

AMERİKAN MERKEZ BANKASI (FED) FAİZ KARARLARI VE KRİPTO PARA PİYASASI ÜZERİNE AMPİRİK BİR ANALİZ

Turgay MÜNYAS¹, Gülden KADDOĞLU AYDIN²

Gönderim tarihi: 12.01.2023

Kabul tarihi: 20.12.2023

Özet

2007-2008 küresel finans krizi sonrasındaki teknolojik gelişimler, finans sektöründe kripto paralar önemli bir yer edinmiştir. Dünyanın en önemli düzenleyici otoritelerinden FED'in almış olduğu kararların kripto paraları etkileyip etkilemediği sorusu da merak uyandırmıştır. Çalışmanın amacı, 01/01/2018 – 01/10/2022 dönemlerine ait veri seti kullanılarak ABD Merkez Bankası faiz politikalarının kripto para piyasası üzerindeki etkisini incelemektir. Bu amaçla, ABD Merkez Bankası (FED)'in faiz kararlarının önemli kripto paralar arasında yer alan Bitcoin (BTC), Binance Coin (BNB), Cardano (ADA), Dogecoin (DOGE), Ethereum (ETH), Tether (USDT) ve Rippel (XRP) kripto paraları üzerindeki etkileri ve yönleri incelenmiştir. Kontrol değişken olarak da Altın ve Petrol fiyatları verileri çalışmaya dahil edilmiştir. Araştırmanın odak noktasına tespit edilen eşbütünleşme ilişkisi konulmuş ve panel regresyon modeli panel dinamik en küçük kareler ortalama grup (DOLSMG) tahmincisi vasıtasıyla tahminlenmiştir. Panel regresyon modeli vasıtasıyla sağlanan bulgular, FED'in faiz kararlarının kripto para fiyatları üzerinde negatif bir etki yarattığını gösterirken altın ve brent petrol fiyatlarının kripto para fiyatlarını arttırmak suretiyle etkili olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Kripto Paralar, FED, Panel Veri, Panel Eşbütünleşme.

Jel Kodları: G11, G12, G15.

AN EMPIRICAL ANALYSIS OF THE AMERICAN CENTRAL BANK (FED) INTEREST DECISIONS AND THE CRYPTO CURRENCY MARKET

Abstract

Technological developments after the global financial crisis of 2007-2008, cryptocurrencies have gained an important place in the financial sector. The question of whether the decisions taken by the FED, one of the world's most important regulatory authorities, affect cryptocurrencies has also aroused curiosity. The aim of the study is to examine the effect of the US Federal Reserve's interest policies on the crypto money market using the data set for the periods 01/01/2018 - 01/10/2022. For this purpose, Bitcoin (BTC), Binance Coin (BNB), Cardano (ADA), Dogecoin (DOGE), Ethereum (ETH), Tether (USDT) and The effects and aspects of Rippel (XRP) cryptocurrencies have been examined. Gold and Oil prices data were included in the study as a control variable. The cointegration relationship determined at the focus of the research was placed and the panel regression model was estimated by means of the panel dynamic least squares mean group (DOLSMG) estimator. The findings provided by the panel regression model show that the FED's interest rate decisions have a negative impact on the prices of cryptocurrencies, while gold and brent oil prices are effective by increasing the prices of cryptocurrencies.

Key Words: Cryptocurrencies, FED, Panel Data, Panel Cointegration.

Jel Classifications: G11, G12, G15.

¹ Dr. Öğr. Üyesi; İşletme Bölümü, İşletme ve Yönetim Bilimleri Fakültesi, İstanbul Okan Üniversitesi
ORCID: 0000-0002-8558-2032; E-mail: turgay.munyas@okan.edu.tr

² Dr. Öğr. Üyesi; Muhasebe ve Vergi Uygulamaları, Birecik MYO, Harran Üniversitesi;
ORCID: 0000-0003-4214-5673; E-mail: guldenka@harran.edu.tr

1. Giriş

Amerika finans sisteminde 2007 - 2008 yıllarında başlayan kriz, küresel bir boyut kazanarak bütün dünya ekonomisini derinden etkilemiştir. Bu durum literatüre, küresel finans krizi olarak geçmiştir. 2007 yılında başlayan kriz, mevcut finansal sistemin güçlü ve zayıf oldukları noktaları ortaya çıkarmış, bununla beraber birçok ülkenin para birimi de değer kaybetmiştir.

Küresel bir boyut kazanan kriz, birçok ülkede merkez bankasının para basarak faiz oranlarını düşürmüştür. Merkez bankalarının bu adımı hem ülke para birimlerinin değer kaybetmesine ve vergi artışlarına hem de toplumun ekonomik anlamda sıkıntılar yaşamasına neden olmuştur. Kriz aynı zamanda, dünyada borsalar dahi pek çok kurumun iflas etmesine de neden olmuştur (Gürsoy ve Tunçel 2020).

Bu durum tüm dünyada bireylerin, işletmelerin ve devletlerin 21.yy'da, mevcut finans sisteminin merkezi finansal kurumların işleyiş ve yapısına dair olan güvenin sorgulanmasını gerekli kılmıştır. Böylelikle merkezi kurumlara olan güvenin sorgulanması piyasada ekonomik birimleri merkezi kurumlara alternatif kurum arayışlarına yönlendirmiştir.

Küresel finans krizi sonrası teknolojideki gelişmeler finansal teknoloji işletmelerinin güçlenmesine ve finansal ekosistemin gelişmesine ve değişmesine neden olmuştur. Bu gelişmeler, finansal hizmetler teknolojisinin 2007-2008 küresel finans krizinde ortaya çıkan güven kaybına alternatif çözüm arayışlarını hızlandırmıştır. Finansal hizmetler teknolojisindeki gelişmelerin bir sonucu olarak merkezi bir otoriteye bağlı olmayan, mevcut finansal sisteme bir alternatif olarak sanal paralar çözüm olarak görülmeye başlanmıştır.

“Kripto (şifreli) para, “crypto” ve “currency” kelimeleri bir araya getirilerek yaratılmış olan “cryptocurrency” deyimini anlamına gelmektedir. Kripto para, internet üzerinden kullanılan, bir merkezi otorite veya aracı kuruma bağlı bulunmayan sanal para birimi olarak ifade edilmektedir” (Kenger ve Tokmak, 2018)

Kripto para birimleri, belirli kriptografi prensipleri ile geliştirilmiş dijital para birimleridir. Kripto para birimlerindeki kriptografinin (şifreleme) temel amacı iki ekonomik birim arasında paylaşılan bilgilerin gizliliğini temin etmek ve gerçekleşen bu transfer işlemi güvence altına alacak kontrol mekanizmasını geliştirmek ve sağlamaktır (Gültekin ve Bulut, 2016). Kripto paraların sahip olduğu bu şifreleme özelliği kripto paralara olan ilgiyi arttırmış ve bütün dünyada yatırımcının en çok tercih ettiği önemli bir para birimi ya da yatırım ürünü olmasını sağlamıştır. Ayrıca kripto paralara olan ilginin önemli nedenlerinden biri de hem işlem maliyetlerinin hem de işlem hızlarının yüksek olmasıdır. Bahsi geçen nedenlerden dolayı kripto paralar merkezi kurumlara alternatif daha güvenli bir para birimi ya da yatırım aracı olarak görülmektedir. Kripto paraların zayıf noktaları ise kanuni alt yapılarının zayıf

olması, düzenleyici ve denetleyici otoritelerin yaptırımlarına tabi olmamaları, kara para ak-lama yöntemi olarak kullanılmalarına ilişkin endişeler ve bu paralardan devletlerin vergi al-mamasıdır (Keskin Köylü, M. 2018).

Kripto para birimlerinin altyapısı ise 1998 yılında Wei Dai tarafından oluşturulmuştur. Bitcoin ilk defa 2008 yılında, “Satoshi Nakamoto” isimli bir kişi ya da bir grup tarafından “Peer to peer electronic cash system” (kişiden kişiye nakit ödeme sistemi) adlı makalede geçmektedir. İlk Bitcoin ise Ocak 2009 yılında oluşturulmuştur (Guegan, 2018: 1). Dijital para olarak görülen Bitcoin’in arkasında kriptografi (Şifreleme bilimi) bulunmaktadır. Kripto para birimleri, donanımları, yazılımları ve algoritmaları dikkate alındığında bilişim teknolo-jileri ve matematiğin inceleme alanına konu olmaktadır. Fakat para birimi özelliği göstermesi sebebiyle iktisat bilimi alanına da girmektedir.

Günümüzde kripto paraların para birimi olma özelliğinden daha çok bir yatırım aracı ola-rak kullanım alanı buldukları görülmektedir. Bu nedenden dolayı bu paralarda diğer yatırım ürünleri gibi düzenleyici ve denetleyici otoritelerin almış oldukları kararlardan etkilendiği görülmektedir. Günümüzde kullanılan ve işlem gören kripto para adedi 22.250’dir. Piyasada en yüksek işlem hacmine sahip 10 kripto para birimine ait işlem hacimleri ve piyasa değerleri Şekil 1’de sunulduğu gibidir.

