

Bitcoin ve Altcoinler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Mustafa AY* 
Gülçin ADIYAMAN** 

ÖZ

Kripto paralar artan dijitalleşme ve merkezizetsiz finans düşüncesinin bir ürünü olarak ortaya çıkmış ve yeni projelerle birlikte büyümeye devam etmektedir. Kripto paralar, alım veya satım gibi her türlü işlemlerde kullanılmasının yanı sıra değişim aracı ve yatırım aracı olarak da kullanılabilir. Ayrıca madencilik yoluyla söz konusu para birimi üretimi yapılabilmektedir. Kripto para denilince ilk olarak ortaya çıkan ve tüm kripto paraların öncüsü olarak kabul edilen Bitcoin, piyasa hacmi açısından da en yüksek kripto paradır. Bu bağlamda çalışmamızın amacı, piyasanın öncül parası olan Bitcoin ve kısaca "Altcoin" diye ifade ettiğimiz diğer kripto paralar arasındaki ilişkiyi incelemektir. İlişkiyi incelemek için zaman serisi analiz yöntemi kullanılarak 01.01.2018-31.12.2020 dönemi günlük veriler Tradingview ve Coinmarketcup aracılığıyla toplanmış ve Johansen eşbütünleşme testi, Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) ve Granger nedensellik testi yapılmıştır. Johansen eşbütünleşme sonucuna göre ele alınan dönemlerde kullanılan değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki bulunmaktadır. Granger nedensellik sonucuna göre ise Cardona'dan Bitcoin'e, Bitcoin'den Ethereum'a ve Cardano'dan Binance Coin' doğru tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kripto Paralar, Bitcoin, Altcoinler

Examining The Relationship Between Bitcoin and Altcoins

ABSTRACT

Cryptocurrencies have emerged as a product of increasing digitalization and decentralized finance and continue to grow with new projects. Cryptocurrencies can be used as a means of exchange and investment, as well as being used in all kinds of transactions such as buying or selling. In addition, the currency in question can be produced through mining. Bitcoin, which emerged first when it comes to crypto money and is considered the pioneer of all crypto money, is also the highest crypto money in terms of market volume. In this context, the aim of our study is to examine the relationship between Bitcoin, which is the pioneer currency of the market, and other cryptocurrencies, which we briefly refer to as "Altcoin". In order to examine the relationship, daily data for the period 01.01.2018-31.12.2020 were collected through Tradingview and Coinmarketcup using the time series analysis method, and Johansen cointegration test, Vector Error Correction Model (VECM) and Granger causality test were performed. According to the Johansen cointegration result, there is a long-term relationship between the variables used in the periods considered. According to the Granger causality result, one-way causality was determined from Cardona to Bitcoin, from Bitcoin to Ethereum and from Cardano to Binance Coin.

Keywords: Cryptocurrencies, Bitcoin, Altcoins, Cointegration

1. Giriş

Toplumlar geçmişten günümüze takas, altın, gümüş, kağıt para, kredi kartı vb. farklı alışveriş yöntemlerini kullanarak ihtiyaçlarını karşılamış ve karşılamaya devam etmektedir. Ancak zamanla ihtiyaç ve istekler de meydana gelen değişim ile birlikte ödeme yöntemleri de değişerek farklılaşmıştır. Bireyler bizzat yaptıkları alışveriş işlemlerini herhangi bir yerde ve zamanda kolayca gerçekleştirmeyi istemişlerdir. Bu nedenle dijital para kullanılmaya başlanmıştır. Dijital para aracı olan kredi kartı ve bankalara ilk geçildiğinde toplumun bir kısmı tam olarak ne olduğunu anlayamadığı için tepki göstermiştir. Ancak zamanla güven oluşmuş ve günümüzde hemen hemen herkes dijital para kullanmaya başlamıştır. Dijital para biriminde işletmeler, yatırımcılar, kurum ve kuruluşlar kağıt veya metal para taşımaksızın dijital ortamda fazladan evraka gerek kalmadan işlemlerini kolayca halledebilir hale gelmiştir.

21. yy.'a gelindiğinde dijital paraların yanı sıra sanal paralar veya bilinen adıyla kripto paralar kullanılmaya başlanmıştır. Kripto paralar artan teknolojik gelişmenin etkisiyle kullanılan para birimlerinin boyutlarını değiştirmiştir. Para piyasasında meydana gelen otorite ve bankaların işlem komisyonlarını arttırması karşısında kripto para birimlerinden Bitcoin ve diğer para birimleri olan Altcoinler ortaya çıkmıştır. Bu para birimlerinden en popüler olan Bitcoin (BTC) herhangi bir ülkeye ait olmamakla beraber anonimdir. Bitcoin yaklaşık 21 milyon birim üretimle sınırlı olduğu için sürekli değerlenmektedir. Bireyler daha az transfer ücretine katlanarak daha kısa sürede para transferi yapabilmektedir. Günlük yaşamda

* Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi, may@selcuk.edu.tr

** 100/2000 YÖK Doktora Öğrencisi, Selçuk Üniversitesi, glcnadymnn@hotmail.com

Makalenin Gönderim Tarihi: 15.10.2021; Makalenin Kabul Tarihi: 29.01.2022

kullanıma uygun olması ile toplum yaşamını kolaylaştırmaktadır. Bireylerin bir kısmı herhangi bir sorunla karşılaştığında somut olarak bir kişi, kurum veya kuruluş göremediği için kripto paralara önyargılı davranmaktadır. Kripto para birimleri geliştiricisine bağlı olarak ister merkeze bağlı isterse de merkezi olmayan dağıtık bir yapıya sahip olabilmektedir. Merkeze bağlı olan kripto para birimlerinde devlet müdahalesi söz konusu olurken merkeze bağlı olmayanlarda bütün sistem geliştirici tarafından kontrol edilmektedir. Ayrıca merkeze bağlı olmayan kripto paralara devlet tarafından herhangi bir yaptırım söz konusu değildir. Kripto paralar üyeleri tarafından kullanılarak gidişata göre yön çizmektedir. Ülkeler Bitcoin'de meydana gelen artışları balon gibi görmektedir. Bu nedenle resmi olarak kabul etmemekte ve yapmış olduğu düzenlemelerde yetersiz kalmaktadır.

Çalışmamızda sırasıyla bitcoin ve altcoin kavramları açıklanmış, daha sonra kripto para ile ilgili literatür incelenerek çalışmamızın altyapısı oluşturulmuştur. Bitcoin ve Altcoinlerin ilişkisi ampirik olarak analiz edilmiş ve bulgular tartışılarak sonuçlandırılmıştır.

2. Bitcoin ve Altcoin Kavramları

Globalleşen dünya üzerinde her geçen gün yeni bir teknoloji ortaya çıkmakta ve insan hayatını etkilemektedir. Bireyler iş, eğitim, sağlık, ticaret, borsa vb. işlemlerini artık gelişen teknoloji ile yerine getirmektedir. İşlemler gerçekleşirken genellikle devlet veya herhangi bir özel kurum/kuruluş aracı olmaktadır. Örneğin para transferi yapıldığında banka bu duruma aracılık etmektedir. İlk önce gönderici ve alıcı bilgilerini almakta daha sonra bakiyeyi kontrol ederek transfer işlemini gerçekleştirmektedir. Bahsedilen aracı kuruluşlar devlet tarafından desteklenmekte ve koruyucu kanunlar çıkarmaktadır. Küreselleşmenin de etkisiyle kurum, kuruluş, devlet ve bireyler her türlü işlemi dijital para aracılığıyla kolaylıkla gerçekleştirmektedir. Böylece zaman ve maliyetten tasarruf sağlanmaktadır. Dijital para kullanımının yaygınlaşmasının yanı sıra 2008 yılından itibaren hem dijital hem de sanal para olan kripto paralar da kullanılmaya başlanmıştır. Kripto para birimlerinde devlet veya kurum/kuruluşa gerek olmadan hızlı ve kolay bir şekilde işlemler gerçekleştirilebilmektedir. Bu durum kripto para kullanımının kişi ve kurumlar arasında yaygınlaşmasına katkı sağlamaktadır. Kripto para birimlerinden en revaçta olanı Bitcoin'dir. Bitcoin'in kurucusu olan Satoshi Nakamoto'nin kişi, kurum veya kuruluş olup olmadığı tam olarak bilinmemektedir. Bitcoin'in anonim olmasından dolayı bireyler güven konusunda problem yaşamaktadır (Karaoğlu, vd., 2018, s. 15). 2009 yılından itibaren Bitcoin dışında Altcoin adı altında farklı kripto para birimleri de yaratılmıştır. Genişleyen kripto para piyasası ekonomi ve finansla uğraşan kişilerin dikkatini çekmiş ve yatırım aracı olarak kullanmaya başlamışlardır. Kripto para birimlerinin hesap ve değer birimi olması, değişim aracı olması, tasarruf yapılabilmesi gibi özelliklere sahip olması söz konusu para birimlerini yavaş yavaş itibari para olma yolunda ilerletmektedir. Ancak kripto paralarla ilgili standartların belirlenmemiş olması yatırımcılar açısından risk faktörü oluşturmaktadır. Ülkelerin bir kısmı yasaklar bir kısmı düzenleyici adımlar atmaktadır (Eren, vd., 2020, s. 1352).

