



Article Info/Makale Bilgisi

✓Received/Geliş:01.06.2024 ✓Accepted/Kabul:11.07.2024

DOI:10.30794/pausbed.1494042

Research Article/Araştırma Makalesi

Aydoğdu, A. (2024). "Hatemi-J Yaklaşımı ile Bitcoin, Emtia, Dolar ve Borsa Endeksleri Arasındaki Nedensellik Analizi", *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, sayı 63, ss. 1-17.

## HATEMİ-J YAKLAŞIMI İLE BITCOİN, EMTİA, DOLAR VE BORSA ENDEKSLERİ ARASINDAKİ NEDENSELLİK ANALİZİ

Aslan AYDOĞDU\*

### Öz

Araştırmanın amacı Bitcoin fiyatları ile BİST100 endeksi, Altın Ons fiyatları, S&P500 endeksi, Brent petrol fiyatları ve dolar endeksi arasındaki nedensellik ilişkisini araştırmaktır. Bu amaç doğrultusunda 07.01.2018-12.05.2024 dönemi için haftalık veri seti kullanılmıştır. Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik testiyle analiz yapılmıştır. Sonuçlar; Bitcoin fiyatları ile BİST100 endeksi arasından tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu; Altın Ons fiyatları, S&P500 endeksi, dolar endeksi ve Brent petrol fiyatları arasında iki yönlü nedensellik ilişkisinin olduğu gözlemlenmiştir. Bu sonuçlara göre Bitcoin fiyatlarında meydana gelen negatif veya pozitif bir şok değişkenlerin negatif veya pozitif şoklarını etkilediğini gösterirken; değişkenlerde meydana gelen negatif veya pozitif bir şok Bitcoin fiyatlarındaki negatif veya pozitif şoklarını da etkilemektedir. Buna göre Bitcoin yatırımcılarının homojen bir yapıya sahip olmadığı gözlemlenmiştir. Buna göre BİST100 endeksi, Altın Ons fiyatları, S&P500 endeksi, Brent petrol fiyatları ve dolar endeksi yatırımcıları azalan veya artan Bitcoin fiyatları karşısında farklı bir pozisyon alabilmektedir. Sonuç olarak BİST100 endeksi, Altın Ons fiyatları, S&P500 endeksi, Brent petrol fiyatları ve dolar endeksi yatırımcılarının Bitcoin fiyatlarına karşı oldukça duyarlı bir pozisyon aldıkları sonucuna varılmıştır. .

**Anahtar kelimeler:** *Asimetrik nedensellik, Bitcoin, Portföy çeşitlendirmesi, Risk yönetimi, Küresel endeksler.*

**Jel Sınıflandırılması:** *G11, C58, D53, E44.*

## CAUSALITY ANALYSIS BETWEEN BITCOIN, COMMODITIES, DOLLAR AND STOCK MARKET INDICES USING THE HATEMİ-J APPROACH

### Abstract

The aim of the research is to investigate the causality relationship between Bitcoin prices and BIST100 index, Gold Ounce prices, S&P500 index, Brent oil prices and dollar index. For this purpose, weekly data set for the period 07.01.2018-12.05.2024 was used. Hatemi-J (2012) asymmetric causality test was used. The results show that there is a unidirectional causality relationship between Bitcoin prices and the BIST100 index, while there is a bidirectional causality relationship between Gold Ounce prices, S&P500 index, dollar index and Brent oil prices. According to these results, a negative or positive shock in Bitcoin prices affects the negative or positive shocks of the variables, while a negative or positive shock in the variables affects the negative or positive shocks in Bitcoin prices. Accordingly, it is observed that Bitcoin investors do not have a homogenous structure. Accordingly, BIST100 index, Gold Ounce prices, S&P500 index, Brent oil prices and dollar index investors can take a different position against decreasing or increasing Bitcoin prices. As a result, it is concluded that BIST100 index, Gold Ounce prices, S&P500 index, Brent oil prices and dollar index investors take a highly sensitive position against Bitcoin prices.

**Keywords:** *Asymmetric causality, Bitcoin, Portfolio diversification, Risk management, Global indices.*

**Jel Classification:** *G11, C58, D53, E44.*

\*Öğr. Gör. Dr., Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Projeler Ofisi Genel Koordinatörlüğü, SİVAS.  
e-posta: aaydogdu@sivas.edu.tr, (<https://orcid.org/0000-0001-9732-0614>)

## 1. GİRİŞ

İnsanların, tarihin farklı dönemlerinde para yerine kullandıkları araçlar değışiklik göstermiştir. İlk zamanlarda ihtiyaçlar takas yöntemiyle karşılanırken, ilerleyen dönemlerde altın ve gümüş gibi değerli metaller ve daha sonra kıymetli kağıtlar ile kâğıt ve metal paralar kullanılmaya başlanmıştır (Şak, 2021:151). Günümüzde ise teknolojik gelişmelerin etkisiyle finansal sektörde yenilikler yapılmakta ve bu yenilikler çağın gereksinimlerine yanıt vermektedir. Paranın nihai teknolojik ilerlemelerden, özellikle internet veri tabanının yaygın kullanımından etkilenmiş olması şaşırtıcı değildir. Bu bağlamda, ekonomideki ödeme sistemlerinin evrimsel tarihine baktığımızda, ödeme sistemlerinin zamanla geliştiği oldukça açıktır. Bilim ve teknolojinin gelişimiyle birlikte paranın şekli de sürekli değışmektedir (Nurhisam, 2017:86). Elektronik kartların ödeme aracı olarak kullanımının yaygınlaştığı bu dönemde insanlar, yaşadıkları döneme uyum sağlayarak zamanla bazı alışkanlıklarını yeni alışkanlıklarla değıştirmektedir. Son yıllarda harcamalar için cüzdanlarda nakit taşımak veya bankalarda çek hesabına sahip olmak gerektirmemekle birlikte kredi kartları, hesap kartları, alışveriş kartları ve yemek kartları nakit paraya alternatif olarak kullanılmakta; ayrıca akıllı telefonlar aracılığıyla birkaç dakika içinde para transferleri yapılabilmektedir. Kısacası, finansal yenilikler sayesinde banka hesapları internet üzerinden kolaylıkla yönetilebilmektedir. Bunun yanında, elektronik cüzdanlarda bulunan kripto paralarla da işlemler kolayca gerçekleştirilebilmektedir (İçellioğlu ve Öztürk, 2017: 52).

Son zamanlarda dikkat çeken önemli gelişmelerden biri, yüksek işlem hacmine sahip dijital varlıklar, yani kripto paralar olmuştur. İlk olarak 2008 yılında Satoshi Nakamoto tarafından "*Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*" adlı makalesinde tanıttığı bu varlıklar, kripto para olarak adlandırılmaktadır. O zamandan bu yana Bitcoin'e alternatif olarak birçok kripto varlık geliştirilmiş ve kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde yirmi dört binden fazla farklı kripto paranın üretildiği ve yatırım aracı olarak kullanıldığı bilinmektedir (CoinMarketCap, 2024). Bu piyasada en yüksek piyasa payına ve değerine sahip kripto para Bitcoin'dir. Bitcoin, Türkiye dahil birçok ülkede hem işlem hem de yatırım amacıyla kullanılmakta ve her geçen gün daha fazla talep görmektedir. Bitcoin fiyatlarındaki hızlı değışim, yatırımcıların büyük ilgisini çekmiş ve bu nedenle Bitcoin'in işlem hacminde artışlara neden olmuştur (Kılıç ve Çütçü, 2018: 237). İşlem hacmi yüksek birçok kripto para, örneğin Ethereum, Binance Coin, Tether, Litecoin ve Ripple, bu amaçla kullanılsa da Bitcoin'in seviyesine ulaşamamıştır. Sistem içinde yer alan yirmi dört binden fazla kripto varlık, farklı özellikleriyle piyasada bulunmaktadır. Bu sebeple, kripto para varlık fiyatlarındaki dalgalanmalar ve finansal piyasalardaki diğer finansal varlıklarla olan ilişkileri araştırma konusu olmuştur. Bu çalışmada, ilk geliştirilen ve kripto para piyasasında en büyük paya sahip olan Bitcoin kripto para birimine odaklanılmıştır.

Özellikle Bitcoin, bu kripto varlıklar içerisinde en popülerleri olarak piyasalarda yerini almaktadır (Bartos, 2015). Bitcoin'in anonimliği onu çekici kılarken, sunduğu avantajlar da onu tercih edilen bir alternatif yatırım aracı haline getirmiştir. Bu avantajlar arasında, fiziksel bir ortam gerektirmemesi nedeniyle zaman tasarrufu sağlaması, düşük işlem maliyetleri, her an ve her yerden işlem yapabilme imkânı, para ihracı için bürokratik süreçlerin olmaması, güvenlik, ulaşım, depolama ve prim gibi maliyetlerin bulunmaması, üretilebilecek Bitcoin miktarının sınırlı olması nedeniyle enflasyona yol açmaması ve finansal yenilikler açısından teşvik edici olması yer almaktadır (Brito ve Castillo, 2013; Rogojanu ve Badea, 2014). Finansal piyasalarda çok hızlı ve artış yönünde işlem hacmine ulaşan kripto para piyasaları, yatırımcıların daha fazla getiri elde etmek isteği ile birlikte geleneksel piyasalar ve yatırım araçlarına olan taleplerde azalma olacağı şüphesine neden olmaktadır (Boyacıoğlu vd., 2023:5) Bu özellikleri göz önünde bulundurulduğunda, Bitcoin'in finansal piyasalar ve reel ekonomi tarafından etkilenmesi kaçınılmaz olup; hatta Bitcoin hem ulusal hem de uluslararası en yaygın olarak bilinen ve kullanılan kripto varlıktır. Güçlü bir kripto varlık olarak dinamikleri ve durumu tartışılması gerekir (Katsiampa, 2017). Bu doğrultuda, bu araştırmanın amacı kripto para birimi olan ve diğer kripto para birimlerine liderlik eden Bitcoin kripto para biriminde meydana gelen negatif ve pozitif şokların, makroekonomik göstergeler ve borsa endeksleri üzerindeki etkilerini, finansal zaman serilerindeki asimetrik bilgilerin varlığını ortadan kaldırarak olumlu ve olumsuz şokların etkisini ayrı ayrı tespit etmek için tasarlanmış olan Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik analiz yöntemi ile araştırmaktadır.