Şekil 1. En Yüksek İşlem Hacmine ve Piyasa Değ

#	Name	Price	1h %	24h %	7d %	Market Cap	Volume(24h)	Circulating Supply	Last 7 Days
1	Bitcoin BTC	\$16,569.05	+0.12%	-0.50%	-1.69%	\$318,920,171,941	\$14,760,669,486 891,174 BTC	19,247,943 BTC	
2	Ethereum ETH	\$1,196.76	-0.13%	-0.68%	-1.91%	\$146,452,330,923	\$3,647,104,917 3,048,152 ETH	122,373,866 ETH	
3	Tether USDT	\$0.9997	+0.00%	-0.00%	-0.03%	\$66,244,018,725	\$17,666,584,419 17,671,858,545 USDT	66,263,713,431 USDT	
4	USD Coin	\$1.00	+0.02%	-0.03%	-0.02%	\$44,530,789,723	\$1,679,783,852 1,679,884,751 USDC	44,517,389,541 USDC	
5	BNB BNB	\$245.56	-0.17%	-0.86%	-0.04%	\$39,280,588,224	\$323,840,964 1,319,560 BNB	159,964,819 BNB	
6	XRP XRP	\$0.3425	+0.26%	+1.84%	-2.73%	\$17,242,721,814	\$459,954,681 1,344,043,979 XRP	50,343,500,506 XRP	
7	Binance USD BUSD	\$1.00	+0.02%	-0.09%	-0.05%	\$16,707,670,934	\$3,659,958,142 3,659,189,373 BUSD	16,698,033,881 BUSD	
8	Dogecoin DOGE	\$0.0693	+1.50%	+2.10%	+10.52%	\$9,193,431,035	\$341,186,207 4,917,704,056 DOGE	132,670,764,300 DOGE	
9	Cardano ADA	\$0.2447	+0.07%	+1.82%	+5.65%	\$8,446,023,373	\$136,441,378 557,488,995 ADA	34,516,665,816 ADA	
10	Polygon MATIC	\$0.7593	+0.32%	-0.79%	+4.88%	\$6,632,070,539	\$180,691,540 211,977,843 MATIC	8,734,317,475 MATIC	

Kaynakça: <https://coinmarketcap.com/> (Erişim Tarihi: 31/12/2022)

Çalışmada kripto paralardan analize tabi edilenler; Bitcoin (BTC), Binance Coin (BNB), Cardano (ADA), Dogecoin (DOGE), Ethereum (ETH), Tether (USDT) ve Rippel (XRP)'dir. Söz konusu paralar arasında en fazla dikkat çeken Bitcoin'e alternatif olarak farklı işlev ve isimlerde üretilen kripto paralara "Altcoin" (Alternatif Coin) denilmektedir. Merkezi otorite denetlemesine ve düzenlemesine karşı yapıldığı düşünülen bu uygulama sanal paraların ortaya çıkışına ve yaygınlaşmasına sebep olmuştur.

Çalışmanın inceleme konusu, 17 Kasım 2019 tarihinde Çin'in Vuhan kentinde ortaya çıkan ve 11 Mart 2020 tarihinde Dünya Sağlık Örgütü tarafından küresel salgın olarak ilan edilen COVID - 19 Pandemi sürecini kapsamaktadır. COVID - 19 Pandemisi, küresel boyutta önemli sağlık sorunlarına neden olmasının yanı sıra küresel boyutta ekonomilerin kapanmasına ve hane halkının, işletmelerin ve devletlerin alacağı ekonomik kararları derinden etkilemiştir. Bu süreç, hem reel piyasalar hem de finansal piyasalarda işlem yapan ekonomik birimlerin varlıklarını sürdürmesini tehlikeye sokmuştur. Pandemi döneminde, ekonomi kapandığı için işsizlik oranları artış göstermiştir ve aynı zamanda ekonomik daralmaların gerçekleşmesine neden olmuştur. Ayrıca küresel ölçekteki talep düşüşleri ve arz zincirlerindeki kesintiler nedeniyle emtia fiyatlarında da sert dalgalanmalar görülmüştür. Küresel belirsizliklerin artması ile beraber finansal piyasalarda da emtia piyasalarında olduğu gibi özellikle hisse senedi piyasalarında ve döviz piyasalarında çok sert dalgalanmalar gerçekleşmiştir. Özellikle hisse senetleri piyasasında pandeminin başlarında bu etkinin çok derin olduğu, süreç ilerledikçe de bazı sektörlerin olumlu etkilendiği bazı sektörlerin ise olumsuz etkilendiği görülmüştür. Sektörel olarak turizm ve ulaşım sektörlerinin olumsuz, sağlık ve gıda sektörleri gibi sektörlerin ise olumlu etkilendiği görülmüştür. Hükümetler pandemi sürecindeki ekonomik daralma sürecini iyileştirmek ya da bu süreci yönetebilmek amacıyla mali yardımlar ve teşvik programları hazırlamışlardır. Mali yardımlar ve teşvik programlarının yanı sıra ekonominin içine girmiş olduğu ekonomik daralma sürecinin iyileştirilmesi amacıyla Amerika Merkez Bankası (FED) öncülüğünde dünya merkez bankaları faiz oranlarında indirime gitmişlerdir. Böylelikle merkez bankalarının faiz indirimlerine gitmesi sonucunda borçlanma maliyetlerinde önemli düşüşler sağlanmıştır. Amerika Merkez Bankası (FED) öncülüğünde başlayan faiz oranlarını indirme süreci, ekonomik karar alıcıların kararlarını dolayısıyla altın ve petrol gibi emtia fiyatları, hisse senedi fiyatları, döviz kurları ve Kripto varlık fiyatlarını etkilemiştir. Literatürde Merkez Bankası Faiz kararlarının emtia fiyatları, hisse senetleri ve döviz kurları üzerindeki etkisini ve nedenselliği ile ilişkisinin incelendiği çalışmaların çoğunlukta olduğu ancak Amerika Merkez Bankası (FED)'nin almış olduğu faiz kararlarının kripto para piyasası varlıkları üzerindeki etkisinin incelendiği herhangi bir çalışmaya rastlanmamış olması çalışmanın özgünlüğünü ortaya koymaktadır.

Bu çerçevede kripto para piyasasının Amerika Merkez Bankası (FED)'nin almış olduğu kararlardan etkilenip etkilenmediği ya da ne kadar etkilendiği sorusunu gündeme getirmektedir. Bu çalışmada FED'in almış olduğu kararların kripto para piyasası üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmanın giriş bölümünde Kripto para piyasasına ilişkin kavramsal çerçeve ele alınmıştır, Literatür taramasında kripto para piyasasına ilişkin çalışmalar incelenmiştir; Veri ve Metodoloji bölümünde çalışmada kullanılan veriler, analizde kullanılan yöntemler ve bulgular incelenmiş son olarak da sonuç ve öneriler kısmında araştırmada elde edilen sonuçlar ve tartışmaya yer verilmiştir.

2. Literatür Taraması

Yapılan çalışmalar incelendiğinde kripto para ile ilgili literatürde temel olarak araştırmacıların tanımlayıcı çalışmaları ve ampirik çalışmalarıyla karşılaşmıştır. Genel olarak tanımlayıcı çalışmalarda araştırmacılar kripto paraların işleyişi ve gelişimi hakkında genel bilgileri ele alırken ampirik çalışma yapan araştırmacılar ise Bitcoin başta olmak üzere kripto paraların makroekonomik değişkenlerle aralarındaki ilişkiyi zaman serileri ile incelemiştir.

Baek ve Elbeck (2015) çalışmalarında, S&P 500 ile Bitcoin günlük verileri kullanarak volatilité değerlendirmesi ile Bitcoin'in bir yatırım ya da spekülâtif araç gibi görülmesi ifadesi üzerinde durmuşlardır. Çalışmadan elde ettikleri sonuca göre, alıcı ve satıcıları yönlendirmede Bitcoin'in spekülâtif araç olduğu ve Bitcoin'in kullanımındaki artış durumunda volatilitesi de azalmaktadır.

Vockathaler (2015) çalışmasında önceki araştırmacılar tarafından yapılan çalışmaların bulgularının geçerliliğini koruyup korumadığını değerlendirmeyi ve Bitcoin fiyatını uzun vadede etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tespit etmeyi amaçlamaktadır. Bunun için 16 bağımsız değişken kullanarak GARCH modeli ile analiz yapmıştır. Analiz sonucunda Bitcoin fiyatlarındaki oynaklıkların büyük bölümünün beklenmedik şoklardan kaynaklandığını tespit etmiştir.

Dyhrberg (2016) yapmış olduğu çalışmada ilk olarak Bitcoin'in finansal varlık yeteneklerini araştırmayı ve Bitcoin, dolar ve altın fiyatı ile aynı değişkenlere tepki verip vermediğini analiz etmeyi amaçlamıştır. Elde edilen bulgular bitcoin getirilerinin, federal fon oranına ve değişim aracı özelliklerine duyarlılığı nedeniyle bir döviz kuruna benzer şekilde hareket ettiğini göstermektedir.

