



T.C.

Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü

İktisat Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

**BITCOIN, HİSSE SENETLERİ VE STRATEJİK EMTİA
GETİRİLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ: DALGACIK TABANLI
KANTİL REGRESYONDAN KANITLAR**

Mert YAŞAR
20921005

Danışman
Doç. Dr. Mehmet SONGUR

Diyarbakır-2022

T.C.
Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü
İktisat Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

**BITCOIN, HİSSE SENETLERİ VE STRATEJİK EMTİA
GETİRİLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ: DALGACIK TABANLI
KANTİL REGRESYONDAN KANITLAR**

Mert YAŞAR
20921005

Danışman
Doç. Dr. Mehmet SONGUR

Diyarbakır-2022

TAAHHÜTNAME
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Dicle Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğine göre hazırlamış olduğum “Bitcoin, Hisse Senetleri ve Stratejik Emtia Getirileri Arasındaki İlişki: Dalgacık Tabanlı Kantil Regresyondan Kanıtlar” adlı tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve tez yazım kılavuzuna uygun olarak hazırladığımı taahhüt eder, tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde saklanmasına izin verdiğimi onaylarım. Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği’nin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

09/06/2022

Mert YAŞAR

(İmza)

ÖN SÖZ

Tez çalışması boyunca bana yol gösteren,engin bilgi birikimi ve görüşlerini paylaşarak beni birçok konuda aydınlatan, bu süreçte desteğini her zaman hissettiğim, kendisini tanımaktan büyük onur duyduğum değerli tez danışmanım Doç. Dr. Sayın Mehmet SONGUR hocama yapıcı yönlendirmeleri ve katkılarından dolayı en içten teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Bugünlere gelmemde büyük emekleri olan, en zor zamanımda desteklerini, sevgi ve hoşgörülerini esirgemeyen kıymetli aileme teşekkür ederim.

Son olarak, eğitim hayatım boyunca özellikle *“Denilebilir ki hiçbir şeye muhtaç değiliz, yalnız bir tek şeye ihtiyacımız var: Çalışkan olmak!”* sözünü şiar edindiğim Başöğretmenimiz Gazi Mareşal Mustafa Kemal ATATÜRK’ü sonsuz saygı, sevgi ve özlemle anıyorum...

09/06/2022

Mert YAŞAR

(İmza)

ÖZET

Finans dünyasında son yıllarda en çok konuşulan konulardan birisi kripto paralardır. Bitcoin, kripto para piyasasında en iyi bilinen ve %43'lük¹ oranı ile dominasyonu en yüksek kripto para birimidir. Bu bağlamda Bitcoin'in diğer hisse senetleri ve stratejik emtialar ile ilişkisi önem arz etmektedir. Bu çalışmada, blockchain (blokzincir) teknolojisi ile geliştirilen kripto para birimi olan Bitcoin getirileri ile önemli hisse senetleri ve stratejik öneme sahip emtia getirileri arasındaki ilişkiyi dalgacık tabanlı kantil regresyon analizi ile incelenmiştir. Bu kapsamda 1 Ocak 2016 – 1 Mayıs 2022 tarihleri arasında işlem olmayan günler dışarıda bırakılarak, günlük fiyatları baz alınan Bitcoin'in; Türkiye için BIST100, Amerika için (NYSE Composite, S&P 500, Dow Jones ve Nasdaq), İngiltere için Londra (London Stock Exchange Group), Almanya için DAX, Çin için Şanghay (Shanghai Composite), Japonya için Tokyo (Tokyo Stock Exchange REIT), Brezilya için Bovespa borsa endeksleri ile altın, gümüş, ham petrol ve doğalgaz getirileri ilişkisinin analizi için öncelikle farklı zaman frekanslarındaki (2–4, 4–8, 8–16, 16–32, 32–64 ve 64–128 gün) getiriler elde edilmiş, daha sonra farklı zaman frekanslarındaki Bitcoin getirileri ile hisse senetleri ve stratejik emtia getirileri arasındaki ilişki farklı kantillerden kanıtlar sunulmuştur. Elde edilen kanıtlar sonucunda Bitcoin getirilerinin; altın, gümüş ve ham petrol emtia getirileri ile BIST-100, S&P 500, NYSE, Dow Jones, Nasdaq, Londra, DAX, Bovespa ve Tokyo borsa endeksi getirilerini pozitif yönde, Shanghai borsa endeksi getirilerini genellikle düşük kantillerde pozitif yönde, yüksek kantillerde negatif yönde, doğalgaz getirilerini ise uzun dönemde negatif yönde etkilediği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Bitcoin, Hisse Senetleri, Emtialar, Kantil.

¹ Kaynak: <https://tr.tradingview.com> Erişim Tarihi: 09/06/2022 saat 09:05.

ABSTRACT

One of the most mentioned topics in the financial world in recent years is cryptocurrencies. Bitcoin is the best-known and the highest dominance with a rate of 43%² cryptocurrency in the cryptocurrency market. In this context, the relationship between Bitcoin's other stocks and strategic commodities is important. In this study, the relationship between the returns of Bitcoin, which is a crypto currency developed with blockchain technology, and the returns of important stocks and strategically important commodities is examined by wavelet-based quantile regression analysis. In this context, days without transactions between January 1, 2016 and May 1, 2022 are excluded, the daily prices of Bitcoin as a basis; BIST-100 for Turkey, NYSE Composite, S&P 500, BISTDowJones and Nasdaq for USA, London (London Stock Exchange Group) for UK, DAX for Germany, Shanghai (Shanghai Composite) for China, Tokyo (Tokyo Stock Exchange REIT) for Japan, Bovespa for Brazil the stock market indices and gold, silver, crude oil and natural gas return at different time frequencies (2–4, 4–8, 8–16, 16–32, 32–64 and 64–128 days) are obtained. Then, the relationship between Bitcoin returns at different time frequencies and stocks and strategic commodity returns is presented in different quantiles. As a result of the evidence obtained, Bitcoin returns; Gold, silver and crude oil commodity returns and BIST-100, S&P 500, NYSE, Dow Jones, Nasdaq, London, DAX, Bovespa and Tokyo stock market index returns are positive, Shanghai stock index returns are generally positive in low quantiles and negative in high quantiles, on the other hand natural gas returns negatively in high quantiles was found to be affected.