Yaklaşık arzi 21 milyon olan Bitcoin'in bir kısmı üretilmiş, bir kısmı ise halen üretilmeye devam etmektedir. Bitcoin'in sınırlı sayıda üretilmesi Bitcoin arzında yetersizliğe sebep olacağı düşünülmekte ve değerinin sürekli artacağı varsayılmaktadır. Yatırımcılar istediği takdirde herhangi bir yerde veya zamanda Bitcoin alabilmekte ve satabilmektedir. Alınan Bitcoinler takas edilebilir, satılabilir, transfer edilebilir veya diğer para birimlerine çevrilebilmektedir. Yapılan transfer işlemleri ağ bağlantısı yoluyla ve bir miktar ücret karşılığında gerçekleşmektedir. Veriler dijital ortamlarda korunduğu için çalınma, kaybolma veya eksik bilgi söz konusu olmamaktadır. Yatırımcılar istedikleri zaman ilk kayıttan son kayıta kadar olan bilgilere bloklardan erişebilmektedirler. Ayrıca Bitcoin cüzdan adresi bilinen kişilerin yapmış oldukları tüm Bitcoin işlemleri görülebildiği için oldukça şeffaf bir yapıya sahiptir. Bitcoin işlemi gerçekleştirebilmek için ilk olarak Blockchain (Blok Zincir) yaratılması gerekmektedir. Amacı ideal bir para birimine ulaşmak olan blok zincir Bitcoin'in güvenilir olmasının temelidir. Söz konusu zincir küresel olmanın yanı sıra dağıtık muhasebe defteri olarak tanımlanmaktadır. Bu zinciri kullananların isimleri ve para birimleri kripto para sisteminde kayıt altında tutulmaktadır (İnci & Alper, 2018, s. 57). Bitcoin'in her alana uygun hale getirebilmek için oldukça fazla maliyete katlanmak gerekmektedir. Bu nedenle alternatif kripto para birimleri ortaya çıkmış ve içlerinde yüksek teknoloji ve farklı projeler vaat eden kripto paralar en az Bitcoin kadar piyasaya dahil olup başarılı olmuşlardır. Bu tarz sorunların çözülebilmesi için ortaya çıkan

mekanizmalardan en önemlilerinden birisi Etheryum'dur. Alternatif olarak ortaya çıkan Etheryum açık kaynaklı, halka açık ve dağıtılmış olma özelliğinin yanı sıra veri tutan, değer taşıyan, blokları çalıştırarak yeni kodları ekleyen akıllı anlaşmalar yapmaktadır. Etheryum'un temel özelliklerinden birisi merkezi olmayan uygulamaları geliştirerek devreye sokmaktır. Bu nedenle Etheryum Bitcoin'den sonra gelen en büyük Blockcahin sistemi gibi görülmektedir (Usta & Doğanekin, 2017, s. 84). Kripto para sisteminde şifre çözme işlemi olarak düşünülen madenciler, son yapılan işlemleri bir araya getirerek ve doğrulayarak sistemin daha tutarlı olmasına neden olmaktadır. Madenciler herhangi bir yerde veya zamanda bazı kripto paraları üreten kişiler olarak tanımlanmaktadır. Madencilerin güçlü bir donanıma sahip olması ve güncel olarak kripto para piyasasını takip etmesi gerekmektedir. Madencilik yapabilmek için gerekli teknik şartlara haiz bilgisayar donanım ve yazılımlarına sahip olunmalıdır.

Bitcoin'in başarılı olması sonucunda 2017 yılından itibaren yaklaşık 1300 Altcoin çeşidi ortaya çıkmıştır. Altcoinler piyasada Bitcoin'in farklı bir hali olarak işlem görmektedir. Her bir Altcoin diğer Altcoinlerden daha iyi projelere sahip olduğunu ileri sürmektedir. Altcoinler herhangi bir yerde veya zamanda Bitcoin'e veya diğer kripto paralara çevrilebilmektedir (Yıldırım, 2015, s. 88). Altcoin satın almak da Bitcoin piyasası ile benzerdir. Altcoin piyasasında en büyük hacme sahip kripto para Etherumdur. Bitcoin ile kıyaslandığında Altcoinlerin işlem hızı yüksek, şifreleme güvenilirdir, daha uygun madencilik ekipmanı, daha düşük işlem ücreti ve finansal araçlara erişim kolaylığı sağlamaktadır. Bu avantajların yanı sıra bazı dezavantajları da bulunmaktadır. Kripto para piyasasında meydana gelen herhangi olumsuz bir habere yatırımcılar ani tepki verebilmekte ve beraberinde keskin fiyat değişimleri yaşanabilmektedir. Çok fazla önemsenen Altcoinlerin fazla değer kaybetmesi birçok soruna neden olabilmektedir (Doğan, 2020, s. 862). NFT, defi, vb. kripto para projeleri birbirinden farklı yol haritalarına sahiptir. Her bir projenin kendi içerisinde farklı değer ve özellikleri bulunmaktadır. Kripto paraların bazıları özellikle kara para, kaçakçılık gibi yasadışı işler için kullanılmaktadır. Bazıları ise yeşili öngördüğü için elektrik yerine farklı şekillerde üretilmektedir. Bu nedenle her kripto paranın amacı aynı olmadığı gibi yol haritaları da birbirinden farklıdır.

Günümüz kripto para piyasası değerlendirildiğinde, artan küreselleşme ve teknolojik gelişmelerin etkisiyle kripto para birimleri kullanım alanları yaygınlaşmıştır. Denetimi yapılmadığı için kripto para mevduat sahipleri ve oluşturucuları bağımsız hareket etmektedirler. Söz konusu paralar ile mal ve hizmet alınıp satılabilmektedir. Ancak kredi kartı, ABD Doları, EFT vb. konvertibilitesi yüksek paralara kıyasla daha düşük oranda işlem görmektedir. Ayrıca gizliliği artırması, enflasyonist etkilerden koruması ve işlem maliyetinde azalma vb. faydalar sağlarken daha geniş alanlarda kullanımını engelleyen birçok dezavantajı da bulunmaktadır (Alpago, 2016, s. 87). Batı ülkelerinde daha çok kullanıma sahip olduğu için söz konusu ülkelerde bulunan şirketlerde Bitcoin yatırımı ve kullanımını gittikçe artmaktadır. Bu nedenle Bitcoin ATM'leri kullanımına başlanmıştır. Ancak kripto parayı güvencede tutan tek şey şifre olduğu için her zaman bir tedirginlik hali oluşmaktadır. Bu durum sonucunda kimi yatırımcılar güven sorunu yaşayarak uzak dursa bile gelecekte kripto para kullanımının artacağını öngörmektedir (Alpago, 2018, s. 417).

3. Literatür Taraması

Bitcoin 2009 yılında başlamasına rağmen konuyla ilgili çalışmalar bir yıl öncesinde yapılmıştır. Satoshi Nakamoto adıyla anılan kimliği net olmayan kişi veya kurumlar tarafından yapılan çalışma internet ortamında ilan edilmiştir. Çalışma, Bitcoin'nin iki taraflı kullanılan elektronik ödeme sistemi olduğu için diğer paralardan farklı olduğunu öne sürmüştür. Ayrıca, para transferi ve sistemin işleyişinden bahsedilmiştir. Küreselleşmenin etkisiyle Bitcoin her ülkedeki yatırımcıların dikkatini çekmiş ve akademik çalışmalar yapılmıştır. Yapılan çalışmalar Bitcoin'in işlem hacmi, piyasa değeri, yatırım alternatif olarak görülmesi ve teknolojik olarak incelenmesi ile ilgili olmaktadır. Konuyla ilgili yapılan çalışmalar aşağıda kronolojik olarak ele alınmıştır.

Kristoufek (2013), tarafından yapılan çalışma Bitcoin'nin Google Trends ve Wikipedi arasındaki ilişkiyi ele almıştır. Araştırma sonucuna göre Bitcoin'in fiyat hareketleri ile Google ve Wikipedi aranma sayısı arasında ilişki olduğu gözlemlenmiştir. Bitcoin fiyatları düştüğünde azalan ilgiden dolayı fiyatların daha da hızlı düşmesi, fiyatları yüksek iken artan ilgiden dolayı fiyatların daha fazla artması vurgulanmıştır.

Baek ve Elbeck (2014), tarafında yapılan çalışmada Bitcoin'in yatırım veya spekülasyon aracı olup olmadığı araştırılmıştır. Çalışmada Bitcoin ve S&P500 endeksinin 2010-2014 yıllarının günlük verileri kullanılmıştır. Çalışma sonucuna göre, S&P500 endeksi Bitcoin'e göre 26 kat daha az volatilitelere sahiptir. Yapılan regresyon analizine göre, S&P500 endeksi ve Bitcoin arasında ilişki bulunmamıştır.

Glaser, vd. (2014), tarafından yapılan çalışmada Bitcoin'in varlık veya para birimimi olup olmadığı incelenmiştir. Çalışmanın amacı, Bitcoin kullanıcılarının gizli niyetlerini ortaya koymaktır. Sonuca göre Bitcoin kullanıcıları, para sistemi olarak kullanmak yerine bir yatırım aracı olarak kullanmaktadır.

Sönmez (2014), tarafından yapılan çalışmada sanal para olan Bitcoin ele alınmıştır. Çalışma Bitcoin'in ortaya çıkışını, özelliklerini, avantaj ve dezavantajlarını incelemiştir. Sonuca göre, Bitcoin'in kalıcılığı araştırılmalı ve bu amaç kapsamında takip edilmelidir.

Gupta, vd. (2015), tarafından yapılan çalışmada Bitcoin'in e-ticarette güvenilir olup olmadığı araştırılmıştır. Çalışma sonucuna göre, Bitcoin'in ticaretteki önemi görecelidir. Bitcoin'in e-ticarette avantajlı hale getirilmesi ve alışverişlerde kullanıldığında oluşan riskler hakkında öneriler ele alınmıştır.

