



Dijital Emtia Olarak Bitcoin'e Yatırım Portföyünde Yer Verilmeli mi?: Bitcoin'in Altın, Gümüş ve Petrol Fiyatları ile İlişkisi Üzerine Bir İnceleme

◆◆◆ Should Bitcoin Be Included in The Investment Portfolio as A Digital Commodity?: A Study on The Relationship of Bitcoin with The Prices of Gold, Silver and Oil

Esengül SALİHOĞLU*
Abdullah GÖV**

DOI: <https://doi.org/10.25204/iktisad.970269>

Öz

Makale Bilgileri

Makale Türü:
Araştırma
Makalesi

Geliş Tarihi:
12.07.2021

Kabul Tarihi:
28.10.2021

© 2021 İKTİSAD
Tüm hakları
saklıdır.



Bu çalışmada, çoklu yapısal kırılmalar altında, Bitcoin ile ticari emtialar olarak nitelenen altın, gümüş ve ham petrol fiyatları arasındaki uzun dönemli ilişkiler incelenmiştir. Böylece dijital bir emtia olarak Bitcoin'in alternatif bir yatırım aracı olup olamayacağı araştırılmıştır. Ampirik analizin ilk aşamasında, serilerin durağanlık düzeyleri geleneksel birim kök testleri ve Carrion-i-Silvestre vd.'nin (2009) m yapısal kırılmalı birim kök testi ile sınanmıştır. İkinci aşamada Maki (2012) eşbütünleşme testi uygulanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, Bitcoin ve analize konu edilen ticari emtia fiyatları arasında yapısal kırılma altında eşbütünleşme ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir. Üçüncü aşamada uzun dönem katsayılarının tahminleri için Dinamik En Küçük Kareler Yöntem (DOLS) tahmincisi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre altın fiyatlarının Bitcoin fiyatlarını pozitif yönde etkilediği, gümüş ve ham petrolün ise Bitcoin fiyatlarını uzun dönemde negatif yönde etkilediği saptanmıştır. Son aşamada yapılan nedensellik analizi sonuçlarına göre altından Bitcoin'e doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Bitcoin ile petrol ve gümüş fiyatları arasında bir nedensellik ilişkisine rastlanmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Bitcoin, dijital emtia, yatırım portföyü, yapısal kırılma, eşbütünleşme.

Abstract

Article Info

Paper Type:
Research Paper

Received:
12.07.2021

Accepted:
28.10.2021

© 2021 JEBUPOR
All rights
reserved.



In this study, the long-run relationship between Bitcoin and commercial commodities as gold, silver, and crude oil prices is examined under multiple structural breaks. The study investigates whether Bitcoin as a digital commodity can be an alternative investment tool in investment portfolios or not. In the first stage of the empirical analysis, the stationarity levels of the series were tested with traditional unit root tests and Carrion-i-Silvestre et al.'s (2009) m structural breaks unit root test. In the second stage, Maki (2012) cointegration test was applied. The results of the analysis show that there is a cointegration relationship between Bitcoin and the commercial commodity prices under structural break. In the third stage, the Dynamic Least Squares Method (DOLS) estimator was used to investigate the long-term coefficients. The results of the study indicate that in the long term, gold prices affect Bitcoin prices positively, while silver and crude oil affect it negatively. According to the results of the causality analysis made in the last stage, we determined a causality relationship from gold to Bitcoin. It is not found a causal relationship between Bitcoin and oil and silver prices.

Keywords: Bitcoin, digital commodity, investment portfolio, structural break, cointegration.

Atıf/ to Cite (APA): Salihoglu, E. ve Gov, A. (2021). Dijital emtia olarak Bitcoin'e yatırım portföyünde yer verilmeli mi?: Bitcoin'in altın, gümüş ve petrol fiyatları ile ilişkisi üzerine bir inceleme. *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi*, 6(16), 538-554

* ORCID Dr. Öğr. Üyesi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Finans-Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü, esalihoglu@cumhuriyet.edu.tr

** ORCID Dr., İnönü Üniversitesi, abduallah.gov@inonu.edu.tr

Extended Abstract

Research Purpose:

In this study, the relationship between Bitcoin prices and commercial commodities, as gold, silver, and crude oil prices under multiple structural breaks is examined. The study investigates whether Bitcoin as a digital commodity can be an alternative investment tool in investment portfolios or not.

Design/methodology/approach:

Bitcoin, gold, silver and crude oil prices in US Dollars representing commercial commodities are examined under structural breaks and analyzed using weekly data for the period between 18.07.2010 and 25.01.2021. The data used in the analysis were obtained from www.investing.com. In the first stage of the empirical analysis, the stationarity levels of the series were tested with Augmented Dickey-Fuller (1979, 1981) (ADF) and Phillips-Perron (1988) (PP) traditional unit root tests and Carrion-i-Silvestre et al.'s (2009) *m* structural-breaks unit root test. In the second stage, Maki (2012) cointegration test was applied. In the third stage, the Dynamic Least Squares Method (DOLS) estimator was used to estimate the long-term coefficients. In the last stage, the Granger causality (1969) test was used to investigate the causality relationship between the variables.

Findings:

According to the unit root tests results, the variables became stationary at their first difference. The results of the cointegration analysis show that there is a cointegration relationship between Bitcoin and the commercial commodity prices. According to DOLS method estimation findings, oil and silver prices have a negative effect on bitcoin prices, while gold prices have a positive effect in the long run. According to the results of the causality analysis, a causality relationship from gold to Bitcoin is determined. However, it is not found a causal relationship between Bitcoin and oil and silver prices.

Originality/Value/Conclusion:

In the article, which is shaped on the basis of Bitcoin as an alternative investment tool to be included in the portfolio, the relationship between the price of Bitcoin and the prices of gold, silver, and oil as traditional investment instruments is examined. The main aim of the article is to provide a better understanding of the direction and level of price activity of Bitcoin as a global asset and its relations with traditional investment instruments. The article contributes to the literature by questioning the usability of Bitcoin, which is a digital commodity, as an alternative investment tool in hedging and diversification strategy. The results of the analysis show that Bitcoin can be included in the investment portfolio as an alternative investment tool. However, it should be considered that Bitcoin does not show behaviour in the same way as other commercial commodities, and the extreme fluctuation in its prices is caused by demand shocks. The article contributed to the literature by questioning the usability of Bitcoin as an alternative commodity in the financial portfolio. Nevertheless, considering the extreme price fluctuations caused by demand shocks and legal obstacles, it is not possible for Bitcoin to function as an investment tool as a safe haven.

1. GİRİŞ

Nakamoto (2008) adıyla Kasım 2008’de “Bitcoin: Uçtan Uca Elektronik Nakit Sistemi” adlı makale yayınlanmış; yaklaşık 1 yıl sonra da Ocak 2009’da merkezi yapılara alternatif bir ödeme aracı olarak Bitcoin piyasaya sürülmüştür. Bitcoin teknolojik yeniliklerle birlikte doğmuştur. Ardında yatan blokzincir teknolojisi internetten sonraki en büyük dijital devrim olarak kabul edilmektedir. Bitcoin ve blokzincir teknolojisi kendisinden önceki kriptoloji, mühendislik, matematik başta olmak üzere çeşitli bilim alanlarındaki buluşların birleştirilmesiyle ortaya çıkmıştır (Salihoğlu, 2019: 41). Bu bağlamda bitcoin ekosistemi eşdüğümler arası ağ (P2P), data kopyalarının tüm katılımcılara dağıtımını sağlayan (dağıtık defter-i kebir) merkeziyetsiz bir yapı, ademi merkeziyetçi konsensüs mekanizmaları, elektronik nakit sağlama işlevlerini bünyesinde barındırmaktadır (Bashir, 2017: 53). Bitcoin dijital bir paradır. Fiziksel bir para değildir ve içsel bir değeri bulunmamaktadır. Üretimi ve değişimi sanal ortamlarda gerçekleşir. Üretilmesi sistemde ileri matematik bilgisi ile çözülebilecek şifreleri çözebilen ve altın karmayı (gold hash) ortaya çıkarabilen madencinin Bitcoin ödülü kazanmasıyla gerçekleşir (Aksoy, 2018: 26).

Yeni Bitcoinlerin üretimi madencilik süreci sayesinde gerçekleşmektedir. Bitcoin arzı 21 milyon adete ulaştığında sona erecektir. 2021 yılının ilk yarısında dolaşımdaki Bitcoin arzı 18.7 milyon adeti aşmıştır (Coinmarketcap, 2021). Bitcoin arzını sağlayanlar daha önce Bitcoin satın alıp portföylerinde tutanlar ile toplam Bitcoinlerin sayısı 21 milyon adete ulaşana kadar üretime devam edecek olan madencilerden oluşmaktadır. Arzının sınırlı olması nedeniyle Bitcoin “deflasyonist” bir görünüm sergilemektedir (Yermack, 2013: 17; Corbet vd., 2017: 61). Bu bağlamda ekonomide yaşanacak büyümeyle bağlantılı olarak arttırılabilen itibari paranın aksine Bitcoin arzının arttırılması mümkün olmayacaktır (Gronwald, 2019: 90). Bitcoin arzının sınırlı olması, altın, gümüş ve petrol başta olmak üzere ticari emtialarla ortak olan en belirgin özelliğidir. Arz açısından farklı olan tarafı ise Bitcoin’in dolaşımdaki hacmini dileyen herkes kolaylıkla takip edebilmektedir. Diğer taraftan petrol gibi yenilenemez enerji kaynakları ile altın ve gümüş gibi kıymetli madenlere ilişkin piyasalarda arz şokları, politik gelişmeler, sürpriz rezerv keşifleri ve teknolojik gelişmeler başta olmak üzere arz yönlü belirsizlikler yaşanabilmektedir (Gronwald, 2019: 87). Talep şokları açısından karşılaştırma yapıldığında altın, gümüş ve petrolde olduğu gibi Bitcoin talebindeki artışların (talep şoklarının) Bitcoin fiyatlarının hızla tırmanmasına neden olabildiği tecrübe edilmektedir.