Keywords: Bitcoin, Stocks, Commodities, Quantile

² Source: <https://tr.tradingview.com> Date of Access June 09, 2022 at 09:05.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No.
ÖN SÖZ.....	I
ÖZET.....	II
ABSTRACT	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
TABLO LİSTESİ	VII
ŞEKİL LİSTESİ	VIII
KISALTMALAR.....	IX
GİRİŞ.....	1
BİRİNCİ BÖLÜM.....	5
GELENEKSEL PARA, KRİPTO PARALAR, BLOCKCHAIN, BITCOIN İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER.....	5
1.1. PARANIN TANIMI, TARİHÇESİ, ÖZELLİKLERİ	5
1.1.1. Paranın Tanımı	5
1.1.2. Paranın Tarihçesi.....	6
1.1.3. Paranın Özellikleri	7
1.1.3.1. Standart Olma	7
1.1.3.2. Taklit Edilememe	8
1.1.3.3. Homojenlik.....	9
1.1.3.4. Bölünebilirlik	9
1.1.3.5. Dayanıklılık	9
1.1.3.6. Taşınabilirlik	10
1.1.3.7. Zaman İçerisinde Değerini Koruyabilme	10
1.1.4. Paranın Fonksiyonları	10
1.1.4.1. Değişim Aracı.....	10
1.1.4.2. Hesap Birimi.....	11
1.1.4.3. Değer Saklama.....	13

1.1.5. Paranın Çeşitleri	13
1.1.5.1. Emtia Para	13
1.1.5.2. İtibari (Fiat) Para	14
1.1.5.3. Dijital Para.....	14
1.1.5.4. Kripto Para.....	15
1.1.5.4.1. Kripto Para Tanımı ve Tarihçesi.....	15
1.1.5.4.2. Kripto Para Özellikleri.....	16
1.1.5.4.3. Kripto Para Çeşitleri	16
1.1.5.4.4. Kripto Para Cüzdanları	18
1.1.5.4.5. Kripto Para Piyasaları	19
1.1.5.4.5.1. Mt. Gox	19
1.1.5.4.5.2. Bitfinex	20
1.1.5.4.5.3. Bitstamp.....	21
1.1.5.4.5.4. Kraken	21
1.1.5.4.5.5. Coinbase	22
1.1.5.4.5.6. OKEEx.....	23
1.1.5.4.5.7. Binance	23
1.1.5.4.5.8. Gate.io	24
1.2. BLOCKCHAIN TEKNOLOJİSİ	24
1.2.1. Adres	25
1.2.2. İşlem	26
1.2.3. Blok	28
1.2.4. Eşler Arası Ağ (P2P)	29
1.2.5. Durum Makinesi.....	29
1.2.6. Gizlilik.....	30
1.3. BITCOIN HAKKINDA GENEL BİLGİLER.....	31
1.3.1. Bitcoin	31
1.3.2. Bitcoin'in İşlem Akışı ve Doğrulamasına Yaklaşım.....	32
1.3.3. Bitcoin'in Piyasa Geçmişi	34
1.3.4. Bitcoin Üzerine Teorik Yaklaşım.....	35
İKİNCİ BÖLÜM	37

BITCOIN VE DİĞER YATIRIM ARAÇLARINA İLİŞKİN	
LİTERATÜR TARAMASI	37
2.1. BİTCOİN İLE HİSSE SENEDİ PİYASALARI İLİŞKİSİ.....	37
2.2. BİTCOİN İLE STRATEJİK EMTİALAR İLİŞKİSİ.....	45
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	51
BİTCOİN GETİRİLERİNİN STRATEJİK EMTİA VE HİSSE	
SENETLERİ ÜZERİNE ETKİSİ.....	51
3.1. VERİ SETİ.....	51
3.2. MODEL.....	52
3.3. YÖNTEM.....	53
3.3.1. Birim Kök Analizi	53
3.3.2. Dalgacık Analizi	54
3.3.3. Kantil Regresyon Analizi	56
3.4. BULGULAR	58
SONUÇ	78
KAYNAKÇA	81

TABLO LİSTESİ

Sayfa No.

Tablo 1: Bitcoin İle Hisse Senedi Piyasaları İlişkisine Ait Çalışmaların Özeti.....	41
Tablo 2: Bitcoin İle Stratejik Emtiaların İlişkisine Ait Çalışmaların Özeti	48
Tablo 3: Değişkenlere Ait Model Ve Denklemler Bilgileri	52
Tablo 4: ADF Birim Kök Test Sonuçları.....	58
Tablo 5: Bitcoin Getirilerinin, Altın Getirileri Üzerindeki Kantil Analizi	61
Tablo 6: Bitcoin Getirilerinin, Gümüş Getirileri Üzerindeki Kantil Analizi	62
Tablo 7: Bitcoin Getirilerinin, Ham Petrol Getirileri Üzerindeki Kantil Analizi	63
Tablo 8: Bitcoin Getirilerinin, Doğalgaz Getirileri Üzerindeki Kantil Analizi	64
Tablo 9: Bitcoin Getirilerinin, BİST-100 Getirileri Üzerindeki Kantil Analizi.....	65
Tablo 10: Bitcoin Getirilerinin, S&P 500 Getirileri Üzerindeki Kantil Analizi.....	66
Tablo 11: Bitcoin Getirilerinin, NYSE Getirileri Üzerindeki Kantil Analizi	67
Tablo 12: Bitcoin Getirilerinin, Dow Jones Getirileri Üzerindeki Kantil Analizi.....	68
Tablo 13: Bitcoin Getirilerinin, NASDAQ Getirileri Üzerindeki Kantil Analizi	70
Tablo 14: Bitcoin Getirilerinin, LONDRA Getirileri Üzerindeki Kantil Analizi.....	71
Tablo 15: Bitcoin Getirilerinin, DAX Getirileri Üzerindeki Kantil Analizi.....	72
Tablo 16: Bitcoin Getirilerinin, SHANGHAI Getirileri Üzerindeki Kantil Analizi.....	73
Tablo 17: Bitcoin Getirilerinin, TOKYO Getirileri Üzerindeki Kantil Analizi	74
Tablo 18: Bitcoin Getirilerinin, BOVESPA Getirileri Üzerindeki Kantil Analizi.....	75

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No.