Georgula vd. (2015), tarafından yapılan çalışmada Bitcoin fiyatları ile Twitter ölçümleri, temel ekonometrik değerler ve teknolojik faktörler arasındaki ilişki zaman serisi analizi ile incelenmiştir. Analizde, 27 Ekim 2014-12 Ocak 2015 tarihleri arasında 78 günlük veriler kullanılmıştır. Analiz sonucuna göre, Bitcoin fiyatları ile Twitter ölçümleri arasında kısa dönemli pozitif ilişki bulunurken Vikipedi aramalarının Bitcoin fiyatlarında pozitif bir etkisi olduğu saptanmıştır. Bitcoin değeri EURO ve USD döviz kurlarından negatif yönde etkilenmektedir. Uzun döneme bakıldığında Bitcoin'in fiyatı ve sayısı arasında pozitif bir ilişki bulunurken S&P 500 endeksi ile negatif bir ilişki olduğu gözlemlenmiştir.

Cheug vd. (2015), tarafından yapılan çalışmada kripto para balonları incelenmiştir. Çalışmaya göre, Bitcoinde meydana gelen ani yükselme Bitcoin'ni her an patlamaya hazır balon gibi göstermektedir. Yapılan analizde, Bitcoin fiyatındaki değişim ABD Doları cinsinden ele alınmıştır. Veriler 2010-2014 yılının günlük veriler olup Philips'e ait GSDAF testi ile analiz edilmiştir. Sonuca göre, baz alınan yıllar arasında kısa süreli balonlar varken 2011-2013 yıllarında ortalama 66/106 gün arasında 3 tane büyük balon olduğu görülmüştür. Ayrıca Mt. Gox Borsası'nda yaşanan çöküşün bu balonlardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Dyhrberg (2016), tarafından yapılan çalışmada Bitcoin'in koruma yetenekleri ve sanal altın olup olmadığı araştırılmıştır. Veriler 19 Temmuz 2010-22 Mayıs 2015 yıllarının günlük veri olup FTSE100 'de bulunan hisse senetlerinin Dolar ve Bitcoin arasındaki ilişkisi GARCH yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonucuna göre, Bitcoin FTSE100 endeksinde bulunan hisse senetlerine karşı oluşacak herhangi bir riskten korunma aracı olarak kullanılabilir. Ayrıca kısa dönemde ABD Doları'na karşı risk yönetimi aracı ve altın ile risklere karşı koruma aracı olarak kullanılacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Dirican ve Canoz (2017), tarafından yapılan çalışmada Bitcoin fiyatları ile FTSE100, Dow30, NIKKEI225, NASDAQ ve BIST100 gibi belirli borsa endeksleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmada, 24 Mayıs 2013-5 Kasım 2017 yıllarının haftalık veriler kullanılmış olup ARDL testi yapılmıştır. Yapılan eşbütünleşme testi sonucuna göre, Dow30 ve NASDAQ borsa endeksleri arasında eşbütünleşme ilişkisi varken, FTSE100, BIST100 ve NIKKEI arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunamamıştır. Bu ilişkiye göre, Dow30 ve NASDAQ borsalarında işlem yapan yatırımcılar uzun dönemde Bitcoin fiyatlarından etkilediğinin sonucuna ulaşmıştır.

Güleç, vd. (2018), tarafından yapılan çalışmada kripto paraların işleyişi ele alınmıştır. Çalışma, Bitcoinin, emtia, hisse senedi, döviz ve faiz ile ilişkiyi Johansen Eşbütünleşme ve Granger Nedensellik ile incelenmiştir. Yapılan analizde Mart 2012-Mayıs 2018 dönemi aylık veriler kullanılmıştır. Analiz sonucuna göre, Bitcoin fiyatları artan bir trendde ilerlemektedir. Bitcoin ile faiz değişkenleri arasında diğer analizler bulunurken Granger nedensellik testinde istatistiksel olarak bir anlamlılık söz konusudur.

İçelliöğlü ve Öztürk (2018), tarafından yapılan çalışmada Bitcoin ile ABD Doları, Yen, Euro, İngiliz Poundu ve Yuan gibi seçili döviz kurları arasındaki ilişki araştırılmıştır. Analizde 29 Nisan 2013-22 Eylül 2017 yılları baz alınarak kısa dönemli ilişki için Granger-Nedensellik testi, uzun dönemli ilişki için Engle-Granger Eşbütünleşme Analizi ve Johansen testi yapılmıştır. Analiz sonucuna göre, kısa ve uzun dönemde Bitcoin bahsedilen döviz kurlarından bağımsız hareket etmektedir.

Ciaian ve Rajcaniova (2018), tarafından yapılan çalışmada Bitcoin ve Altcoin piyasaları kısa ve uzun vadeli olarak incelenmiştir. Analizde Bitcoin ve 16 Altcoin'in 2013-2016 dönemi günlük verileri kullanılarak

zaman serisi analizi yapılmıştır. Analiz sonucuna göre, Bitcoin ve Altcoin piyasaları birbirine bağlıdır. Bitcoin ve Altcoinler fiyat ilişkisi, kısa vadede uzun vadede olduğundan daha güçlüdür. Ancak Bitcoin fiyat ilişkisinin, fiyat oluşturma mekanizmasında Bitcoin'e benzeyen altcoinlerle daha güçlü olduğu hipotezi net bir şekilde doğrulanmamaktadır. Uzun vadede makro-finansal göstergeler, Altcoin fiyat oluşumunu Bitcoin'den biraz daha büyük ölçüde belirlemektedir.

Leug ve Nguyen (2019), tarafından yapılan çalışmada eşbütünleşik portföyler oluşturmak için Bitcoin'e ek olarak çoklu Altcoinlerin kullanılması ve stop-loss kısıtlamaları olan ve olmayan farklı ticaret stratejilerinin performansının karşılaştırılması amaçlanmaktadır. Analizde, BTC, ETH, BCH, LTC gibi bazı kripto paraların 20 Aralık 2017-20 Haziran 2018 dönemleri günlük verileri kullanılarak Johansen testi ve Engle-Granger testi yapılmıştır. Analiz sonucuna göre, daha yüksek giriş çıkış seviyeleri daha büyük karlara neden olmaktadır. Ayrıca kripto para sistemleri en yüksek karı sağlamasına rağmen en büyük düşüşe de neden olmaktadır.

Kahraman, vd. (2019), tarafından yapılan çalışmada kripto para birimlerini volatilité yapısı GARC Modelleri ile karşılaştırılmıştır. Çalışmada, AP-GARCH ve C-GARCH uzun hafıza modelleri ile ARC, GARCH, T-GARCH, GARCH-M, E-GARCH, I-GARCH gibi Tekil Oynaklık Modelleri kullanılmıştır. Yapılan analizde, 24 Ağustos 2016-7 Mayıs 2018 tarihleri kullanılmıştır. Analiz sonucuna göre, Bitcoin ve Ethereum'da pozitif şoklar negatif şoklardan daha fazla etkiler ve şokların volatilitéye etkisi kalıcıdır. Ripple için ise oynakların geçişkenliği kısa dönemli ve şokların volatilitéye etkisi geçici olmaktadır. Ayrıca Bitcoin, Ethereum ve Ripple için negatif ve pozitif şoklar ayrıştırılmaz ve kaldıraç etkisi bulunmamaktadır.

Dastgir, vd. (2019), tarafından yapılan çalışmada Bitcoin getirileri ve dikkati (Google Trends arama sorguları) arasındaki nedensellik ilişkisi araştırılmıştır. Analizde 1 Ocak 2013-31 Aralık 2017 dönemleri yıllık verileri ele alınarak Copula tabanlı Dağılımdaki Granger Nedensellik (CGCD) testi yapılmıştır. Analiz sonucuna göre, Bitcoin getirileri ve dikkati arasında %40 ile %80 arasında merkezi dağılımlar hariç çift yönlü bir nedensellik ilişkisi vardır. Bir başka ifadeyle çift yönlü nedensellik dağılımının sol (düşük performans) ve sağ (yüksek performans) kuyruğunda bulunmaktadır.

Wang, vd. (2019), tarafından yapılan çalışmada ekonomik politika belirsizliğinden Bitcoin'e doğru risk yayılma etkisi araştırılmıştır. Çalışma, 19 Temmuz 2010'dan 31 Mayıs 2018'e kadar olan tün dönem, 19 Temmuz 2010'dan 4 Aralık 2013'e kadar olan alt dönem ve 5 Aralık 2013'ten 31 Mayıs 2018'e kadar olan alt dönemlerini ele almıştır. Yapılan çok değişkenli nicel model ve Granger nedensellik risk testi sonucuna göre, ekonomik politika belirsizliğinden Bitcoin'e risk yayılma etkisinin çoğu durumda ihmal edilebileceğini göstermektedir. Ayrıca Bitcoin ekonomik politika şokları altında güvenli bir liman olabilmektedir.

Adedokun (2019), tarafından yapılan çalışmada Bitcoin ve Altcoin fiyat senkronizasyonu hipotezi araştırılmıştır. Analiz 8 Ağustos 2015-31 Aralık 2018 dönemi günlük veriler alınarak Eşbütünleşme ve VEC Granger Nedensellik/Blok Dışsallık Testi yapılmıştır. Yapılan analizde veriler 8 Ağustos 2015-31 Aralık 2019; 01/01/2017-31/12/2017 ve 01/01/2018-31/12/2018 olmak üzere üç ayrı döneme ayrılmıştır. Analiz sonucuna göre, 2015-2016 yıllarında Bitcoin ve Altcoinler arasında saf fiyat ayrımı olduğunu ve 2017 yılında Bitcoin ile seçilen her bir Altcoin arasında fiyat senkronizasyonu kurmaktadır. Ayrıca kripto para birimi alıcılarının, 2017 patlaması sırasında kripto para dünyasına egemen olan ayırım gözetmeyen seçimlerin aksine 2018'de her bir coinin özellikleri ve kalitesine karşı daha duyarlı olduğu sonucuna varmaktadır.