Bitcoin’in fiyatı ilk piyasaya çıktığı 2009 yılında 1 ABD Doları (USD) bile değilken, 2021 Ocak ayında 40 bin USD seviyesine ulaşmıştır. Bitcoin ilk piyasaya sürüldüğünde deneysel bir emtia ve ödeme aracı iken, geçen 13 yıllık süre içinde ticaret platformlarında, dijital borsalarda geleneksel para türleri ile alım-satımı yapılmaya başlanmıştır. Geçen süreçte Bitcoin fiyatlarındaki aşırı hareketlerden kâr elde etmeye çalışan bir kesim ortaya çıkmıştır (Bouri vd., 2019). Bitcoin ve ardından ortaya çıkan altcoinler ile birlikte kripto para piyasasındaki işlem hacmi 18 Ocak 2021 itibariyle 1.01 trilyon USD’ye ulaşmıştır. Aynı tarihte Bitcoin’in kripto para piyasasındaki işlem hacminin toplam işlem hacmine oranı %66 seviyesindedir. Bitcoin ilk kripto para olma özelliğinin yanı sıra ortaya çıktığından bu yana piyasadaki en büyük işlem hacmine sahip kripto para olma ünvanını korumuştur (Coinmarketcap, 2021).

Kripto para piyasası ve Bitcoin politika yapıcılar, piyasa otoritelerinin yanı sıra akademik araştırmacıların da dikkatlerini üzerine çekmiştir. Bu bağlamda Bitcoin spekülative bir yatırım aracı (Baur vd., 2015), dijital altın (Popper, 2015), dijital para (Blau, 2017) olarak farklı tanımlamalara konu edilmiştir. Bitcoin ekosisteminin merkezi yapılardan bağımsız bir yapıda olması merkezi yapılar tarafından kabul edilmesini zorlaştırmıştır. Çoğu merkez bankasının “merkez bankası dijital para birimleri” üretimi üzerinde çalışmalar yapmayı tercih ettiği görülmektedir (Gronwald, 2019:86). Yasal düzenlemeler açısından bakıldığında uluslararası boyutta bir fikir birliği oluşmamasına rağmen birçok ülkede Bitcoin “kripto para” olarak kabul görmemiştir. Daha çok “kripto varlık” olarak tanımlanması tercih edilmiştir. Örneğin Amerika Birleşik Devletleri Emtia Vadeli İşlemler Ticaret

Komisyonu-CTFC (2015), Bitcoin'in dijital bir değer gösterimi olduğunu, değişim aracı ve değer saklama aracı olsa da yasal bir statüye sahip olmadığını belirtmiştir (CFTC, 2015: 2).

Bu makale "Dijital emtia olarak Bitcoin'e yatırım portföyünde yer verilmeli midir?" sorusu temelinde şekillendirilmiştir. Bu amaçla Bitcoin fiyatı ile geleneksel ticari emtiaları temsilen altın, gümüş ve petrol fiyatları arasındaki ilişki incelenmiştir. Literatürdeki çalışmalar geniş bir yelpazede incelenmiş, çalışmaların analiz bulgularına yer verilmiştir. Makalenin temel motivasyonu Bitcoin'in küresel bir varlık olarak kısa ve uzun dönemdeki fiyat hareketliliğinin ve geleneksel yatırım araçlarıyla ilişkilerinin yönünün ve düzeyinin tespit edilmesidir. Bu doğrultuda verimli bir portföy oluşturmak için Bitcoin'in portföye dahil edilmesinin olası etkilerinin daha iyi anlaşılmasına hizmet edilmesi hedeflenmiştir. Çalışmanın bundan sonraki kısmında sırasıyla ikinci başlıkta teorik-kavramsal çerçeve, üçüncü başlıkta literatür taraması, dördüncü başlıkta veri seti, ekonometrik yöntem ve ampirik bulgular, beşinci başlıkta sonuç ve genel değerlendirme bölümü bulunmaktadır.

2. TEORİK-KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bitcoin'e yatırım portföylerinde alternatif bir yatırım aracı olarak yer verilmesi için öncelikle portföye sağlayacağı katkıyı tespit etmek gerekir. Çünkü yatırımcı rasyonel hareket ettiğinden modern portföy teorisinde de belirtildiği gibi riskini olabildiğince azaltmayı, beklenen getiriyi maksimize etmeyi amaçlamaktadır. Baur ve Lucey (2010), portföye dahil edilen yatırım aracından taşınması beklenen riskten korunma, çeşitlendirme ve güvenli liman olma performans göstergelerini şu şekilde açıklamıştır:

- a) Riskten korunma: Bir varlığın hem normal zamanlarda hem de piyasanın çalkantılı olduğu dönemlerde portföydeki diğer yatırım araçlarıyla ortalamada negatif korelasyona sahip olması veya değişkenler arasında hiç korelasyon olmaması beklenir.
- b) Çeşitlendirme: Portföye eklenecek yatırım aracının portföydeki diğer yatırım araçlarıyla korelasyonunun çok yüksek olmaması ancak aralarında pozitif ilişkinin varlığı aranır.
- c) Güvenli liman: Özellikle piyasanın çalkantılı ve stres altında olduğu zamanlarda portföye dahil edilecek finansal varlığın portföydeki diğer yatırım araçlarıyla arasında korelasyonun negatif yönde olması veya hiç korelasyon olmaması beklenir.

Yatırım portföyü oluşturulurken seçilen yatırım araçlarının siyasi ve ekonomik olaylar ve haberler karşısında verdikleri tepkilerin birbirinden ayrıştığı veya benzeştiği noktaların dikkatle tespiti önemlidir. Bu doğrultuda makalede analize dahil edilen değişkenlerin temel özellikleri ve Bitcoin'le benzerlik ve farklılıkları tartışılmıştır.

Altın, yüzyıllardır ekonominin içinde olan önemli bir kıymetli madendir. Altın talebinin büyük çoğunluğu merkez bankalarının rezerv ihtiyaçları ile kuyumculuk sektöründen kaynaklıdır (Bouoiyour vd., 2019: 6087). Altın, uzun yıllardır kamudan özel sektöre kadar ekonomideki tüm tarafların yatırım portföylerinde riskten korunma ve güvenli liman oluşturmak için en iyi seçenek olmuştur (Jin vd., 2019: 11-12).

Gümüş, altına göre arzı daha fazla olan bir kıymetli madendir. Bu nedenle fiyatı altından daha düşüktür. Gümüşe yatırım portföylerinde özellikle ekonomik belirsizlik dönemlerinde yer verilmektedir (Fasanya vd., 2021: 2). Yatırım aracı olması dışında gümüşün pil üretiminden tıbbi uygulamalara kadar endüstrilerde yaygın olarak kullanılması, emtia olarak gümüşe yönelik ciddi seviyede bir talep oluşturmaktadır. Gümüşün fiyatı genellikle altına göre daha dalgalıdır ancak gümüş altına göre daha az likittir (Bouoiyour vd., 2019: 6087).

Petrol, en çok kullanılan yenilenemez enerji kaynaklarından biridir. Petrol ekonomik risklerin yükseldiği durumlarda finansal işlemlerde yatırım aracı olarak da kullanılmaktadır (Jin vd., 2019: 2).

Mal ve hizmetlerin genel fiyat seviyeleri yükseldikçe petrol fiyatı arttığından, özellikle siyasi risklerin arttığı zamanlarda petrol yatırım için tercih edilen varlıklardan biridir (Bouoiyour vd., 2019: 6086). Petrol fiyatlarındaki artış nedeniyle petrol ithalatçısı ülkelerde maliyet enflasyonu yaşanması mümkündür. Bu durumda ithalatçı ülkelerin merkez bankaları tarafından faiz arttırımına gidildiğinde artan piyasa faizleri yatırımların borçlanma araçları piyasalarına yönelmesine neden olabilir (Abdioğlu ve Değirmenci, 2014: 3). Sonuç olarak petrolün hem reel sektörde hammadde olarak hem de finansal piyasalarda yatırım aracı olarak kullanılması petrol talebini dolayısıyla petrol fiyatlarındaki değişimleri etkilemektedir.

Bitcoin, global finansal sistemden izole bir ekosisteme sahip olduğu ve kendine ait özellikleri nedeniyle değerli bir yatırım aracı olarak görülmeye başlamıştır. Bitcoin ekosistemi dağıtık defter ve blokzinciri teknolojileri temelinde işlemektedir. Son derece teknolojik bir yatırım aracıdır. Bitcoin, elektronik ödemeler de dahil olmak üzere sanal para biriminin kullanılmasını sağlayan çevrimiçi bir iletişim protokolü olarak tanımlanabilir. Bitcoin ve altcoinler, düşük maliyetleri ve yüksek işlem hızları gibi onları oldukça popüler kılan bazı özel nitelikler sergilemektedir (Böhme vd., 2015). Bitcoin'in merkezi yapılardan bağımsız bir ekosisteme sahip olması ekonomilerde hem normal dönemlerde hem de özellikle çalkantılı dönemlerde yatırım aracı olarak tercih edilmesine neden olmaktadır. Bitcoin petrol ve altın fiyatlarındaki dalgalanmalar karşısında oldukça hassas tepkiler vermektedir (Jin vd., 2019: 6).