Szetela, ve arkadaşları (2016) yapmış oldukları çalışmada Dolar, Euro, İngiliz Sterlini ve Çin Yuanı ve Polonya zlotisi gibi önde gelen para birimleri ile bitcoin döviz kuru arasındaki ilişkiyi de belirlemeyi amaçlamışlardır. Bunun için ARMA ve GARCH modellerini

uygulamışlardır. GARCH modellerinin uygulanması sonucunda, Bitcoin ve ABD Doları, Euro ve Yuan arasındaki açıklama koşullu varyansında bazı bağımlılıklar tespit edilirken, ARMA analizi sonucunda, Bitcoin ve diğer bağımlı değişkenler arasında hiçbir ilişki bulunmadığını tespit etmişlerdir.

Szetela ve arkadaşları (2016) yapmış oldukları çalışmada Bitcoin'in Dolar, Euro, Sterlin, Yuan ve Zlotisi gibi para birimleri ile arasındaki ilişkiyi GARCH ve ARMA modelleri ile incelemeyi amaçlamışlardır. Bunun için GARCH modeli yardımı ile Bitcoin ve Dolar- Euro ve Yuan arasında bir ilişki saptadıklarını, ARMA modeli ile de Bitcoin'in diğer para birimleri ile aralarındaki herhangi bir ilişki satamadıklarını belirtmişlerdir.

İçelliğlü ve Öztürk (2017) çalışmalarında hem bitcoinin özelliklerini ve işleyişi hakkında bilgi vermeyi hem de bitcoin ile döviz kuru arasında ilişki olup olmadığını araştırmayı amaçlamıştır. Bunun için Engel-Granger Eşbütünleşme Testi, Johansen Testi ve Granger Nedensellik Testini kullanmışlardır. Çalışma sonucunda Bitcoinin Dolar, Yuan, Euro, Pound ve Yen arasında uzun ya da kısa dönemli bir ilişkiye rastlamamışlardır.

Li ve Wang (2017), teknoloji ve ekonomik faktörleri dikkate alarak, Bitcoin döviz kurunun (ABD Doları karşısında) belirlenmesine ilişkin teori odaklı ampirik bir çalışma yapmayı amaçlamışlardır. Çalışmada kripto para birimi döviz kurlarını modelleme ve güçlü yatırım kararı destek araçları oluşturma çağrısını yanıtlayarak, ampirik sorunların ele alınmasına yardımcı olan gelişmiş bir ekonometrik modelleme tekniği (ARDL sınır testi yaklaşımı) kullanarak Bitcoin takas piyasası bağlamında teorik bir model önermekte ve bunu test etmektedir.

Al Yahyaee ve arkadaşları (2018) yapmış oldukları çalışmada Dolar kuru, hisse senedi ve altın gibi varlıkları, Bitcoin'in verimliliği ile karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Bunun için MF-DFA yöntemini kullanmışlardır. Çalışma sonucunda Bitcoin'in döviz piyasaları, hisse senedi ve altından daha verimsiz olduğunu tespit etmişlerdir. Bitcoin pazarını denetleyen ve düzenleyen politika yapımcıların yasalarındaki eksiklikler nedeniyle yatırımcıların, fiyat tahminlerini yapabileceklerini ve anormal gelirler elde edebileceklerini belirtmişlerdir.

Öztürk ve arkadaşları (2018) çalışmalarında Altın, S&P 500, Nasdaq, Bloomberg Emtia Endeksi, NIKKEI 225, Petrol ve ABD 10 Yıllık bono faizinin BTC/USD ile uzun dönemli ilişkisini Johansen Eşbütünleşme Testi ile analiz etmeyi amaçlamışlardır. Elde edilen bulgulara göre bitcoinin altın dışında diğer yatırım araçları ile aralarında uzun vadeli bir ilişkinin olmadığını tespit edilmiştir.

Wei (2018) yapmış olduğu çalışmasında 456 farklı kripto para biriminin likiditesini (piyasa verimliliğini) incelemeyi amaçlamıştır. Bunun için piyasa likiditesine göre sıralanan

çeşitli kripto para birimlerinin getirileri üzerindeki verimli piyasa hipotezini test etmiştir. Çalışma sonucunda aktif tüccarların getiri öngörülebilirliği işaretlerini ortadan kaldırma olasılığı daha yüksek olduğundan, likit piyasalarda etkinliğin daha güçlü ve oynaklığın daha düşük olduğu bulgusuna ulaşmıştır.

Kripto para birimleri ile ilgi yapılan tanımlayıcı çalışmalardan biri olan Güleç ve arkadaşlarının (2018) yapmış oldukları çalışmada hem kripto paranın işleyişi hakkında bilgi vermeyi hem de Bitcoin'in hisse senedi emtia piyasaları, faiz ve döviz ile olan ilişkiyi incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada 2012-2018 yıllarındaki verilerle Johansen Eşbütünleşme ve Granger nedensellik testlerini kullanmışlardır. Çalışma sonucunda da Bitcoin fiyatlarının faiz oranı ile aralarında anlamlı bir ilişkinin olduğunu tespit etmişlerdir.

Aghalıbaylı (2019) yapmış olduğu çalışmada, ham petrol, EURO/USD ve altının kripto paralardan biri olan Bitcoin üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmada, Bitcoin'in hem Ham Petrol Fiyatı hem de Altın Fiyatı değişkenlerinden etkilendiğini ve her iki değişkendeki fiyat artışlarının Bitcoin fiyatlarında artışa neden olduğunu tespit etmiştir.

Çalışkan ve Çevik (2019) yapmış oldukları çalışmada Euro/Dolar, Yuan/Dolar ve Yen/Dolar paritelerinin Bitcoin ile aralarındaki nedensellik ilişkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın sonucunda Bitcoin'den Euro'ya doğru varyansta nedensellik ilişkisi ikinci gecikmeye kadar anlamlı bulmuş, ikinci gecikme dışındakilerde ise herhangi bir ilişki bulunmamışlardır. Aynı zamanda Yen'den Bitcoin'e doğru varyansta nedensellik ilişkisinin varlığını tespit etmişlerdir.

Deniz ve Teker (2019) çalışmalarında, Altın, Brend Petrol ve Bitcoin arasındaki etkileşimi incelemiştir. Çalışmanın bulguları, Altın ve Brend Petrol fiyatlarının Bitcoin fiyatları üzerindeki etkisinin olmadığını göstermektedir.

Topaloğlu (2019) yapmış olduğu çalışmada kripto para birimlerinden en yaygın olan Bitcoin ile döviz kurları arasındaki ilişkiyi tespit etmeyi amaçlamıştır. ABD Doları bazında Bitcoin kuru ile Euro, İngiliz Sterlini, Japon Yeni, Kanada Doları, Avustralya Doları, Yuan Renminbisi, İsveç Kronu ve İsviçre Frankı döviz kurları arasındaki ilişkiyi yapısal kırılmalı Gregory ve Hansen eşbütünleşme ve Granger nedensellik analizleri ile incelemiştir. Çalışma sonucunda Bitcoin ve ABD Doları arasında yapısal kırılmaların olduğunu, bununla beraber döviz kurlarında uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisi olduğunu ve bitcoin ABD doları arasında tek yönlü ve pozitif ilişki olduğunu tespit etmiştir.

Okorie ve Lin (2020) çalışmalarında Ham petrol ile 10 kripto para birimi (Piyasa değeri açısından ilk 5'te olan ve en alt 5'te olan kripto paralar) arasındaki oynaklık ilişkisini

incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın bulguları, ham petrol piyasasından kripto para piyasalarına hem çift yönlü hem de tek yönlü volatilité yayılımı olduğunu göstermektedir.

Sel (2020) çalışmasında Bitcoin, TRON, EOS, Tether ve Ripple kripto paralarının altın fiyatları üzerindeki etkisini ölçmek için makine öğrenme modellerinden olan destek vektör makineleri, karar ağacı ve rasgele orman regresyon modellerini kullanarak bakmayı amaçlamıştır. Çalışma bulgularına göre altın fiyatlarının Bitcoin ve Tron ile pozitif yönde, EOS ve Tether ile negatif yönde etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Telek ve Şit (2020) çalışmalarında Bitcoin'in dolar endeksi ve altın ons fiyatları arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamışlardır. Bunun için de 2012-2019 yıllarındaki aylık verilerle eşbütünleşme ilişkisini tespit etmek için ARDL Sınır testini kullanmışlardır. Analiz sonucunda Bitcoin'in döviz ve altın fiyatı arasında uzun dönemli eş bütünleşik bir ilişkinin varlığını tespit etmişlerdir.

Contuk (2021) çalışmasında, Covid -19 sürecinde Altın ve Petrol Fiyatlarının Bitcoin üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmanın bulguları, kısa vadede altın ve petrol fiyatlarında meydana gelen pozitif şokların Bitcoin fiyatlarını olumlu etkilediği, negatif şokların ise olumsuz etkilediği sonucunu vermiştir. Uzun vade ise altın ve petrol fiyatlarında meydana gelen pozitif şokların Bitcoin fiyatları üzerinde etkisinin olmadığını negatif şoklarda ise bunun farklılaştığı sonucuna ulaşmıştır. Altın fiyatlarındaki negatif şokların Bitcoin fiyatlarını olumlu etkilediğini Petrol fiyatlarındaki negatif şokların ise Bitcoin fiyatlarını olumsuz etkilediğini tespit etmiştir.

