility, oil, dollar index, gold and bitcoin receive volatility. It has been understood that among these assets, the interest variable is the most important volatility, that is, risk spillover, compared to other assets.
- It has been observed that bitcoin emits and receives lower volatility than other assets. Therefore, it has been revealed that the volatility relationship of bitcoin with other assets in main markets is at the lowest level.
- Volatility spillovers between main markets have increased significantly during the COVID-19 during. The volatility spillover index, which was 39.4% on November 19, 2019, reached a historical peak of 57.3% on May 15, 2020, and decreased to 33.7% on January 21, 2021. It is considered that there is a vaccine effect in the decline that started in January 2021.

- The MSCI world index displayed a high level of volatility, both emitting and receiving volatility. This result can be evaluated as the result of the sensitive and at the same time indicator function of the stock markets.

Conclusion: In this study, it were investigated that volatility spillover between MSCI world index, US 2-year bond rate, dollar index, gold, brent oil and bitcoin. The volatility obtained from the daily data for the period January 2, 2015 – June 29, 2021 was investigated using the Diebold and Yilmaz (2012) volatility spillover index method. In the study, it was determined that the volatility spillover index among the main markets was 30.9%, the interest rate and MSCI world index spread volatility, whereas the dollar index, oil, gold and bitcoin were receive volatility. In addition, it has been observed that interest rate is a significant volatility emitter, bitcoin's volatility relationship with the main markets is quite low compared to other financial assets, and volatility spillover have increased significantly during the COVID-19 during.