Bitcoin güçlü yönleri ve taşıdığı fırsatların yanında zayıf yönleri de olan daha çok spekülative bir yatırım aracıdır. Borsalarda altının portföylerdeki ağırlığı ortalama S&P 500 için %36,98, MSCI World için %30,88 ve MSCI EM50 için %42,70 seviyesindedir (Klein vd., 2018: 113). Guesmi vd. (2018), belirtilen üç hisse senedi endeksi ile ortak bir portföyde yer alması halinde, Bitcoin'in portföyün sadece ortalama %2,92 ile %4,78'lik bir oranına sahip olabileceğini belirtmişlerdir. Bitcoin fiyatları oldukça oynak bir seyir izlemektedir (Bhattacharjee, 2016). Bitcoin fiyatlarındaki yüksek oynaklık Bitcoin'e portföylerde geniş pay verilmesini zorlaştırmaktadır.

Bitcoin'in belki de en zayıf yönü yasal düzenlemelerin henüz tamamlanmamış olmasıdır. Bu durum Bitcoin'in tabana yayılımını engelleyen temel unsurlardan biridir (Klein vd., 2018: 115). İkinci zayıf yönü ise kripto para borsalarında batışlar veya kapanışların yaşanması ile Mt. Gox veya Bithump gibi yinelenen siber saldırıları vakalarının kripto para ekosistemine güven duyulmasını zorlaştırmasıdır. Geleneksel yatırımcıların kripto para ekosistemine dahil edilebilmesi için güvenlik standartlarının güçlendirilmesi gerekmektedir (Klein vd., 2018: 115). Bitcoin'e yönelen talebi olumlu piyasa haberleri yükseltirken olumsuz haberler azaltmakta ve ardından Bitcoin fiyatlarında ani ve keskin düşüşler yaşanabilmektedir. Bitcoin'in hassas tepkiler vermesi fiyatlarında aşırı dalgalı seyirle birlikte spekülative bir yatırım aracı olduğu savını desteklemektedir.

Yukarıda öncelikle yatırım performans tanımları açıklanmış ardından analize dahil edilen yatırım araçlarının temel özellikleri ve analizdeki diğer yatırım araçlarıyla benzerlik ve farklılıklarına değinilmiştir. Bir sonraki başlıkta literatür taramasıyla devam edilmektedir.

3. LİTERATÜR TARAMASI

Bitcoin başlığında yapılan çalışmaların konuları oldukça geniş bir yelpazededir. Bariviera ve Merediz-Sola (2021) Bitcoin'i araştıran ve en çok atıf alan 106 makaleyi anahtar sözcüklere göre başlıklar halinde gruplandırılmıştır. Tablo 1'de Bitcoin'i araştıran çalışmalar örneklemindeki payı en yüksek olan başlıklar sırasıyla teknolojik etkinlik ve fiyat keşfidir. Portföy optimizasyonu ile varlık korelasyonu görece daha az çalışılmıştır.

Tablo 1: Makalelerin Anahtar Kelime Başlıkları

Gruplandırma Başlığı	Makale Sayısı	Örneklemdaki Payı
Teknolojik etkinlik	26	%25
Fiyat keşfi	15	%14
Volatilite	13	%12
Porföy optimizasyonu	10	%9
Varlık Korelasyonu	8	%8
Güvenli liman	7	%7
Balon	8	%8
Parasal ekonomi	2	%2
Diğer	11	%15

Kaynak: Bariviera ve Merediz-Sola (2021).

Bu makalenin konusu gereği literatürdeki çalışmalardan “varlıkların korelasyonu” ve “portföy optimizasyonu” çalışanlar incelenmiş ve ulaşılabilen çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Altın ve Bitcoin arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalardan bazıları iki değişken arasında ilişki tespit etmiştir. Dyhrberg (2016), Öztürk vd. (2018), Vassiliadis vd. (2017) çalışmalarında altın ve Bitcoin arasında ilişkinin varlığını tespit etmişlerdir. Bouri vd. (2018)’ne göre altın Bitcoin fiyatları üzerinde negatif yönde önemli bir etkiye sahiptir. Jin vd. (2019) Bitcoin ve altın arasında dinamik korelasyonun incelenen tüm dönemin neredeyse tamamında negatif yönde olduğunu tespit etmiştir. Bitcoin fiyatının belirsizlikler karşısında geleneksel yatırım araçlarına göre daha büyük tepkiler vermesi nedeniyle ekonominin stresli dönemlerinde altının Bitcoin’e göre daha iyi bir riskten korunma aracı olduğunu belirtmişlerdir. Kang vd. (2019), Bitcoin ile S&P 500, ABD Doları, hazine bonoları ve altın vadeli işlemleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Elde edilen bulgulara göre Bitcoin ile bağımsız değişkenler arasında asimetric nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Bitcoin’in etkin bir güvenli liman olarak kullanılabilmesi ve portföy yönetiminde çeşitlendirme için fayda sağlayabileceği raporlanmıştır. Zhang ve He (2021), Bitcoin, altın, ham petrol ve büyük hisse senedi piyasaları arasındaki yayılma etkisini incelemiştir. Bitcoin’in, diğer varlıklardan daha önemli bir Granger nedensellik yayılma etkisine sahip olmadığını tespit etmiştir. Son zamanlardaki COVID-19 salgını ve durgun ekonomik ortamda, yatırımcıların riskleri azaltmak için düşük korelasyonlu varlıklar, orta korelasyonlu varlıklar ve yüksek korelasyonlu varlıklar arasında dengeli bir varlık dağılımını düşünmesi gerektiğini raporlamışlardır. Kyriazis (2020), Bitcoin ile altın arasında düşük, negatif yönlü korelasyon ile asimetric doğrusal olmayan bir bağlantı tespit etmiştir. Panagiotidis vd. (2018)’ne göre, Bitcoin altından güçlü ve pozitif yönde etkilenmektedir.

Literatürdeki bazı çalışmalar ise altın ve Bitcoin fiyatları arasında ilişki olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Yermack (2013), Bitcoin ve altın fiyatı arasında oldukça düşük bir korelasyonun olduğunu tespit etmiştir. Kristoufek (2015), Bitcoin ve altın piyasaları arasında istatistik bakımından anlamlı bir ilişki bulamamışlardır. Bununla birlikte Bitcoin’in hem standart bir finansal varlığın hem de spekülative bir varlığın özelliklerine sahip benzersiz bir varlık olduğunu raporlamıştır. Klein vd. (2018)’e göre Bitcoin, özellikle piyasaların sıkıntılı dönemlerinde altın davranışı ile tamamen ilişkisiz davranışlar sergilemektedir. Yazara göre Bitcoin, istikrarlı bir riskten korunma aracı değildir.

Petrol ile Bitcoin fiyatları arasında ilişki tespit eden araştırmacılardan bir kısmı şu şekilde sıralanmıştır. Corbet vd. (2017) petrol ve Bitcoin fiyatları arasında bir ilişkinin olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca yazarlar Bitcoin’in itibari paralar ve altın gibi emtialar ile bazı özellikleri paylaştığını belirtmişlerdir. Ciaian vd. (2016) petrol fiyatlarının Bitcoin’in volatilitesinde belirleyici role sahip olduğunu belirtmiştir. Vassiliadis vd. (2017) Bitcoin fiyatı ile altın ve petrol fiyatı arasında çapraz korelasyonun olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ampirik sonuçlar hem Bitcoin hem de altının petrol fiyatlarındaki dalgalanmalara karşı riskten korunma aracı olabileceklerini belirtmişlerdir. Bitcoin ve

altının çalkantılı dönemlerde güvenli yatırım araçları olarak kabul edilmiştir. Das vd. (2020), ham petrol fiyatlarındaki oynaklığa karşı Bitcoin'i geleneksel yatırım araçlarındaki çeşitliliği arttırmak için alternatif bir varlık olarak incelemiştir. Bununla birlikte analizinde Bitcoin'in petrol riskinden korunmak için açık bir avantaja sahip olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Hazgui vd. (2021), petrol getirisindeki artışın, ayı piyasaları geçerli olduğunda Bitcoin getirilerini negatif yönde etkilediği ve petrol getirilerindeki azalışın ise Bitcoin getirilerini tüm piyasalarda pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Fasanya vd. (2021) hem dinamik yayılma hem de parametrik olmayan niceliksel nedensellik yaklaşımlarını kullandıkları çalışmada Bitcoin ve değerli metaller arasında güçlü bağlantılar tespit etmişlerdir. Bununla birlikte tespit edilen bağlantıların özellikle ekonomik politika belirsizliklerine karşı bir riskten korunma veya güvenli liman işlevi göremeyebileceğini belirtmişlerdir.

Literatürdeki Bitcoin ile gümüş fiyatları arasındaki ilişkiyi de analizine dahil eden az sayıda çalışmadan Rehman ve Apergis (2019), kripto para birimleri (Bitcoin ve Ethereum) ile gerçek zamanlı emtia vadeli işlemleri (altın, gümüş, bakır, petrol, doğal gaz ve buğday) arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Hem ortalama hem de oynaklık açısından kripto para birimlerinden emtia vadeli işlemlerine doğru bir nedensellik tespit etmişlerdir. Ortalamadaki nedenselliğin simetrik olduğunu raporlamışlardır. Bitcoin ile altın ve gümüş vadeli işlemlerinde kısa vadeli asimetric nedensellik bulunmuştur. Doğal gaz vadeli işlemlerinden Bitcoin fiyatına doğru da simetrik nedensellik tespit edilmiştir. Lin ve An (2021) Bitcoin ve emtia vadeli sözleşmeleri arasındaki ilişkiyi NARDL yöntemiyle incelemiştir. Altın ve gümüş vadeli sözleşmeleri ile Bitcoin arasında hem kısa hem uzun dönemde asimetric nedensellik tespit edilmiştir. Doğal gaz ve petrol gelecek sözleşmelerinde uzun dönemde asimetric ve kısa dönemde simetrik nedensellik tespit edilmiştir. Bitcoin doğal gaz gelecek sözleşmeleri için riskten korunma, altın değerindeki düşüş dönemlerinde güvenli liman olarak nitelenmiştir. Bitcoin'in petrol ve gümüş fiyat hareketleri için portföy çeşitlendirmesinde kullanılabileceği belirtilmiştir.