Yapılan çalışmalar, Bitcoin'in finansal yapısı, Bitcoin'in özellikleri, Bitcoin'in finansal bir varlık olup olmayacağı konusunda gerçekleştirilmiş olup; çalışmalarda eşbütünleşme, Granger ve Toda-Yamamoto nedensellik analizleri kullanılmıştır (Baur vd.,2017; İçellioğlu ve Engin Öztürk, 2017; Güleç vd., 2018; Ünvan,2019). Literatür incelendiğinde, Bitcoin fiyatları ile makroekonomik göstergeler ile küresel endeksler arasındaki ilişkilerin zamanla değışen varlık korelasyonlarının dinamikleri açıklanması için kullanılan Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik analizi içeren çalışmaların az olduğu görülmektedir. Bitcoin fiyatları ile Altın Ons fiyatları, Brent petrol fiyatları, dolar endeksi, BİST100 ve S&P500 pay endeksleri arasındaki ilişkinin asimetrik olup olmadığının belirlenmesi

önemli olabilir. Çünkü bu analiz, piyasalardaki fiyat hareketlerinin nedenlerini anlamamıza yardımcı olabilir. Asimetrik ilişkiler, bir varlık veya gösterge ile diğerleri arasındaki etkileşimin yönünde ve büyüklüğünde farklılıklar olduğunu göstermektedir. Bu tür ilişkilerin belirlenmesi, yatırımcıların risk yönetimi stratejilerini ve portföy çeşitlendirme kararlarını şekillendirebilir. Ayrıca, ekonomik politika yapıcılara ve piyasa gözetim kurumlarına, piyasalardaki potansiyel riskleri değerlendirme konusunda yol gösterici olabilir. Bu nedenle, asimetrik ilişkilerin belirlenmesi finansal istikrarı sağlamak ve piyasa etkinliğini artırmak için önemli bir adım olabilir. Bu çalışmanın bu yönüyle hem ulusal hem de uluslararası literatüre katkı sunması ve literatürdeki boşluğu doldurmayı çalışmaktadır. Ayrıca, Bitcoin'in fiyatının son yıllarda son derece dalgalı olduğu göz önüne alındığında, güncel verilerle çalışmak önemlidir. Bu nedenle, bu çalışmanın bu alandaki araştırmaların genişlemesine büyük katkı sağladığı düşünülmektedir. Araştırmada kripto para piyasalarında, Bitcoin en yüksek piyasa değerine sahip olduğundan dolayı Bitcoin fiyatlarına (BTC/USD) odaklanılmıştır. Bitcoin ile makroekonomik göstergeler (Ons Altın, Brent petrol ve dolar endeksi) ve BİST100 ve S&P500 ile temsil edilmektedir. Araştırmada, portföy çeşitlendirmesi ve risk yönetimi yapmak isteyen yatırımcılara rehberlik etmek amacıyla farklı yatırım araçları arasındaki ilişkiler belirlenmeye çalışılmıştır. Finansal yatırım araçlarının çeşitlenmesiyle birlikte yatırımcılar, farklı yatırım seçeneklerine yönelme eğilimi göstermeye başlamışlardır. Aynı zamanda yatırımcılar, risklerini azaltmak amacıyla portföylerini çeşitlendirerek tek bir yatırım aracına yatırım yapmaktan kaçınmaktadır. Bu nedenle, yatırım araçları arasındaki ilişkiler, yatırımcılar için önemli bir inceleme konusu haline gelmiş ve yatırımlarını bu ilişkilerin yönüne göre değerlendirme ve izleme gereksinimi ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla bu araştırma sadece akademik perspektiften değil aynı zamanda yatırımcı davranışları açısından da ele alınmaktadır. Bu araştırma şu şekilde ilerlemektedir. İkinci bölümde literatür taraması yer almakta; üçüncü bölümde ekonometrik metodoloji ele alınmaktadır. Dördüncü bölüm veri ve ampirik bulguları içermekte ve beşinci bölümde ise araştırmanın sonuçları ortaya konulmaktadır.

## **2. LİTERATÜR TARAMASI**

Bitcoin'in değerindeki ani yükseliş ve blockchain cüzdanlarının sayısındaki artış, Bitcoin ile ilgili çok sayıda akademik çalışmanın ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Rogojanu ve Badea (2014) çalışmasında, Bitcoin'in olumlu ve olumsuz yönlerini ele alarak, bu dijital varlığın yeni bir para sistemi olarak kabul edilip edilemeyeceğini tartışmışlardır. Ayrıca, Bitcoin'in yüksek getiri potansiyeli nedeniyle, portföy çeşitlendirme aracı olarak değerlendirilmesi de önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Literatürde, Bitcoin'in portföy getirisi çeşitlendirmesi açısından uygun bir araç olup olmadığını belirlemek amacıyla, geleneksel varlıklar ile Bitcoin arasındaki korelasyon incelenmiştir. Genel olarak, literatürde yabancı araştırmacıların baskın olduğu ve yerli çalışmaların ise yetersiz kaldığı gözlemlenmektedir.

Yermack (2013) paranın üç ana işlevi olan değişim aracı, değer saklama aracı ve hesap biriminden yola çıkarak Bitcoin'in bir para birimi olarak kabul edilip edilemeyeceğini ele almıştır. Yermack araştırmasında Bitcoin'in volatilitesinin yaygın olarak kullanılan diğer para birimlerinin volatilitesinden çok daha yüksek olduğunu gözlemlemiştir. Bu bulguya göre Bitcoin'in bir değişim aracı ve hesap birimi olarak kullanılabilirliğini zayıflattığı sonucuna varmıştır. Ayrıca Yermack, Bitcoin'in ABD doları karşısındaki günlük döviz kuru ile doların İngiliz sterlini, İsviçre frangı, yen ve altın karşısındaki döviz kurları arasında neredeyse sıfır ilişki olduğunu tespit etmiştir. Glaser vd.,(2014), kullanıcıları tarafından Bitcoin kripto para biriminin bir varlık mı yoksa bir para birimi olarak mı gördüklerini incelemiştir. Araştırmanın sonucuna göre Bitcoin'in spekülasyon bir finansal varlık olduğunu ancak bir malın veya hizmetin satın alınması için kullanılabilirliği bir para birimi olmadığı sonucuna varılmıştır. Benzer şekilde Chen ve Vivek (2014), Bitcoin kripto para biriminin bir değişim aracı olarak işlevini ve bir yatırım aracı olarak kullanılabilirliğini incelemiştir. Elde edilen bulgulara göre Bitcoin kripto para biriminin bir yatırımcının, yatırım portföyünün verimliliğini arttırmada etkili olduğu, ancak bir değişim aracı olarak uygun olmayacağını gözlemlenmiştir.

Van Wijk (2013) 19.07.2010-13.06.2013 tarihleri arasındaki pay senedi piyasalarının, döviz kurlarının ve petrol fiyatlarının Bitcoin fiyatı üzerindeki etkisini incelemek için En Küçük Kareler Yöntemi (EKK) analiz yöntemi kullanmıştır. Analiz sonuçlarına göre Dow Jones Endeksi, Euro/Dolar döviz kuru ve petrol fiyatının uzun vadede Bitcoin'in fiyatı üzerinde son derece önemli bir etkiye sahip olduğu gözlemlenmiştir. Brandvold vd., (2015), Bitcoin'in fiyat oluşumunu araştırma ve hangi borsaların yeni bilgilere en hızlı şekilde tepki verdiğini ve Bitcoin'in fiyat oluşumunda doğru olduğunu tespit edebilmek amacıyla Bitcoin borsalarını ele almışlardır. Analiz kapsamında kullanılmak üzere en büyük işlem hacmine sahip olan Bitfinex, Bitstamp, Btce, BTC China ve Mt. Gox'nın yanı sıra daha küçük işlem hacmine sahip olan Bitcurex ve Virtex borsalarını tercih etmişlerdir. Analiz sonuçları; Mt.Gox ve BTCE'nin en yüksek bilgi payına sahip piyasa liderleri olduğunu; işlem hacmine göre daha küçük borsaların ise

beklendiği gibi fiyat keşfinde rol oynamadığını ve piyasayı takip ettiklerini göstermektedir. Ayrıca bilgi payının dinamik olduğunu ve zaman içinde önemli derece değiştini göstermektedir.

Baek ve Elbeck (2015) çalışmalarında Temmuz 2010- Şubat 2014 tarihlerine ait günlük fiyat verilerinden yararlanarak Bitcoin ve S&P500 Pay sendeki endeksi, Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE), Sanayi üretimi, Reel kişisel tüketim harcamaları arasındaki ilişkiyi analiz etmek için regresyon analizi yöntemi ile incelemiştir. Analiz sonuçlarına göre Bitcoin fiyatlarının S&P500 Endeksi'ni etkilemediği ve Bitcoin piyasasının oldukça spekülâtif olduğu sonucuna varılmıştır. Georgoula vd., (2015), çalışmalarında 27.10.2014 ile 12.01.2015 tarihleri arasındaki döneme ait Bitcoin fiyatları ve S&P500 endeksi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Elde ettikleri sonuçlara göre, En Küçük Kareler (EKK) analiz yöntemi yararlanarak yapılan analiz sonucunda Bitcoin fiyatları ve S&P500 pay senedi endeksi arasında negatif bir ilişki saptanmıştır.

Dyhrberg (2016), Bitcoin'in 19.07.2010-22.05.2015 dönemine ait fiyat verilerinden yararlanarak Bitcoin'in riskten korunma özelliğini analiz eden asimetric GARCH (E-GARCH) modelini kullanmıştır. Analiz, Bitcoin'in hem altın hem de petrol ile birçok benzerliği olduğunu göstermektedir. Ayrıca Bitcoin'in kısa vadede ABD dolarına ve Finansal Stres Endeksi'ndeki pay senetlerine karşı bir koruma aracına sahip olabileceğini gözlemlenmiştir. Bununla birlikte işlem daha hızlı olduğu için ve piyasa duyarlılığına tepkiler hızlı olduğu için Bitcoin için frekans daha yüksek olabileceğini ve piyasadaki olumsuz şoklar karşısında riskten kaçınan yatırımcılar için uygun olabileceğini ortaya koymuştur. Ciaian vd., (2016), 2009-2015 yılları arasındaki dönemi kapsayan bir zaman serisi analizi yaparak Bitcoin fiyatının belirleyicilerini sınıflandırmış ve incelemiştir. Önceki çalışmalardan farklı olarak, Dow Jones Endeksi, döviz kuru ve petrol fiyatı gibi küresel makro ve finansal gelişmelerin yalnızca kısa vadede Bitcoin fiyatı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu sonucuna varmışlardır. Ancak uzun vadede bu göstergelerin Bitcoin fiyatını belirleyemediğini gözlemlenmiştir.

İçelioğlu ve Engin Öztürk (2017) çalışmalarında 29.04.2013-22.09.2017 tarihleri arasındaki dönemi kapsayan Bitcoin, Dolar (ABD), Euro, İngiliz Sterlini, Yen ve Yuan vb. seçilmiş döviz kurları arasındaki hem kısa hem de uzun dönem nedensellik ilişkisini Johansen eşbütünleşme analizi ile birlikte Granger nedensellik analizini kullanmışlardır. Analiz sonuçlarına göre Bitcoin kripto para birimi ile döviz kurları arasında ne kısa ne de uzun dönemli ilişkilerin varlığı tespit etmişlerdir. Dirican ve Canoz (2017) 24.05.2013-05.11.2017 dönemine ait günlük verilerden yararlanarak Bitcoin'in işlem gördüğü en büyük beş borsayı ARDL sınır testi ile incelemiştir. Sonuç olarak, Bitcoin fiyatları ile ABD ve Çin borsaları arasında bir ilişki olduğunu, ancak diğer borsalar arasında bir ilişki olmadığı belirlemiştir. Baur vd., (2017), Bitcoin'in geleneksel finansal araçlar ile düşük korelasyon gösterdiğinden dolayı çeşitlendirme aracı olarak değerlendirilebileceğini ve yatırım portföylerinde belirli bir önem kazanabileceğini ifade etmişlerdir. Çalışmanın sonuçları, Bitcoin'in çoğunlukla spekülâtif bir yatırım olarak kullanıldığını ve alternatif bir para birimi ya da değişim aracı olarak değil, yatırım amacıyla tercih edildiğini ortaya koymaktadır. Bouri vd., (2017) çalışmalarında Bitcoin'in ABD doları cinsinden dalgalanan fiyatının nasıl değiştini ele almışlardır. Bu çalışmada, 2011-2016 yıllık dönemi kapsayan günlük getiri verileri kullanılmıştır. Ayrıca Bitcoin'in piyasa belirsizliği durumlarında bir hedge, riskten kaçınma aracı veya güvenli liman varlığı olup olamayacağını araştırmayı hedeflemiştir. Kısa vadede, büyük finansal hareketlere olumlu tepki verdiği için Bitcoin'in bir hedge gibi davrandığını belirtmişlerdir. Ancak sağlamlık analizleri, volatilité endeksi ile Bitcoin hareketleri arasında negatif bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Elde edilen sonuçlara göre Bitcoin'in piyasa fiyatı ile finansal göstergeler ve değerli metal fiyatları arasındaki ilişkinin dinamik bir ortamda incelenmesi önemli olduğu ifade etmişlerdir.