Mallick ve Mallik (2021) çalışmalarında, Kripto paralar (Bitcoin, Binance Coin, Ethereum ve Litecoin) ile USD, EURO, GBP ve YEN döviz kurları ile aralarındaki ilişkiyi tespit etmeyi amaçlamışlardır. Korelasyon ve regresyon analizi sonucunda Litcoin ile USD'nin arasında negatif yönlü bir ilişki saptamışlardır.

Öztürk ve Çavdar (2021) yapmış oldukları çalışmada, Covid - 19 salgının Bitcoin Altın, Petrol Fiyatı ve döviz kurları gibi seçilmiş finansal değişkenlerin oynaklığı üzerindeki bulaşıcı etkisini incelemiştir. Çalışmanın sonucunda Covid - 19 salgını sürecinde Bitcoin, Petrol, Altın ve döviz kurlarının oynaklığının ve bulaşıcılık etkisinin yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Syzdykova ve Azretbergenova (2021) çalışmalarında, Bitcoin fiyatının Altın ve Ham Petrol fiyatları ile ilişkisini analiz etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda, Bitcoin fiyatının altın ve ham petrol fiyatları üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Ancak Altın ve Ham Petrol fiyatlarının Bitcoin fiyatları üzerinde anlamlı etkisinin olduğunu tespit etmişlerdir

Baydaş (2022) çalışmasında Bitcoin'in seçili döviz kurları (Euro/USD, İngiliz Sterlini/USD ve Avusturalya Doları/USD) ile aralarındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamıştır. Bunun için ARDL sınır testi yöntemini kullanmış ve çalışma sonucunda da Bitcoin ile döviz kurları arasında uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisinin varlığının saptandığı, ancak yalnızca İngiliz Sterlini/USD döviz kuruyla aralarında anlamlı ilişki saptandığı sonucuna ulaşmıştır. Diğer döviz kurları ile aralarındaki ilişkiyi ise anlamlı olarak saptamadıklarını belirtmişlerdir.

Kubar ve Toprak (2022) çalışmalarında, pandemi dönemini kapsayan günlük veriler kullanılarak Covid -19 pandemi sürecinin kripto paralar ile Altın, Platin, Gümüş, Ham Petrol, ve Brent Petrol fiyatları üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda, seçilen emtialarla, kripto paraların uzun dönemde birlikte hareket ettiklerini tespit etmişlerdir. Ayrıca kripto paralarla Altın, Platin, Gümüş, Ham Petrol, ve Brent Petrol arasında kısa dönemde herhangi bir nedensellik ilişkisi bulamamışlardır.

Genel itibarıyla literatür incelendiğinde yerli kaynakların az olduğu dikkatleri çekmektedir. Yabancı literatürde de çoğunlukla Bitcoin ve geleneksel varlık sınıflarının arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalara rastlanmıştır. Çalışma sonuçları Bitcoin'in varlık sınıfları ile aralarında herhangi bir ilişkiye sahip olmadığını göstermekle beraber Bitcoin'in portföy çeşitlendirme aracı görevi olmadığını da ortaya koymuştur. Genel olarak yapılan çalışmalar incelendiğinde FED'in kripto paralar üzerindeki etkilerinin incelendiği herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle çalışmanın literatüre katkısı olacağı düşünülmektedir.

3. Veri ve Metodoloji

Panel veri analizinde birim kök varlığı araştırmaları için hem Augmented Dickey–Fuller (ADF) hem de Dickey–Fuller (DF) birim kök testleri panel veri analizi yapısı için genişletilmiştir. Panel veri analizi literatürüne sunulan birçok birim kök testi esasen ADF denklemlerinin genişletilmesi suretiyle geliştirilmiştir. Ancak panel veri analizi süreci zaman serilerine göre çok daha komplike bir sürece tekabül etmekte ve kendine özgü kavramları bulunmaktadır. Bu kavramlar arasında yer alan heterojenlik, basitçe paneldeki her bir birimin aynı özelliklere sahip olmayabileceğini, bir değişkenin tüm birimlerinin durağan ya da durağan olmama yönünden farklılık gösterebileceğini ifade etmektedir (Yardımcıoğlu ve Gülmez, 2013). Bu durum panel veri analizinin birim kök sınavını öneren önde gelen çalışmalar arasında Levin, Lin ve Chu (2002) tarafından geliştirilen LLC testi ve Im, Pesaran ve Shin

(2003) tarafından geliştirilen IPS panel birim kök testleri tarafından dikkate alınmaktadır. Bu araştırmada da söz konusu bu birim kök testlerinden faydalanılmıştır.

Levin ve Lin (1992) ve daha sonra Levin, Lin ve Chu (LLC) (2002) tarafından geliştirilen panel birim kök testinde aslında (1) numaralı eşitlikte gösterilen Augmented Dickey-Fuller (ADF) tipi bir yardımcı regresyon modeli temel alınmaktadır:

$$\Delta y_{it} = \rho y_{it-1} + \sum_{k=1}^{p_i} \beta_{ik} \Delta y_{it-k} + z_{it} + u_{it}, \quad i = 1, 2, \dots, N \text{ ve } t = 1, 2, \dots, T \quad (1)$$

(1) numaralı denklemde, ρ otokorelasyon katsayısına karşılık gelmekte olup birimlere göre değişmediği (homojen) varsayılmakta, N yatay kesitleri, T zaman boyutunu, z_{it} sabit etkileri ve u_{it} ise modelin artıklarını ifade etmektedir. Levin, Lin ve Chu (2002) tarafından literatüre sunulan panel birim kök testinde üç farklı spesifikasyonda (sabit terimsiz ve trend-siz; sabit terimli ve sabit terimli ve trendli) birim kök hipotezi sınanmaktadır. Testin temel ve alternatif hipotezleri sırasıyla, $H_0: \rho = 0$ (birim kök vardır) ve $H_1: \rho < 0$ (birim kök yoktur) şeklindedir. LLC panel birim kök testi hem dengeli hem de dengesiz panellere uygulanabilmekte olup H_0 varsayımı altında ρ 'nun HEKK tahmincisi standart normal dağılıma uygunluk göstermektedir (Levin, Lin ve Chu, 2002; Yerdelen Tatoğlu, 2017).

Im, Pesaran ve Shin (2003)'in LLC testine alternatif olarak geliştirdikleri panel birim kök testi birimlere özgü otoregresif parametre (ρ) esnekliğine sahiptir. Her bir kesitte farklı bir dinamik süreç söz konusu olabilir. Böylece ρ 'nun heterojenlik yapısı esasen oldukça önem arz etmektedir ve bu testte dikkate alınmaktadır. Birinci dereceden otoregresif sürece dayalı olan bu yaklaşım (2) numaralı eşitlikte gösterilmektedir:

$$\Delta y_{i,t} = a_i + \rho_i y_{i,t-1} + \sum_{z=1}^{p_i} \beta_{i,z} \Delta y_{i,t-z} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

Bu test LLC testine benzemekle beraber eşitlik (2)'de gösterildiği şekilde, birinci dereceden otoregresif sürecin temeli üzerine kurulmaktadır. Paneli meydana getiren her bir yatay kesit (ya da grup, kripto paralar) için tekil olarak ADF denklemleri tahminlenmekte, ardından tahminlenen istatistiklerin aritmetik ortalamasını almak suretiyle t istatistiği elde edilmektedir. Teste ait kritik değerlere ulaşabilmek için t standartlaştırılmaktadır. IPS testinde, ADF eşitliklerinin gecikme uzunluklarının da kesitlere göre heterojenliğine izin verilmekte ve panelin geneli için ise bahsi geçen gecikme uzunluklarının aritmetik ortalaması alınmaktadır. Bu teste ait alternatif hipotezde, bazı serilerin birim kök içerdiği ifade edilmektedir.

Değişkenlerin birim kök araştırmalarının akabinde, değişkenler arasında uzun dönemde ortak bir ilişki olup olmadığını incelemek amacıyla bu araştırma kapsamında Pedroni (1999; 2001; 2004) tarafından geliştirilen panel eşbütünleşme testinden faydalanılmıştır. Pedroni (1999) testi, eşbütünleşme vektöründeki heterojen yapıya izin veren görece daha esnek bir

testtir Bu test, dinamik etkilerin ve sabit etkilerin yatay kesitlere göre farklılaşmasına izin verdiği gibi alternatif hipotez altında da eşbütünleşme vektörünün yatay kesitlere göre değişmesine de olanak tanımaktadır. (Güvenek ve Alptekin, 2010: 181; Yerdelen Tatloğlu, 2017). Aynı zamanda bu test, birden fazla bağımsız değişkenin analizine; koentegrasyon vektörünün panelin çeşitli kısımlarınca farklılaşmasına ve birimler (yatay kesitler, bu çalışmada kripto paralar) boyunca hataların heterojen davranışına izin vermek gibi avantajlara sahiptir (Yardımcıoğlu ve Gülmez, 2013).