Şekil 1: Piyasa Değerine Göre İlk 10 Kripto Para Birimi.....	17
Şekil 2: İşlem Akışı.....	27
Şekil 3: Gizlilik Modeli.....	30
Şekil 4: Bitcoin'in İşlem Akışı Ve Doğrulamasına Yaklaşım	33
Şekil 5: Bitcoin Fiyat Grafiği	34
Şekil 6: Bitcoin/Altcoin Sezonu Endeksi.....	35
Şekil 7: Bitcoin'in 4 Günlük Getiri Dalgacık Analizi.....	59
Şekil 8: Bitcoin'in 8 Günlük Getiri Dalgacık Analizi.....	59
Şekil 9: Bitcoin'in 16 Günlük Getiri Dalgacık Analizi.....	59
Şekil 10: Bitcoin'in 32 Günlük Getiri Dalgacık Analizi.....	60
Şekil 11: Bitcoin'in 64 Günlük Getiri Dalgacık Analizi.....	60
Şekil 12: Bitcoin'in 128 Günlük Getiri Dalgacık Analizi.....	60

KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ADF	Geliştirilmiş (Augmented) Dickey- Fuller
API	Açık Piyasa İşlemleri
ARDL	Autoregressive Distributed Lag Bound Test
B.E.	Borsa Endeksi
BTC	Bitcoin
BIST-100	Borsa İstanbul
C2C	Consumer to Consumer (Tüketiciden Tüketicie)
CDB	Conditional Diversification Benefit (Koşullu Çeşitlendirme Faydası)
DAX	Deutscher Aktienindex (Alman Birleşik Borsa Endeksi)
DCC-GARCH	Dynamic Conditional Correlations Multivariate GARCH (Dinamik Koşullu korelasyon Modeli)
DWT	Discrete Wavelet Transform (Kesikli Dalgacık Transformasyon)
EFT	Elektronik Fon Transferi
FAST	Fonların Anlık ve Sürekli Transferi
FTSE-100	Financial Times Stock Exchange
GARCH	Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (Kapsamlı Ardışık Bağlanımlı Koşullu Değışen Varyans)
IMF	International Monetary Fund (Uluslararası Para Fonu)
MODWT	Maximal Overlap Discrete Wavelet Transform
NASDAQ	National Association of Securities Dealers Automated Quotations
NYSE	New York Stock Exchange
P2P	Peer to Peer (Eşler Arası)
SDR	Special Drawing Rights (Özel Çekme Hakkı)
SEG	Stock Exchange Group
SEPA	Single Euro Payments Area (Tek Euro Ödeme Alanı)
S&P 500	Standart and Poor's 500
T.K.D	Test Kritik Değeri
TREIT	Tokyo Stock Exchange Real Estate Investment Trust
TVP-VAR	Time-Varying Parameter Vector Autoregressive
USB	Universal Serial Bus (Ulusal Seri Veriyolu)
VECM	Vector Error Correction Model

GİRİŞ

Para, insanoğlu tarafından mal ve hizmet alım satımında kullanılan mübadele aracıdır. Paranın özellikleri; standart olma, taklit edilememe, homojenlik, bölünebilirlik, dayanıklılık, taşınabilirlik, zaman içerisinde değerini koruyabilme olarak sıralanmaktadır. Bunun yanında paranın fonksiyonları ise; değişim aracı olma, hesap birimi olma, değer saklama olarak sıralanmaktadır. Bu özellik ve fonksiyonlar insanların zaman içerisindeki kullanım tercih ve yöntemleri doğrultusunda değişmektedir. Ancak bir para türünün tüm insanlar tarafından genel geçer kabul görmesi için paranın asli özellik ve fonksiyonlarını koruması önem arz etmektedir.

İnsanlar parayı keşfetmeden önce ihtiyaç duydukları mal ve eşyaları, benzerleri veya benzere yakınları ile takas yaparak alıp satmaktaydı. İlerleyen zamanlarda insanlar, takas yaptıkları malların birbirini karşılamaması nedeniyle takasta; mücevherleri, değerli takıları, renkli deniz taşlarını, midye kabuklarını ve el yapımı aletleri kullanmaya başlamıştır. Para, tarih boyunca farklı tarzda kullanımlar ile sosyo-kültürel ve teknolojik değişimler sonucunda, asli özellikleri ve fonksiyonları sabit kalarak, sürekli değişime uğramıştır. M.Ö. 560 ile 546 yılları arasında Lidya tahtında oturan Kral Kriosis'in altın madenini sikke olarak bastırması ile tarihteki ilk madeni para basılmıştır. Bu durum yeni bir tarihsel dönem oluşturmuş ve uzun bir dönem boyunca mal ve hizmet alışverişinde bu para türü kullanılmıştır. M.S. 8. Yüzyılın başlarında Çin'de kâğıt para basılmış ve senet olarak kullanılmıştır. 1690'lı yıllarda ABD'deki Massachusetts Hükümeti ile İngiltere'deki kuyumcular tarafından kâğıt paranın basımı ile batı toplumundaki kâğıt paranın benimsenme sürecinin başlangıcı olmuştur. 19. yüzyıla gelindiğinde ise bankalar tarafından kendi banknotlarının basımına geçilmiştir. 23 Ağustos 1991 yılında İsviçre'nin CERN (Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi) adlı şirketinde, internet kullanımının yaygınlaşması ile yeni bir boyut kazanan bu tarihsel dönemde fiat, dijital, kripto gibi çeşitli para türleri oluşmuştur.

Günümüzdeki son para çeşidi olan kripto paranın, diğer para çeşitlerinden ayrılan en büyük özelliği ise herhangi bir merkezi olmaması ve kriptolojik şifreleme yöntemi ile gizliliğe önem vermesidir. Tarihçesi 1983 yılına kadar uzanan bu para türünde ilk sav David Lee Chaum tarafından öne sürülmüştür. David Lee Chaum, 1990'lı yıllarda kripto grafik olarak imzalanan ve tarafların dijital ortamda işlem yapabilmesine olanak veren DigiCash'i geliştirmiştir.

2008 yılında Amerika Birleşik Devletleri'ndeki konut balonunun patlamasıyla birlikte bankalarda yüksek riskler oluşmuştur. Bu riskler, konut fiyatlarının dibe inmesine, küresel finans kuruluşlarının zarar görmesi ve bunun sonucunda 15 Eylül 2008 tarihinde New York şehrinde bulunan Lehman Brothers adlı yatırım bankasının iflas ettiğini açıklaması ile '2007-2008 Küresel Finans Krizi' olarak adlandırılan dönem başlamıştır. Bu dönemde yaşanan kayıplar sadece finansal açıdan olmamakla birlikte ticari itibar, güven ve mevkilerin de zedelenmesine yol açmıştır. Bu sonuçlar neticesinde insanlar yeni bir alternatif arayışına geçmiştir.