Akhtarruzzaman, vd. (2020), tarafından yapılan çalışmada Bitcoin'in küresel endüstri portföyü ve tahvil endeksi ile portföy çeşitlendirilmesi araştırılmıştır. 2011-2018 yıllarının günlük verileri kullanılarak VARMA DCC-GARCH analizi yapılmıştır. Analiz sonucuna göre, Bitcoin ve endüstri portföyleri ve tahvil endeksi arasında düşük dinamikli korelasyon vardır. Bu durum sektör portföylerine ve tahvillere karşı Bitcoin'e yapılan yatırımları risklerden korumaktadır. Ayrıca çalışma sonuçları sırasıyla küresel endüstri portföyleri ve Bitcoin yerine ABD endüstri portföylerinin ve kripto para birimi endeksinin kullanımına karşı güçlüdür. Bu durum yatırımcıların risk yönetimi ve portföy analizi ile ilgili bilinçli karar vermesine yardımcı olmaktadır.

Ciaian, vd. (2021), tarafından yapılan çalışmada Bitcoin güvenliğinin ekonomik bağımlılık üstünde etkisi analiz edilmiştir. Analizde 2014-2019 yıllarının günlük verileri ele alınarak ARDL testi yapılmıştır.

Analiz sonucuna göre, Bitcoin fiyatları ve madencilik ödülleri Bitcoin'in güvenliği ile ilgili olmaktadır. Ayrıca Bitcoin blok zinciri güvenliği, fiyat şoklarının girdi veya çıktısından sonra nispeten hızlı bir şekilde denge güvenlik seviyesine dönme eğilimindedir.

Li, vd., (2021), tarafından yapılan çalışmada Bitcoin piyasasının ilgili olaylara tepkileri araştırılmıştır. Analiz 2013-2019 yılı günlük verileri kullanarak GARCH-X testi yapılmıştır. Analiz sonucuna göre, Bitcoin ile ilgili olayların Bitcoin fiyatı üstündeki şok yönlerinin, olay türleri ile büyük ölçüde ilişki içerisindedir. Ayrıca yurt içi olayların tepki oynaklığı üzerinde önemli bir pozitif etkisi bulunurken, yurt dışı olaylar etkilerini hem piyasa tepkilerinin beklentileri hem de oynaklık üzerinde empoze etmektedir.

Demir, vd. (2021), tarafından yapılan çalışmada, NARDL modeli kullanılarak Bitcoin'in Ethereum, Ripple ve Litecoin üzerindeki asimetric etkisini incelenmiştir. Yapılan analizde Temmuz 2015-Mart 2019 dönemi verileri ele alınarak Bitcoin'in Altcoinler üzerindeki kısa ve uzun vadeli etkisi araştırılmıştır. Kısa vadede Bitcoin fiyatındaki düşüş, Altcoin fiyatındaki artışlardan daha büyük bir etkiye sahip olmaktadır. Bu durum 2017 yılındaki kripto para fiyat çöküşünden sonra daha sık görülmektedir.

Yapılan literatür taramasına bakıldığında Bitcoin ile Altcoinler arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların sayısı görece olarak kısıtlı olsa da genellikle Bitcoin ile borsa endeksleri, hisse senetleri, sosyal medyanın etkisi gibi konuları incelenmiştir. Bu nedenle Bitcoin ile Altcoinler arasındaki ilişkinin literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

4. Metodoloji

Çalışmada, Bitcoinin, Ethereum, Cardano, Binance Coin, Ripple ve Litecoin arasındaki ilişki baz alınarak analiz edilmiştir. Çalışmada incelenen kripto paralar piyasa değerlerine göre en yüksek olanlar ele alınmıştır. Analiz, 1.01.2018 ve 31.12.2020 dönemi verileri Tradingview ve Coinmarketcap 'dan alınarak yapılmıştır. Değişkenlerin logaritmik formları ile çalışılmıştır ve bu değişkenler Tablo 1'de gösterilmiştir. Analizde, Eviews 10 programı kullanılmıştır.

Tablo 1. Modelde Kullanılan Değişkenler

| ADI | TANIMI | KAYNAKLAR |
|-------|--------------|---------------------------|
| LNBTC | BİTCOİN | Tradingview,Coinmarketcap |
| LNETH | ETHERYUM | Tradingview,Coinmarketcap |
| LNADA | CARDANO | Tradingview,Coinmarketcap |
| LNBNB | BİNANCE COİN | Tradingview,Coinmarketcap |
| LNXP | RİPPLE | Tradingview,Coinmarketcap |
| LNLT | LİTECOİN | Tradingview,Coinmarketcap |

4.1. Veri

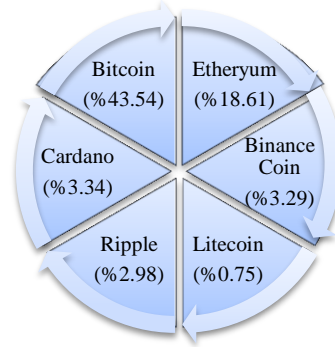
Bitcoin ve diğer coinler ile uzun dönemli ilişkisi Johansen eşbütünleşme testi aracılığıyla incelenmiştir. Analizde, bağımlı değişken olarak BTC, açıklayıcı değişken olarak ise ETH, ADA, BNB, XRP ve LTC ele alınmıştır (Akçalı ve Şişmanoğlu, 2019; 108). BTC ve altcoin piyasaları birbirlerine bağlıdır. BTC ve altcoin fiyat ilişkisine bakıldığında kısa vadede uzun vadede olduğundan daha güçlü bir ilişki vardır (Ciaian & Rajcaniova, 2018, s.173).

Çalışmada Araştırılan Model;

$$lnbtc_t = \beta_0 \pm \beta_1 lneth_{t-3} \pm \beta_2 lnada_{t-3} \pm \beta_3 lnbnb_{t-3} \pm \beta_4 lnxrp_{t-3} \pm \beta_5 lnltc_{t-3} + \varepsilon_t$$

t = 1,.....,T (3.1)

Kripto para birimlerine bakıldığında BTC piyasada diğer coinlere göre daha çok söz sahibi olduğu için oldukça önemlidir. Bu durum BTC' nin piyasa hacmini yükseltmektedir. Bireyleri, piyasada revaçta olan para birimi daha çok çekmektedir. Diğer coinler ise piyasada daha az bulunmaktadır. Aşağıdaki grafikte BTC ve ele alınan altcoinlerin toplam piyasa büyüklükleri gösterilmektedir.



Şekil 1. Toplam Piyasa Büyüklüğü

Kaynak: Tradingview

Çalışmada kullanılan değişkenlerin ortalama ve standart sapmalarıyla minimum ve maksimum değerleri ele alınmıştır. Tablo 1’de değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler gösterilmiştir.

Tablo 2. Tanımlayıcı İstatistikler

| Değişken | Ortalama | Standart Sapma | Minimum | Maksimum |
|----------|-----------|----------------|-----------|----------|
| LNBTC | 8.989287 | 0.399755 | 8.079835 | 10.27330 |
| LNETH | 5.582118 | 0.600811 | 4.428552 | 7.229839 |
| LNADA | -2.479677 | 0.731245 | -3.762655 | 0.099212 |
| LNBNB | 2.758841 | 0.471744 | 1.508512 | 3.666122 |
| LNXP | -1.056005 | 0.504057 | -1.994806 | 1.022451 |
| LNLTC | 4.208710 | 0.497101 | 3.140871 | 5.632716 |

Tabloya bakıldığında, kripto piyasasının en önemlilerinden biri olan LNBTC ile gösterilen Bitcoinin en yüksek değeri 10,27330 Dolar iken en düşük değeri 8,079835 Dolar’dır. İlgili değişkenin ortalama değeri 8,989287 Dolar’dır. LNETH ile belirtilen Ethereum söz konusu yıllar arasında ortalama olarak 5,582118 düzeyindedir. Bahsedilen değişkenin en yüksek değeri 7,229839 Dolar olurken en düşük değeri 4,428552 Dolar’dır. Kontrol değişkenlerinden biri olan LNADA değişkeni ortalama -2,479677 Dolar’dır. LNBNB değişkeninin söz konusu yıllar arasındaki ortalama değeri 2,758841 Dolar’dır. İlgili değişkenin en yüksek değeri 3,666122 iken en düşük değeri 1,508512 Dolar’dır. Bir diğer açıklayıcı değişken olan LNXP ortalama değeri -1,056005 Dolar’dır. Bahsedilen değişkenin en yüksek değeri 1,022451 Dolar iken en düşük değeri -1,994806 Dolar’dır. Son olarak ise açıklayıcı değişken olan LNLTC ortalama değeri 4,208710 Dolar’dır. İlgili değişkenin en yüksek değeri 5,632716 iken en düşük değeri ise 3,140871 Dolar’dır.