Panel eşbütünleşme analizi uygulandıktan sonra, tespit edilen eşbütünleşme ilişkisinin katsayılarını tahminlerini elde etmek üzere Pedroni (2000; 2001) tarafından geliştirilen DOLS (dinamik en küçük kareler) tahmincisi kullanılmıştır. Bu tahminci panel bazında sonuçlar sağlamakla birlikte, yatay kesitlere göre regresyon tahmini sonuçlarını da raporlayabilmektedir. Eşbütünleşik bir hareket sergilediği tespit edilen değişkenlerin arasındaki uzun dönem ilişkisinin tahmininde, Dinamik En Küçük Kareler (DOLS) tahmincisi, parametre heterojenliği varlığında tercih edilebilecek tahminciler arasında yer almaktadır. DOLS tahmincisi eşitlik (4)'te gösterilen bir modeli temel almaktadır:

$$y_{it} = \mu_i + \beta_i x_{it} + u_{it} \quad i = 1, \dots, N \quad t = 1, \dots, T \quad (3)$$

Eşitlik (4)'te eşbütünleşme modelinin yatay kesitlere göre heterojenliği belirtilmektedir. Birinci aşamada her bir yatay kesit için eşitlik (4)'te gösterilen eşbütünleşme regresyonu tahmin edilmekte ve elde edilen tahmin sonuçları Pesaran ve Smith (1995) tarafından geliştirilen ortalama grup (Mean Group) tekniği vasıtasıyla panelin tümünü temsil etmesi için birleştirilmektedir. Böylelikle, DOLSMG tahmincisi aslında her bir yatay kesitten elde edilen DOLS tahmincilerinin aritmetik ortalaması alınarak:

$$\hat{\beta}_{DOLSMG} = N^{-1} \sum_{i=1}^N \hat{\beta}_{DOLS,i} \quad (4)$$

şeklinde hesaplanmaktadır. Aynı şekilde t istatistiğinin de ortalaması alınmaktadır:

$$t_{\hat{\beta},DOLSMG} = N^{-1} \sum_{t=1}^T t_{\hat{\beta}_{DOLS,i}} \quad (5)$$

Eşitlik (6)'da elde edilen katsayı tahmininin istatistiki anlamlılığını ifade eden t istatistiği hesaplanmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2017).

4. Ampirik Bulgular

Bu araştırma kapsamında incelenen modelin kapalı ve açık formları sıralı olarak:

$$\text{Kripto Para Fiyatları} = f(\text{FED Faiz Oranları}, \text{Brent Petrol Fiyatları}, \text{Altın Fiyatları}) \quad (1)$$

ve,

$$\begin{aligned} \text{Kripto Para Fiyatları}_{it} = & \beta_{0i} + \\ & \beta_{1i} \text{FED Faiz Oran}_{it} + \beta_{2i} \text{Brent Petrol Fiyatları}_{it} + \beta_{3i} \text{Altın Fiyatları}_{it} + \\ & + u_{it} \end{aligned} \quad (2)$$

şeklinde dir. Eşitlik (2)'de yer alan β_{0i} modelin sabit parametresini; β_{1i} , β_{2i} ve β_{3i} ise araştırmada tahminlenen modele ilişkin eğim parametrelerini u_{it} ise modelin artıklarını ifade etmektedir.

Tablo 1. Değişkenlerin Tanıtımı

Değişkenler	Veri Dönüşümü	Veri Frekansı	Kısaltma	Birim	Veri Tabanı
Kripto Para Fiyatları	Logaritmik	Aylık	KPF	ABD Doları (\$)	https://coinmarketcap.com
FED Faiz Oranları	Logaritmik	Aylık	FFO	Oran	https://tr.investing.com/
Brent Petrol Fiyatları	Logaritmik	Aylık	BPF	ABD Doları (\$)	https://tr.investing.com/
Altın Fiyatları	Logaritmik	Aylık	AF	ABD Doları (\$)	https://tr.investing.com/

Not: Araştırma boyunca değişkenlerin logaritmik formlarıyla analizler gerçekleştirilmiştir.

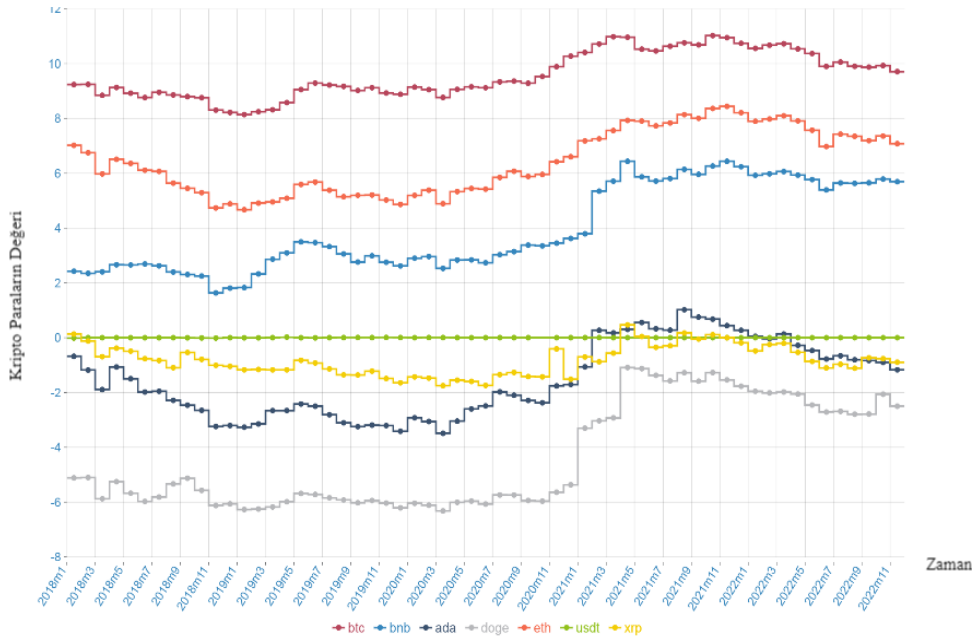
Tablo 1'de araştırmada incelenen değişkenlere ait veri dönüşümü, veri frekansı, kısaltma, birim ve veri tabanı bilgileri gösterilmektedir. Araştırmaya konu olan KPF, FFO, BPF ve AF değişkenlerine ilişkin daha gerçekçi bir desen çizebilmek amacıyla tanımlayıcı istatistikler elde edilmiştir.

Tablo 2. Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Gözlem	Ortalama	Medyan	St.Sapma	En Büyük Değer	En Küçük Değer
KPF	413	0.895909	0.001099	3.601564	8.440075	-6.31997
FFO	413	-0.17184	0.559616	1.057285	1.386294	-1.38629
BPF	413	4.188122	4.213312	0.309667	4.750136	3.271468
AF	413	0.46277	0.528921	0.158068	0.680315	0.17915

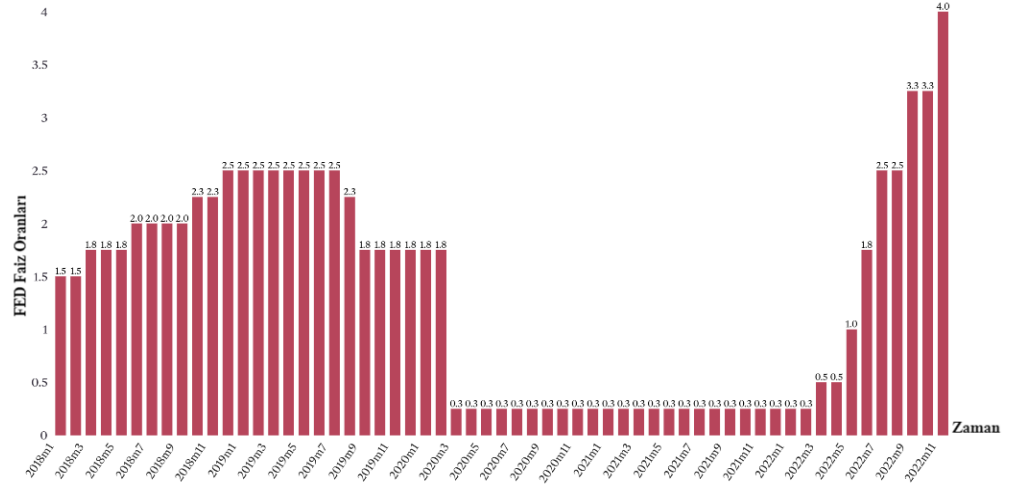
Tablo 2’de, araştırmanın değişkenlerine ilişkin, 2018M01-2022M10 periyodu arasında incelenen aylık veri frekansına sahip değişkenlere ilişkin özet istatistikler paylaşılmaktadır. Zaman boyutunun (T) 59 ve yatay kesit (N ya da grup sayısı) boyutunun 7 olduğu panel veri seti, uzun ($T > N$) ve dengeli panel (eksik gözlem olmayan) karakteristiği sergilemektedir.

Şekil 2. 2018-2022 Dönemleri Arasında Kripto Para Fiyatları Zaman Yolu Grafiği



Şekil 2’de bu çalışmada incelenen yedi kripto paranın zaman yolu grafiği gösterilmektedir.

Şekil 3. 2018-2022 Dönemleri Arasında FED Faiz Oranları Zaman Yolu Grafiği



Şekil 3’de araştırmaya konu olan dönem aralığında FED’in faiz oranlarına ilişkin zaman yolu grafiği gösterilmektedir.