Bu arayış içerisindeki alternatif çözüm önerilerinden birisi 2008 yılında Satoshi Nakamoto³ adlı kişi/grup tarafından "Bitcoin: Eşten-Eşe Elektronik Nakit Ödeme Sistemi" ismindeki dokuz sayfadan oluşan makalenin yayınlanması ile gelmiştir. Yayınlanan makalede özellikleri, çalışma prensibi, iş ispatı ve doğrulama yöntemi anlatılan Bitcoin, 2009 yılında blockchain teknolojisi kullanılarak 21 milyon adet arza sahip bir şekilde ve son Bitcoin 2140 yılında üretilecek biçimde, taraflar arasında aracılara ihtiyaç duyulmadan güvenli bir alışveriş imkanı sağlayan ilk kripto para birimi olma özelliği ile piyasaya çıkartılmıştır. Bu para biriminde 0.00000001 Bitcoin, 1 Satoshi olarak adlandırılmaktadır.

Bitcoin'in, blockchain teknolojisi kullanılarak geliştirilmesi, bilgisayar ortamında üretiliyor olması, sanal ortamlarda işlem yapma imkanı tanınması nedeniyle herhangi bir otoriteye ya da merkeze bağlı değildir.

³ Bitcoin'i icat eden kişi olan Satoshi Nakamoto'nun kim/kimler olduğu konusu halen gizliliğini korumaktadır.

Kripto paraların merkeziyetsiz olması ve vergilendirilme konusunda tereddütler içermesi nedeniyle dünyanın önde gelen devletleri tarafından yasaklanmaya çalışılmaktadır. Ancak az gelişmiş ülkeler ile dev teknolojik şirketler tarafından bu durum bir fırsat olarak değerlendirilmektedir. Keza Amerika Birleşik Devletleri, İngiltere, Çin, İtalya gibi ülkeler kripto paraların yasaklanması için çeşitli tedbirler alırken, El-Salvador ve Orta Afrika Cumhuriyeti gibi ülkeler ise kripto para kullanımının yaygınlaşması için çeşitli çalışmalar ile özendirme etkinlikleri düzenlemektedir. Ayrıca dev teknolojik şirketler ile bazı yerel bankalar merkezi olmayan platformlarda mağazalar ve şubeler açarak etkinlikler düzenlemektedir. Bunun sonucunda kripto paralara olan talebin artacağı öngörülmektedir.

Bu gelişmeler neticesinde Bitcoin'e yönelik birçok analiz çalışması yapılmıştır. Bu çalışmanın diğer çalışmalardan farkını Bitcoin getirilerinin, dünya üzerinde büyük öneme sahip emtialar ile önde gelen borsa endekslerine ait getirileri üzerindeki hem ilişki yönlerinin tespit edilmesi hem de bu ilişkinin kantillerle incelenip ilişki düzeyinin belirlenerek analiz edilmesi ve yorumlanmasıdır.

Bu kapsamda çalışmada Bitcoin'in, stratejik öneme sahip emtialar ile dünyanın önde gelen borsa endeksleriyle olan ilişkisi dalgacık tabanlı kantil regresyon analizi çerçevesinde 1 Ocak 2016 – 1 Mayıs 2022 tarihleri arasında işlem olan günler dikkate alınarak araştırılmıştır.

Çalışma üç ana bölüme ayrılmıştır. Birinci bölümde geleneksel paranın tarihçesi, ilk madeni para basımından günümüzdeki kullanımına kadar geçen süredeki değişim ve çeşitleri ile birlikte anlatılmıştır. Paranın özellikleri ve fonksiyonları ise detaylı bir şekilde özetlenmiştir. Kripto para çeşidi olan coin ve jetonun tanımları, kullanım amaçları ve farkları örneklerle anlatılmış, piyasa değerlerine göre kripto paralar gösterilmiştir. Kripto paraların saklandığı cüzdanların çeşitleri ve arasındaki farkları anlatılarak kripto para alınabilecek platformlar tanıtılmıştır. Ardından blockchain teknolojinin tarihçesi anlatılmış, işlem akışı özetlenmiştir. Son kısımda ise Bitcoin'in fiyat grafiği analizi ile bu duruma etki eden etmenlerine ait genel bilgilere ve Bitcoin üzerine yapılan teorik yaklaşımlar yer verilmiştir.

İkinci bölümde literatürde Bitcoin'in, altın, stratejik öneme sahip emtialar ile dünyanın önde gelen borsalarına ait hisse senedi endeksleri ile olan ilişkilerini inceleyen çalışmalara yer verilmiştir. Bu çalışmalar iki kısma ayrılmış olup, birinci kısımda Bitcoin'in hisse senetleri ile olan ilişkisini analiz eden çalışmalara, ikinci kısımda ise Bitcoin'in altın ve stratejik öneme sahip emtialar ile olan ilişkisini analiz eden çalışmalara yer verilmiştir. Ayrıca kısımların sonlarında, yapılan çalışmalara ait; dönem, değişken, yöntem ve bulgular özetlenmiştir.

Üçüncü bölüm dört kısma ayrılmıştır. Birinci kısmında 1 Ocak 2016 – 1 Mayıs 2022 tarihleri arasında işlem olmayan günler ihmal edilerek çalışmada kullanılan veri seti ile veri setine ait getiri denklemi ifade edilmiştir. İkinci kısımda veri setlerine ait modeller oluşturulmuş, üçüncü kısımda çalışmada kullanılacak yöntemler anlatılmıştır. Bu kapsamda sırası ile ADF testi, Dalgacık Analizi ve Kantil Regresyon Analizi metodolojisi ile birlikte anlatılmıştır. Son kısımda ise analiz sonucu elde edilen bulgulara yer verilerek Bitcoin getirilerinin, stratejik emtia getirileri ile hisse senedi getirileri arasındaki ilişki hem zaman hem frekans düzeyinde getiri ve anlamlılık düzeyleri açıklamıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

GELENEKSEL PARA, KRİPTO PARALAR, BLOCKCHAIN, BITCOIN İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER

1.1. PARANIN TANIMI, TARİHÇESİ, ÖZELLİKLERİ

1.1.1. Paranın Tanımı

Para teriminin popüler söylemde çok farklı iki anlamı vardır. İlkinde gerçekten bir gelir elde edildiğini kastettiğimizde, genellikle 'para kazanan' birinden bahsederiz. Ancak burada bodrum katında dolar değerinde kağıtlar basan bir matbaayı değil, haftalık veya yıllık bir süreçte elde edilen geliri veya makbuzu kastediyoruz. İkincisinde ise birinin cebinde, kiralık kasasında ya da bankadaki mevduatında olan parayı kastediyoruz ki bu kullanımdaki para, kişinin toplam servetinin bir bileşeni olan bir varlığı ifade eder. Başka bir deyişle, ilk kullanım kar-zarar tablosundaki bir kalemi, ikincisi ise bilançodaki bir kalemi ifade eder (Friedman, 1994).