Bitcoin birçok çalışmada yatırım sepetlerinde riskten korunma ve çeşitlendirme amaçlarıyla bulunması gereken alternatif bir yatırım aracı olarak önerilmiştir (Baur vd., 2015; Bouri vd., 2018; Dyhrberg vd., 2018). Bazı çalışmalarda Bitcoin'in yatırım portföyünde yer verilebileceğine dair kanıtlar raporlanmıştır. Guesmi vd. (2019), Bitcoin piyasasında kısa pozisyon alınmasının, tüm farklı finansal varlıklar için risk yatırımlarını koruma işlevi görmektedir. Altın, petrol, hisse senedine Bitcoin'in de eklenerek portföyün çeşitlendirilmesi portföy riskini önemli ölçüde azalttığını bulmuşlardır. Symitsi ve Chlavatzis (2019), emtia sepetine Bitcoin'in dahil edilmesinin istatistiksel olarak önemli çeşitlendirme faydaları tespit etmişlerdir. Bununla birlikte Bitcoin'in diğer varlıklarla düşük korelasyona sahip olmasının genel olarak portföy riskinde azalma beklentisi sağlıyor olsa da Bitcoin'deki yüksek oynaklığın bu beklentinin gerçekleşmesini engellediğini belirtmiştir. Gronwald (2019) Bitcoin'in emtialarla benzerliklerini tartışmıştır. Bitcoin piyasalarında büyük fiyat hareketlerinin rolünün ham petrol ve altın piyasalarının etkisinden daha güçlü olduğunu tespit etmişlerdir. Bitcoin fiyatlarındaki dalgalanmaların daha çok talep şoklarından kaynaklandığını vurgulamıştır. Bouri vd. (2017) Bitcoin'in global belirsizliklerde riskten korunma aracı olup olamayacağını araştırmışlardır. Bitcoin ile enerji ve enerji dışı emtia endeksleri analiz edilmiştir. Bitcoin'in enerji emtiaları için güçlü bir riskten korunma aracı ve güvenli liman olduğunu tespit etmişlerdir. Bazı çalışmalar Bitcoin'in risk sıfırlayıcı veya güvenli liman olarak portföyde yer alamayacağını savunmuştur. Örneğin Klein vd. (2018), Bitcoin, altın, gümüş, ham petrol ve çeşitli endeksler arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Volatilite yapısı açısından Bitcoin'in altın ve gümüşte gözlenen asimetric tepkiye benzer bir davranış gösterdiğini tespit etmişlerdir. Bununla birlikte yatırım portföyüne dahil edilecek Bitcoin'in, altın benzeri güvenli bir liman olarak değerlendirilemeyeceğini raporlamışlardır. Guesmi (2019) geleneksel varlıkların yanı sıra bitcoinin de portföye dahil edilmesinin geleneksel portföy riskini azaltabileceğine vurgu yapmıştır. Bouri vd.

(2017), Ji vd. (2017), Baur vd. (2015) tarafından bitcoinin portföyde çeşitlendirme işlevi gören bir yatırım aracı olarak değerlendirilebileceği savını desteklemiştir.

Blau (2017)'ya göre Bitcoin dijital para birimidir. Literatürde Bitcoin'in itibari para birimleriyle ilişkisini inceleyen çalışmalar da yapılmıştır. Çütcü ve Kılıç (2018), Bitcoin ile ABD doları kurunun uzun dönemde eşbütünleşik olduğunu kısa dönemde ABD doları kurundan Bitcoin'e doğru tek yönlü nedensellik tespit etmiştir.

Baek ve Elbeck (2015)'e göre Bitcoin spekülative bir araçtır ve fiyatı oldukça dalgalı seyretmektedir. Bitcoin fiyatları daha çok piyasadaki alıcı ve satıcılar tarafından belirlenmekte ve temel ekonomik faktörlerden etkilenmemektedir. Baur vd. (2015)'e göre Bitcoin'in getiri özellikleri geleneksel yatırım araçlarından oldukça farklı olan spekülative bir yatırım aracıdır ve portföyde çeşitlendirme rolü üstlenebilir. Ji vd. (2017), Bitcoin global finansal sistemden izoledir. Luis vd. (2019), Bitcoin'in kısa vadede spekülative bir araç gibi davranışlar sergilediğini ancak uzun vadeli Bitcoin talebinin, gelecekteki faydalarına ilişkin beklentiler nedeniyle, spekülasyondan etkilenmeyebileceğini vurgulamıştır.

Panagiotidis vd. (2018)'nin yaptığı regresyon analizine göre birçok değişken fiyatındaki değişimin bitcoin fiyat değişimi üzerindeki etkisi incelenmiş ve sonuçlar şu şekilde özetlenmiştir: (a) belirsizlikten olumsuz, (b) döviz kurlarından olumlu, (c) faiz oranlarından olumlu, (d) altın ve petrolden olumlu etkilenmektedir. (d) haberler ve borsalardan etkilerin karışık olduğu, (e) Avrupa ekonomi politikası belirsizliği, NIKKEI endeksi ve olumsuz Google trend bildirimlerinin Bitcoin fiyatlarının önemli belirleyicileri olarak raporlanmıştır.

Bazı çalışmalar yatırım aracı olarak borsa endeksleriyle Bitcoin fiyatları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Dirican ve Canöz (2017), Bitcoin fiyatlarıyla ABD ve Çin borsaları endeksleri arasında eşbütünleşme ilişkisi tespit etmiştir. Londra FTSE100, Tokyo NIKKEI 225 ve Borsa İstanbul BIST 100 endeksleri arasında bir ilişki tespit edememişlerdir. Kılıç ve Çütcü (2018) Bitcoin ile Borsa İstanbul BIST 100 endeksi arasında eşbütünleşme ilişkisine rastlamamış, kısa dönemde ise Borsa İstanbul BIST 100 endeksinden Bitcoin fiyatına doğru tek yönlü nedensellik tespit etmiştir.

Bitcoin'in finansal piyasalarla etkileşiminin resmedilmesi amacıyla literatürdeki çalışmalardan geniş bir yelpazede örnekler sunulmuştur. İncelenen çalışmaların çoğunda ortak nokta Bitcoin'in finansal piyasa göstere ve varlıklarını etkilemekten ziyade daha çok etkilendiği yönündedir. Bir diğer önemli husus Bitcoin ve temsil ettiği finansal varlıkların geleneksel yatırım araçlarından ayrılan özellikleri ve davranışlarının yatırımcılar tarafından dikkate alınması önemlidir. Çalışmalardaki benzer ve belki de en önemli hususlardan biri de Bitcoin'in fiyatının geleneksel yatırım araçlarına göre oldukça dalgalı bir seyir izlemesi nedeniyle kısa vadede spekülative bir yatırım aracı olduğu savıdır.

4. VERİ SETİ, EKONOMETRİK YÖNTEM VE AMPİRİK BULGULAR

Bu çalışmada 18.07.2010 tarihinden 17.01.2021 dönemini kapsayan haftalık frekansta verilerden yararlanılarak petrol fiyatları (OIL; ABD Doları), altın fiyatları (GOLD; ABD Doları) ve gümüş fiyatlarının (SLVR; ABD Doları) ile Bitcoin fiyatları (BTC; ABD Doları) arasındaki ilişki araştırılmıştır.

Çalışmanın hipotezleri (CH),

- *CH₁: Bitcoin ile petrol, altın ve gümüş fiyatları arasında yapısal kırılma/lar altında eşbütünleşme ilişkisi vardır.*
- *CH_{2a}: Petrol fiyatı uzun dönemde Bitcoin fiyatını negatif yönde etkiler.*

- CH_{2b} : Altın fiyatı uzun dönemde Bitcoin fiyatını pozitif yönde etkiler.
- CH_{2c} : Gümüş fiyatı uzun dönemde Bitcoin fiyatını negatif yönde etkiler.

Analizde kullanılan veriler Investing.com veri tabanında Bitcoin fiyatının ilân edilmeye başladığı tarihten itibaren alınmıştır.