Tablo 3. Korelasyon Tablosu

Değişkenler	LKPF	LFFO	LAF	LBPF
LKPF	1			
LFFO	-	1		
	0.1319*** (0.0073)			
LAF	0.1727*** (0.0004)	-0.7304*** (0.0000)	1	
LBPF	0.1555*** (0.0015)	0.3427*** (0.0000)	-0.0401 (0.4158)	1

Not: ** ve *** sırası ile %5 ve %1 anlamlılık seviyelerini ifade etmektedir.

Tablo 3’te araştırmannın değişkenlerine ilişkin olarak hesaplanan korelasyon matrisinde, korelasyon katsayısı ve bu katsayıya ilişkin olasılık değeri yer almaktadır. KPF ve FFO arasındaki korelasyon ilişkisinin negatif ve istatistiksel olarak anlamlı; AF ve BPF’nin ise, KPF ile arasındaki korelasyon ilişkisinin pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Korelasyon analizi preliminary analizlerin önemli bir aşamasını oluşturmaktadır, regresyon modelinden edinilen tahmin sonuçları ile birlikte değerlendirildiğinde önem kazanmaktadır.

Eşitlik (1) ve eşitlik (2)'de tanıtılan regresyon modellerinde sahte regresyon sorunuyla karşılaşılması için ekonometrik analizin ilk aşamasında birim kök analizleri yer almaktadır. Birim kök ve durağanlık analizi için ise teorik temelleri birbirinden farklı olan Im, Pesaran ve Shin (IPS) (2003) ve Levin, Lin ve Chu (LLC) (1992) tarafından geliştirilen ve T zaman boyutunun N'ye göre uzun olduğu durumlarda da kullanılabilen panel birim kök testlerinden faydalanılmıştır.

Tablo 4. IPS (2003) Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Sabit Terimli (W-t bar ist.)	Sabit Terimli ve Trendli (W-t bar ist.)
LKPF	-0.5050 (0.3680)	-0.8489 (0.1980)
LFFO	-2.0780 (0.9811)	7.0411 (1.000)
LBPF	-1.0620 (0.1441)	0.3740 (0.6458)
LAF	-1.0578 (0.8549)	2.5671 (0.9949)
Değişkenler	Sabit Terimli (W-t bar ist.)	Sabit Terimli ve Trendli (W-t bar ist.)
Δ LKPF	-13.3666*** (0.0000)	-12.2360*** (0.0000)
Δ LFFO	-7.9335*** (0.0000)	-7.4355*** (0.0000)
Δ BPF	-12.9839*** (0.0000)	-12.0075*** (0.0000)
Δ LAF	-9.7031*** (0.0000)	-8.4108*** (0.0000)

Not: i. ** ve *** sırası ile %5 ve %1 anlamlılık seviyelerini ifade etmektedir.

ii. "d" ya da " Δ " operatörü birinci fark işlemi ifade etmektedir.

Tablo 4'te değişkenlerin IPS panel birim kök testi sonuçları gösterilmektedir. Testin temel hipotezinde birim kök varlığı belirtilmektedir. Test istatistikleri incelendiğinde, değişkenlerin düzey değerleri için söz konusu temel hipotezin reddedilemediği; her iki değişkenin de birim kök içerdiği anlaşılmaktadır. Değişkenlerin durağanlık derecelerini belirleyebilmek amacıyla birinci fark alma işlemi (*d* ya da Δ) uygulanmış olup tekrar IPS birim kök testine tabi tutulmuştur. Birinci fark alma işlemi uygulandıktan sonra elde edilen test istatistikleri temel hipotezi reddeder niteliktedir. Bu bağlamda IPS testine göre, LKPF, LFFO, LBPF ve LAF değişkenlerinin durağanlık derecelerinin "1" olduğu kaydedilmiştir.

Tablo 5. LLC (1992) Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Sabit Terimli (Unadj.t* ist.)	Sabit Terimli ve Trendli (Unadj. t* ist.)	Sabit Terimli (Adj.t* ist.)	Sabit Terimli ve Trendli (Adj. t* ist.)
LKPF	-2.8726	-5.5365	0.3174 (0.5193)	0.0484 (0.5193)
LFFO	-2.2556	-0.1244	2.6941 (0.9965)	6.4714 (1.0000)
LBPF	-5.0885	-5.6656	-1.3316 (0.0915)	-1.5866 (0.0563)
LAF	-3.1761	-3.8429	-0.8799 (0.1895)	1.9739 (0.9759)
Değişkenler	Sabit Terimli (Unadj.t* ist.)	Sabit Terimli ve Trendli (Unadj. t* ist.)	Sabit Terimli (Adj.t* ist.)	Sabit Terimli ve Trendli (Adj. t* ist.)
Δ LKPF	-15.4299***	-15.3815***	-11.3670*** (0.0000)	-11.8169*** (0.0000)
Δ LFFO	-11.2999***	-12.1713***	-7.3498*** (0.0000)	-7.5712*** (0.0000)
Δ LBPF	-15.8618***	-15.9776***	-12.5490*** (0.0000)	-12.0428*** (0.0000)
Δ LAF	-12.8984***	-12.9833***	-6.9319*** (0.0000)	-5.5617*** (0.0000)

Not: i. ** ve *** sırası ile %5 ve %1 anlamlılık seviyelerini ifade etmektedir.

ii. Δ operatörü birinci fark işlemini ifade etmektedir.

Tablo 5, araştırmanın değişkenlerinin birim kök varlığını sınamaya yönelik olarak gerçekleştirilen LLC panel birim kök testi sonuçlarını göstermektedir. Testin temel hipotezinde, sınanan değişkenin birim kök içerdiği belirtilmektedir. Test istatistikleri incelendiğinde, LKPF, LFFO, LBPF ve LAF değişkenlerinin düzey değerleri için temel hipotezin reddedilemediği ve her iki değişkenin de birim kök içerdiği anlaşılmaktadır. Değişkenlerin durağanlık derecelerini belirleyebilmek amacıyla birinci fark alma işlemi (d ya da Δ) uygulandıktan sonra tekrar LLC birim kök testi uygulanmıştır. Birinci fark alma işleminin akabinde sağlanan test istatistiklerinin birim kök varlığını belirten temel hipotezi reddeder nitelikte olduğu görülmektedir. Bu aşamada hem IPS hem de LLC panel birim kök testi, LKPF, LFFO, LBPF ve LAF değişkenlerinin durağanlık derecelerinin ($ya da bütünlüşme derecelerinin$) “1” olduğu ($diğer bir ifadeyle I(1) süreçler$) hususunda örtüşen sonuçlar sağlamaktadır.

Tablo 6. Pedroni (1999) Panel Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Panel	İstatistik	Ağırlıklandırılmış	Grup	İstatistik
İstatistikleri	Değerleri	İstatistik Değerleri	İstatistikleri	Değerleri
Panel v	1.65058** (0.0494)	1.75407** (0.0397)	Grup Rho	-2.84738*** (0.0022)
Panel Rho	-1.75752** (0.0394)	-3.70903*** (0.0001)	Grup PP	-4.45707*** (0.0000)
Panel PP	-2.08648** (0.0185)	-4.65255*** (0.0000)	Grup ADF	-4.49174*** (0.0000)
Panel ADF	-2.88929*** (0.0019)	-4.20263*** (0.0000)		

Not: ** ve *** sırası ile %5 ve %1 anlamlılık seviyelerini ifade etmektedir.

Bütünleşme derecelerinin I(1) olduğu tespit edilen dört değişken (bkz. Tablo 4 ve Tablo 5) arasındaki eşbütünleşme ilişkisi Pedroni (1999) panel eşbütünleşme testi ile araştırılmış ve sonuçlar Tablo 6'da paylaşılmıştır. Teste ait grup (*Rho*, *PP* ve *ADF*) ve panel (*v*, *Rho*, *PP* ve *ADF*) istatistiklerinin (hem ağırlıklı hem de normal istatistik değerleri), eşbütünleşme olmadığını belirten temel hipotezi reddettiği görülmektedir. Dolayısıyla, LKPF, LFFO, LBPF ve LAF değişkenleri arasında bir eşbütünleşme ilişkisi olduğu sonucu elde edilmektedir.

Tablo 7. Swamy \hat{S} (1970) Eğim Homojenliği Testi Sonuçları

Ki-Kare İstatistiği	Ki-Kare Olasılık
19128.69***	0.0000

Not: ** ve *** sırası ile %5 ve %1 anlamlılık seviyelerini ifade etmektedir.

Aralarında eşbütünleşme ilişkisi olduğu tespit edilen değişkenlerin regresyon modelinin Swamy S testi vasıtasıyla eğim homojenliği araştırılmıştır. Tablo 7'de sonuçları sunulan eğim homojenliği testine ait Ki-Kare olasılık değerleri incelendiğinde, eğim homojenliği olduğunu belirten temel hipotezin reddedildiği görülmektedir.

Bu aşamada elde edilen bulgulara göre, eşbütünleşme modelinin tahmininde eğim heterojenliği varsayımı olan panel regresyon tahmincileri arasında yer alan Panel Dinamik En Küçük Kareler Ortalama Grup (PDOLSMG) tekniğinden yararlanılmıştır.