Para terimi üzerinde fikirleri olan ünlü düşünürlerden Aristoteles, paranın insanların sürekli olarak yanlarında bulundurabilecekleri bir özelliğe sahip olması ve ihtiyaç duyulan eşyaları alma, ihtiyaç fazlası eşyaları satma konusunda kolaylıkla sağlaması nedeniyle ticaretteki önemine vurgu yapmıştır. Bu nedenle de insanların zaman geçtikçe ticarete altın, gümüş gibi taşınması kolay ve insanlar tarafından genel kabul gören parayı kullanmaya başladıklarına değinmiştir.

İngiliz din felsefecisi ve teolog John Harwood Hicks parayı fonksiyonları ile “para, paranın yaptığı şeydir” şeklinde tanımlarken, İngiliz ekonomist Roy Forbes Harrod paranın sosyal bir fenomen olduğunu ve mevcut özelliklerinin çoğunun insanların ne olduğuna veya ne olması gerektiğine bağlı olduğuna dikkat çekmiştir.

Amerikalı ekonomist Tibor Scitovsky tarafından ise “para, tanımlaması zor bir kavramdır, çünkü kısmen bir değil üç işlevi yerine getirir ve her biri bir parasallık ölçütü sağlar” şeklinde tanımlanmıştır (Davidson, 1972).

İngiltere’nin ünlü Cambridge ve Londra üniversitelerinde görev yapmış ünlü iktisatçı Dennis Holme Robertson tarafından para, “malların ödenmesinde veya diğer iş yükümlülüklerinin yerine getirilmesinde yaygın olarak kabul edilen her şey” olarak tanımlanmıştır (Boianovsky ve Goodhart, 2017). Bu çerçevede parayı, geniş anlamda insanlar tarafından mal ve hizmetlerin karşılığı için ödeme aracı olarak kabul edilen ve kullanılan nesneler olarak tanımlamak mümkündür.

1.1.2. Paranın Tarihçesi

Tarihte ilk madeni para basımının M.Ö 6. Yüzyılda Lidyalılar tarafından Anadolu’da yapıldığı bilinmektedir. Bununla birlikte ilk madeni para olma niteliği taşıyan Lidya parası, darp suretiyle basılmıştır. Darp işlemi için biri sabit biri ise oynar olan iki kalıba çekiçe vurularak yapılmıştır. Tarihteki ilk madeni para basım yerinin Anadolu olması, o dönemde gelişim ve ilerlemenin büyük bir simgesi olmuştur. Dünya’nın ilk büyük darphanesinin İstanbul Simkeşhane’de Fatih Sultan Mehmet tarafından kurulmuş olması Anadolu’nun bu üstünlüğü sürdürdüğünü kanıtlamıştır (Daphane, 2018).

İlk kâğıt para ise M.S. 6. senet olarak kullanılmak amacıyla Çin’de basılmıştır. Bu basılan kâğıt parayı diğer Batılı topluluklar da benimsemiş ve para şimdiki haline dönüştürülerek kullanılmaya devam edilmiştir. Batılı toplumların para basımını benimsemesi 17. Yüzyılın sonlarına dayanmaktadır.

1690’lı yıllarda ABD’deki Massachusetts Hükümeti ile İngiltere’deki kuyumcular tarafından kâğıt paranın basımı ile batı toplumundaki kâğıt paranın benimsenme sürecinin başlangıcı olmuştur. İlerleyen yıllarda diğer ülkelerde de kâğıt paralar merkez bankalarının kurulmasıyla bu süreç devam etmiş ve kâğıt paranın kullanımı yaygınlaşmıştır. Bankacılık sistemiyle paraya değiş tokuş aracı ve değer koruma özelliklerinin yanı sıra spekülatif kazanç özelliği de eklenmiştir (Alpago, 2018; TCMB, 2019).

19. yüzyılda bankaların kendilerine özgü banknotlar çıkartması, para çeşitliliği noktasında bazı sorunlara yol açmıştır. Bu nedenle 1844 yılında İngiltere’de Banka Kurma Kanunu (The Bank Charter Act) çıkartılmıştır. %100 gümüş ve altın karşılık bulundurma ilkesi 1930’lu yıllara kadar hakimiyetini sürdürmüştür. İngiltere Merkez Bankası, bu gelişme ile para arzı üzerinde tek etki eden banka olarak kalmıştır. Bunu takiben 1921’de para basma yetkisinin, %100 altın karşılığında devlete 14 milyon pound borç limitine kadar verilmesine karar verilmiştir (Capie, 1994).

Bu aşamada bankalar tarafından basılan banknotların aynı anda kullanılmayacağı varsayımı üzerine fiziksel rezervlerinin toplam değerinden daha yüksek değerlerde banknotları krediler biçiminde piyasaya sürmüşlerdir. Bu bakış açısıyla paranın, karşılığı olan madenin içsel değerinden bağımsız olarak sosyal ve yasal değeri oluşmuş ve modern para tamamıyla hayata geçmiştir.

Değer kazanan bankacılık sistemi ile Fonların Anlık ve Sürekli Transferi (FAST), Elektronik Fon Transferi (EFT) ve Özel Çekme Hakkı (SDR)’ler ortaya çıkmıştır. FAST sistemiyle 7 gün 24 saat belli bir miktardaki paralar bir hesaptan diğer hesaba kolaylıkla geçmektedir. EFT ile daha büyük miktardaki meblağlar hesaplar arası aktarıma sunulmuştur. SDR’ler ise Uluslararası Para Fonu (IMF) tarafından 1969 yılında oluşturulmuş uluslararası bir rezerv para birimidir. SDR’lerin uluslararası likidite talebindeki artışı karşılamak üzere çıkartılması beklenmiştir. IMF yönetim kurulu bu noktada devreye girerek gelecek 5 yıllık dönemler için uluslararası ekonominin likidite talebi konusunda öngörülerde bulunur ve hangi tarihlerde hangi miktar SDR çıkaracağına karar kılmaktadır. Zamana yayılan bu teknolojik ilerlemeler ve imkanlar kripto paraların oluşmasına dayanak olmuştur.

1.1.3. Paranın Özellikleri

1.1.3.1. Standart Olma

Paranın bir mübadele aracı olarak sayılabilmesi için fiziki olarak belirli bir kalite ve şekilde ayırt edilebilir özelliğe sahip olması gerekmektedir. Ancak dijital paralar, madeni paralar ile kâğıt paralar gibi fiziksel olarak kullanılmadığı için belirli

bir kalite veya şekilden söz etmek mümkün olmamaktadır (Evlimoğlu ve Gümüş, 2019).