Petrol fiyatları, altın fiyatları ve gümüş fiyatlarının Bitcoin fiyatları üzerindeki etkisi aşağıdaki ekonometrik model ile tahmin edilmiştir:

$$BTC_t = \beta_0 + \beta_1 OIL_t + \beta_2 GOLD_t + \beta_3 SLVR_t + \varepsilon_t, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (1)$$

Kurulan regresyon modeli çerçevesinde tahmin edilenden daha fazla veya daha az yapısal kırılmanın dikkate alınması sapmalı sonuçlar doğuracaktır. Bu nedenle incelenen dönem içerisindeki verilerde yapısal kırılma/ların olduğu tahmin ediliyorsa değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisini incelemek için yapısal kırılmalı eşbütünleşme testlerinin kullanılması önerilmektedir (Gregory ve Hansen, 1996; Hatemi-J, 2008; Maki, 2012). Bu çalışmada Türkiye'deki OIL, GOLD ve SLVR'in BTC üzerindeki etkisi beş yapısal kırılmaya kadar izin veren Maki (2012) eşbütünleşme testi yardımıyla incelenmiştir. Belirlenen zaman aralığında modelde ikiden fazla yapısal kırılmanın olduğu tahmin ediliyorsa, tek yapısal kırılmaya izin veren Gregory ve Hansen (1996) ve iki yapısal kırılmaya izin veren Hatemi-J (2008) eşbütünleşme testlerine kıyasla Maki (2012) testini kullanmak tercih edilebilmektedir. Kullanılan değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisini sınamadan önce ilgili değişkenlerin bütünlük mertebelerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla, serilerin birim kök araştırması için yapısal kırılmasız birim kök testlerinden Genelleştirilmiş Dickey-Fuller (1979, 1981) (ADF) ve Phillips-Perron (1988) (PP) testleri ve Carrion-i-Silvestre vd.'nin (2009) (CS) geliştirdikleri m yapısal kırılmalı birim kök testi kullanılmıştır. Serilere ilişkin ADF ve PP birim kök testlerinin sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2: ADF ve PP Birim Kök Testlerinin Sonuçları

Değişken	ADF Test istatistiği		PP Test istatistiği	
	Sabitli Model	Sabitli ve Trendli Model	Sabitli Model	Sabitli ve Trendli Model
BTC	1.846588 [4] (0.9998)	0.394312 [4] (0.9990)	2.032067 [8] (0.9999)	0.513764 [6] (0.9993)
ΔBTC	-11.20849 [3] (0.0000)*	-11.42811 [3] (0.0000)*	-20.17530 [7] (0.0000)*	-20.27266 [8] (0.0000)*
$GOLD$	-1.216614 [0] (0.6688)	-1.213811 [0] (0.9060)	-1.206167 [3] (0.6734)	-1.201473 [3] (0.9085)
$\Delta GOLD$	-23.36290 [0] (0.0000)*	-23.35386 [0] (0.0000)*	-23.36675 [4] (0.0000)*	-23.36116 [5] (0.0000)*
OIL	-1.475350 [1] (0.5456)	-2.436148 [1] (0.3603)	-1.576675 [8] (0.4939)	-2.642723 [9] (0.2614)
ΔOIL	-21.10097 [0] (0.0000)*	-21.08230 [0] (0.0000)*	-21.21898 [7] (0.0000)*	-21.20069 [7] (0.0000)*
$SLVR$	-1.762623 [3] (0.3991)	-2.309637 [3] (0.4275)	-1.781173 [12] (0.3899)	-2.369363 [11] (0.3953)
$\Delta SLVR$	-14.88760 [2] (0.0000)*	-14.87410 [2] (0.0000)*	-22.11470 [15] (0.0000)*	-22.09157 [15] (0.0000)*

Not: * ve ** sırasıyla %1 ve %5 anlamlılık düzeyinde durağanlığı, parantez içerisindeki değerler olasılık değerlerini göstermektedir. ADF testinde köşeli parantez içerisindeki değerler Hannan-Quinn bilgi kriterine göre belirlenen uygun gecikme uzunluklarını göstermektedir. PP testinde ise köşeli parantez içerisindeki değerler Newey-West yöntemine göre hesaplanan bant genişliğini göstermektedir.

Tablo 2'deki ADF ve PP birim kök testlerinin sonuçlarına göre BTC, GOLD, OIL ve SLVR serilerinin düzey değerlerinde durağan olmadıkları ancak birinci fark değerlerinde durağan oldukları sonucuna varılmıştır. CS birim kök testinin analiz sonuçları ise Tablo 3'de verilmiştir. CS testi, trend

fonksiyonun hem düzey hem eğim değişiminde 5 yapısal kırılmaya kadar izin veren bir testtir. Bu yapısal kırılmalar test tarafından içsel olarak belirlenebilmektedir. Carrion-i-Silvestre, Kim ve Perron (2009), yapısal kırılma tarihlerinin belirlenmesinde Elliott vd. (1996) tarafından önerilen yarı genelleştirilmiş en küçük kareler (yarı-GEK) yöntemi, Bai ve Perron'un (2003) algoritması ve dinamik programlama sürecinden yararlanmışlardır. CS testinde y_t stokastik bir süreci ve $t = 0, 1, 2, \dots, T$ zaman boyutunu göstermek üzere temel model aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

$$y_t = d_t + u_t$$

$$u_t = \alpha u_{t-1} + v_t$$

Burada d_t deterministik bileşen, u_t sıfır ortalamaya sahip gözlemlenemeyen süreç ve v_t ise bozucu terim olarak tanımlanmaktadır ve $u_0 = 0$ varsayılmaktadır. CS testinde durağanlık araştırması için geliştirilen test istatistikleri aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır:

$$P_T(\lambda^0) = \frac{S(\bar{\alpha}, \lambda^0) - \bar{\alpha}S(1, \lambda^0)}{S^2(\lambda^0)} \quad (2)$$

$$MP_T(\lambda^0) = \frac{c^{-2}T^{-2} \sum_{t=1}^T \tilde{y}_{t-1}^2 + (1-\bar{c})T^{-1}\tilde{y}_T^2}{S(\lambda^0)} \quad (3)$$

$$MZ_\alpha(\lambda^0) = \left(T^{-1}\tilde{y}_T^2 - S(\lambda^0)^2 \right) \left(2T^{-2} \sum_{t=1}^T \tilde{y}_{t-1}^2 \right)^{-1} \quad (4)$$

$$MSB(\lambda^0) = \left(S(\lambda^0)^{-2} T^{-2} \sum_{t=1}^T \tilde{y}_{t-1}^2 \right)^{\frac{1}{2}} \quad (5)$$

$$MZ_t(\lambda^0) = \left(T^{-1}\tilde{y}_T^2 - S(\lambda^0)^2 \right) \left(4S(\lambda^0)^2 T^{-2} \sum_{t=1}^T \tilde{y}_{t-1}^2 \right)^{\frac{1}{2}} \quad (6)$$

CS testinin sıfır hipotezinin ve alternatif hipotezinin altında yapısal kırılmaya izin verilmektedir. Bu testte yapısal kırılmalar altında serinin birim köklü olduğunu gösteren sıfır hipotezi, yapısal kırılmalar altında serinin durağan olduğunu varsayan alternatif hipoteze karşın sınanmaktadır. CS testinde serinin durağan olup olmadığına karar vermek için P_T^{GLS} , MP_T^{GLS} , MZ_α^{GLS} , MSB^{GLS} ve MZ_t^{GLS} testlerinin istatistikleri hesaplanan kritik değerlerle karşılaştırılmaktadır. Kritik değerler bootstrap yöntemi kullanılarak hesaplanmaktadır. MZ_α^{GLS} ve MZ_t^{GLS} testlerinin sıfır hipotezi serinin birim köklü olduğunu, P_T^{GLS} , MP_T^{GLS} ve MSB^{GLS} testlerinin sıfır hipotezi ise serinin durağan olduğunu varsaymaktadır. Hesaplanan test istatistiklerinin mutlak değerleri kritik değerlerden daha büyük ise sıfır hipotezi reddedilmektedir. Tablo 3'de yer alan CS birim kök testinden elde edilen bulgulara göre BTC, GOLD, OIL ve SLVR serilerinin düzey değerlerinde üç içsel yapısal kırılma altında birim köklü oldukları, fakat birinci fark değerlerinde üç içsel yapısal kırılma ile birlikte durağan oldukları sonucuna varılmıştır.

Tablo 3: CS Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken	P_T^{GLS}	MP_T^{GLS}	MZ_α^{GLS}	MSB^{GLS}	MZ_t^{GLS}	<i>TB1</i> <i>TB2</i> <i>TB3</i>
<i>BTC</i>	10.423 [6.7906]	9.1989 [6.7906]	-23.5069 [-29.7977]	0.142 [0.1295]	-3.3373 [-3.8543]	20.11.2016 10.12.2017 08.12.2019
Δ <i>BTC</i>	1.5107* [6.6458]	1.1458* [6.6458]	-212.402* [-30.585]	0.0483* [0.1282]	-10.2576* [-3.903]	12.06.2016 24.12.2017 15.09.2019
<i>GOLD</i>	9.4972 [7.0668]	8.9326 [7.0668]	-26.9335 [-33.7409]	0.1362 [0.1218]	-3.6694 [-4.0989]	28.08.2011 30.06.2013 03.06.2018
Δ <i>GOLD</i>	1.4493* [8.2286]	1.0777* [8.2286]	-256.677* [-34.5048]	0.0441* [0.1188]	-11.3275* [-4.1127]	11.09.2011 28.10.2012 19.10.2014
<i>OIL</i>	19.3862 [7.3187]	18.5627 [7.3187]	-13.5663 [-34.8172]	0.192 [0.1195]	-2.6043 [-4.1521]	19.02.2012 21.09.2014 07.02.2016
Δ <i>OIL</i>	1.4813* [8.7163]	1.16* [8.7163]	-257.583* [-35.2135]	0.0441* [0.1175]	-11.3477* [-4.1448]	20.05.2012 23.06.2013 16.11.2014
<i>SLVR</i>	6.138 [7.1606]	5.9432 [7.1606]	-39.9554 [-33.0323]	0.1119 [0.1229]	-4.469 [-4.0555]	28.08.2011 30.06.2013 12.05.2019
Δ <i>SLVR</i>	1.9603* [8.3898]	1.2425* [8.3898]	-222.093* [-34.13]	0.0474* [0.119]	-10.5373* [-4.0825]	11.09.2011 11.11.2012 09.03.2014

Not: *, %5 önem düzeyinde üç yapısal kırılmayla birlikte durağanlığı göstermektedir. Köşeli parantez içerisindeki değerler %5 önem düzeyindeki kritik değerlerdir. Kritik değerler, bootstrap kullanılarak 1000 yineleme ile üretilmiştir. Δ ise birinci mertebeden fark operatörüdür. *TB1*, *TB2* ve *TB3* sırasıyla birinci, ikinci ve üçüncü kırılma tarihlerini göstermektedir.