4.2. Ampirik Analiz

Ekonometrik yöntemler uygulanırken ekonometrik varsayımlar dikkate alınmalıdır. Bu durumda ilk olarak analizde kullanılacak olan değişkenlerin durağan olup olmadıklarına bakılmaktadır. Değişkenlerin durağanlığına bakılırken belirli bir süreçte yatay eksene paralel olduğunu göstermektedir. Diğer bir ifadeyle “iki dönem arasındaki ortak varyans iki dönem arasındaki uzaklığa bağlı olan ve ortalama varyansında zaman içinde bir değişiklik olmayan olasılıklı bir şekilde durağandır” denilmektedir (Gujarati, 1999, s. 718-720). BTC’ nin diğer coinlerle arasındaki ilişkiyi analiz edebilmek için öncelikle değişkenliklerin durağanlıkları incelenmiştir.

Birim kök testi aracılığıyla zaman serilerinin durağan olup olmadığına bakılmaktadır. Belirli bir zaman serisi içinde zamanda meydana gelen kayma, dağılımda herhangi bir değişikliğe sebep olmazsa durağandır. Kullanılan değişkenler arasında istatistiksel bir anlamlılıktan söz edilebilmesi için serilerin durağan olması gerekmektedir (Korkmaz & Develi, 2012, s. 12). Birim kök testleri değişkenlerin durağan olmaması durumunda durağanlaştırmak için yapılmaktadır. Birim kök testlerinden en çok kullanılan Philips- Perron (1988) nonparametrik (PP) ve Augmented Dickey-Fuller (1979, 1981) parametrik olan ADF ve DF birim kök testleridir. Bu testler ile zaman serilerinin durağanlığına bakılmaktadır. Değişkenler düzey değerlerinde durağan değilse kaç kez fark alındığında durağan hale geldiği test edilmektedir. Verilerin bütünlüğüne

dereceler ve durağanlıklarına Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) testi ile yapılmaktadır. Yapılan testler sonucunda elde edilen DF istatistikleri, MacKinnon (1996) kritik değerleri ile karşılaştırılmaktadır (Karaca, 2003, s. 249). Karşılaştırma sonucunda aşağıdaki hipotezler tespit edilmiş ve durağanlıkları incelenmiştir.

$H_0: \hat{\rho} = 0$ Seri durağan değildir (Birim kök vardır)

$H_1: \hat{\rho} \neq 0$ Seri durağandır (Birim kök yoktur)

Temel hipotezi serinin durağan olmadığını ve birim köke sahip olduğunu, alternatif hipotez ise, serinin durağan olduğunu göstermektedir.

Tablo 3. ADF ve PP Birim Kök Testi Sonuçları

| Philips- Perron Test İstatistiği | | | | | | | |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| I(0) | Değişken | BTC | ETH | ADA | BNB | XRP | LTC |
| Sabit | t-İstatistiği | 2.5814 | -1.7462 | -4.5604*** | -1.3255 | -5.4314*** | -3.1726** |
| | Olasılık değeri | 1.0000 | 0.4072 | 0.0002 | 0.6195 | 0.0000 | 0.0219 |
| Sabit & Trend | t-İstatistiği | 1.1400 | -1.1144 | -3.8504** | -2.0913 | -5.3767*** | -2.4531 |
| | Olasılık değeri | 0.9999 | 0.9249 | 0.1444 | 0.5496 | 0.0000 | 0.3517 |
| I(1) | Değişken | BTC(Δ) | ETH(Δ) | ADA(Δ) | BNB(Δ) | XRP(Δ) | LTC(Δ) |
| Sabit | t-İstatistiği | -34.0412*** | -32.6530*** | -32.3779*** | -34.1485*** | -29.7484*** | -34.9233*** |
| | Olasılık değeri | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| Sabit & Trend | t-İstatistiği | -34.4011 | -32.8105 | -32.9196 | -34.1456 | -29.8452 | -35.1697 |
| | Olasılık değeri | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| Augmented Dickey Fuller Test İstatistiği | | | | | | | |
| I(0) | Değişken | BTC | ETH | ADA | BNB | XRP | LTC |
| Sabit | t-İstatistiği | 2.6401 | -3.4310** | -4.7171*** | -1.3357 | -4.1928*** | -3.6414*** |
| | Olasılık değeri | 1.0000 | 0.0102 | 0.0001 | 0.6147 | 0.0007 | 0.0052 |
| Sabit & Trend | t-İstatistiği | 1.0167 | -2.7895 | -4.4414*** | -2.0835 | -4.7575*** | -3.2331* |
| | Olasılık değeri | 0.9999 | 0.2014 | 0.0019 | 0.5539 | 0.0006 | 0.0785 |
| I(1) | Değişken | BTC(Δ) | ETH(Δ) | ADA(Δ) | BNB(Δ) | XRP(Δ) | LTC(Δ) |
| Sabit | t-İstatistiği | -5.4627*** | -5.0262*** | -5.5047*** | -34.1178*** | -7.1626*** | -12.1652*** |
| | Olasılık değeri | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| Sabit & Trend | t-İstatistiği | -18.2022*** | -5.6616*** | -5.4840*** | -34.1137*** | -7.0065*** | -12.4339*** |
| | Olasılık değeri | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Not: *, **%, ***, %1 seviyelerindeki anlamlılık düzeylerini ifade ederken parantez içindeki değerler standart hata değerini göstermektedir.

Yapılan test sonuçları MacKinnon %5 kritik değerleri baz alınarak değerlendirilmiştir. ADF ve PP testlerinin sonuçlarından sabit ve trendli birim kök denklemlerine göre, değişkenlerin düzey değerlerinde durağan olmadığını fakat birinci farkları alındığında durağan hale geldikleri Tablo 2'den görülmektedir. Değişkenlerin durağan olmaması durumunda fark alınarak durağanlaştırılmaktadır. Durağanlaşan değişkenler dış şoklara rağmen uzun dönemli ilişki içinde olabilmektedir. Bu durum eşbütünleşme yaklaşımını göstermektedir. Hata teriminde durağanlık varsa değişkenler arasında eşbütünleşme bulunmaktadır. Kullanılan değişkenler arasında eş bütünleşme olup olmadığı Johansen Eş Bütünleşme testi ile yapılmaktadır.

Tablo 4. İz testine Göre Eşbütünleşme Testi Sonuçları

| Johansen Testi (İz) | | | | |
|----------------------------|----------|----------------|------------------|-----------------|
| H_0 Hipotezi | Özdeğer | İz İstatistiği | %5 Kritik Değeri | Olasılık Değeri |
| $r=0$ | 0.057966 | 125.6786 | 95.75366 | 0.0001 |
| $r \leq 1$ | 0.020496 | 60.47079 | 69.81889 | 0.2212 |
| $r \geq 2$ | 0.018289 | 37.85697 | 47.85613 | 0.3083 |
| $r \geq 3$ | 0.011783 | 17.70030 | 29.79707 | 0.5883 |
| $r \geq 4$ | 0.004007 | 4.757316 | 15.49471 | 0.8340 |
| $r \geq 5$ | 0.000341 | 0.372806 | 3.841466 | 0.5415 |

İz Testi %5 düzeyinde en az 1 tane eşbütünleşme olduğunu göstermektedir. $H_0 : r=0$ hipotezi reddedilmiş ve vektör sayısı bir olarak belirlenmiştir.

Tablo 5. Maksimum Öz Değer Testine Göre Eş Bütünleşme Testi Sonuçları

| Johansen Testi (Maximum Öz Değeri) | | | | |
|---|----------|----------------|------------------|-----------------|
| H_0 Hipotezi | Özdeğer | İz İstatistiği | %5 Kritik Değeri | Olasılık Değeri |
| $r=0$ | 0.057966 | 65.20784 | 40.07757 | 0.0000 |
| $r \leq 1$ | 0.020496 | 22.61382 | 33.87687 | 0.5601 |
| $r \geq 2$ | 0.018289 | 20.15666 | 27.58434 | 0.3304 |
| $r \geq 3$ | 0.011783 | 12.94299 | 21.13162 | 0.4575 |
| $r \geq 4$ | 0.004007 | 4.384510 | 14.26460 | 0.8167 |
| $r \geq 5$ | 0.000341 | 0.372806 | 3.841466 | 0.5415 |

Maksimum özdeğer testi %5 seviyesinde en az 1 tane eşbütünleşme olduğunu göstermektedir. $H_0 : r=0$ hipotezi reddedilmiş ve vektör sayısı bir olarak belirlenmiştir.

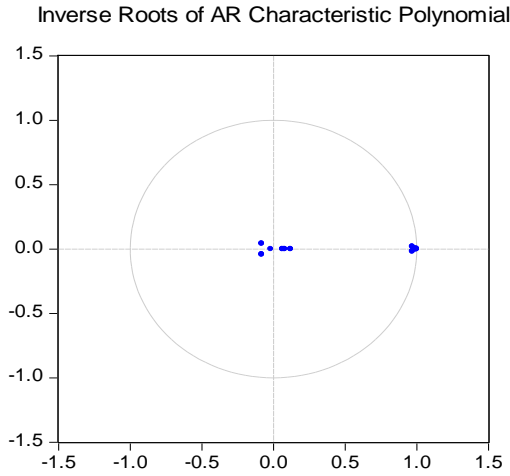
Tablo sonucuna bakıldığında % 5 anlamlılık seviyesinde 1 tane eş bütünleşme olduğu tespit edilmiş, uzun dönemli bir ilişki olduğu gözlemlenmiştir. Bu durumda Johansen Eş Bütünleşme Testinde değişkenler arasında eşbütünleşme bulunmaktadır. Ancak bu test kullanılan değişkenlerin yönü hakkında herhangi bir bilgi içermemektedir. Kullanılan değişkenlerin yönünü belirlemek için ise Granger Nedensellik Testi yapılacaktır. Granger nedensellik testi için Vektör Hata Düzeltme Modeline bakılması gerekmektedir. Araştırmacılar bu testler yapılmadan önce ilk olarak gecikme uzunluğunu belirlemektedir.