Hem ulusal hem de Avrupa Birliği gibi uluslararası kuruluşlar tarafından basılan madeni ve kâğıt paraların kısmen benzer özellik ve standartlarının olduğu herkes tarafından bilinmektedir. Bu konuyu Türk Lirası üzerinde inceleyecek olursak T.C. Merkez Bankası tarafından para basımında kullanılacak banknotlarda kullanılacak olan ham maddeden itibaren paranın ayırt edici özellikleri, boyutları, teyit mekanizmaları belirli bir standarda konulmuştur. Bu standartlar banknotların tanınırlığını ve kullanımı kolaylaştırmakta ve alışverişlerde kimi zaman karşılaşılan sahte paralar karşısında kullanılacak ayırt edici özellikleri ile herhangi bir uzmanlığa gerek kalmadan insanlar tarafından gerçekliliği sorgulanabilmektedir (Şener, 2007).

1.1.3.2. Taklit Edilememe

Bir para biriminin insanlar tarafından uzun vadede kullanılabilmesi için orijinalliğini koruma konusu ayrı bir önem arz etmektedir. Çünkü sahte suretlerinin üretilmesi ve piyasada bu sahte paralarının dolaşımının çok olması ile para birimine olumsuz etki edeceği konusu kuşkusuzdur. Bu sahtecilik konusunun önüne tam anlamıyla geçilemese de belirli ayırt edici özellikleri ile bu durum azaltılmaktadır. Genel itibari ile sahte para üreticilerinin aşağıdaki yöntemleri kullandıkları görülmüştür. Bunlar:

- ✓ Piyasada kullanılan kâğıt para biriminin kullanılması,
- ✓ Emniyet şeridi, filigran, para üzerindeki fotoğraf ve seri numaralarının özelliklerinin baskı yöntemiyle birebir taklidinin yapılması,
- ✓ Ultraviyole ışığına tutulduğu zaman fark edilen özelliklerin yüksek iğfal (aldatma, dolandırma) kabiliyeti taşıyacak şekilde üretilmesi,
- ✓ Yabancı ülkelerdeki düşük değerli banknotların, üzerinde değişiklikler yapılarak uluslararası geçerliliği olan yüksek değerli efektifler gibi piyasaya sürülmesi (Banknotlarda Sahteciliğe Dikkat, TCMB, 2014).

1.1.3.3. Homojenlik

Günümüzde insanlar arasında mübadele aracı olarak kullanılan paranın kolay olarak taşınmasının yanında diğer bir önemli özelliği de homojen özelliğine sahip olmasıdır. Homojenlik, para olarak kullanılan ödeme araçlarının homojen olması demektir (Öztürk ve Koç, 2006). Para yerine kullanılabilecek olan bir malın; şekil, ağırlık ve hacmi ile diğerleriyle aynı değere sahip olması, yani birinin diğeri yerine geçmesi önem arz etmektedir. Bu tip mallar standart veya misli mallar olarak adlandırılmakta ve bilhassa paranın ortak hesap birimi özelliğinin sahip olabilmesi için gerekli bir unsurdur (Şahin, 2019).

1.1.3.4. Bölünebilirlik

Bir malın mübadele aracı olabilmesi için öncelikle tüm alım-satım işlemlerini gerçekleştirme koşuluna sahip olması gerekir. Bu mübadelede aracının, işlevini yerine getirebilmesi için alım-satım işlemine imkân verecek biçimde bölünebilmesi gerekmektedir. Bu nedenle mübadele aracı olarak kullanılacak olan paranın, büyük miktardaki alım-satım işlemlerin yanı sıra küçük miktardaki alım-satım işlemlerinde de kullanılabilmesi gerekmektedir. Paranın bu işlevi yerine getirebilmesi için ise mutlaka bölünme özelliğine sahip olması lazımdır (Tokel, 2017).

1.1.3.5. Dayanıklılık

Dayanıklılık özelliği, para olarak kullanılan malın fiziksel olarak yıpranmama ve eskimeme olma şartından ileri gelmektedir. Çünkü dayanıksız maddelerden yapılmış bir ödeme aracı çok sayıda alışveriş işleminde kullanılamaz (Öztürk ve Koç, 2006). Para durmaksızın değişimde olan bir varlıktır. Tedavülde kaldığı bu süreç içerisinde çok fazla kişi tarafından kullanılacağından ve eskime ile yıpranma durumları hasıl olacağından, paranın yapım malzemesinin dayanıklılığı yüksek olmalıdır. Kâğıt paralar bilinenin aksine kâğıttan değil, Linter Pamuğu ismi verilen ya da genellikle pamuk olarak adlandırılan emiciliği yüksek ve yumuşak dokulu bir üründen yapılmaktadır. Türkiye’de ve Avrupa genelinde basılan tüm kâğıt paralar, Linter pamuğundan üretilmektedir. Bunun yanı sıra son zamanlarda kâğıt paranın ham maddesinde sentetik ve polimer ürünler tercih edilmeye başlanılmıştır.

Diğer bir ifade ile paranın yapımında kullanılan malzemeler ve paranın özellikleri, kalitesi ülkelere göre değişkenlik gösterebilmektedir. Dünya’da ABD doları ve Türk Lirası da dahil olmak üzere, birçok para %75 kumaş, %25 keten ve polivinil alkol ham maddeler kullanılarak basılmaktadır (Dolaşımdaki Banknotlar ve Güvenlik Özellikleri, TCMB).

1.1.3.6. Taşınabilirlik

Paranın mübadele aracı olarak kullanılmasındaki en önemli sebeplerden birisi olan taşınabilirlik özelliği, parayı farklı ödeme yöntemlerinde de kullanabilme imkânı sağlamaktadır (Tokel, 2017). Bu özelliği ile insanlar arasındaki alım-satım işlemlerinin yerine getirilmesi konusunda kolaylıklar sağlamaktadır. Para kolay taşınabilir olmalı, bir yerden başka bir yere rahatlıkla transfer edilebilmeli ve tüm bu işlemler tamamlanırken paranın hafif olması önemli olmaktadır (Özbilen, 2015).