Erdaş ve Çağlar (2018) çalışmalarında Bitcoin ile altın, Brent petrol, ABD doları, S&P 500 ve BİST 100 Endeksleri arasındaki asimetric nedensel ilişkiler Kasım 2013-Temmuz 2018 dönemi haftalık verileri için Hatemi-J (2012) analiz yöntemi ile incelemiştir. Sonuç olarak, Bitcoin fiyatlarından S&P500 endeksine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu, ancak Bitcoin fiyatları ile diğer değişkenler arasında bir nedensellik ilişkisinin varlığı saptamamışlardır. Bu yüzden Bitcoin para biriminin ülkeler tarafından tanınması, bir değişim aracı olarak kabul edilmesi ve güvenilirliğinin artmasıyla birlikte Bitcoin'in gelecekte emtia piyasası ve diğer küresel göstergelerle ilişkili olarak var olabileceği sonucuna varmışlardır. Kılıç ve Çütçü (2018) çalışmalarında 02.02.2012-06.03.2018 tarihleri arasındaki döneme ait günlük verilerden yararlanarak Bitcoin fiyatları ile BİST100 Endeksi arasındaki nedensellik ilişkisini araştırmak için amacıyla Engle-Granger, Gregory-Hansen, Toda-Yamamoto ve Hacker-Hatemi-J nedensellik analiz yöntemleri kullanmışlardır. Analiz sonuçları, BİST100 Endeksi'nden Bitcoin fiyatlarına tek yönlü bir nedensellik bulunduğunu, ancak orta ve uzun dönemde bu iki değişken arasında bir eşbütünleşme ilişkisi olmadığını göstermiştir.

Sovbetov (2018) çalışmasında ARDL sınır testi yöntemiyle en çok işlem gören beş kripto para biriminin fiyatlarını etkileyen değişkenleri araştırmıştır. Çalışmanın sonuçları, kısa ve uzun vadede piyasa riski, işlem hacmi ve volatilité gibi finansal değişkenlerin bu beş kripto para biriminin fiyatlarını belirlediğini göstermektedir. Ayrıca, araştırma S&P 500 Endeksi'nin uzun vadede Bitcoin, Ethereum ve Litecoin üzerinde pozitif bir etki yaptığını, ancak kısa vadede bu etkinin anlamını yitirerek negatife döndüğünü ortaya koymuştur. Baur vd., (2018) Dyhrberg(2016) ile aynı veri ve örnekleme dönemini (19.07.2010-22.05.2015) kullanarak Bitcoin, Altın ve Dolar (ABD) arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışma kapsamında GARCH volatilité analiz yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre Bitcoin'in hem getiri hem de volatilité ve korelasyon özellikleri bakımından Altın ve Dolar değişkenlerine karşılaştırıldığında zaman içinde farklı hareket ettiğini tespit edilmiştir.

Güleç vd., (2018), Mart 2012-Mayıs 2018 dönemini kapsayan çalışmalarında belirlenen finansal göstergeler (Dolar, Altın, BİST100 Endeksi, faiz) ile Bitcoin fiyatları arasındaki ilişkiyi Johansen Eşbütünleşme ve Granger nedensellik analiz yöntemlerini kullanarak incelemişlerdir. Analiz sonuçlarına göre, Bitcoin fiyatlarından faiz değişkenine doğru tek yönlü bir nedensellik olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, Bitcoin fiyatlarının yüksek oynaklıkla birlikte artan bir eğilim gösterdiği ve faiz değişkeni ile Bitcoin arasında dinamik bir ilişki olduğu sonucuna varmışlardır. Ünvan (2019), Bitcoin'in Japonya, Çin, Türkiye ve ABD borsa endeksleri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışmada, 03.01.2016-16.12.2018 tarihleri arasındaki veriler kullanılarak değişkenler eşbütünleşme ve Granger nedensellik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda, Bitcoin'in sadece BİST100 Endeksi'ni etkilediği ve aralarında iki yönlü nedensellik ilişkisi olduğu, ayrıca Nikkei225 Endeksi'nden SSE380 Endeksi'ne, SSE380 Endeksi'nden Bitcoin'e, S&P500 Endeksi'nden Nikkei225 Endeksi'ne ve son olarak Nikkei225 Endeksi'nden Bitcoin'e doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Kim vd., (2020), çalışmalarında önde gelen finansal varlık olan Bitcoin, Altın ve S&P500 Endeksi'nin Dinamik Koşullu Korelasyon GARCH (DCC-GARCH) ve Doğrusal Olmayan Asimetrik DCC-GARCH (NA-DCC) ve Gauss kopulu tabanlı DCC-GARCH (GC-DCC) analiz yöntemi ile incelemişlerdir. 02.01.2018-21.09.2020 dönemine ait günlük verilerden yararlanılmıştır. Çalışmanın analiz sonuçlarına göre Bitcoin ile Altın ve S&P500 Endeksi arasında zamanla değişen koşullu bir ilişkinin varlığına dair kanıtlar sunmuşlardır. Telek ve Şit (2020) çalışmalarında bir kripto para birimi olan Bitcoin ile Altın Ons ve dolar endeksi arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmada 2012 ile 2019 dönemi olarak belirlenmiş ve aylık verilerden yararlanarak değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisini belirleyebilmek için yöntem olarak ARDL sınır testi analiz yöntemi kullanmışlardır. Çalışma sonucunda Bitcoin'in Altın Ons ve Dolar Endeksi arasında uzun dönemli eşbütünleşik bir ilişki tespit edilmiştir. Tuncel ve Gürsoy (2020) çalışmalarında Bitcoin fiyatları, BİST100 endeksi ve korku endeksi (VIX) arasındaki ilişkiyi ele almışlardır. 06.08.2010-06.01.2020 dönemine ait günlük verilerden yararlanmışlardır. Değişkenler arasındaki ilişkiyi araştırmak için Toda-Yamamoto nedensellik analizi kullanmışlardır. Analiz sonuçlarına göre Bitcoin fiyatının hem BİST100 endeksi hem de VIX endeksi üzerinde anlamlı bir etkinin olmadığını tespit edilmiştir. Ayrıca VIX endeksinden BİST100 endeksine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi gözlemlenmiştir.

Wang vd., (2020), çalışmalarında Bitcoin fiyatları ile üç büyük borsa endeksi (Dow Jones Endüstriyel Ortalaması, S&P500 Endeksi ve NASDAQ) arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. 04.03.1957-08.02.1971 ile 26.05.1986-20.02.2018 tarihleri olmak üzere iki farklı döneme ait günlük veri setlerinden yararlanılmışlardır. Vektör Otoregresyon (VAR) ile Kayan Pencere analizi kullanıldığı çalışmada S&P500 Endeksi'nin Bitcoin fiyatları üzerinde son derece önemli etkiye sahip olduğu gözlemlenmiştir. Ancak Bitcoin fiyatlarının S&P500 endeksi'nin üzerinde etki zayıf olduğuna dair kanıtlar sunulmuştur. Kartal ve Yağlı (2021) Bitcoin fiyatı ile Türkiye ve BRICS ülkelerine ait borsa endeksleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışmada 01.01.2013- 1.12.2019 dönemine ait Bitcoin ve BRICS ülkeleri ile Türkiye borsa endeksi aylık verileri kullanılmıştır. Borsalar arasındaki uzun dönemli ilişkiyi ortaya koyabilmek için Johansen Eşbütünleşme analizi kullanılmış olup; uzun dönemli ilişkinin dengede olup olmadığını analiz etmek için VECM modelinden yararlanılmış ve kısa dönemli ilişkileri de ortaya koyabilmek için Granger nedensellik analizi kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda BİST100 ve MOEX endekslerinden Bitcoin'e doğru bir nedensellik olduğu; Bitcoin'den SHANGAI endeksine doğru bir nedensellik olduğu gözlemlenmiştir.

Gültekin ve Oğuzhan (2021) çalışmalarında Bitcoin ile BİST100 endeksi arasındaki eşbütünleşme ilişkisini araştırmışlardır. Bu araştırma kapsamında 14.08.2017 ve 13.04.2021 tarihleri arasındaki günlük verilerden yararlanarak Maki eş bütünleşme analiz yöntemini uygulamışlardır. Sonuçlar; Bitcoin ve BİST100 endeksi arasında bir eşbütünleşme ilişkisinin bulunmadığını ortaya koymuştur. Ayrıca, Hatemi-J nedensellik testi ile değişkenler arasındaki kısa vadeli asimetrik ilişkiler incelenmiş ve analiz sonuçlarına göre sadece BİST100 endeksindeki pozitif bir şokun Bitcoin fiyatlarında pozitif bir şoka neden gözlemlenmiştir. Nguyen (2022) çalışmasında COVID-19 ve

diğer belirsizlik dönemlerinde borsanın Bitcoin üzerindeki etkisini incelemiştir. Bitcoin ve S&P 500 Endeksi'nin 01.01.2016-01.01.2021 tarihleri arasındaki haftalık zaman serisi verileri, yani 262 haftalık gözlem kullanılmıştır. Gerçekleştirilen Kantil regresyon sonuçlarına göre, COVID-19 gibi yüksek belirsizlik dönemlerinde S&P 500 endeksi getirileri Bitcoin getirilerini önemli ölçüde etkilediğini ve borsadan Bitcoin'e yayılma etkisini araştırmak için VAR (1)-GARÇ (1,1) modelini kullanılmıştır. Bu analiz sonuçlarına göre borsadan gelen şoklar COVID-19 ve diğer çalkantı dönemlerinde Bitcoin'in oynaklığını önemli ölçüde etkilediği gözlemlenmiştir.

### 3. EKONOMETRİK METODOLOJİ

Literatürde değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerini inceleyen birçok çalışma bulunmaktadır. Toda-Yamamoto (1995) analiz yöntemi ve Hacker Hatemi-J (2006) analiz yöntemi, bootstrap yöntemini kullanarak değişkenler arasındaki korelasyonları analiz eden nedensellik analiz yöntemleridir. Toda-Yamamoto (1995) nedensellik testi, değişkenlerin durağan olup olmadıkları veya eş bütünleşik olup olmadıkları bilgisine ihtiyaç duymadan, nedensellik ilişkisini geliştirilmiş Vektör Otoregresyon (VAR) modelinden yararlanarak incelemeye olanak tanımaktadır. Bu yöntem, herhangi bir ön test yapma gerekliliğini ortadan kaldırmaktadır. Ancak bu testin hataların normal dağıldığı varsayımına dayanması önemli bir kısıtlamadır. Hata teriminin normal dağılmadığı veya ARCH etkisi taşıdığı durumlarda, bu analiz yönteminin sapmalı sonuçlar verdiği Hacker ve Hatemi-J (2006) tarafından belirtilmiştir (Yaraşır Tulumce ve Zeren, 2017:304). Bu analiz yöntemlerinin en büyük eksikliklerinden biri, negatif ve pozitif şokları ayırt edememeleridir. Dolayısıyla bu testlerin zayıf yönlerinden biri olarak görülmektedir. Bu yöntemler, veri üretme sürecinde negatif ve pozitif şokların aynı etkiye sahip olduğunu yani simetrik olduğu varsayımına dayanmaktadır (Erdaş ve Çağlar, 2018:36-37).