Yapılan test sonuçlarında Akaike Bilgi Kriteri (AIC) ve Schwarz Kriteri (SC) ele alınarak incelenmiştir. Birinci farkları alınarak durağan hale getirilen değişkenlerde birim kök bulunmamaktadır. Değişkenlerin durağan hale getirilmesi sonucunda uzun dönemli ilişki incelenebilmektedir (Mucuk ve Uysal, 2009; 111). Test sonucuna göre en uygun ve güvenilir seçim kriteri olan AIC ve SC kriter sonuçlarının uygunluğu baz alınarak gecikme uzunluğu 3 alınmıştır. Gecikme uzunluğunun 1 olmamasının nedeni otokorelasyonun var çıkmasıdır. Konuyla ilgili detaylı bilgi Tablo 6'de yer almaktadır.

Tablo 6. Gecikme Sayısı

| Gecikme sayısı | LogL | LR | FPE | AIC | SC | HQ |
|----------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| 0 | -1209.679 | NA | 3.73e-07 | 2.224482 | 2.251911 | 2.234862 |
| 1 | 13027.64 | 28292.27 | 1.93e-18 | -23.76146 | -23.56945* | -23.68880* |
| 2 | 13063.84 | 71.55008 | 1.93e-18 | -23.76184 | -23.40526 | -23.62690 |
| 3 | 13105.63 | 82.12837* | 1.91e-18* | -23.77243* | -23.25128 | -23.57521 |

Tablo 3'e göre uygun (optimal) gecikme sayısının 3 olduğu görülmektedir. Buna göre Granger nedensellik testi için 3 gecikme alınmış ve ilk olarak AR Root grafiği elde edilmiştir. Test yapılırken AIC & SIC sonuçları 3 gecikme olarak belirlenmiştir. Ardından köklerin istikrarına, artıkların dağılımına ve otokorelasyon ve değişen varyansa bakılmıştır.



Şekil 2. Karakteristik Polinom Kök Grafiği

Şekil 1'den görüldüğü üzere, 3 gecikme alınarak modelin istikrarlı olup olmadığını test etmek için karakteristik polinom köklerin durumunu incelemektedir. Şekle bakıldığında tüm kökler çemberin içindedir. Çemberin üzerinde olan kökün değeri 1'den küçük olduğu için istikrarı bozacak herhangi bir durum oluşturmamaktadır. Bu durum sonucunda VAR modelinin istikrarlı olduğu söylenebilmektedir (Ridzuan vd., 2017, s. 15). Grafiğin ardından 3 gecikme için diagnostik testlerin geçerliliği araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 7'te verilmiştir.

Tablo 7. Diagnostik Testler :Breusch-Pagan LM / Breush-Pagan-Godfrey/ Jarque-Bera

| Test | |
|----------------------|-----------------|
| Gecikme: 3 | Olasılık Değeri |
| Breusch-Pagan LM | 0.1198 |
| Breush-Pagan-Godfrey | 0.0000 |
| Jarque-Bera | 0.0000 |

Tablodaki sonuçlara göre, Breusch-Pagan LM testinin H_0 hipotezi red edilmemiş ve otokorelasyon yoktur. Breush-Pagan-Godfrey testine göre H_0 hipotezi red edilmiştir. Teste göre, sabit varyans yokken değişen varyans vardır. Son olarak ise Jarque-Bera sonuçlarında artıklar normal dağılmamaktadır.

Gecikme uzunluğunun 3 olarak belirlenmesi sonucunda Vektör Hata Düzeltme Modeline bakılmaktadır. Hata düzeltme modeli, belirli bir dönem içerisinde oluşan dengesizliklerin ne zaman dengeye geleceğini incelemektedir. Modelin katsayısının büyük olması uzun dönemde dengeye gelebileceğini göstermektedir. Katsayıların istatistiksel açıdan anlamlı çıkması durumunda sapmalar bulunmaktadır. Uygulamada kullanılan değişkenlerin uzun dönemli olması beklenmektedir (Uçan & Kaçar, 2017, s. 6). Tablo 8'de Vektör Hata Düzeltme Modeline yer verilmektedir.

Tablo 8: Vektör Hata Düzeltme Modeline

| Değişkenler | Katsayıları | Standart Hataları | t-istatistiği |
|-------------|-------------|-------------------|---------------|
| D(LNBTC) | -0.004845 | 0.00400 | -1.20990 |
| D(LNETH) | 0.005126 | 0.00514 | 0.99778 |
| D(LNADA) | -0.015568 | 0.00595 | -2.61816 |
| D(LNBNB) | 0.007296 | 0.00566 | 1.28887 |
| D(LNXRP) | -0.013061 | 0.00562 | -2.32400 |
| D(LNLTC) | -0.001879 | 0.00535 | -0.35101 |

Yapılan analizde Hata Düzeltme terimi modelin sonucuna göre, -1 ve 0 arasında olan hata düzeltme terimi istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu nedenle hata düzeltme modeli çalışabilmektedir. Hata düzeltme katsayılarının negatif ve anlamlı olması sonucunda değişkenlerde oluşabilecek standart hatalık şok etkisi azalarak devam etmekte ve uzun dönemde yeniden dengeye yaklaşacağını belirtmektedir. Katsayının

pozitif ve anlamlı olması durumunda ise, şok etkisi giderek artmakta ve dengeden uzaklaşmaktadır. Hata düzeltme tablosuna bakıldığında, ETH ve BNB hariç tüm değişkenlerin katsayısı negatiftir. Negatif olması durumunda, değişkenlerde oluşan standart hatalık şokun etkisi giderek azalmakta ve yeniden uzun dönemde dengeye yaklaşacağını göstermektedir. Bir diğer deyişle değişkenlerin uzun dönemde beraber hareket etmesi durumunda kısa dönemde oluşan sapmalar yok olmakta ve oluşabilecek şok etkileri uzun dönemde ortadan kalkmaktadır. Dengeden sapıldığında ise uzun dönemde yeniden dengeye geleceğini ifade etmektedir. ETH ve BNB 'nin katsayısının pozitif olması ise, dengeden çıkarak uzaklaşabileceğini göstermektedir. Kullanılan değişkenlerin yönünü belirlemek için ise Granger nedensellik testi yapılmaktadır.

Tablo 9: Hata Düzeltme Modeline Göre Granger Nedensellik Testi

| Temel Hipotez | Ki-Kare İstatistiği | P- değeri | Karar |
|------------------------|---------------------|-----------|-------------|
| LNETH \neq > LNBTC | 2.250780 | 0.3245 | H_0 Kabul |
| LNADA \neq > LNBTC | 7.915986 | 0.0191 | H_0 Red |
| LNB NB \neq > LN BTC | 0.434887 | 0.8046 | H_0 Kabul |
| LNXRP \neq > LN BTC | 0.624272 | 0.7319 | H_0 Kabul |
| LNLTC \neq > LN BTC | 4.257540 | 0.1190 | H_0 Kabul |
| LN BTC \neq > LNETH | 7.822056 | 0.0200 | H_0 Red |
| LNADA \neq > LNETH | 1.995395 | 0.3687 | H_0 Kabul |
| LNB NB \neq > LNETH | 0.668705 | 0.7158 | H_0 Kabul |
| LNXRP \neq > LNETH | 0.867293 | 0.6481 | H_0 Kabul |
| LNLTC \neq > LNETH | 0.702717 | 0.7037 | H_0 Kabul |
| LN BTC \neq > LNADA | 3.289047 | 0.1931 | H_0 Kabul |
| LNETH \neq > LNADA | 1.715961 | 0.4240 | H_0 Kabul |
| LNB NB \neq > LNADA | 0.282907 | 0.8681 | H_0 Kabul |
| LNXRP \neq > LNADA | 3.652944 | 0.1610 | H_0 Kabul |
| LNLTC \neq > LNADA | 0.649772 | 0.7226 | H_0 Kabul |
| LN BTC \neq > LNB NB | 3.644740 | 0.1616 | H_0 Kabul |
| LNETH \neq > LNB NB | 0.879519 | 0.6442 | H_0 Kabul |
| LNADA \neq > LNB NB | 14.70956 | 0.0006 | H_0 Red |
| LNXRP \neq > LNB NB | 0.914470 | 0.6330 | H_0 Kabul |
| LNLTC \neq > LNB NB | 3.639246 | 0.1621 | H_0 Kabul |
| LN BTC \neq > LNXRP | 2.371566 | 0.3055 | H_0 Kabul |
| LNETH \neq > LNXRP | 3.542918 | 0.1701 | H_0 Kabul |
| LNADA \neq > LNXRP | 1.123571 | 0.5702 | H_0 Kabul |
| LNB NB \neq > LNXRP | 1.290669 | 0.5245 | H_0 Kabul |
| LNLTC \neq > LNXRP | 2.002748 | 0.3674 | H_0 Kabul |
| LN BTC \neq > LNLTC | 1.195260 | 0.5501 | H_0 Kabul |
| LNETH \neq > LNLTC | 2.598874 | 0.2727 | H_0 Kabul |
| LNADA \neq > LNLTC | 3.513711 | 0.1726 | H_0 Kabul |
| LNB NB \neq > LNLTC | 0.369248 | 0.8314 | H_0 Kabul |
| LNXRP \neq > LNLTC | 3.213094 | 0.2006 | H_0 Kabul |

Granger Nedensellik Test sonuçları % 5 anlamlılık düzeyine göre değerlendirilmiştir. Sonuca göre, ADA'dan BTC'ye, BTC'den ETH'ye, ADA'dan BNB'ye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisine rastlanmıştır. Diğer bir deyişle ADA'da meydana gelen artış BTC'ye katkı sağlamaktadır. Ayrıca BTC'nin artması ETH'yi arttırırken, ADA'nın artması BNB'yi arttırmaya yardımcı olmaktadır.