Tablo 8. Panel Bazında Eşbütünleşme Modelinin Tahmini (PDOLSMG Tahmincisi)

Bağımlı Değişken LKPF		
Değişkenler	Katsayı	t İstatistiği
LFFO	-0.594***	-7.964
LBPF	3.434***	24.09
LAF	1.734***	7.217
Model Bilgileri		
Wald İstatistiği	49.74*** (0.0000)	
Düzeltilmiş R ²	0.4421	

Not: i. ** ve *** sırası ile %5 ve %1 anlamlılık seviyelerini ifade etmektedir.

ii. Regresyon modeli logaritmik-logaritmik bir yapıdadır.

iii. t tablosu %5 ve %1 önem seviyelerindeki kritik değerleri sırasıyla “-1.960” ve “-2.333” şeklindedir.

Tablo 8’de araştırma kapsamında incelenen ve Eşitlik (1) ve Eşitlik (2)’de tanımlan regresyon modelinin tahmin sonuçları paylaşılmaktadır. Wald istatistiği, tahminlenen eşbütünleşme modelinin genelinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda;

- Açıklayıcı değişkenler olan FED faiz oranları, brent petrol fiyatları ve altın fiyatları bağımlı değişken kripto para fiyatlarını açıklamada istatistiksel olarak anlamlıdır,
- FED faiz oranlarında meydana gelen %1’lik bir artış, kripto para fiyatlarında yaklaşık olarak %0.59 azalışı beraberinde getirmektedir. Dolayısıyla, FED faiz oranlarını artırdığında kripto para piyasasında fiyat düşüşleri ortaya çıkmaktadır.
- Brent petrol fiyatlarında ve altın fiyatlarında gözlenen %1’lik bir artış ise kripto para fiyatlarını yaklaşık olarak sırasıyla, %3.43 ve %1.73 arttırmaktadır. Bu durumda, brent petrol ve altın fiyatları arttığında, kripto para fiyatlarında da artışlar gözlenmektedir.

Tablo 9. Gruplar Bazında Eşbütünleşme Modelinin Tahmini (PDOLS Tahmincisi)

Bağımlı Değişken		LKPF		
Gruplar (7)	Kripto Para	Bağımsız Değişken	Katsayı	t İstatistiği
Birinci Grup	Bitcoin (BTC)	LFFO	-0.360***	-3.43
		LBPF	2.246***	8.86
		LAF	2.802***	4.87
İkinci Grup	Binance Coin (BNB)	LFFO	-0.291	-1.60
		LBPF	5.130***	11.67
		LAF	6.427***	6.44
Üçüncü Grup	Cardano (ADA)	LFFO	-1.070***	-5.39
		LBPF	4.278***	8.93
		LAF	0.304	0.28
Dördüncü Grup	Dogecoin (DOGE)	LFFO	-1.168***	-4.01
		LBPF	6.797***	9.67
		LAF	2.687	1.68
Beşinci Grup	Ethereum (ETH)	LFFO	-0.724***	-6.61
		LBPF	3.662***	13.87
		LAF	1.792***	2.99
Altıncı Grup	Tether (USDT)	LFFO	0.005***	6.48
		LBPF	0.003	1.26
		LAF	0.032***	6.98
Yedinci Grup	Ripple (XRP)	LFFO	-0.547***	-6.52
		LBPF	1.921***	9.49
		LAF	-1.903***	-4.14

Not: i. ** ve *** sırası ile %5 ve %1 anlamlılık seviyelerini ifade etmektedir.

ii. Regresyon modeli logaritmik-logaritmik bir yapıdadır.

iii. t tablosu %5 ve %1 önem seviyelerindeki kritik değerleri sırasıyla “-1.960” ve “-2.333” şeklindedir.

Tablo 9’da gruplar bazında (kripto para türlerine göre) eşbütünleşme modellerinin tahmin sonuçları gösterilmektedir. PDOLS tahmincisiyle tahminlenen grup bazlı modellerden elde edilen sonuçlara göre:

- Sonuçları Tablo 8’de gösterilen ve panelin genelini temsil eden regresyon modeli ile örtüşen bulgular tespit edilmiştir,

- Federal bankanın faiz oranlarının, binance coin dışındaki kripto para fiyatlarını açıklamada istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Ayrıca, tether istisna olmakla birlikte, faiz artışlarının incelenen kripto paralar üzerindeki etkisi azaltıcı (negatif katsayılar elde edilmiştir) yöndedir,
- FED faiz oranlarında meydana gelen %1'lik bir artışın kripto para fiyatlarını sırasıyla, bitcoin değerini yaklaşık olarak %0.36; cardano'nun değerini %1.07; dogecoin fiyatlarını %1.17; ethereum fiyatlarını %0.72 ve rippel fiyatlarını %0.55 azalttığı görülmektedir,
- Bu aşamada elde edilen bulgular, FED faiz oranlarında %1'lik bir artışa gittiğinde bu artıştan en fazla etkilenen kripto paranın dogecoin; en az etkilenen kripto paranın ise bitcoin olduğunu göstermektedir.
- Brent petrol fiyatlarında meydana gelen %1'lik bir artışın incelenen kripto para fiyatlarını yaklaşık olarak sırasıyla, bitcoin'i %2.25; binance coin'i %5.13; cardano'ı %4.28; dogecoin'i %6.80; ether'i %3.66 ve rippel'i %1.92 arttırdığı görülmektedir,
- Altın fiyatlarında görülen %1'lik bir artış ise, bitcoin'i %2.80; binance coin'i %6.43; ether'i %1.79; tether'i %0.03 ve rippel'i %1.90 arttırmıştır.

5. Sonuç ve Öneriler

Merkezi bir otoriteye sahip olmayan ve tamamen sanal bir ortamda işlem gören kripto paralar, blok zincirler aracılığıyla denetlenmekte ve çeşitli işlemler gerçekleştirilmektedir. Kripto para piyasasında herhangi bir merkez bankasının olmaması kripto para miktarlarının belirlenmesinin üzerinde kısıtlamaları da beraberinde getirmektedir. Bu bağlamda kripto paralar uzun dönem getiri elde etmek isteyen yatırımcılar için değer kaybı yaşamayacağı algısı oluşturmakta ve riskten kaçınmak için tercih edilmektedir. İlk kripto paralardan olan Bitcoin, sanal paralar arasında en fazla piyasa payına sahiptir. 1929 dünya ekonomik buhranından sonra dünyanın yaşamış olduğu en derin krizlerden biri olan 2007-2008 küresel ekonomik kriz tüm dünya ekonomisini derinden sarsmıştır. 2007-2008 yıllarında yaşanan küresel finans krizinden Merkez bankaları geleneksel para politikası araçları olan faiz politikası, açık piyasa işlemleri (APİ), karşılıklar politikası, kur politikası, para basma ve açık sözlülük politikası ile krize çözüm üretmeye çalışmışlardır. Ancak bu politikalar ile istenilen sonuçlar elde edilememiştir. Merkez Bankaları krizi yönetebilmek amacıyla paradigma değişikliklerine giderek geleneksel para politikalarını desteklemek amacıyla 21. yüzyıla uygun yeni para politikası araçları olan niceliksel parasal gevşeme, niceliksel kredi gevşemesi, sıfır ya da negatif faiz politikası, makro ve mikro ihtiyati önlemler ve ileriye dönük rehberlik (Sözlü

Yönlendirme) gibi yeni para politikası araçları ile piyasalara müdahale etmeye başlamışlardır. ABD Merkez Bankası (FED) öncülüğünde, merkez bankaları yaşanan olumsuz etkileri azaltmaya gidebilmek için modern para politikalarını uygulayarak ve düşük faiz politikası uygulayarak yaşanan krizin etkisini azaltmayı amaçlamışlardır. ABD Merkez Bankası (FED) öncülüğünde uygulanan düşük faiz politikası kripto paraların değerinde artışların meydana gelmesine neden olmuştur.

Literatürde kripto paralar ile para politikaları arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmaların azlığı nedeniyle bu çalışmada Amerika Merkez Bankası (FED) faiz kararlarının kripto paralar üzerindeki etkisi araştırılarak literatürde oluşan boşluğun doldurulacağı düşünülmektedir.

Çalışma kapsamında kripto para piyasasının işlem hacmi en yüksek yedi kripto paranın fiyatlarını kapsayan bir örneklem grubu oluşturulmuş ve bu kripto para fiyatlarının, faiz oranları, altın ve petrol fiyatları ile olan ilişkisi araştırılmıştır. Ekonometrik analizlerden sağlanan öncelikli bulgular, kripto para fiyatlarının yanı sıra, incelenen dönemde altın ve petrol fiyatlarının da durağan olmadığını; bir diğer deyişle bu piyasaların belirsizliğinin esasen oldukça yüksek olduğunu ortaya koymaktadır.