Granger ve Yoon (2002), zaman serilerinin kümülatif pozitif ve ne negatif şok değişimlerini kapsayan bileşenlere dönüştürülmesine dayanmaktadır. Hatemi-J (2012) ise bu nedensellik analiz yöntemlerinden farklı olarak, değişkenler arasında bir ilişki olmasa bile bileşenler arasında asimetrik nedensellik ilişkisi olabileceğini savunmaktadır. Hatemi-J (2012) nedensellik analizlerinde, negatif ve pozitif şokların etkilerini ayrı ayrı değerlendiren bir rassal süreci izleyen yöntem olarak kabul edilmektedir. Aşağıdaki rassal yürüyüş süreçleri ile tanımlanan iki bütünleşik değişken  $y_{1t}$  ve  $y_{2t}$  arasındaki nedensellik ilişkisini araştırılması istendiği varsayalım (Hatemi-J, 2012: 449):

$$y_{1t} = y_{1t-1} + \varepsilon_{1t} = y_{10} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (1)$$

ve

$$y_{2t} = y_{2t-1} + \varepsilon_{2t} = y_{20} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (2)$$

Eşitlik (1) ve (2) yer alan  $t = 1, 2, \dots, T$ ,  $y_{1,0}$  ve  $y_{2,0}$  başlangıç değerlerini temsil etmektedir. Ayrıca,  $\varepsilon_{1i}$  ve  $\varepsilon_{2i}$  hata terimleri beyaz gürültü kalıntıları olarak ifade edilmektedir. Değişkenlere ait pozitif ve negatif şoklar sırasıyla aşağıdaki gibi tanımlanmakta:

$$\varepsilon_{1i}^+ = \max(\varepsilon_{1i}, 0), \varepsilon_{2i}^+ = \max(\varepsilon_{2i}, 0), \varepsilon_{1i}^- = \min(\varepsilon_{1i}, 0), \varepsilon_{2i}^- = \min(\varepsilon_{2i}, 0),$$

Bu nedenle, artıklar pozitif ve negatif şokların toplamı olarak  $\varepsilon_{1i} = \varepsilon_{1i}^+ + \varepsilon_{1i}^-$  ve  $\varepsilon_{2i} = \varepsilon_{2i}^+ + \varepsilon_{2i}^-$  şeklinde belirtmek mümkündür. Bilgi varsayımı ile  $y_{1,0}$  ve  $y_{2,0}$  denklemlerini aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$y_{1t} = y_{1t-1} + \varepsilon_{1t} = y_{1,0} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}^+ + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}^- \quad (3)$$

ve aynı bir şekilde;

$$y_{2t} = y_{2t-1} + \varepsilon_{2t} = y_{2,0} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}^+ + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}^- \quad (4)$$

Her bir değişkende yer alan pozitif ve negatif şokların kümülatif formda bir denklem olarak aşağıda yer alan eşitlik (5)'deki gibi ifade edilebilir:

$$y_{1t}^+ = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}^+, y_{1t}^- = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}^-, y_{2t}^+ = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}^+, y_{2t}^- = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}^- \quad (5)$$

Eşitlik (5)'te her bir pozitif ve negatif şokun temel değişken üzerinde kalıcı bir etkisi olduğu ve bu kümülatif toplamlar, değişkenler arasındaki test etmek için kullanılabilir. Değişkenlerin bileşenleri arasındaki nedensellik ilişkisi, pozitif birikimli şoklar açısından şu şekilde gösterilebilir. Aşağıdaki p. dereceden VAR(p) modeli kullanılarak nedensellik testi uygulanabilir.

$$y_t^+ = v + A_1 y_{t-1}^+ + \dots + A_p y_{t-p}^+ + u_t^+ \quad (6)$$

$y_t^+$ , (2x1) boyutlu değişkenlere ait bir vektörü olup;  $v$ , (2x1) boyutlu kesme terimi vektörü olarak edilmekte;  $u_t^+$ , (2x1) boyutlu hata terimi vektörü şeklinde tanımlanmaktadır ve  $A_r$ , (2x2) boyutlu  $r$  gecikme mertebeli parametre matrisi şeklinde ifade edilmektedir.

$H_0$ :  $A_r$ 'daki k. sütun ve  $\omega$ . satırdaki eleman sıfıra eşittir.  $r = 1, \dots, p$ .

Sonuç olarak, Hatemi-J (2012), değişkenlerin normal dağılmadığı ve ARCH etkisinin görüldüğü durumlarda, bootstrap simülasyonlarıyla elde edilen kritik değerlerin tercih edilmesinin daha doğru olacağını ifade etmektedir. "Hatemi-J Asimetrik Nedensellik Testi" ile elde edilen bulgular sunulmaktadır.

#### 4. VERİ VE AMPİRİK BULGULAR

Bu araştırmada kullanılacak değişkenler veri bölümünde ayrıntılı olarak açıklanacaktır. Değişkenlere ilişkin asimetrik nedensellik testinden elde edilen analiz sonuçları ise ampirik bulgular bölümünde kapsamlı bir şekilde incelenecektir.

##### 4.1. Veri

Bu araştırma kapsamında Bitcoin (BTC), Borsa İstanbul Endeksi (BİST100), Altın Ons, S&P 500 Endeksi, Brent petrol ve dolar endeksi (DXY) değişkenleri 07.01.2018-12.05.2024 dönemi için dolar (USD) bazlı haftalık frekansta 332 gözlem kullanılmıştır. Bu frekans aralığının seçilmesinin temel nedeni hem 2017 yılından itibaren kripto para birimlerinin popülerliğinin artması hem de Covid-19 pandemisinin ilan edilmesidir ve buna bağlı olarak alternatif bir yatırım aracı olarak kripto para piyasalarına olan ilginin artmasıdır. Kripto para piyasalarının 24 saat açık olan bir piyasa olduğundan kapanış fiyatı bulunmamaktadır. Bu yüzden kapanış fiyat olarak Greenwich (GMT+0) saati ile 00:00'daki kapanış fiyatlarından yararlanılmıştır. Araştırmada bu saatin seçilmesinin temel nedeni dünya piyasalarında işlem hacminin arttığı bir zaman dilimine denk gelmesidir (Güleç ve Aktaş, 2019: 496). Ayrıca verilerin haftalık frekansta alınmasının temel nedeni ise literatüre yapılan çalışmaların çoğunlukla günlük veri seti üzerinde çalışılmış olması ve haftalık veri seti üzerinde çalışmaların yetersiz olmasıdır. İlk olarak bağımlı değişken Bitcoin seçilmiştir. Değişkenlere ait veriler investing.com web adresinden elde edilmiştir (06.05.2024). Aşağıdaki Tablo 1'de değişkenler ait bilgilere yer verilmiştir.

**Tablo 1. Değişkenler**

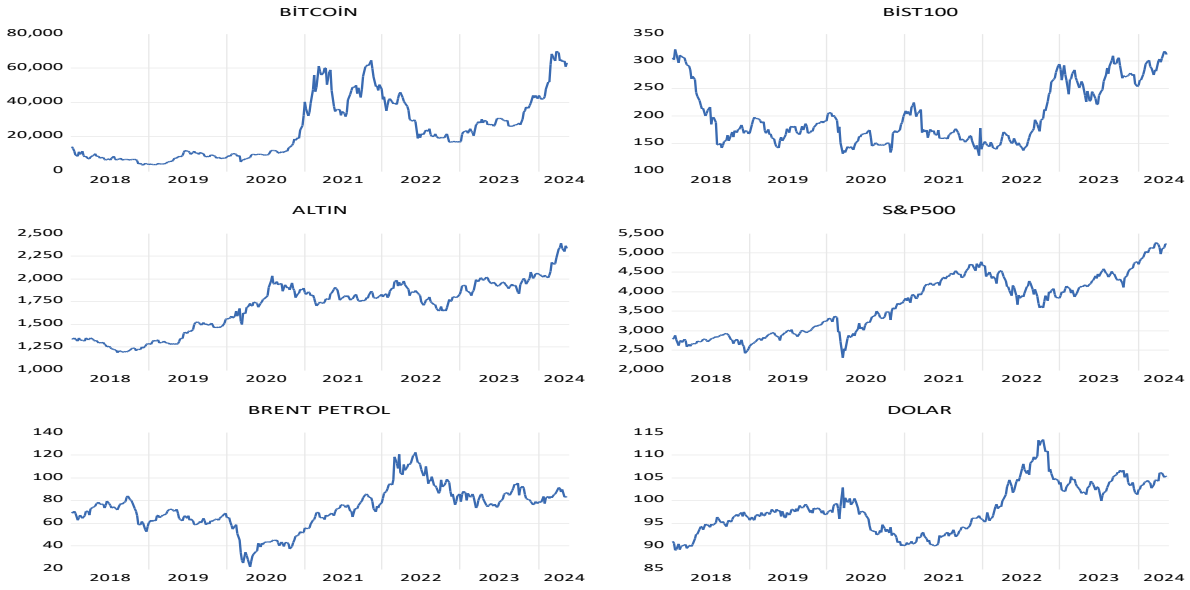
Değişken	Veri Türü	Tarih Aralığı	Veri Tabanı
Bitcoin	Haftalık	07.01.2018-12.05.2024	Investing.com
BİST100 Endeksi			
Altın Ons			
S&P500 Endeksi			
Brent petrol			
Dolar Endeksi			

Bu doğrultuda, Bitcoin ile BİST100 Endeksi, Altın Ons fiyatları, S&P500 Endeksi, Brent petrol fiyatları ve dolar endeksi arasındaki asimetrik nedensellik ilişkileri araştırılmıştır. Analiz öncesinde değişkenlerin doğal logaritması alınmış olup; değişkenler arasındaki ölçek etkisinin ortadan kaldırılması amaçlanmıştır. Değişkenlere ait getiriler eşitlik (7)'deki formüle göre hesaplanmıştır:

$$r_{i,t} = \log\left(\frac{P_{i,t}}{P_{i,t-1}}\right) \quad (7)$$

Eşitlik (7)'de;  $r_{i,t}$ , t zamanında i'nci değişkenin getiri serisini;  $P_{i,t}$  ve  $P_{i,t-1}$  sırasıyla t ve t-1 zamanında değişkenlerin kapanış fiyatlarını göstermektedir.

#### 4.2. Ampirik Bulgular

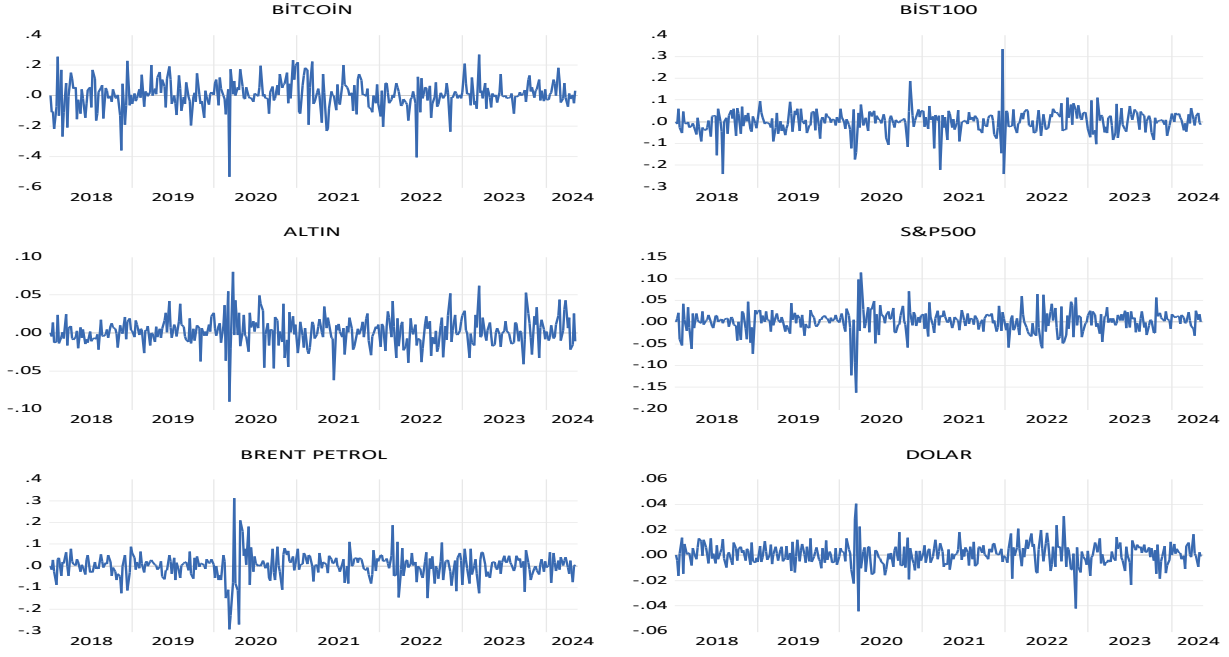


**Şekil 1. Değişkenlerin Fiyat Serilerine İlişkin Grafikler**

Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

Şekil 1'de Bitcoin, BİST100 Endeksi, Altın Ons, S&P500 Endeksi, Brent petrol ve dolar Endeksine ait 2018-2024 yılları arasındaki USD bazlı fiyat serilerindeki gelişimini göstermektedir. Şekil 1'de görüldüğü üzere Bitcoin fiyatı yüksek volatilité ile artış eğiliminde olup ve bir Bitcoin'in fiyatı 2024 yılında tüm zamanların en yüksek değerine ulaşmıştır. BİST100 Endeksi 2018-2022 yılları arasında azalan veya artan eğilimler gösterdiği görülürken; 2022 yılı itibaren sıklıkla yükseliş eğilimini göstermiştir. S&P500 Endeksi, Brent petrol ve dolar Endeksi 2018-2020 yılları arasında azalan veya artan bir eğilim gösterirken; 2020 yılı itibariyle genellikle yükseliş eğiliminde olduğu görülmektedir. Ancak Brent petrol 2022 yılında en yüksek değerine ulaştıktan sonra azalış gösterdiği görülmektedir. Altın Ons ise yıllar itibariyle genellikle artış eğiliminde olduğu ve 2020-2023 yıllarında dengeli bir seyir gösterse de 2023 yılı sonu itibariyle yükseliş eğilimine girdiği görülmektedir. Şekil 2'de değişkenlere ait getiri serilerine ilişkin grafiklere yer verilmiştir.