Analize dahil edilen değişkenlerde yapısal kırılmanın varlığı durumunda düzey değerlerinde durağan-dışı olan değişkenler arasındaki olası uzun dönemli ilişkilerin araştırılmasında, yapısal kırılmaları dikkate alan eşbütünleşme testlerinin kullanılması büyük önem arz etmektedir. Ayrıca olduğundan daha az sayıda yapısal kırılmanın eşbütünleşme modeline dahil edilmesi de testin tahmin sonuçlarını etkileyecektir. Bu nedenle çalışmada *BTC* ile *OIL*, *GOLD* ve *SLVR* arasındaki uzun dönemli ilişkilerin varlığını test etmek için beş içsel yapısal kırılmaya kadar izin veren Maki (2012) eşbütünleşme testi kullanılmıştır. Ancak verinin yapısı nedeniyle analizde maksimum 3 kırılmaya kadar izin verilmiştir. Maki (2012) eşbütünleşme testinin sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Maki (2012), yapısal kırılmalar altında değişkenler arasında uzun dönemli ilişkiyi sınamak amacıyla aşağıdaki modelleri geliştirmiştir:

$$\text{Model 0: } y_t = \mu + \sum_{i=1}^k \mu_i D_{i,t} + \beta' x_t + \varepsilon_t \quad (7)$$

$$\text{Model 1: } y_t = \mu + \sum_{i=1}^k \mu_i D_{i,t} + \beta' x_t + \sum_{i=1}^k \beta'_i x_t D_{i,t} + \varepsilon_t \quad (8)$$

$$\text{Model 2: } y_t = \mu + \sum_{i=1}^k \mu_i D_{i,t} + \gamma t + \beta' x_t + \sum_{i=1}^k \beta'_i x_t D_{i,t} + \varepsilon_t \quad (9)$$

$$\text{Model 3: } y_t = \mu + \sum_{i=1}^k \mu_i D_{i,t} + \gamma t + \sum_{i=1}^k \gamma_i t D_{i,t} + \beta' x_t + \sum_{i=1}^k \beta'_i x_t D_{i,t} + \varepsilon_t \quad (10)$$

Burada, Model 0 kesme teriminde yapısal kırılmayı dikkate alan trendsiz model, Model 1 kesme terim ve eğimde yapısal kırılmayı dikkate alan trendsiz model olarak tanımlanmaktadır. Model 2 ve Model 3 ise sırasıyla, kesme teriminde yapısal kırılmayı dikkate alan trendli model ve kesme terim ve eğimde yapısal kırılmayı dikkate alan trendli model olarak tanımlanmaktadır. Maki (2012) tarafından tanımlanan bu modellerin tümünde yapısal kırılmalarla birlikte eşbütünleşme ilişkisinin olmadığını varsayan temel hipotez, yapısal kırılmalarla birlikte eşbütünleşme ilişkisinin olduğunu gösteren alternatif hipoteze karşı test edilmektedir.

Tablo 4: Maki (2012) Eşbütünleşme Testi Sonuçları

(Bağımlı Değişken: BTC)	Test İstatistiği	Kırılma Tarihleri	Kritik Değerler		
			%1	%5	%10
Model 0	-4.9892507	24.12.2017 25.08.2019	-5.984	-5.517	-5.101
Model 1	-5.549362	26.11.2017 25.08.2019 19.04.2020	-6.472	-5.957	-5.682
Model 2	-7.9891703*	26.11.2017	-6.565	-6.035	-5.773
Model 3	-8.0932509*	29.04.2018	-6.694	-6.464	-6.220

Not: Analizde en fazla 3 kırılmaya izin verilmiştir. *, %1 önem düzeyinde anlamlılığı göstermektedir. Kritik değerler Maki'nin (2012) çalışmasındaki Tablo 1'den alınmıştır.

Tablo 4'te BTC bağımlı değişkeni ile incelenen diğer değişkenler arasındaki Maki (2012) eşbütünleşme testinin sonuçları görülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre, Model 2 ve Model 3'te hesaplanan test istatistikleri %1 önem düzeyindeki kritik değerlerden daha küçük olmasından dolayı tek içsel yapısal kırılma altında eşbütünleşme ilişkisinin olmadığını varsayan hipotezi reddedilmektedir. Dolayısıyla, BTC ile incelenen diğer değişkenler arasında yapısal kırılmalar ile birlikte uzun dönemli ilişkisinin varlığı görülmektedir. Elde edilen sonuç CH_1 hipotezimizi desteklemiştir. Değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin varlığı değişkenlerin uzun dönemde birlikte hareket ettiğini göstermektedir. Bulgularımız Bitcoin ile altın, gümüş ve petrol arasında ilişki tespit eden Bouri vd. (2018), Hazgui vd. (2021)'nin tespitiyle uyumlu iken Yermack (2013), Kristoufek (2015), Dyhrberg (2016), Klein vd. (2018)'in bulgularıyla uyumlu değildir.

Tablo 4'te eşbütünleşme testinde altın, gümüş, petrol ve Bitcoin piyasaları ve bu piyasaları etkileyen ortak kırılma tarihleri olan 26.11.2017 ile 29.04.2018 tarihlerine denk gelen dönemlerde dünyanın ekonomik, sosyal ve siyasi yapısında değişiklikler, finansal piyasalarda gelişmeler yaşanmış ve teknolojik buluşlar yapılmıştır. İngiltere'nin AB'den ayrılmasına ilişkin Brexit süreci 2017 ve 2018 boyunca sürmüştür. 2017 yılının Kasım ayında Tesla firması ilk elektrikli tırının tanıtımını yapılmıştır. Kasım ayındaki kırılmanın ardından 2017 yılının Aralık ayında Bitcoin'in değeri 19 bin USD'yi aşarak yeni bir fiyat rekoru kırmıştır. 2018 yılında ABD ve Çin arasındaki ticaret savaşları alevlenmiştir. 2018 Mart ayının sonlarında Facebook, Google ve Twitter kripto para arzı (ICO-initial coin offering) ve token satışı reklamlarını yasaklamıştır. 2018 yılının Nisan ayında Kore Savaşı'ndan sonra ilk kez Kuzey Kore lideri olarak Kim Jong-un Güney Kore'ye geçmiştir.

Yapısal kırılma tarihlerinde dünyadaki gelişmeler incelendikten sonra analizin bir sonraki adımına geçilmiştir. Analizdeki değişkenlerin uzun dönemde birlikte hareket etmesi durumunda söz konusu değişkenlerin düzey değerleriyle bir regresyon modeli ile oluşturulabilmektedir. Regresyon modelindeki değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişki katsayılarının tahmininde Stock ve Watson (1993) tarafından önerilen dinamik en küçük kareler (DOLS) tahmincisi kullanılmıştır. DOLS tahmincisiyle sapmalı tahmin ve içsellik problemleri düzeltilebilmektedir. DOLS tahmin modelinde bağımsız değişkenlerin düzey değerleri ile birlikte birinci fark değerleri yer almaktadır. Çalışmada BTC ve diğer incelenen değişkenler arasında uzun dönem katsayılarını tahmin etmek için Denklem (1)'de verilen model, DOLS yöntemiyle tahmin edilmiştir.

Dört değişkenli bir DOLS modeli aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır:

$$BTC_t = \mu + \beta_1 OIL_t + \beta_2 GOLD_t + \beta_3 SLVR_t + \sum_{j=-q}^q a_j \Delta OIL_{t-j} + \sum_{j=-q}^q b_j \Delta GOLD_{t-j} + \sum_{j=-q}^q d_j \Delta SLVR_{t-j} + \varepsilon_t \quad (11)$$

Denklem (11)'de yer alan q , uygun öncül ve gecikme uzunluğunu göstermektedir. Çalışmada uzun dönem katsayılarının tahmin modelinde Model 2'de tespit edilen yapısal kırılma tarihi Denklem (11)'de kukla değişken olarak kullanılmıştır. DOLS uzun dönem katsayı tahmin sonuçları Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5: DOLS Uzun Dönem Katsayı Tahmin Sonuçları

Bağımlı Değişken: <i>BTC</i>			
Değişken	Katsayı	t-İstatistiği	Olasılık Değeri
<i>OIL</i>	-22.3552	-2.34427	0.0195**
<i>GOLD</i>	8.793082	2.992117	0.0029*
<i>SLVR</i>	-162.402	-2.72343	0.0067*
<i>D</i>	6228.551	9.117433	0.0000*
Sabit Terim	-6035.64	-2.15338	0.0318**
$R^2 = 0.736838$			
$\bar{R}^2 = 0.718041$			

Not: *, ve ** sırasıyla %1 ve %5 önem düzeyinde anlamlılığı göstermektedir. *D*, 26.11.2017 yapısal kırılma tarihi için kukla değişkeni temsil etmektedir. Uygun öncül ve gecikme uzunluğu Schwarz bilgi kriteri yardımıyla hesaplanmıştır. Model tahmininde değişen varyans ve otokorelasyon problemlerini düzeltmek için Newey ve West'in (1987) önerdiği Newey-West yönteminden yararlanılmıştır.