1.1.3.7. Zaman İçerisinde Değerini Koruyabilme

Günümüzdeki merkez bankalarının, paranın sahibi ve yöneticisi olmasının yanında bu paranın değerini koruyabilmesi için gerekli tedbirlerin alınması konusunda önemli bir rolleri bulunmaktadır. Piyasanın dengede olduğu ve ekonominin stabil bir şekilde ilerlediği dönemlerde paranın da değerini koruması olağandır. Lakin ekonomi tarihi birçok kriz olarak adlandırılacak olaylara gebe olmuştur. Bu krizler bazen ulusal bazen de uluslararası sebeplerden dolayı ortaya çıkmıştır. Bu krizlerin neticesinde kimi ülkelerin para birimi değeri artar veya değerini korurken kimi ülkelerin para birimi ise değer kaybına uğramaktadır. Bu ülkelerin merkez bankaları bu değer kayıplarının önüne geçebilmek için sürekli olarak açık piyasa işlemleri (APİ) yoluyla piyasalara müdahale ederek hem ulusal paranın hem değerini hem de istikrarını koruyabilmek amacıyla önlemler almaya devam etmektedir (Özbilen, 2015).

1.1.4. Paranın Fonksiyonları

1.1.4.1. Değişim Aracı

Bir alışveriş sisteminde, işlemin gerçekleşebilmesi için iki tarafın karşılıklı olarak anlaşması gerekmektedir. Ayrıca bu duruma ek olarak tarafların bu alışverişini

kabul etme olasılığı çok düşük ise bu durum alışverişi zora sokar. Ancak paranın, tarafların birbirlerinin mal ve hizmetlerine ihtiyaç duyup duymadığına bakmaksızın, tüm işlemlerde kabul edilen bir mübadele aracı olarak görülmesi nedeniyle kabul edilmeme durumu pek mümkün olmamaktadır.

İnsanlar ihtiyaçlarının karşılanması konusunda maksimum düzeyde fayda elde etmek amacıyla ihtiyaçlarına uygun mal ve hizmet satın alırlar. Ancak bu ihtiyaçların değişken olması talep edilen mal ve hizmetlerin de değişkesine neden olmaktadır. İnsanların bu taleplerinin karşılanabilmesi amacıyla satın alacakları mal veya hizmetin ihtiyaçlarını ve satın alma güçlerini etkileme oranlarını dikkate alırlar. Bu duruma ek olarak kendi sahip oldukları mal veya hizmeti karşı tarafa talebi karşılığında mübadele etmek isteyebilir. Bu mübadele sırasında tarafların taleplerinin tam olarak karşılanması konusunda ise para ortaya çıkmaktadır. Bunun yanı sıra para ile yapılan alışverişin her koşulda yapılabilmesi için tedavülde yeterli miktarda para ve bu parayı tedavüle sokan bir merkez bankasının olması gerekmektedir. Devletlerin, ürettikleri mal ve hizmetler ile basmış oldukları para miktarları arasında bir ilişki bulunmaktadır. Para ile mal ve hizmet arasında bulunan bu ilişki, paranın değerini koruma noktasında önem arz etmektedir. Bu noktada para, insanların ihtiyaçlarını karşılama konusunda önemli bir rol üstlenir ve işlemlerin gerçekleşmesini sağlar. Bu işlemlerin gerçekleşme hızı ise iktisadi olarak paranın dolanım hızı olarak ifade edilmektedir. Merkez bankaları, açık piyasa işlemleri (APİ) yöntemiyle, hükümet politikalarıyla uyumlu olacak şekilde, piyasadaki para miktarının (emisyon) azaltılıp çoğaltılması yoluyla ekonomiyi dengede tutmaya çalışır. Bu ise, doğal olarak, paranın dolanım hızına etki eder (Erol vd., 2015).

Paranın dolanım hızı, tedavüldeki bir para biriminin bir yıl içindeki tüm ekonomik ve ticari işlemleri gerçekleştirme konusunda ortalama olarak kaç kez el değiştirdiğini şeklinde tanımlanır. Paranın dolanım hızının artması likiditeye olan talep artışını simgeler. Bu durum enflasyonda artış demektir (Eğilmez, 2019).

1.1.4.2. Hesap Birimi

Para, alım-satım yapılan bir mal veya hizmetin değerinin ortak bir ölçüsünü sağlayan bir hesap birimi olarak kabul görmektedir. Her ürünün para cinsinden bir

karşılığı vardır ve bu durum ticari işlem ve hesapları kolay hale getirmektedir. Bir malın değerini veya fiyatını bilmek, para açısından hem tedarikçinin hem de alıcının, malın ne kadarının tedarik edileceği ve ne kadarının satın alınacağı konusunda karar vermesine yardımcı olmaktadır.

Para, mal ve hizmetlerin üretimi ile değişimi noktasında yapılacak olarak hesaplamaların bir ölçü ve hesap birimi rolü üstlenmektedir. Para, insanlar tarafından ortak değer ölçüsü olarak benimsenme noktasında mal ve hizmetin ne kadar para birimi karşılığında alımının ve satımının yapılacağını belirler. Böylece para, fiyatın belirlenmesini sağlarken, mal ve hizmetlerin birbirleri ile mübadele edilmesini kolaylaştırır, çeşitli yöntemlerle hesaplanan mal ve hizmetlerin ortak bir hesap birimi ile değerlendirilmesine olanak verir. Ekonomide mal ve hizmete karşılık verilecek olan bedeli, bunların fiyatları etkilemektedir. Bu noktada fiyatları belirleyen temel unsur alıcı ve satıcıların kendi aralarında bulunan rekabettir. Para ise ekonomik değerleri belirleyici bir özellik taşımaktadır. Bu açıdan bakıldığında piyasada birçok mal ve hizmet olmasının bir sonucu olarak çok fazla sayıda fiyatın da olabileceği öngörülmektedir (Sekmen, 2018).

Paranın değerini etkileyen en önemli etmenlerden birisi de enflasyondur. Enflasyonun düşük düzeyde olması ile paranın değerinin, yani satın alma gücünün yüksek düzeyde olması beklenir. Enflasyon oranındaki artışların, paranın satın alım gücündeki seviyesini azaltacağı, bunun neticesinde paranın değerinin giderek düşeceği aşîkardır. Paranın değerindeki bu düşüş, insanların o para biriminden uzaklaşılmasına ve onun yerine yabancı para birimlerine yönelmesine neden olacaktır. Bu durum iktisadi olarak ‘paranın ikamesi’ olarak adlandırılmaktadır. Bu durumun aksi yönünde bir gelişme olması durumu ise diğer bir ifadeyle kendi ulusal para birimine doğru pozitif bir eğilimin olması durumu ‘ters para ikamesi’ olarak adlandırılmaktadır. Bu mevzuda para, mal ve hizmet değerinin belirleyicisi ve ifade edicisi rolü taşıdığından paranın nominal değeri olarak belirtilir. Paranın enflasyondan arındırılmış haline ise reel değeri olarak adlandırılır denir (Erol vd., 2015).