**Şekil 2. Değişkenlerin Getiri Serilerine İlişkin Grafikler**

Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

Şekil 2’de Bitcoin, BİST100 Endeksi, Altın Ons, S&P500 Endeksi, Brent petrol ve dolar endeksine ait 2018-2024 yılları arasındaki USD bazlı getiri serilerinin dağılım grafiklerini göstermektedir. Değişkenlere ait haftalık getiri serilerine ilişkin grafikler değerlendirildiğinde, değişkenlerin getiri serilerinin farklı dönemlerde volatilité kümelenmeleri olduğu grafiklerde anlaşılmaktadır. Volatilité kümelenmesi ise düşük volatilité dönemlerinin ardından yine düşük volatilité dönemlerin, yüksek volatilité dönemlerinin ise ardından yüksek volatilité dönemlerinin gelme eğiliminde olduğunu göstermektedir (Çelik vd., 2022: 163; Aydoğdu, 2024:238). 2020 yılı ilk çeyreğinde ortaya çıkan Covid-19 pandemi döneminde tüm değişkenlerin fiyatlarında meydana gelen yön değişiklikleri nedeniyle getiri volatilitelerinde genişleme olduğu ve dolayısıyla volatilité kümelenmesi olduğu görülmektedir. Yine değişkenlerde 2022 yılında volatilité kümelenmesi ile birlikte getiri serilerinde bilgi şoklarının etkisi olduğu söylenebilir. Tablo 2’de değişkenlerin getiri serilerine ilişkin tanımlayıcı istatistik sonuçlarına yer verilmiştir.

**Tablo 2. Değişkenlerin Getiri Serilerine İlişkin Tanımlayıcı İstatistik Sonuçları**

	Bitcoin	Bist100 Endeksi	Altın Ons	S&P500 Endeksi	Brent Petrol	Dolar Endeksi
Ortalama	0.004491	6.41E-05	0.001677	0.001893	0.000528	0.000438
Medyan	0.005015	0.004993	0.001597	0.004816	0.005765	0.001084
Maksimum	0.270333	0.335588	0.080293	0.114209	0.313519	0.040388
Minimum	-0.536031	-0.242011	-0.090282	-0.162280	-0.290706	-0.044346
Std. Sapma	0.098727	0.054094	0.019198	0.026812	0.058400	0.009190
Çarpıklık	-0.762800	-0.229041	-0.056961	-0.879579	-0.297929	-0.274871
Basıklık	6.632766	10.06924	5.536830	9.353722	9.089186	6.585010
Jarque-Bera	214.7548	694.2115	89.20407	601.2578	517.8264	181.9708
P. Değeri	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Gözlem Sayısı	332	332	332	332	332	332

Not: \*\*\*, \*\* ve \* sırasıyla %1, %5 ve %10 güven aralığında istatistiksel anlamlılık düzeyini belirtmektedir.

Değişkenlerin getiri serilerine ilişkin tanımlayıcı istatistik testi sonucunda elde edilen ortalama, medyan, en büyük (maksimum), en küçük (minimum), standart sapma, çarpıklık ve basıklık değerlerine ait istatistik sonuçları Tablo 2’de gösterilmiştir. Tablo 2’de görüleceği üzere, 07.01.2018-12.05.2024 dönemi arasında standart sapma değerleri dikkate alındığında en büyük değere sahip Bitcoin olurken; en düşük değere ise dolar endeksine aittir. Öte yandan çarpıklık(skewness) değerleri incelendiği zaman değişkenlere ait serilerin tamamı negatif değerlere olduğu ve sola çarpık olduğu görülmüştür. Değişkenlere ait basıklık değerleri dikkate alındığında ise zaman serilerinin basıklık(kurtosis) değerlerinin 3 (üç)’ten büyük bir değere sahip olduğu ve hatta en büyük değere BİST100 endeksine ait iken; en küçük değere Altın Ons fiyatlarının sahip olduğu görülmektedir. Bu nedenle serilerin normal dağılıma nazaran daha sivri (leptokörtik) bir dağılıma sahip olup; kalın kuyruk özelliğini göstererek normal dağılım değerinden oldukça yüksek değerler aldığı görülmektedir. Jarque Bera test istatistiği incelendiğinde ise değişkenlere ait getiri serilerinin normal dağılıma uymadığı gözlemlenmiştir. Hatemi-j (2012) asimetrik nedensellik analizini gerçekleştirmeden önce, değişkenlerin özelliklerini belirlemek için birim kök testi sonuçlarını analiz edilmiştir. Tablo 3’te, birim kök testlerinin uygulanmasının sonuçları rapor edilmiştir.

**Tablo 3. Değişkenlerin Fiyat ve Getiri Serilerine İlişkin Birim Kök Testi Sonuçları**

	Fiyat				Getiri		
	Model	ADF	PP	KPSS	ADF	PP	KPSS
Bitcoin	Sabitli	-0.518228	-0.888810	1.200045	-18.09864***	-18.13386***	0.164972
	Sabit ve Trendli	-1.708274	-2.088234	0.145974	-18.13017***	-18.15955***	0.116699
Bist100 Endeksi	Sabitli	-1.686828	-1.825541	0.665065	-21.04217***	-20.83269***	0.306536
	Sabit ve Trendli	-2.621521	-2.629141	0.378928	-21.21362***	-21.02941***	0.034832
Altın Ons	Sabitli	-0.296153	-0.208450	1.806956	-19.19950***	-19.20598***	0.087967
	Sabit ve Trendli	-2.197865	-2.169156	0.237168	-19.18960***	-19.20386***	0.085214
S&P500 Endeksi	Sabitli	-0.460190	-0.224027	1.870519	-19.69347***	-20.09350***	0.074191
	Sabit ve Trendli	-2.470989	-2.400109	0.148269	-19.67438***	-20.08586***	0.063060
Brent petrol	Sabitli	-1.808322	-1.702357	0.848059	-17.49837***	-17.51104***	0.064563
	Sabit ve Trendli	-2.189731	-2.085276	0.234726	-17.47580***	-17.48826***	0.054345
Dolar Endeksi	Sabitli	-1.572925	-1.512190	1.109222	-20.96289***	-20.83645***	0.071647
	Sabit ve Trendli	-2.077620	-2.051815	0.210532	-20.93115***	-20.80649***	0.072402

**Not:** ADF testinde maksimum gecikme sayısı 16 olarak belirlenmiş ve optimum gecikme sayısı Schwarz Bilgi (SC) Kriterine göre alınmıştır. PP ve KPSS testlerinde uzun dönem varyans, Barlett çekirdek tahminciyle tahmin edilmiş ve bant genişliği (bandwidth) Newey-West metoduyla analiz edilmiştir. ADF ve PP testlerinde kritik değerler sabitli model için -3.433122 (%1), -2,862651 (%5) ve -2,567407 (%10); sabit ve trendli model için -3.962212 (%1), -3.411849 (%5) ve - 3.127817 (%10)’dur. KPSS testinde sabitli model için kritik değerler 0.739000 (%1), 0.463000 (%5) ve 0.347000 (%10); sabit ve trendli model için de 0.216000 (%1), 0.146000 (%5) ve 0.119000 (%10)’dur. Ayrıca 1%, 5% ve 10% anlamlılık düzeyleri ise \*\*\*, \*\*, ve \* sembolleri ile ifade edilmektedir.

Tablo 3’te Bitcoin ile BİST100, Altın Ons, S&P500 Endeksi, Brent petrol ve dolar endeksi arasındaki asimetrik nedensellik ilişkisinin belirleyebilmek için birim kök testlerinin analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Bu bağlamda araştırma kapsamında incelenen değişkenlerin durağanlığını tespit edebilmek için birim kök testleri Augmented Dickey Fuller (ADF,1979), Phillips Perron (PP, 1998) ve Kwiatkowski, Phillips, Schmidt ve Shin (KPSS, 1992) kullanılmıştır. Tablo 3’te değişkenlerin fiyat ve getiri serileri için birim kök analiz sonuçlarına yer verilmiştir. Fiyat serileri için ADF, PP ve KPSS testleri değişkenlerin hem sabitli hem de sabit ve trendli de durağan bir yapıya sahip olmadığını göstermiştir. Getiri serileri için ADF, PP ve KPSS testleri değişkenlerin hem sabitli hem de sabit ve trendli de birim köklü bir yapıya sahip olduğunu göstermiştir. Tüm değişkenler için fiyat serilerinde birim kök hipotezi reddedilemezken, getiri serilerinin durağan olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 3).

Değişkenlerin özelliklerini tespit edildikten sonra araştırmanın odak noktası nedensellik testine kaydırılmıştır. Finansal piyasalarda meydana gelen fiyat dalgalanmaları yatırımcıların, yatırım stratejilerine göre farklı şekilde davranmasına neden olabilir; dahası finansal varlıklarda olası bir fiyat düşüşü durumunda, yatırımcılar ya zararını durdurur ya da uzun vadeli pozisyon alırken, olası finansal varlık fiyatlarında fiyat artışı durumunda, yatırımcılar ya kar alır ya da daha fazla getiri elde etmek için yatırımlarına devam etmektedirler. Hatemi-j (2012), yatırımcıların finansal piyasadaki mutlak büyüklüklerdeki pozitif şoklara negatif şoklardan daha farklı tepki verebileceklerini ifade etmektedir. Dolayısıyla yatırım davranışı negatif şoklara pozitif şoklardan daha duyarlı hale gelmektedir. Buna bağlı olarak finansal piyasalarda asimetrik nedensellik ilişkisi ortaya çıkabilir. Ayrıca finansal piyasalarda asimetrik bilginin varlığı, asimetrik nedensellik ilişkisinin ortaya çıkmasına da neden olabilir (Stiglitz 1974; Akerlof 1978; Hatemi-J 2012). Kripto para birimlerinin asimetrik bilgiye sahip piyasalardan biri olduğu ifade edilebilir. Kripto para piyasasının yaklaşık %40'ını kontrol eden ve "balinalar" olarak bilinen yaklaşık 1000 kişinin, kripto para değerlemesini kolayca manipüle edebildiğini ve bu nedenle ciddi fiyat dalgalanmalarına yol açtığını ifade edilmiştir Business Insider (2021). Bu bağlamda, küçük yatırımcıların yatırım kararları, büyük miktarda kripto para satışının ardından uzun pozisyon almaları veya tam tersi durumunda kolayca manipüle edilebilir. Dolayısıyla, kripto para piyasasındaki balinaların davranışlarına ilişkin asimetrik bilgi nedeniyle küçük yatırımcılar, zarar riski altında olabilirler. Dolayısıyla, kripto para piyasasında asimetrik nedensel etkiler rahatlıkla ortaya çıkabilir. Bu doğrultuda Bitcoin fiyatlarının oynaklığı üzerindeki iniş ve çıkışların nedenlerinin belirlenebilmesi yatırımcılar açısından oldukça önem arz etmektedir. Bu yüzden şokların değişkenler üzerindeki etkilerini araştırmak için çeşitli etkilerin bir arada incelenmesine olanak tanıyan Hatemi-J (2012) nedensellik analiz yöntemi kullanılmıştır. Tablo 4'te Bitcoin ile BİST100 Endeksi, Altın Ons, S&P500, Brent petrol ve dolar endeksi değişkenleri arasındaki birikimli pozitif (+) ve negatif (-) değişimler arasındaki etkileşimleri gösteren Hatemi-j (2012) asimetrik nedensellik analiz sonuçları; Panel A, Panel B, Panel C, Panel D ve Panel E'de raporlanmıştır.