4. Sonuç

Artan teknolojik gelişmeler beraberinde kripto para birimlerinin yaygınlaşmasını daha kolay hale getirmiştir. Kripto paralarda meydana gelen dalgalanmanın fazla olması yatırımcılar açısından risk unsuru oluştururken yüksek kazanç elde etmek isteyen yatırımcılar için cazip hale gelmektedir. Kripto para birimlerinden en revaçta olanı Bitcoin'dir. İlk başlarda madencilik olarak bahsedilen Bitcoin daha sonra günlük yaşamda ödeme aracı veya takas olarak kullanılmaya başlanmıştır. İstenilen yer, zaman, mekanda ulusal para çevrilebilir ve düşüş veya artışlarda kota koyarak paranın hesabınıza dolar cinsinden aktarımı

sağlanabilmektedir. Ancak Bitcoin'in somut bir araç ve merkez bankasına bağlı olmaması nedeniyle yatırımcılar açısından güven sorunu yaşanmaktadır. Bazı ülkelerde kullanım alanları yaygınlaşırken bazılarında ise yasaklanma söz konusudur.

Ciain, vd., (2018) yapmış olduğu "Virtual relationships: Short and long-run evidence from Bitcoin and altcoin markets" adlı çalışmasında kısa ve uzun vadede Bitcoin ile altcoin piyasaları arasındaki karşılıklı bağımlılıkları ampirik olarak incelemektedir. Analiz sonucu, Bitcoin ve altcoin piyasaları arasında bir bağımlılık söz konusu olduğunu göstermektedir. Ayrıca analiz, Bitcoin ile altcoin fiyatları arasındaki bağımlılık kısa vadede daha güçlü olduğunu göstermektedir. İçellioglu ve Öner (2019) yapmış olduğu "Investigation on the volatility of cryptocurrencies by means of heterogeneous panel data analysis" isimli çalışmasında kripto para birimlerinde yaşanan fiyat oynaklığını makro-fınansal göstergelerle açıklamaktadır. Çalışmaya göre kripto para birimleri bir para biriminden daha çok bir yatırım aracı olarak görülmektedir. Schilling ve Uhlig (2019) "Some simple bitcoin economics" adlı çalışmasında Bitcoin blok ödülleri Bitcoin sahiplerine uygulanan bir vergi olmadığı belirtilmiştir. Çalışmada Bitcoin üretimi, vergilendirilmesi, refahı ve girişinden bahsedilmiştir. Yaya, vd., (2019) yapmış olduğu "How persistent and dynamic inter-dependent are pricing of Bitcoin to other cryptocurrencies before and after 2017/18 crash?" adlı çalışmasında Bitcoin fiyatında düşüş yaşandıktan sonra fiyat şoklarının daha kalıcı olmasının nedeninin kripto para birimleri tüccarları arasında spekülasyon işlemlerinden kaynaklandığı belirtilmiştir. Çalışmaya göre çarpışma sonrasında zayıf bir korelasyon söz konusu olduğu gözlemlenmiştir. Tan, vd., (2021) yapmış olduğu "Value at risks and returns of cryptocurrencies before and after the crash: long-run relations and fractional cointegration" isimli çalışmasında Bitcoin ile baz alınan altcoinler arasında uzun dönemli bir eşbütünleşme olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Demir, vd., (2021) yapmış olduğu "The asymmetric effect of bitcoin on altcoins: evidence from the nonlinear autoregressive distributed lag (NARDL) model" başlıklı çalışmasında Bitcoin ile Altcoinler arasında kısa vadede Bitcoin'de yaşanan düşüş Altcoin fiyatındaki artışlardan daha büyük bir etkiye sahip olduğu gözlemlenmiştir. Bizim çalışmamızda ise Bitcoin ve Altcoinler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca Bitcoin ile Cardano, Ethereum ve Binance Coin arasında tek yönlü ilişki tespit edilmiştir. Diğer bir deyişle her kripto para arasında nedensellik ilişkisi olduğu söylenememektedir.

Yapılan çalışmanın amacı Bitcoin ve Altcoinler arasındaki ilişkiyi incelemektir. Çalışmada zaman serisi analiz yönetimi kullanılmış olup 01.01.2018-31.12.2020 dönemi günlük verileri Tradingview ve Coinmarker'dan elde edilmiştir. Çalışmada, Bitcoin ve Altcoinler arasındaki ilişki Johansen eşbütünleşme testi, Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) ve Granger nedensellik testleri yapılmıştır. Sonuca göre, Bitcoin ile Altcoinler arasında etkileşim olduğu söylenilebilmektedir. Johansen eşbütünleşme sonucuna göre ele alınan dönemlerde kullanılan değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki bulunmaktadır. Granger nedensellik sonucuna göre ise Cardano'dan Bitcoin'e, Bitcoin'den Ethereum'a ve Cardano'dan Binance Coin' doğru tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir. Bir başka ifadeyle Cardano'da meydana gelen artış Bitcoin'i arttırırken, Bitcoin'in artması Ethereumu arttırmaktadır. Ayrıca Cardano'nun artması Binance Coin'i arttırabilmektedir.

Çalışmada elde edilen bulgulara göre, kripto para birimleri son yıllarda yüksek kazanç veya fiyattaki hızlı değişimden faydalanmak isteyen yatırımcıların dikkatini çekmektedir. Profesyonel yatırımcılar dışında piyasa tecrübesi az kişilerin de yatırım yapması, beraberinde bazı toplumsal sorunları ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle kripto para alırken kripto dünyasının nasıl işlediği ile ilgili fikir sahibi olunmalıdır. Ayrıca riske edilecek miktarın yaşam standartlarımızı etkilemeyecek düzeyde olması, alım satım yaparken psikolojimizin finansal piyasalardaki dalgalanmalara karşı güçlü olması ve makul miktarda teknik analiz bilgisine sahip olmak gereklidir. Bitcoin ve Altcoin arasındaki ilişki dışında, defi, metaverse, nft tabanlı coinlerin ilişkilerinin incelenmesi, yüksek zaman dilimi dışında düşük zaman dilimindeki hareketlerin de incelenmesi vb konularda yapılacak çalışmalar literatüre katkı sağlayabilir.

5. Extended Abstract

From past to present, societies meet their needs such as barter, silver, gold, paper and coins, credit cards, etc. have met and continue to receive. However, the demands and needs that have changed over time have brought about changes in the payment instruments. Societies have wanted to do their shopping

at any place or time instead of going to the places they will shop in person. As a result of this situation, businesses, institutions, organizations, investors, individuals have started to carry out their transactions in a faster and more reliable way in the digital environment without the need for extra documents without carrying paper money. Most of the individuals are accustomed to the convenience of using digital money and it is the 21st century. In addition to the use of digital money, virtual money, or in other words, crypto money. With the existence of cryptocurrencies, transactions were carried out without commission, without the need for any bank or intermediary institution / institution. In addition to buying or selling these currencies, transactions are also made as a means of exchange, savings or investment. As a result of this situation, cryptocurrencies are slowly moving towards being used as fiat currency. Cryptocurrencies are divided into two groups, the most popular being Bitcoin (BTC) and Altcoins. Individuals, investors or businesses can buy and sell Bitcoin at any time or place. Bitcoins can also be transferred, converted to other currencies or exchanged. There is no loss or theft of data protected in the digital environment. The cryptocurrencies in question have a transparent structure as they can be viewed at any time or place from the blocks from the first record to the last record.

Bitcoin transactions are realized with Blockchain, the purpose of which is to reach an ideal currency. Alternative cryptocurrencies have emerged as Bitcoin requires a very high cost to be used in all areas. Since each of the alternative currencies covers different projects, it has been at least as successful as Bitcoin. Problems that may arise in this way can be solved with Ethereum, which is an alternative. Ethereum is public, distributed and open source and is also seen as the largest blockchain system after Bitcoin as it adds new codes to move value, hold data and run blocks with smart contracts. Another important issue in the crypto money system is the miners who perform the decryption process. Relevant people can generate crypto money regardless of place or time. However, in order to be a good miner, it is necessary to have a well-equipped computer and software. With the increase in Bitcoin success, approximately 1300 Altcoins have emerged. The Altcoin with the highest market cap is Ethereum. Compared to Bitcoin, altcoins have advantages such as more reliable encryption, higher processing speed, more convenient mining, easy access to financial instruments and lower transaction fees, as well as disadvantages. Crypto transactions made faster in a shorter time facilitate the daily life of individuals. Today, with the increase in technology and globalization, the use of cryptocurrencies has become widespread.

Looking at the literature comprehensively (Demir, et al., 2021), in his study titled "The asymmetric effect of bitcoin on altcoins: evidense from the nonlinear autoregressive distributed lag (NARDL) model", the decline in Bitcoin in a short time between Bitcoin and Altcoins. have a greater impact than price increases. However, in our study, although there is a long-term relationship between Bitcoin and Altcoins, there is one-way causality between Bitcoin and Cardano, Ethereum and Binance Coin. In other words, it cannot be said that there is a causal relationship between each cryptocurrency.