Tablo 5'te verilen analiz sonuçlarına göre, modele dahil edilen kukla değişkenin %1 önem düzeyinde istatistik bakımından anlamlı olduğu görülmektedir. Bununla birlikte *OIL*'in eğim katsayısının %5 önem düzeyinde ve *GOLD* ile *SLVR*'nin eğim katsayılarının ise %1 önem düzeyinde anlamlı olduğu saptanmıştır. Buradan uzun dönemde *BTC* üzerinde *OIL* ile *SLVR* değişkenlerinin negatif yönlü, *GOLD* değişkeninin ise *BTC* üzerinde pozitif yönlü bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bulgular CH_{2a} , CH_{2b} ve CH_{2c} hipotezleri ile uyumludur. *OIL* ile *SLVR* değişkenlerinin *BTC* üzerinde negatif yönlü etkilere sahip olduğu bulgusu Hazgui vd. (2021) ve Jin vd. (2019)'in tespitiyle uyumludur. Diğer taraftan Panagiotidis vd. (2018) bulgusuyla uyumsuzdur. *GOLD* değişkeninin ise *BTC* üzerinde pozitif yönlü bir etkiye sahip olduğu bulgusu Panagiotidis vd. (2018) ile uyumludur. *GOLD*'un *BTC*'yi pozitif yönde etkiliyor olması sonucu (Popper, 2015)'in Bitcoin'in dijital altın olduğu savını hatırlatmıştır. Klein vd. (2018), Bouri (2018), Jin (2019) ise Bitcoin ile altın arasında negatif yönde bir ilişki tespit ettiklerini raporlamışlardır. Yermack (2013), Kristoufek (2015) ise altın ve *BTC* arasında ilişki olmadığını belirtmişlerdir.

Çalışmada *BTC* ile *GOLD*, *OIL* ve *SLVR* arasındaki olası nedensellik ilişkisinin yönünü belirlemek için Granger nedensellik (1969) testinden yararlanılmıştır. $t = 1, 2, \dots, T$ zaman boyutu için X_t ve Y_t birer zaman serisi olmak üzere, Granger nedensellik testinin sıfır hipotezi X 'ten Y 'ye doğru olmak üzere bir nedensellik ilişkisinin olmadığını varsaymaktadır. Alternatif hipotezi ise X 'ten Y 'ye doğru olmak üzere bir nedensellik ilişkisinin olduğunu göstermektedir.

Tablo 6: Granger Nedensellik Testi Sonuçları

Nedensellik Yönü	Ki-kare İstatistiği	Gecikme	Olasılık Değeri
<i>GOLD → BTC</i>	8.029587	3	0.0454*
<i>BTC → GOLD</i>	2.917944	3	0.4045
<i>OIL → BTC</i>	1.208888	1	0.2716
<i>BTC → OIL</i>	3.126086	1	0.0770
<i>SLVR → BTC</i>	2.917273	3	0.4046
<i>BTC → SLVR</i>	1.229678	3	0.7459

Not: *, %5 önem düzeyinde nedenselliği göstermektedir. →, nedensellik ilişkisinin yönünü; → ise belirtilen yönde nedensellik ilişkisinin olmadığını ifade etmektedir. Uygun gecikme uzunluğu Akaike bilgi kriteri yardımıyla hesaplanmıştır.

Tablo 6’da yer alan Granger nedensellik testi sonuçlarına göre %5 önem düzeyinde GOLD’dan BTC’ye doğru olmak üzere hesaplanan olasılık değeri [0.0454] $\alpha=0.05$ (%5 önem düzeyi) değerinden daha küçük olduğu için nedensellik ilişkisinin olmadığını varsayan sıfır hipotezi reddedilmiş, diğer taraftan BTC ile OIL ve SLVR arasında nedensellik ilişkisinin olmadığını varsayan sıfır hipotezi kabul edilmiştir. Analiz sonucuna göre sadece GOLD’dan BTC’ye doğru tek yönlü bir Granger nedensellik ilişkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen sonuç Öztürk vd. (2018) ve Fasanya vd. (2018)’in bulgularıyla uyumlu iken, Klein (2018)’in sonucuyla uyumlu değildir.

5. SONUÇ VE GENEL DEĞERLENDİRME

Dijitalleşmenin en çok yansıdığı alanların başında finansal piyasalar gelmektedir. Dijital varlıklar ile geleneksel varlıklara aynı portföyde yer verilmesi için aralarındaki bağı ortaya çıkarmak, potansiyel riskleri ve faydaları doğru bir şekilde tahmin etmek önemlidir. Böylece portföylerde sanal likidite biçimlerinin çeşitlendirilmesi veya riskten korunma seçeneklerinin artırılması sağlanabilir. Bu çalışmada dijital emtia olarak Bitcoin’e yatırım portföyünde yer verilmeli mi? sorusundan hareketle Bitcoin ile yatırım portföyündeki ticari emtiaları temsilen altın, gümüş fiyatları ve enerji kaynaklarını temsilen petrolün fiyatı arasındaki ilişkiler yapısal kırılmalar altında 18.07.2010-25.01.2021 dönemindeki haftalık veriler kullanılarak analiz edilmiştir.

Analizde önce serilerin durağanlığının tespiti amacıyla birim kök testlerinden yararlanılmıştır. Burada ADF ve PP geleneksel birim kök testleri ile beş yapısal kırılmaya kadar izin veren CS birim kök testi uygulanmıştır. ADF, PP ve CS birim kök testlerinin sonuçlarına göre incelenen değişkenlerin düzey değerlerinde birim kök içerdikleri, fakat birinci mertebeden durağan oldukları bilgisine ulaşılmıştır. Bu doğrultuda Bitcoin ile incelenen diğer değişkenler arasında eşbütünlük analizi yapılabileceğine karar kılınmıştır. İkinci aşamada uygulanan Maki (2012) eşbütünlük testi sonuçlarına göre, Bitcoin ve analize konu edilen ticari emtia fiyatları arasında yapısal kırılma altında eşbütünlük ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda Bitcoin fiyatı ile ticari emtia ve enerji fiyatlarının tespit edilen yapısal kırılmalar altında uzun dönemde birlikte hareket ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Üçüncü aşamada uzun dönem katsayılarının tahminleri için DOLS tahmincisi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, uzun dönemde Bitcoin’i altının pozitif yönde etkilediği saptanmıştır. Altından Bitcoin’e doğru tek yönlü Granger nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Bu sonuç Bitcoin’in altından etkilendiğini ancak altının Bitcoin’den etkilenmediğini göstermiştir. DOLS tahmincisi kullanılarak yapılan uzun dönem tahminlerine göre, gümüş ve petrol uzun dönemde Bitcoin’i negatif yönde etkilemiştir. Gümüş ve petrol ile Bitcoin arasında Granger nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir.

Genel olarak çalışmanın sonuçları iki temel fikir sunmuştur. Birincisi, elde edilen bulgular doğrultusunda Bitcoin’in yatırımcıların portföyelerine dahil edebileceği ancak Bitcoin’in portföylerde

güvenli bir liman olarak nitelenemeyeceğine işaret edilmiştir. Yatırımcıların varlıkları risksiz, orta riskli ve çok riskli kategorilerinde değerlendirilerek alınabilecek riskler oranında ilgili varlığa portföylerinde yer vermeleri önemlidir. İkincisi elde edilen bulgular Bitcoin'in analize dahil edilen ticari emtialar ile uzun dönemde birlikte hareket ettiğini göstermiştir. Tespit edilen ilişkilerin varlığı yatırımcılar kadar politika yapıcılar ile düzenleyici otoriteleri de ilgilendirmektedir. Bu bağlamda politika yapıcıların Bitcoin'in makroekonomik göstergeler ve finansal değişkenler ile ilişkilerini takip ederek yatırımcıların güvenini arttırabilecek politikalar oluşturmaları piyasalar açısından bir ihtiyaç haline gelmiştir. Bununla birlikte ülkelerin tek başlarına yapacakları düzenlemeler, kripto para piyasasının özellikleri karşısında yetersizdir. Kripto varlıklara ilişkin yasal düzenlemelerin uluslararası düzeyde uygulanması önemlidir. Yasal düzenlemelerin kripto para piyasalarının büyüme hızlarını yakalaması, yatırımcıların korunması için ülkeler arasında düzenleyici işbirliklerinin arttırılması finansal istikrarın sürdürülmesi için gerekli bir koşuldur.