**Tablo 4. Değişkenlerin Getiri Serilerine İlişkin Hatemi-J Asimetrik Nedensellik Sonuçları**

H <sub>0</sub> Hipotezi	Test Değeri	Kritik Bootstrap Değerleri			H <sub>0</sub> Hipotezi	Test Değeri	Kritik Bootstrap Değerleri		
		%1	%5	%10			%1	%5	%10
<b>Panel A</b>					<b>Panel A</b>				
BTC <sup>+</sup> ≠> BİST100 <sup>+</sup>	2.670	8.651	4.286	2.856	BİST100 <sup>+</sup> ≠> BTC <sup>+</sup>	0.019	7.688	4.185	2.897
BTC <sup>+</sup> ≠> BİST100 <sup>-</sup>	1.348	6.473	3.630	2.650	BİST100 <sup>+</sup> ≠> BTC <sup>-</sup>	0.072	7.172	3.743	2.624
BTC <sup>-</sup> ≠> BİST100 <sup>-</sup>	0.214	8.118	4.005	2.687	BİST100 <sup>-</sup> ≠> BTC <sup>-</sup>	0.245	7.113	3.682	2.489
BTC <sup>-</sup> ≠> BİST100 <sup>+</sup>	0.782	7.630	4.417	2.780	BİST100 <sup>-</sup> ≠> BTC <sup>+</sup>	<b>18.083***</b>	8.529	4.291	2.957
<b>Panel B</b>					<b>Panel B</b>				
BTC <sup>+</sup> ≠> Altın <sup>+</sup>	<b>12.576***</b>	7.970	3.789	2.517	Altın <sup>+</sup> ≠> BTC <sup>+</sup>	0.967	8.043	4.175	2.755
BTC <sup>+</sup> ≠> Altın <sup>-</sup>	<b>10.448***</b>	7.936	4.121	2.802	Altın <sup>+</sup> ≠> BTC <sup>-</sup>	0.115	8.537	3.772	2.851
BTC <sup>-</sup> ≠> Altın <sup>-</sup>	0.859	9.374	4.272	2.921	Altın <sup>-</sup> ≠> BTC <sup>-</sup>	0.003	7.278	3.831	2.650
BTC <sup>-</sup> ≠> Altın <sup>+</sup>	<b>4.212**</b>	6.502	3.717	2.576	Altın <sup>-</sup> ≠> BTC <sup>+</sup>	<b>31.513***</b>	9.288	3.818	2.547
<b>Panel C</b>					<b>Panel C</b>				
BTC <sup>+</sup> ≠> S&P500 <sup>+</sup>	<b>39.984***</b>	8.792	3.540	2.504	S&P500 <sup>+</sup> ≠> BTC <sup>+</sup>	0.124	7.706	3.923	2.861
BTC <sup>+</sup> ≠> S&P500 <sup>-</sup>	2.690	9.326	3.798	2.494	S&P500 <sup>+</sup> ≠> BTC <sup>-</sup>	0.016	7.922	3.812	2.732
BTC <sup>-</sup> ≠> S&P500 <sup>-</sup>	<b>3.656*</b>	9.112	4.654	3.180	S&P500 <sup>-</sup> ≠> BTC <sup>-</sup>	0.173	8.191	4.386	2.965
Bitcoin <sup>-</sup> ≠> S&P500 <sup>+</sup>	0.063	7.643	3.576	2.427	S&P500 <sup>-</sup> ≠> BTC <sup>+</sup>	<b>10.352***</b>	7.157	3.747	2.659
<b>Panel D</b>					<b>Panel D</b>				
BTC <sup>+</sup> ≠> Brent petrol <sup>+</sup>	<b>2.739*</b>	11.525	3.953	2.624	Brent petrol <sup>+</sup> ≠> BTC <sup>+</sup>	1.829	8.302	3.725	2.488
BTC <sup>+</sup> ≠> Brent petrol <sup>-</sup>	2.324	6.994	3.707	2.479	Brent petrol <sup>+</sup> ≠> BTC <sup>-</sup>	0.125	10.690	3.848	2.257
BTC <sup>-</sup> ≠> Brent petrol <sup>-</sup>	0.298	9.176	3.851	2.694	Brent petrol <sup>-</sup> ≠> BTC <sup>-</sup>	0.136	8.405	3.867	2.613
BTC <sup>-</sup> ≠> Brent petrol <sup>+</sup>	0.422	9.016	3.675	2.459	Brent petrol <sup>-</sup> ≠> BTC <sup>+</sup>	<b>7.640**</b>	9.761	3.991	2.707

Panel E					Panel E				
BTC <sup>+</sup> ≠> Dolar Endeksi <sup>+</sup>	0.588	6.745	3.803	2.698	Dolar Endeksi <sup>+</sup> ≠> BTC <sup>+</sup>	0.025	7.962	4.306	3.029
BTC <sup>+</sup> ≠> Dolar Endeksi <sup>-</sup>	<b>4.075**</b>	8.073	3.936	2.703	Dolar Endeksi <sup>+</sup> ≠> BTC <sup>-</sup>	0.356	6.546	3.871	2.830
BTC <sup>-</sup> ≠> Dolar Endeksi <sup>-</sup>	0.485	6.732	3.949	2.725	Dolar Endeksi <sup>-</sup> ≠> BTC <sup>-</sup>	0.042	7.111	3.941	2.734
Bitcoin <sup>-</sup> ≠> Dolar Endeksi <sup>+</sup>	0.028	6.105	3.616	2.585	Dolar Endeksi <sup>-</sup> ≠> BTC <sup>+</sup>	<b>5.095**</b>	7.661	3.549	2.482

**Not:** X ≠> Y ifadesi, X değişkeninin Y değişkenine neden olmadığı  $H_0$  hipotezini göstermektedir. Örneğin, Bitcoin<sup>+</sup> ≠> Dolar Endeksi<sup>-</sup> ifadesi, Bitcoin'deki negatif bir şokun Dolar Endeksi'nde negatif şoklara neden olmadığı anlamına gelmektedir. \*\*\*, \*\*, ve \* sembolleri 1%, 5% ve 10% anlamlılık düzeylerindeki istatistiksel anlamlılığı göstermektedir. Bootstrap p-değerleri her durumda 10.000 tekrarlama dayanağıdır.

**Kaynak:** Yazar tarafından hazırlanmıştır.

Panel sonuçları sırasıyla şu şekilde ifade edilmiştir: İlk olarak, Panel A'da Bitcoin ile BİST100 pay senedi piyasası endeksi arasındaki nedensellik ilişkisi araştırılmıştır. Bitcoin'in pozitif şoklarından BİST 100 Endeksi'nin pozitif şoklarına, Bitcoin'in pozitif şoklarından BİST 100 Endeksi'nin negatif şoklarına, Bitcoin'in negatif şoklarından BİST 100 Endeksi'nin negatif şoklarına, Bitcoin'in negatif şoklarından BİST 100 Endeksi'nin pozitif şoklarına doğru nedensellik ilişkisinin incelendiği denklemin sonuçlarına göre  $H_0$  hipotez reddedilmemiştir. Yani Bitcoin getirilerinin pozitif ve negatif şoklarından BİST100 Endeksi'nin pozitif ve negatif şoklarına doğru nedensellik ilişkisine dair kanıtlar elde edilmemiştir. Öte yandan sadece BİST100 Endeksi'nin negatif şoklarından Bitcoin getirilerinin pozitif şoklarına doğru nedensellik ilişkisi istatistiksel olarak %1 anlamlılık düzeyinden anlamlı bulunmuş ve  $H_0$  hipotezi reddedilmiştir. Diğer bir ifadeyle BİST100 pay senedi endeksindeki negatif bir eğilim, Bitcoin getirilerini pozitif yönde etkilemektedir. BİST100 pay senedi endeksinde negatif bir şok meydana gelirse, Bitcoin getirilerini pozitif yönde etkilediği görülmektedir. BİST100 Endeksi'ndeki azalış, Bitcoin yatırımcıları tarafından pozitif olarak fiyatlandırılmaktadır.

İkinci olarak Panel B'deki sonuçlar; Bitcoin ile Altın Ons arasındaki nedensellik ilişkisi incelenmiştir. Bitcoin getirilerinin pozitif şoklarından Altın Ons getirilerinin pozitif şoklarına, Bitcoin getirilerinin pozitif şoklarından Altın Ons getirilerinin negatif şoklarına, Bitcoin getirilerinin negatif şoklarından Altın Ons pozitif şoklarına doğru nedensellik ilişkisinin analiz edildiği denklem sonuçlarına göre sırasıyla %1 ve %5 anlamlılık düzeyinde anlamlı olduğu için  $H_0$  hipotezi reddedilmiştir. Yani Bitcoin getirilerindeki bir artış, Altın Ons fiyatlarındaki hem bir artışa hem de bir azalışa neden olurken; Bitcoin getirilerindeki bir azalış Altın Ons fiyatlarındaki bir artışa neden olmaktadır. Bitcoin getirilerinin negatif şoklarından Altın Ons negatif şoklarına doğru nedensellik ilişkisinin araştırıldığı denklemin sonucuna göre istatistiksel olarak anlamlı sonucuna varılamamıştır. Öte yandan Altın Ons fiyatlarının negatif şoklarından Bitcoin getirilerinin pozitif şoklarında doğru nedensellik ilişkisinin analiz edildiği denklem sonuçlarına göre %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı olduğu için  $H_0$  hipotezi reddedilmiştir. Altın Ons fiyatlarının pozitif şoklarından Bitcoin pozitif şoklarına, Altın Ons fiyatlarının pozitif şoklarından Bitcoin negatif şoklarına, Altın Ons fiyatlarının negatif şoklarından Bitcoin negatif şoklarına doğru nedensellik ilişkisinin incelendiği denklem sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu bulgulara göre  $H_0$  hipotezi reddedilmiştir. Sonuç olarak Bitcoin yatırımcıları homojen bir yapıya sahip olmadığı gözlemlenmiştir. Dolayısıyla, Altın Ons yatırımcıları, Bitcoin getirilerinin düşmesi karşısında farklı bir tutum benimseyebilirler. Bitcoin getirilerinde pozitif bir şok meydana gelmesi durumunda, Altın Ons getirilerinin olumsuz yönde etkilendiği gözlemlenmiştir. Bitcoin getirilerindeki bir artış, Altın Ons yatırımcıları tarafından negatif olarak fiyatlanmaktadır. Öte yandan Altın Ons getirilerinin azalışı, Bitcoin yatırımcıları tarafından pozitif olarak fiyatlanmaktadır. Sonuç olarak, Altın Ons yatırımcılarının Bitcoin getirilerine karşı oldukça duyarlı bir pozisyon benimsedikleri sonucuna varılmıştır.

Üçüncü olarak Panel C'deki sonuçlar; Bitcoin ile S&P500 pay senedi piyasası endeksi arasındaki nedensellik ilişkisi incelenmiştir. Bitcoin getirilerinin pozitif şoklarından S&P500 Endeksi'nin pozitif şoklarına, Bitcoin getirilerinin negatif şoklarından S&P500 Endeksi'nin negatif şoklarına doğru nedensellik ilişkisinin test edildiği denklem sonuçlarına göre sırasıyla %1 ve %5 anlamlılık düzeylerinde anlamlı olduğundan dolayı  $H_0$  hipotezi reddedilmiştir. Bitcoin fiyatlarının pozitif şoklarından S&P500 Endeksi'nin negatif şoklarına, Bitcoin getirilerinin negatif şoklarından S&P500 Endeksi'nin pozitif şoklarına doğru nedensellik ilişkisinin araştırıldığı denklem sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu bulgulara göre  $H_0$  hipotezi reddedilmemiştir. Öte yandan S&P500 Endeksi'nin negatif şoklarından Bitcoin getirilerinin pozitif şoklarına doğru nedensellik ilişkisinin test edildiği denklem bulgularına göre %5 anlamlılık düzeyinde anlamlı bulunmuş ve  $H_0$  hipotezi reddedilmiştir. S&P500 Endeksi'nin pozitif şoklarından Bitcoin pozitif şoklarına, S&P500 Endeksi'nin pozitif şoklarından Bitcoin

negatif şoklarına, S&P500 Endeksi'nin negatif şoklarından Bitcoin negatif şoklarına doğru nedensellik ilişkisinin incelendiği denklem sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu bulgulara göre  $H_0$  hipotezi reddedilmemiştir. Sonuç olarak Bitcoin getirilerinde hem pozitif hem de negatif bir artış meydana gelirse, S&P500 Endeksi'nde hem bir artışa hem de bir azalışa neden olurken; S&P500 Endeksi'nde bir azalış meydana gelirse, Bitcoin getirilerinde bir artışa neden olmaktadır. Yani iki yönlü nedensellik ilişkisi söz konusudur.