The aim of the study is to investigate the relationship between Bitcoin and Altcoins. In the study using time series analysis, daily data for the periods 01.01.2018-21.12.2020 were obtained from Coinmarker and Tradingview. In the study, Johansen Cointegration test, Vector Error Correction Model (VECM) and Granger Causality tests were performed on the relationship between Bitcoin and Altcoins. According to the results of the Johansen Cointegration test, there is a long-term relationship between the variables considered in the mentioned period. According to the Granger Causality test result, one-way causality was determined from Cardano to Bitcoin, from Bitcoin to Ethereum, from Cardano to Binance Coin. In other words, an increase in Cardano increases Bitcoin, an increase in Bitcoin increases Ethereum, and an increase in Cardano increases Binance Coin. According to the result obtained, the study has recently attracted the attention of investors who want to earn fast and high profits. The study recommends that investors consider all possible risks before investing in any cryptocurrency. Investments must be constantly monitored and monitored. Also gold, silver, diamond etc. Although it does not completely replace precious metals, it is foreseen to be used as an investment and payment tool in the future.

Keywords: Cryptocurrencies, Bitcoin, Altcoins, Cointegration

Kaynakça

- Adedokun, A. (2019). Bitcoin-Altcoin price synchronization hypothesis: evidence from recent data. *Journal of Finance and Economics*, 7(4), 137-147.
- Akçalı, B. T & Şişmanoğlu, E. (2019). Kripto para birimleri arasındaki ilişkinin Toda-Yamamoto Nedensellik Testi ile Analizi. *Ekev Akademi Dergisi*, 23(78), 99-122.
- Akhtaruzzaman, M., Sensoy, A., & Corbet, S. (2020). The influence of bitcoin on portfolio diversification and design. *Finance Research Letters*, 37, 101344.
- Alpago, H. (2016), Dün, bugün ve gelecekte bilim ekonomi ve sosyal yaşam, Pamiray Yayınları, İstanbul.
- Alpago, H. (2018). Bitcoin'den Selfcoin'e kripto para. *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi (IBAD)*, 3(2), 411-428.
- Baek, C., & Elbeck, M. (2015). Bitcoins as an investment or speculative vehicle? A first look. *Applied Economics Letter*, 22(1), 30-34.
- Bozkurt Yüksel, A. E. (2015). Elektronik para, sanal para, bitcoin ve linden dolar'na hukuki bir bakış, *ÜHFMC LXXIII*, S.2, 177-220.
- Cheug, A., Roca, E., & Su, J. J. (2015). Crypto-currency bubbles: an application of the Phillips-Shi-Yu (2013) methodology on Mt. Gox bitcoin prices. *Applied Economics*, 47(23), 2348-2358.
- Ciaian, P., Kancs, D. A., & Rajcaniova, M. (2021). The economic dependency of bitcoin security. *Applied Economics*, 1-18.
- Ciaian, P., ve Rajcaniova, M. (2018). Virtual relationships: short-and long-run evidence from bitcoin and altcoin Markets. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 52, 173-195.
- Dastgir, S., Demir, E., Downing, G., Gozgor, G., & Lau, C. K. M. (2019). The causal relationship between bitcoin attention and bitcoin returns: evidence from the copula-based granger causality test. *Finance Research Letters*, 28, 160-164.
- Demir, E., Simonyan, S., Garcia, Gomez, C. D., & Lau, C. K. M. (2021), The asymmetric effect of bitcoin on altcoins: evidence from the nonlinear autoregressive distributed lag (NARDL) model. *Finance Research Letters*, 40, 101-754.
- Dirican, C., & 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.
- Doğan, Ş. (2020), Dijital çağda paranın dönüşümü: Kripto para birimleri ve blok zinciri (Blockchain) teknolojisi: Üniversite öğrencilerine yönelik bir araştırma. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(3), 859-870.
- Doğantekin, S., & Ahmet, U. (2017). Blockchain 101.
- Dyhrberg, A. H. (2016). Hedging capabilities of bitcoin. Is it the virtual gold?. *Finance Research Letters*, 16, 139-144.
- Eren, B. S. Erek, M.S., ve Buyruk Akbaba, A. N. (2020), Kripto Para Kavramı ve Muhasebeleştirilmesi, *ITOBİAD: Journal of Human & Social Science Researches*, 9(2).
- Georgoula, I., Pournarakis, D., Bilanakos, C., Sotiropoulos D., & Giaglis, G. M. (2015). Using time-series and sentiment analysis to detect the determinants of bitcoin prices. Available at SSRN 2607167.
- Glaser, F., Zimmermann, K., Haferkon, M., Weber, M. C., & Siering, M. (2014). Bitcoin-asset or currency? Revealing users hidden intentions. *Revealing Users Hidden Intentions* (April 15, 2014). ERIS.
- Gujarati, D; (1999), Basic Econometrics, Forth Edition. McGraww,Hill.
- Güleç, Ö. F. (2018). Bitcoin ile finansal göstergeler arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Karıkareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(2), 18-37.
- Gupta, K., Agrawal, S., & Bharadwaj, A. (2015, September). Dependability of bitcoin in e-commerce. In *BICON (10 th Biyani International Conference)* (pp. 74-76).
- İçelloğlu, C. Ş., & Öner, S. (2019). An investigation on the volatility of cryptocurrencies by means of heterogeneous panel data analysis. *Procedia Computer Science*, 158, 913-920.

- İçelloğlu, C. Ş., & 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.
- İnci, S., ve Alper, İ. (2018). Bitcoin devrimi, değişen dünya ekonomisinde kripto para sistemi, blockcahin, altcoinler. (1. Baskı). Ankara: İş ve Yönetim Serisi.
- Kahraman, İ. K., Küçükşahin, H., & Çağlak, E. (2019). Kripto para birimlerinin volatilité Yapısı: GARCH modelleri karşılaştırması. *Fiscaoconomia*, 3(2), 21-45.
- Karaca, O. (2003). Türkiye'de Enflasyon- Büyüme İlişkisi: Zaman Serisi Analizi.
- Karaođlan, S., Tayfun, A., & Bilgin, O. (2018). Türkiye'de kripto para farkındalığı ve kripto para kabul eden işletmelerin motivasyonları. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 6(2), 15-28.
- Korkmaz, Ö. ve develi, A. (2012). Türkiye'de birincil enerji kullanımı, üretimi ve gayri safı yurt içi hasıla (gsyh) arasındaki ilişki. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 27(2), 1-25.
- Kristoufek, L. (2013). Bitcoin meets Google trends and Wikipedia: Quantifying the relationship between phenomea of the internet era. *Scientific reports*, 3(1), 1-7.
- Leung, T., & Nguyen, H. (2019). Constructing cointegrated cryptocurreny portfolios for statistical arbitrage. *Studies in Economics and Finance*. 36(4), 581-599.
- Li, Z., Chen, L., & Dong, H. (2021). What are bitcoin market reactions to its-related events?. *International Review of Economics & Finance*, 73, 1-10.
- Mucuk, M. ve Uysal, D. (2009). Türkiye ekonomisinde enerji tüketimi ve ekonomik büyüme. *Maliye Dergisi*, 157(1), 105-115.
- Öget, E., & Kanat, E. (2018). Bitcoin ile Türkiye ve G7 ülke borsaları arasındaki uzun ve kısa dönemli ilişkilerin incelenmesi. *Finans, Ekonomi ve Sosyal Araştırma Dergisi (FESA)*, 3(3), 601-614.
- Ridzuan, A. R., İsmail, N.A ve Che Hamat, A. F. (2017). Does foreign direct investment successfully lead to sustainable development in Singapore?. *Economies*, 5(3), 29.
- Sönmez, A. (2014). Sanal para bitcoin. *The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication*, 4(3), 1-14.
- Schilling, L., & Uhlig, H. (2019). Some simple bitcoin economics. *Journal of Monetary Economics*, 106, 16-26.
- Tan, Z., Huang, Y., & Xiao, B. (2021). Value at risk and returns of cryptocurrencies before and after the crash: long-run relations and fractional cointegration. *Research in International Business and Finance*, 56, 101347.
- Uçan, O. ve Kaçar, E. (2017). Enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve nüfus ilişkisi: Türkiye örneđi. *Verimlilik Dergisi*, (2), 109-120.
- Wang, G. J., Xie, C., Wen, D., & Zhao, L. (2019). When bitcoin meets economic policy uncertainty (epu): measuring risk spillover effect from epu to bitcoin. *Finance Research Letters*, 31.
- Yaya, O. S., Ogbonna, A. E., & Olubusoye, O. E. (2019). How persistent and dynamic inter-dependent are pricing of Bitcoin to other cryptocurrencies before and after 2017/18 crash?. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 531, 121732.
- Yıldırım, F. (2015). Kripto paralar, blok zinciri teknolojisi ve uluslararası ilişkilere muhtemel etkileri. *Medeniyet Araştırmaları Dergisi*, 2(4), 81-97.

Araştırmacıların Katkı Oran Beyanı / Contribution of Authors

Yazarların çalışmadaki katkı oranları %50/%50 şeklindedir.
The authors' contribution rates in the study are %50/%50 form.

Çıkar Çatışması Beyanı / Conflict of Interest

Çalışmada herhangi bir kurum veya kişi ile çıkar çatışması bulunmamaktadır.
There is no conflict of interest with any institution or person in the study.

İntihal Politikası Beyanı / Plagiarism Policy

Bu makale İntihal programlarında taranmış ve İntihal tespit edilmemiştir.
This article was scanned in Plagiarism programs and Plagiarism was not detected.

Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı / Scientific Research and Publication Ethics Statement

Bu çalışmada Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi kapsamında belirtilen kurallara uyulmuştur.
In this study, the rules specified within the scope of the Higher Education Institutions Scientific Research and Publication Ethics Directive were followed.