KAYNAKÇA

- Abdioğlu, Z. ve Değirmenci, N. (2014). Petrol fiyatları-hisse senedi fiyatları ilişkisi: BIST sektörel analiz. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5(8), 1-24.
- Aksoy, E. (2018). Bitcoin: Paradan Sonraki En Büyük İcat. *İstanbul: Abaküs Yayınları*.
- Baek, C. ve Elbeck, M. (2015). Bitcoins as an investment or speculative vehicle? A first look. *Applied Economics Letters*, 22(1), 30-34.
- Bai, J. ve Perron, P. (2003). Computation and analysis of multiple structural change models. *Journal of Applied Econometrics*, 18, 1-22.
- Bariviera, A.F. ve Merediz-Solà, I. (2021). Where do we stand in cryptocurrencies economic research? A survey based on hybrid analysis. *Journal of Economic Surveys*, 35(2), 377-407.
- Bashir, I. (2017). *Mastering blockchain*. Packt Publishing Ltd.
- Baur, D.G. ve Lucey, B.M. (2010). Is gold a hedge or a safe haven? An analysis of stocks, bonds and gold. *Financial Review*, 45(2), 217-229.
- Baur, D.G., Hong, K.J. ve Lee, A.D. (2015). Bitcoin: Currency or asset?. *Melbourne Business School*. <http://ssrn.com/abstract=2736020>, (ET:05.05.2021).
- Bhattacharjee, S. (2016). A statistical analysis of Bitcoin transactions during 2012 to 2013 in terms of premier currencies: Dollar, Euro and Rubles, Vidwat. *The Indian Journal of Management*, 9(1), 8-16.
- Blau, B.M. (2017). Price dynamics and speculative trading in Bitcoin. *Research in International Business and Finance*, 41, 493-499.
- Bouoiyour, J., Selmi, R. ve Wohar, M.E. (2019). Safe havens in the face of Presidential election uncertainty: A comparison between Bitcoin, oil and precious metals. *Applied Economics*, 51(57), 6076-6088.
- Bouri, E., Gupta, R., Lahiani, A. ve Shahbaz, M. (2018). Testing for asymmetric nonlinear short-and long-run relationships between Bitcoin, aggregate commodity and gold prices. *Resources Policy*, 57, 224-235.
- Bouri, E., Jalkh, N., Molnár, P. and Roubaud, D. (2017). Bitcoin for energy commodities before and after the December 2013 crash: diversifier, hedge or safe haven?. *Applied Economics*, 49(50), 5063-5073.
- Bouri, E., Shahzad, S. J. H. and Roubaud, D. (2019) Co-explosivity in the cryptocurrency market. *Finance Research Letters* 29: 178–183.
- Böhme, R., N. Christin, B. Edelman, ve T Moore. (2015). Bitcoin: Economics, technology, and governance. *Journal of Economic Perspectives* 29: 213–38.
- Carrion-i-Silvestre, J. L., Kim, D. and Perron, P. (2009). GLS-based unit root tests with multiple structural breaks under both the null and the alternative hypotheses. *Econometric Theory*, 25, 1754-1792.

- CFTC (2015). USA Commodity Futures Trading Commission, CFTC Docket No.15-29. <https://www.cftc.gov/sites/default/files/idc/groups/public/@lrenforcementactions/documents/1egalpleading/enfcoinfliprorder09172015.pdf>, (E.T: 08.07.2021).
- Ciaian, P., Rajcaniova, M. ve Kancs, A. (2016). The economics of Bitcoin price formation. *Applied Economics*, 48(19), 1799-1815.
- Coinmarketcap (2021). www.coinmarketcap.com, (ET: 03.07.2021).
- Corbet, S., McHugh, G. ve Meegan, A. (2017). The influence of central bank monetary policy announcements on cryptocurrency return volatility. *Investment Management & Financial Innovations*, 14(4), 60-72. [http://dx.doi.org/10.21511/imfi.14\(4\).2017.07](http://dx.doi.org/10.21511/imfi.14(4).2017.07)
- Çütcü, İ. ve Kılıç, Y. (2018). Bitcoin fiyatları ile dolar kuru arasındaki ilişki: Yapısal kırılmalı zaman serisi analizi. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 16(4), 349-366.
- Das, D., Le Roux, C.L., Jana, R.K. ve Dutta, A. (2020). Does Bitcoin hedge crude oil implied volatility and structural shocks? A comparison with gold, commodity and the US Dollar. *Finance Research Letters*, 36, 101335.
- Dickey, D.A. ve Fuller, W.A. (1981). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica*, 49, 1057-1072.
- Dickey, D.A. ve Fuller, W.A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American statistical association*, 74(366a), 427-431.
- Dirican, C. ve Canöz, İ. (2017). Bitcoin fiyatları ile dünyadaki başlıca borsa endeksleri arasındaki eşbütünleşme ilişkisi: ARDL modeli yaklaşımı ile analiz. *Journal of Economics, Finance and Accounting*, 4(4), 377-392.
- Dyhrberg, A.H. (2016). Hedging capabilities of Bitcoin. Is it the virtual gold?. *Finance Research Letters*, 16, 139-144.
- Dyhrberg, A.H., Foley, S. ve Svec, J. (2018). How investible is Bitcoin? Analyzing the liquidity and transaction costs of Bitcoin markets. *Econ. Lett.* 171, 140–143.
- Elliott, G., Rothenberg, T.J. ve Stock, J.H. (1996). Efficient tests for an autoregressive unit root. *Econometrica*, 64, 813-836.
- Fasanya, I.O., Oliyide, J.A., Adekoya, O.B. ve Agbatogun, T. (2021). How does economic policy uncertainty connect with the dynamic spillovers between precious metals and Bitcoin markets?. *Resources Policy*, 72, 102077.
- Granger, C.W.J. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica*, 37, 424-438.
- Gregory, A.W. ve Hansen, B.E. (1996). Residual-based tests for cointegration in models with regime shifts. *Journal of econometrics*, 70(1), 99-126.
- Gronwald, M. (2019). Is Bitcoin a Commodity? On price jumps, demand shocks, and certainty of supply. *Journal of International Money and Finance*, 97, 86-92.
- Guesmi, K., Saadi, S., Abid, I. ve Ftiti, Z. (2019). Portfolio diversification with virtual currency: Evidence from Bitcoin. *International Review of Financial Analysis*, 63, 431-437.
- Hatemi-j, A. (2008). Tests for cointegration with two unknown regime shifts with an application to financial market integration. *Empirical Economics*, 35(3), 497-505.
- Hazgui, S., Sebai, S. ve Mensi, W. (2021). Dynamic frequency relationships between bitcoin, oil, gold and economic policy uncertainty index. *Studies in Economics and Finance*.
- Investing (2021). www.investing.com, (ET:18.01.2021).
- Jin, J., Yu, J., Hu, Y. ve Shang, Y. (2019). Which one is more informative in determining price movements of hedging assets? Evidence from Bitcoin, gold and crude oil markets. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 527, 121121.
- Kang, S.H., Yoon, S.M., Bekiros, S. ve Uddin, G. S. (2019). Bitcoin as hedge or safe haven: evidence from stock, currency, bond and derivatives markets. *Computational Economics*, 1-17.

- Kılıç, Y., and Çütücü, İ. (2018). Bitcoin fiyatları ile borsa istanbul endeksi arasındaki eşbütünlük ve nedensellik ilişkisi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 13(3), 235-250.
- Klein, T., Thu, H. P. ve Walther, T. (2018). Bitcoin is not the New Gold—A comparison of volatility, correlation, and portfolio performance. *International Review of Financial Analysis*, 59, 105-116.
- Kristoufek, L. (2015). What are the main drivers of the Bitcoin price? Evidence from wavelet coherence analysis. *PloS One* 10 (4), e0123923.
- Kyriazis, N.A. (2020). Is Bitcoin similar to gold? An integrated overview of empirical findings. *Journal of Risk and Financial Management*, 13(5), 88.
- Lin, M.Y. ve An, C.L. (2021). The relationship between Bitcoin and resource commodity futures: Evidence from NARDL approach. *Resources Policy*, 74, 102383.
- Luis, P., de la Fuente, G. ve Perote, J. (2019). The drivers of Bitcoin demand: A short and long-run analysis. *International Review of Financial Analysis*, 62, 21-34.
- Maki, D. (2012). Tests for cointegration allowing for an unknown number of breaks. *Economic Modelling*, 29(5), 2011-2015.
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. *Decentralized Business Review*, 21260.
- Öztürk, M.B., Arslan, H., Kayhan, T. ve Uysal, M. (2018). Yeni bir hedge enstrmanı olarak Bitcoin: Bitconomi. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(2), 217-232.
- Panagiotidis, T., Thanasis S. ve Orestis V. (2018). On the determinants of Bitcoin returns: A LASSO approach. *Finance Research Letters* 27: 235–40.
- Perron, P. (1989). The great crash, the oil price shock, and the unit root hypothesis. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 1361-1401.
- Phillips, P.C. (1995). Fully modified least squares and vector autoregression. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 63(5), 1023-1078.
- Phillips, P.C. ve Hansen, B.E. (1990). Statistical inference in instrumental variables regression with I (1) processes. *The Review of Economic Studies*, 57(1), 99-125.
- Phillips, P.C. ve Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346.
- Popper, N. (2015). Digital gold: the untold story of Bitcoin. *Penguin*, London.
- Rehman, M.U. ve Apergis, N. (2019). Determining the predictive power between cryptocurrencies and real time commodity futures: Evidence from quantile causality tests. *Resources Policy*, 61, 603-616.
- Salihoğlu (2019). *Dijital Para ve Merkez Bankası Para Politikaları*, 1.Basım, Ankara: Nobel Bilimsel Eserler.
- Stock, J.H. ve Watson, M.W. (1993). A simple estimator of cointegrating vectors in higher order integrated systems. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 61(4), 783-820.
- Symitsi, E. ve Chalvatzis, K. J. (2019). The economic value of Bitcoin: A portfolio analysis of currencies, gold, oil and stocks. *Research in International Business and Finance*, 48, 97-110.
- Vassiliadis, S., Papadopoulos, P., Rangoussi, M., Konieczny T. and Grolewski, J. (2017). Bitcoin value analysis based on crosscorrelations. *Journal of Internet Banking and Commerce*, 22(7), 1-12.
- Yermack, D. (2013). Is Bitcoin a real currency? An Economic Appraisal (No. 19747). <http://www.nber.org/papers/w19747>, (E.T:09.05.2021).
- Zhang, J. ve He, Q.Z. (2021). Dynamic Cross-Market Volatility Spillover Based on MSV Model: Evidence from Bitcoin, Gold, Crude Oil, and Stock Markets. *Complexity*, 2021.