Dördüncü olarak Panel D'deki sonuçlar; Bitcoin ile Brent petrol arasındaki nedensellik ilişkisi incelenmiştir. Bitcoin getirilerinin pozitif şoklarından Brent petrol fiyatlarının pozitif şoklarına doğru nedensellik ilişkisinin test edildiği denklem sonuçlarına göre %10 anlamlılık düzeyinde anlamlı bulunmuş ve  $H_0$  hipotezi reddedilmiştir. Bu sonuca göre Bitcoin getirilerindeki pozitif bir eğilim, Brent petrol getirilerinde pozitif yönde etkilemektedir. Bitcoin getirilerindeki bir artış, Brent petrol getirilerindeki bir artışa neden olmaktadır. Bitcoin getirilerinin pozitif şoklarından Brent petrol getirilerinin negatif şoklarına, Bitcoin getirilerinin negatif şoklarından Brent petrol getirilerinin negatif şoklarına, Bitcoin getirilerinin negatif şoklarından Brent petrol getirilerinin pozitif şoklarına doğru nedenselliğin incelendiği denklemlerin sonuçlarına göre istatistiksel anlamlı bulunmamıştır. Dolayısıyla  $H_0$  hipotezi reddedilmemiştir. Öte yandan Brent petrol getirilerinin negatif şoklarından Bitcoin getirilerindeki pozitif şoklarına doğru nedenselliğin incelendiği denklem sonuçlarına göre %5 anlamlılık düzeyinde anlamlı olup;  $H_0$  hipotezi reddedilmiştir. Bu bulguya göre Brent petrol getirilerindeki bir azalış, Bitcoin getirilerindeki bir artışa neden olmaktadır. Brent petrol getirilerinin azalışı, Bitcoin yatırımcıları tarafından pozitif olarak fiyatlanmaktadır. Ancak Brent petrol getirilerinin pozitif şoklarından Bitcoin pozitif şoklarına, Brent petrol getirilerinin pozitif şoklarından Bitcoin negatif şoklarına, Brent petrol getirilerinin negatif şoklarından Bitcoin negatif şoklarına doğru nedensellik ilişkisinin incelendiği denklem sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Dolayısıyla  $H_0$  hipotezi reddedilmemiştir.

Son olarak Panel E'deki sonuçlar; Bitcoin ile dolar endeksi arasındaki nedensellik ilişkisi araştırılmıştır. Bitcoin getirilerinin pozitif şoklarından dolar endeksi'nin negatif şoklarına doğru nedensellik ilişkisinin araştırıldığı denklem sonucuna göre %5 anlamlılık düzeyinde anlamlı bulunarak,  $H_0$  hipotezi reddedilmiştir. Yani Bitcoin getirilerindeki bir artış, dolar endeksinde bir azalışa neden olmaktadır. Bitcoin getirilerinin pozitif şoklarından dolar endeksinin pozitif şoklarına, Bitcoin getirilerinin negatif şoklarından dolar endeksinin negatif şoklarına, Bitcoin getirilerinin negatif şoklarından dolar endeksinin pozitif şoklarına doğru nedensellik ilişkisinin incelendiği denklemlerin bulgularına göre anlamlı bulunmamıştır. Bu bulgulara göre  $H_0$  hipotezi reddedilmemiştir. Diğer yandan sadece dolar endeksinin negatif şoklarından Bitcoin getirilerinin pozitif şoklarına doğru nedensellik ilişkisinin test edildiği sonuca göre %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı sonuca ulaşılmış ve  $H_0$  hipotezi reddedilmiştir. Dolar endeksindeki negatif bir eğilim, Bitcoin getirilerinin olumlu etkilendiği gözlemlenmiştir. Dolar endeksindeki bir azalış, Bitcoin getirilerindeki bir artışa neden olmaktadır. Ancak dolar endeksinin pozitif şoklarından Bitcoin pozitif şoklarına, dolar endeksinin pozitif şoklarından Bitcoin negatif şoklarına, dolar endeksinin negatif şoklarından Bitcoin negatif şoklarına doğru nedensellik ilişkisinin incelendiği denklem sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmamış ve  $H_0$  hipotezi reddedilmemiştir.

## 5. SONUÇ

Kripto para birimleri, teknoloji ve internet kullanımının hızla gelişmesiyle birlikte özellikle son yıllarda yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Finans piyasasında artan kripto para sayıları arasında, Bitcoin tanınırlık ve kullanıcı sayısına paralel olarak, günlük işlem hacmi ve piyasa değeri bakımından diğer kripto paralardan ayrılmaktadır. Bitcoin fiyatları sürekli yüksek oynaklık göstermiş ve bu oynaklık genellikle Bitcoin sahiplerinin ekonomiye aktif katılımıyla ilişkilendirilmiştir. Kullanıcılar ve akademik çevreler arasında Bitcoin piyasalarına olan ilgi giderek artmaktadır. Bu nedenle, Bitcoin, dünyada en yaygın bilinen ve kullanılan kripto para birimi olup, dinamikleri, kullanımı, madenciliği, aşırı oynaklığı ve özellikleri nedeniyle geniş kitleler tarafından tanınmasıyla tartışmalı bir konu haline gelmiştir. Bitcoin başta olmak üzere bu para birimleri, güvenlik altyapısı için kriptolojik temelleri kullanan, matematiksel denklemlerle şifrelenmiş ve dijital ortamlarda kullanılabilen sanal para birimleridir. Herhangi bir aracı kuruma ihtiyaç duymayan ve merkezi otoriteye bağlı olmadan internet aracılığıyla kullanılan bu kripto para birimleri, geleneksel para sistemine göre çeşitli avantaj ve dezavantajlar sunmaktadır. Bu araştırmanın özgün yönü; Bitcoin fiyatları ile makroekonomik göstergeler ile borsa endeksleri arasındaki nedensellik ilişkileri Hatem-J (2012) asimetrik nedensellik analizi ile yapılan çalışmalardan az olduğu varsayımına dayanmaktadır. Bu çalışmada Bitcoin kripto para varlığının merkezi olmayan bir ödeme aracı olarak kullanımının artması ve alternatif bir yatırım aracı olarak değerlendirilmesiyle birlikte diğer makro ekonomik göstergeler ve borsa endeksleri üzerindeki etkileri araştırılmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda araştırmanın literatüre katkısı, Bitcoin

yatırımcılarının hem ulusal hem de uluslararası piyasalardaki kararlarını etkileyebilecek Altın Ons fiyatları, Brent petrol fiyatları, dolar endeksi, BİST100 ve S&P500 pay endeksleri arasındaki nedensel ilişkileri ortaya koymasındır.

Hatemi-J (2012) asimetrik analizi; Bitcoin getirileri ile BİST100 pay senedi endeksi arasında bir nedensellik ilişkisi olduğunu göstermektedir. Bulgular, BİST100 pay senedi endeksindeki negatif bir şokun, Bitcoin getirilerinde pozitif şoklara neden olduğunu öne sürmektedir. Ancak Bitcoin getirileri ile BİST100 pay senedi endeksi arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi bulunmamaktadır. Sonuç olarak BİST100 pay senedi endeksi ile Bitcoin getirileri arasında tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu ortaya çıkmaktadır. Bitcoin getirileri ile Altın Ons fiyatları arasındaki nedensellik ilişkisinin bulguları; Bitcoin getirilerinde pozitif bir şok meydana gelirse, Altın Ons fiyatların hem pozitif şokların artışına hem de negatif şokların azalışına ve Bitcoin getirilerinde negatif bir şok meydana gelirse, Altın Ons fiyatlarında pozitif şokları artışına neden olduğunu göstermektedir. Ancak Bitcoin getirilerinde negatif bir şok meydana gelirse, Altın Ons getirilerinde negatif şokları etkilemediğini gözlemlenmiştir. Diğer yandan sadece Altın Ons getirilerinde negatif bir şok meydana gelirse, Bitcoin getirilerinde pozitif şoklara neden olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlara göre Bitcoin getirileri ile Altın Ons fiyatları arasında iki yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu ifade etmek mümkündür.

Bitcoin getirileri ile S&P500 pay senedi endeksi arasındaki nedensellik ilişkisi olduğu gözlemlenmiştir. Bulgular; yalnızca Bitcoin getirilerinde pozitif bir şok meydana gelirse, S&P500 pay senedi endeksinde pozitif şoklara neden olduğunu göstermektedir. Öte yandan S&P500 pay senedi endeksinde negatif bir şok meydana gelirse, Bitcoin getirilerindeki pozitif şoklara neden olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre Bitcoin ile S&P500 pay senedi endeksi arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu söylemek mümkündür. Bitcoin getirilerinde pozitif bir şok meydana gelirse, Brent petrol getirilerinde pozitif şoklara neden olduğunu; diğer yandan ise Brent petrol getirilerinde negatif bir şok meydana gelirse, Bitcoin getirilerinde pozitif şoklara neden olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlara göre Bitcoin getirileri ile Brent petrol fiyatları arasında iki yönlü nedensellik olduğunu bahsetmek mümkündür. Son olarak Hatemi-J (2012) analizi, Bitcoin getirileri ile dolar endeksi arasında bir nedensellik ilişkisi olduğunu göstermektedir. Bulgulara göre yalnızca Bitcoin fiyatlarında pozitif bir şok meydana gelirse, dolar endeksinde negatif şoklara neden olduğunu; öte yandan dolar endeksinde negatif bir şok meydana gelirse, Bitcoin getirilerinde pozitif şoklara neden olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlara göre Bitcoin getirileri ile dolar endeksi arasında iki yönlü nedensellik olduğunu ifade etmek mümkündür.

Çalışmanın bütün sonuçları değerlendirildiğinde, Bitcoin yatırımcılarının analiz dahil edilen tüm değişkenler arasında bir nedensellik ilişkisi olduğu ve dolayısıyla Bitcoin getirilerinin analize dahil edilen değişkenleri etkilediği gözlemlenmektedir. Analiz sonuçlarına göre elde edilen bulgular Georgoula vd., (2015), Dyhrberg (2016), Ciaian vd., (2016), Erdaş ve Çağlar (2018), Kılıç ve Çütçü (2018), Sovbetov (2018), Ünvan (2019), Telek ve Şit (2020), Wang vd., (2020) ve Kartal ve Yağlı (2021) yaptıkları çalışmalar ile tutarlıdır. Ayrıca, Bitcoin kripto varlığının BİST100 endeksi, Altın Ons, Brent petrol, dolar endeksi ve S&P500 endeksi piyasalarındaki volatilitenin belirleyici olduğu saptanmıştır. Bu nedenle, finansal piyasalarda aktif rol oynayan yatırımcılara hem bu piyasaları hem de Bitcoin fiyatlarını yakından takip etmeleri önerilmektedir. Bitcoin'in dünya çapında kabul gören bir para birimi olma yolunda ilerlemeye devam etmesi beklendiğinden, yatırımcıların bu değişen dinamiklere uyum sağlamaları ve stratejilerini buna göre güncellemeleri gerekebilir. Yatırımcılar, Bitcoin ve diğer finansal varlıklar arasındaki iki yönlü nedensellik ilişkilerini dikkate alarak portföylerini çeşitlendirebilir, risk yönetimini ön planda tutabilir ve piyasa trendlerini takip edebilirler. Bu şekilde, yatırımcılar volatil piyasa koşullarında bile sürdürülebilir getiri elde edebilir ve risklerini minimize edebilirler. Ayrıca, portföy yönetimi ve piyasa analizi yapan yatırımcıların, daha bilinçli kararlar almalarını ve riskten korunmada başka bir araç olarak Bitcoin'i dahil etmeleri, piyasanın daha ayrıntılı bir görünümünü elde etmelerini sağlayabilir. Bitcoin'in farklı finansal göstergeler ile olan nedensellik ilişkisi, yatırım portföylerinin risklerini azaltmak amacıyla çeşitlendirilmesini önemli hale getirmektedir. Örneğin, Bitcoin'in yanında Altın Ons, Brent petrol gibi varlıkların portföye eklenmesi, potansiyel şokların etkisini azaltabilir. Yatırımcılar, piyasa koşullarına ve Bitcoin fiyatlarındaki veya getirilerindeki değişimlere bağlı olarak portföylerini esnek bir şekilde yönetmelidirler. Bitcoin'in negatif şoklarının diğer varlıklar üzerindeki etkilerini dikkate alarak korunma stratejileri geliştirebilirler. Örneğin, Bitcoin fiyatlarındaki beklenen bir düşüş karşısında Altın Ons gibi daha güvenli varlıklara yönelmek akılcı bir strateji olabilir. Bitcoin ve diğer finansal varlıklar arasındaki nedensellik ilişkileri nedeniyle, yatırımcıların portföydeki toplam riski düzenli olarak ölçmeleri ve yönetmeleri faydalı olacaktır. Bu, portföyün risk/getiri dengesinin optimize edilmesine yardımcı olabilir. Yatırımcılar, Bitcoin ve diğer finansal varlıklar arasındaki iki yönlü nedensellik ilişkilerini dikkate alarak portföylerini çeşitlendirebilir, risk yönetimini ön planda tutabilir ve piyasa trendlerini sürekli izleyebilirler. Bu çalışma, sadece belirli değişkenler açısından bir nedensellik ilişkisiyi araştırmaya odaklandığından bazı sınırlamalara sahiptir. Bu nedenle, gelecekteki