Diğer yandan kripto para fiyatlarının, FED'in faiz kararları, altın ve petrol fiyatları ile koentregre hareket ettiğini göstermektedir. Finansal değişkenlerin aralarındaki bu örüntüsel ortak ilişkide, FED'in faiz kararlarını artırma atağının kripto para fiyatlarını düşürücü yönde etki ettiğini ortaya koyarken, altın ve petrol fiyatlarında meydana gelen artışların ise kripto para fiyatlarını da arttırdığını göstermektedir. Genel bulgulara ek olarak, faiz artışlarından en az etkilenen kripto paranın bitcoin olduğu; petrol fiyatları ve altın fiyatları artışlarının en çok artış etkisi yarattığı kripto paraların sırasıyla dogecoin ve binance coin olduğu tespit edilmiştir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda Avrupa Merkez Bankası (ECB) ve İngiltere Merkez Bankası (BoE) gibi diğer bankalarında araştırmaya dahil edilerek çalışmanın kapsamı genişletilebilir.

Kaynakça

- AGHALIBAYLI, N. (2019). Bitcoin as a Cryptocurrency and Its Relationship with Gold, Crude Oil and Euro Exchange Rate. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- AHMET, S. E. L. (2020). Pandemi sürecinde altın fiyatları ile kripto para ilişkisinin makine öğrenme metotları ile incelenmesi. *İstatistik ve Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 1(2), 85-98.
- AL-YAHYAE, K. H., MENSİ, W., and YOON, S. M. (2018). Efficiency, multifractality, and the long memory property of the Bitcoin market: A comparative analysis with stock, currency, and gold markets. *Finance Research Letters*, 27, 228-234. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.03.017>
- BAEK, C., and ELBECK, M. (2015). Bitcoins as an investment or speculative vehicle? A first look. *Applied Economics Letters*, 22(1), 30-34. <https://doi.org/10.1080/13504851.2014.916379>
- BAYDAŞ, A. G. D. Y. (2022), Bitcoin ile Seçili Döviz Kurları Arasındaki İlişkinin Tespiti, Para Ve Sermaye Piyasaları Araştırmaları, Orion Kitapevi, 181-196.
- CONTURK, F. Y., (2021), Covid -19 Sürecinde Altın ve Petrol Fiyatlarının Bitcoin Üzerindeki Asimetrik Etkisi, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi 23/3, 911-926
- ÇALIŞKAN, H., and ÇEVİK, E. İ. (2019, April). Bitcoin İle Döviz Kurları Arasında Ortalama Ve Varyansta Nedensellik Analizi. In *International Congress Of Management Economy And Policy 2019 Spring Proceedings Book* (p. 127).
- DENİZ, E. A. ve TEKER, D. (2019). Determinants of Bitcoin prices. *Press Academia Procedia (PAP)*, V.10, 17-21.
- DİCKEY, D. A., and 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. <https://doi.org/10.1080/01621459.1979.10482531>
- DİCKEY, D. A., ve FULLER, W. A. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 1057-1072. <https://doi.org/10.2307/1912517>
- DYHRBERG, AH (2016). Bitcoin, altın ve dolar–A GARCH volatilité analizi. *Finans Araştırma Mektupları* , 16 , 85-92.

- GUEGAN, D. (2018). TheDigital World: I – Bitcoin: FromHistoryto Real Live. CES WorkingPapers.
- GÜLEÇ, Ö. F. (2018). Bitcoin İle Finansal Göstergeler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Kırklareli Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(2), 18-37.
- GÜLMEZ, A., ve YARDIMCIOĞLU, F. (2012). OECD ülkelerinde Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme ilişkisi: Panel eşbütünleşme ve panel nedensellik analizi (1990-2010). *Maliye Dergisi*, 163(1), 335-353.
- GÜLTEKİN, Y., ve BULUT, Y. (2016). Bitcoin ekonomisi: Bitcoin eko-sisteminden doğan yeni sektörler ve analizi. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(3), 82-92. <https://doi.org/10.30803/adusobed.288167>
- GÜRSOY, S., ve TUNÇEL, M.B. 2020. Kripto Paralar ve Finansal Piyasalar Arasındaki İlişkinin İncelenmesi:Bitcoin ve Seçili Pay Piyasaları Arasında Yapılmış Nedensellik Analizi (2010-2020), *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 55(4), 2126-2142 DOI:10.15659/3.sektor-sosyal-ekonomi.20.10.1344
- GÜVENEK, B., ve ALPTEKİN, V. (2014). Turistlere Yönelik Terör Saldırıların Turizme Etkisi Türkiye Üzerine Ampirik Bir Çalışma. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksek Okulu Dergisi*, 17(1), 21-38.
- IM, K. S., PESARAN, M. H., and SHİN, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of econometrics*, 115(1), 53-74. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(03\)00092-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(03)00092-7)
- İÇELLİOĞLU, C. Ş., and ÖZTÜRK, M. B. E. (2018). Bitcoin ile seçili döviz kurları arasındaki ilişkinin araştırılması: 2013-2017 Dönemi için Johansen testi ve Granger nedensellik testi. *Maliye ve Finans Yazıları*, 1(109), 51-70. <https://doi.org/10.33203/mfy.343217>
- KENGER, E. and TOKMAK, E (2018). “Ödeme Sistemleri ve Kripto Para”, *International Social Sciences Studies Journal*, 4(23): 4696-4705
- KESKİN KÖYLÜ, M. (2018). “Kripto Paralar ve Uluslararası Finansal Piyasalarda Yeri”, *International Journal of Academic Value Studies*, Vol:4, Issue:21; pp:814-821 DOI: 10.13934/1999.393
- KUBAR, Y. ve TOPRAK, Y. D., (2022), Covid-19 Pandemi Sürecinin Seçilmiş Kripto Paralar ve Emtia Fiyatları Üzerine Etkisi: Ekonometrik Bir Analiz, *Uluslararası Ekonomi ve Siyaset Bilimler Akademik Araştırmalar Dergisi*, 6 (14), 21-49.

- LEVİN, A. ve LİN, C.F. (1992). Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. UC San Diego, Working Paper 92-23. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(01\)00098-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(01)00098-7)
- LEVİN, A., LİN, C. F., VE CHU, C. S. J. (2002). Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. *Journal of econometrics*, 108(1), 1-24. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(01\)00098-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(01)00098-7)
- Lİ, X., and WANG, C. A. (2017). The technology and economic determinants of cryptocurrency exchange rates: The case of Bitcoin. *Decision Support Systems*, 95, 49-60. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2016.12.001>
- MALLİCK, S. K., and MALLİK, D. A. (2021). A study on the relationship between Cryptocurrencies and official Indian foreign exchange rates. *Materials Today: Proceedings*. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.07.383>
- ÖZTÜRK, M. B., ARSLAN, H., KAYHAN, T., and UYSAL, M. (2018). Yeni Bir Hedge Enstrümanı Olarak Bitcoin: Bitconomi. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(2), 217-232. <https://doi.org/10.25287/ohuiibf.415713>
- ÖZTURK, M. B., ÇAVDAR, Ş. Ç. (2021), The Contagion of Covid-19 Pandemic on The Volatilities of International Crude Oil Prices, Gold, Exchange Rates and Bitcoin, *Journal of Asian Finance, Economics and Business* Vol 8 No 3, 0171–0179.
- PEDRONİ, P. (1999). Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61: 653–670. <https://doi.org/10.1111/1468-0084.0610s1653>
- PEDRONİ, P. (2000). Fully-Modified OLS for Heterogeneous Cointegrated Panels. *Advances in Econometrics*, 15, 93-130. [https://doi.org/10.1016/S0731-9053\(00\)15004-2](https://doi.org/10.1016/S0731-9053(00)15004-2)
- PEDRONİ, P. (2001). Purchasing Power Parity Tests in Cointegrated Panels. *Review of Economics and Statistics*, 83, 727-731. <https://doi.org/10.1162/003465301753237803>
- PEDRONİ, P. (2004). Panel cointegration: Asymptotic and finite sample properties of pooledtime. <https://doi.org/10.1017/S0266466604203073>
- PESARAN, M. H., and SMİTH, R. (1995). Estimating long-run relationships from dynamic heterogeneous panels. *Journal of econometrics*, 68(1), 79-113. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(94\)01644-F](https://doi.org/10.1016/0304-4076(94)01644-F)
- Series tests with an application to the PPP hypothesis. *Econometric Theory*, 20:597–625.

- SZETELA, B., MENTEL, G., and GEDEK, S. (2016). Dependency Analysis Between Bitcoin And Selected Global Currencies. *Dynamic Econometric Models*, 16, 133-144.
- TELEK, C., and ŐIT, A. (2020). Kripto Paraların Altın Ve Dövizle İlişkisi: Bitcoin Örneđi. *Turkish Studies-Economy*, 15(2), 913-924. <http://dx.doi.org/10.29228/TurkishStudies.42650>
- TOPALOğLU, E. E. (2019). Kripto Para Bitcoin Ve Döviz Kurları İlişkisi: Yapısal Kırılmalı Eşbütünleşme Ve Nedensellik Analizi. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(02), 367-382.
- VOCKATHALER, B. (2015). The bitcoin boom: An in depth analysis of the price of bitcoins.
- WEİ, W. C. (2018). Liquidity and market efficiency in cryptocurrencies. *Economics Letters*, 168, 21-24. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2018.04.003>
- YERDELEN TATOğLU, F. (2017). Panel Zaman Serileri Analizi Stata Uygulamalı (3. Baskı 2020).