araştırmaların kripto para birimlerinin ilişkilerine, özellikle Bitcoin ile diğer finansal araçlar, küresel göstergeler ve ulusal borsalar arasındaki bağlantılara odaklanması önemlidir. Ayrıca, Bitcoin borsaları ile Bitcoin'in diğer para birimleriyle olan ilişkileri arasındaki bağlantıyı da incelemeleri gerekmektedir.

#### **KAYNAKÇA**

- Akerlof GA (1978) 15-The Market for “Lemons”: Quality Uncertainty and the Market Mechanism. In: Diamond P, Rothschild M (eds) Uncertainty in Economics. Academic Press, pp 235–251.
- Aydoğdu, A. (2024). *Farklı Yatırım Ufuklarına Göre Kripto Para Birimlerinin Volatilité Modellemesi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.
- Baek, C., & 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>.
- Bartos, J. (2015). “Does Bitcoin Follow The Hypothesis of Efficient Market?”, *International Journal of Economic Sciences*, 4(2), pp. 10-23.
- Baur, G. D., Dimpfl, T. and Kuck, K. (2018), “Bitcoin, Gold And US Dollar-A Replication And Extension”, *Finance Research Letters*, 25, pp. 103-110. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2017.10.012>.
- Boyacıoğlu, N., Özdemir Höl, A., & Gülcan, N. (2023). Pay Senedi, Emtia, Döviz ve Dijital Para Piyasaları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Türkiye Örneği. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1), 73-92. <https://doi.org/10.17336/igusbd.950999>
- Brandvold, M., Molnar, P., Vagstad, K. and Valstad, O. C. A. (2015). “Price Discovery on Bitcoin Exchanges”. *Journal of International Financial Markets Institutions and Money*, 36(C), pp. 18-35. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3280261>.
- Brito, J. ve Castillo, A. (2013). *Bitcoin A Primer for Policymakers*, Mercatus Center, George Mason University, Policy, 29(4), 3-12.
- Business Insider (2021). Bitcoin Whales: What Are They – And How Are They Afecting The Cryptocurrency Price? <https://www.businessinsider.com/bitcoin-whales-the-key-facts-figures-you-need-to-know-2021-1> (18.05.2024).
- Ciaian, P., Rajcaniova, M., & Kancs, d’Artis. (2016). “The Economics of Bitcoin Price Formation”. *Applied Economics*, 48(19), 1799–1815. <https://doi.org/10.1080/00036846.2015.1109038>.
- CoinMarketCap (2024). <https://coinmarketcap.com/> (10.05.2024).
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), 427–431. <https://doi.org/10.2307/2286348>.
- Dirican, C., ve Canoz, I. (2017). “The Cointegration Relationship Between Bitcoin Prices and Major World Stock Indices: An Analysis with ARDL Model Approach”. *Journal of Economics Finance and Accounting*, 4(4), 377-392.
- Dyhrberg, A. H. (2016). “Bitcoin, Gold and The Dollar-A GARCH Volatility Analysis”, *Finance Research Letters*, 16, pp. 85-92. <http://dx.doi.org/10.1016/j.frl.2015.10.008>.
- Erdaş, M. L., & Çağlar, A. E., (2018). Analysis of The Relationships Between Bitcoin and Exchange Rate, Commodities And Global İndexes By Asymmetric Causality Test. *Eastern Journal Of European Studies*, Vol.9, No.2, 27-45.
- European Central Bank (2012), Virtual Currency Schemes, Germany (retrieved from: <http://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemes201210en.pdf>).
- Georgoula, I., Pournarakis, D., Bilanakos, C., Sotropoulos, N. D. Ve Giaglis, M. G. (2015). Using Time-Series And Sentiment Analysis to Detect The Determinants of Bitcoin Prices, Mcis 2015 Proceedings 20, Samos, 3-5 October, (retrieved from: <http://aisel.aisnet.org/mcis2015/20>).
- Glaser, F., Zimmerman, K., Haferkorn, M., Weber, M. C. and Siering, M. (2014). Bitcoinasset or Currency? Revealing users’ hidden intentions, in: Avital, M., Leimeister, M. and Schultze, U. (eds), *Proceedings of the European conference on information systems*, Israel: Tel Aviv, pp. 1-14.
- Gülcan, N., Gürsoy, S., & Çelik, İ., (2022). “Return Volatility Spread in Commodity Volatility Indices: Spot and Future Market Research”, *The Economics and Finance Letters, Conscientia Beam*, vol. 9(2), 157-169. <https://doi.org/10.18488/29.v9i2.3071>.
- Güleç, Ö. F., Çevik, E., Ve Bahadır, N. (2018). “Bitcoin ile Finansal Göstergeler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi”. *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(2), 18-37.
- Güleç, T. C., & Aktaş, H. (2019). Kripto Para Birimi Piyasalarında Etkinliğin Uzun Hafıza ve Değişen Varyans Özelliklerinin Testi Yoluyula Analizi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 14(2), 491-510. <https://doi.org/10.17153/oguiibf.520679>.

- Hatemi-J, A. (2012). "Asymmetric Causality Tests with An Application". *Empir Econ* **43**, 447–456, <https://doi.org/10.1007/s00181-011-0484-x>.
- Kartal, C. ve Yağlı, B. (2021). "Bitcoin ile Türkiye ve BRICS Ülkeleri Borsa Endeksleri Arasındaki Eşbütünleşme İlişkisi". *Pearson Journal of Social Sciences & Humanities*. 6(11). <http://dx.doi.org/10.46872/pj.216>.
- Katsiampa, P. (2017). "Volatility Estimation for Bitcoin: A Comparison of GARCH Models", *Economics Letter*, 158, pp. 3-6.
- Kılıç, Y., ve Çütcü, İ. (2018). "Bitcoin Fiyatları ile Borsa İstanbul Endeksi Arasındaki Eşbütünleşme ve Nedensellik İlişkisi". *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 13(3), 235-250. <https://doi.org/10.17153/oguiibf.455083>.
- Kim J-M, Kim S-T ve Kim S. (2020). "On the Relationship of Cryptocurrency Price with US Stock and Gold Price Using Copula Models". *Mathematics*, 8(11):1859. <https://doi.org/10.3390/math8111859>.
- Kwiatkowski, D. , Phillips, P.C. B. , Schmidt, P. ve Shin, Y. (1992), "Testing the Null Hypothesis of Stationarity against the Alternative of a Unit Root: How Sure Are We That the Economic Time Series Have a Unit Root?", *Journal of Econometrics*, 54, ss.159 178. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(92\)90104-Y](https://doi.org/10.1016/0304-4076(92)90104-Y).
- Nurhisam, L. (2017). "Bitcoin: Islamic Law Perspective", *Qudus International Journal of Islamic Studies*, 5(2), pp. 85-100.
- Öztürk, M. B., Arslan, H., Kayhan, T., 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>.
- Peter C. B. Phillips, & Perron, P. (1988). "Testing for a Unit Root in Time Series Regression". *Biometrika*, 75(2), 335–346. <https://doi.org/10.2307/2336182>.
- Rogojanu, A., & Badea, L. (2014). The Issue of Competing Currencies. Case Study–Bitcoin. *Theoretical Applications Economics*, 103–114.
- Sovbetov, Y. (2018). "Factors Influencing Cryptocurrency Prices: Evidence from Bitcoin, Ethereum, Dash, Litecoin, and Monero", *Journal of Economics and Financial Analysis*, 2(2), pp. 1-27. <https://ssrn.com/abstract=3125347>.
- Stiglitz, J. E. (1974). Incentives and Risk Sharing in Sharecropping. *The Review of Economic Studies*, 41(2), 219-255. <https://doi.org/10.2307/2296714>.
- Şak, N. (2021). Kripto Paralar Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Hatemi-J Asimetrik Nedensellik Analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 12(29), 149-175. <https://doi.org/10.21076/vizyoner.753201>.
- Şarkaya İçelloğlu, C., & Engin Öztürk, M. B. (2018). "Bitcoin ile Seçili Döviz Kurları Arasındaki İlişkinin 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>.
- Telek, C., ve Şit, A. (2020). "Kripto Paraların Altın ve Dövizle İlişkisi: Bitcoin Örneği". *Turkish Studies - Economy*, 15(2), 913-924. <https://dx.doi.org/10.29228/TurkishStudies.42650>.
- Tunçel, M. B., ve Gürsoy, S. (2020). Korku Endeksi (VIX), Bitcoin Fiyatları ve Bist100 Endeksi Arasındaki Nedensellik İlişkisi Üzerine Ampirik Bir Uygulama. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(76), 1999-2011. <https://doi.org/10.17755/Esosder.712702>.
- Tülümce, S. Y., & Zeren, F. (2017). "Türkiye’de Kamu Harcamaları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Asimetrik Nedensellik Testi ile Analizi". *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13(2), 299-310. <https://doi.org/10.17130/ijmeb.2017228685>.
- Ünvan, Y. A. (2021). "Impacts Of Bitcoin on USA, Japan, China and Turkey Stock Market Indexes: Causality Analysis With Value At Risk Method (VAR)". *Communications in Statistics - Theory and Methods*, 50(7), 1599–1614. <https://doi.org/10.1080/03610926.2019.1678644>.
- Van, W. D. (2013). What Can Be Expected From The Bitcoin?, Erasmus Rotterdam Universiteit Working Paper (retrieved from <https://thesis.eur.nl/pub/14100/FinalversionThesis-Dennis-van-Wijk.pdf>).
- Wang, X., Chen, X., & Zhao, P. (2020). "The Relationship Between Bitcoin and Stock Market". *International Journal of Operations Research and Information Systems (IJORIS)*, 11(2), 22-35. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102284>.
- Yermack, D. (2013). "Is Bitcoin A Real Currency? An Economic Appraisal", *National Bureau of Economic Research Working Paper*, 19747, pp. 1-22. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2361599>.



**Beyan ve Açıklamalar (Disclosure Statements)**

1. Bu çalışmanın yazarları, araştırma ve yayın etiği ilkelerine uydıklarını kabul etmektedirler (The authors of this article confirm that their work complies with the principles of research and publication ethics).
2. Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir (No potential conflict of interest was reported by the authors).
3. Bu çalışma, intihal tarama programı kullanılarak intihal taramasından geçirilmiştir (This article was screened for potential plagiarism using a plagiarism screening program).