1.1.4.3. Değer Saklama

Para, değer saklama işlevi görmekte ve dolayısıyla zaman itibarıyla satın alma gücünü korumaktadır. Değer saklama, satın alma gücünü gelirin elde edildiği zamandan harcadığı zamana kadar korumaktadır. Paranın bu işlevi faydalı sayılmaktadır. Bunun sebebi, birçok kişi gelirini elde ettikten hemen sonra harcamaya yanaşmaması, zamanı gelinceye kadar veya alışveriş arzusu ortaya çıkana kadar beklemekten yana olmaktadır. Bir değer saklama fonksiyonu olarak, para eşsiz olmamakla birlikte, enflasyonla amortismanı tabi tutulduğu için en iyi değer saklama fonksiyonu olarak bile sayılmamaktadır. Bununla birlikte para diğer birçok menkul varlıktan daha likittir, çünkü bir değişim aracı olarak her yerde kolayca kabul görmektedir.

Likiditesi tam olan, yani başka mallara çevirebileceğiniz, tek şey paradır. Para bu işlevi nedeniyle Dünya üzerinde her zaman gücün ve servetin önemli bir simgesi sayılmıştır. Para bu açıdan dolayı toplumda ortak bir değer ölçüsü olarak kabul gören, servet birikiminin yanı sıra korunmasını da kolaylaştıran mükemmel bir mübadele aracıdır (Yurtçiçek, 2015).

1.1.5. Paranın Çeşitleri

1.1.5.1. Emtia Para

Emtia, ticarete konu olan mallara verilen ortak ad olarak bilinmekle beraber bu mallar değerli madenler, enerji ve tarım ürünleri, kimyasallar, sanayi metalleri, gıda maddeleri gibi alt gruplara ayrılmaktadır. Değerli olan ve en çok işlem gören altın ve gümüş madenleri, emtialar içerisinde talep oranları en yüksek ürünlerdir. Çünkü bu madenler buğday, arpa, gibi ürünlere göre daha kolay transfer edilirler ve bozulmazlar. Emtialar güvenilir araçlar olmalarına karşın tarım ürünlerindeki doğal koşullar, hava şartları gibi faktörler emtianın bu alt dalı için risk içermektedir. Emtia para kimsenin kontrolünde olmamakla birlikte değeri arz ve talep tarafından belirlenmektedir. Aristoteles emtia paranın, özellikle kıymetli metallerden yapılan paraların fiyat istikrarı için çok uygun olduğunu söylemiş ve paranın diğer emtialarla aynı talep özelliklerine sahip olduğunu ve satın alma gücünün farklı zamanlarda değiştiğini ancak yine de sabit olma eğiliminde olduğunu belirtmiştir (Velde, 1998).

1.1.5.2. İtibari (Fiat) Para

Modern ekonomiler genellikle emtia destekli paraya benzeyen ancak satılmak amacıyla üretilen mal olarak kullanılmayan tamamıyla farklı olan itibari (fiat) paraya dayanmaktadır. Geçmiş yüzyıllar öncesinde Çin'e dayanan ve 20. yüzyılda hâkim olmaya başlayan itibari (fiat) para genelde devletin kuralları doğrultusunda değerini somut bir üründen değil kendisini yürürlüğe koyan devletten alan, gerçek değeri olmayan bir para birimi olarak bilinir. İtibari para, emtia paraya bir alternatif olarak bulunmaktadır fakat emtia paranın aksine içsel değeri yoktur.

Günümüzde kullanılmakta olan itibari para sistemi hiçbir alacak hakkı sağlamamak ile birlikte ciro edilmemiş devlet borçlarından ibarettir. İtibari paralar kendiliğinden ortaya çıkmamaktadır. Bu paranın oluşumunda devletler merkezi önem arz etmektedir. Ayrıca devletler itibari paranın miktar kontrolü veya potansiyel olarak kontrolü konusunda tek söz sahibidir. İtibari para üretimi maliyetinin emtia para üretimi maliyetinden daha düşük olması nedeniyle itibari para, devlet ve merkez bankalarına kriz durumunda belirli kolaylık ve esneklikler sağlamakta olduğu için dünya çapında kullanılmakta ve emtia paradan daha fazla piyasaya çıkmaktadır.

1.1.5.3. Dijital Para

Dijital para birimi en geniş tanımıyla değeri dijital olarak temsil edilebilen her şeyi içermektedir. İlk olarak 1983 yılında David Chaum tarafından geliştirilen dijital paranın ilk örneğini 1996 yılında kurulan E-altın sistemi oluşturmaktadır. İlk dijital para borsası, 2006 yılında kurulan ve 2013 yılında Amerika Birleşik Devleti tarafından kara para aklama ve sahteciliği önlemek amacıyla kapatılan Kosta Rika merkezli "Liberty Reserve" olarak bilinmektedir. Dijital para birimi merkezi bir otoriteye bağlı ve sınırlı kullanıcıya sahiptir (Wagner, 2014).

Kripto para kullanımının nakit para karşısındaki kullanım avantajlı olabilmesi için suç işleme, kara para aklama ve kayıt dışı olma konusundaki durumlarının azaltılması gerekmektedir. Devletlerin merkez bankaları, tüccarlar ve bankalar arasındaki kredi ve banka kartlarını içeren dijital ödeme işlemlerinde az yer almaktadır (Kirkby, 2018).

1.1.5.4.Kripto Para

1.1.5.4.1. Kripto Para Tanımı ve Tarihçesi

Kriptografi teriminin ilk olarak Bitcoin ile birlikte Satoshi Nakamoto tarafından kullanıldığı öne sürülse tarihçesi çok eski zamanlara dayanmaktadır. Kriptografi terini ilk olarak 1983 yılında David Lee Chaum tarafından dijital para alanında ifade edilmiştir. İlerleyen yıllarda ise Chaum, tarafından 1990'lı yıllarda DigiCash faaliyete geçirilmiştir. DigiCash, eCash adlı kripto grafik olarak imzalanmış ve dijital ortamdan anlaşmalı kurumların aracılığıyla işlem yapılabilmesine olanak sağlamaktaydı. eCash üzerinden yapılan işlemlerde kullanıcıların bilgileri gizli olarak tutulmaktaydı. O yıllar için önemli bir adım olmasına rağmen bu sisteme karşı insanlar tarafından ilgisiz olunması ve terör örgütlerine finansman sağlaması ile kara para aklama vb. konularda büyük bir kolaylık sağlaması nedeniyle devletlerin ve kurumların baskısı sonucunda iflas etmek durumunda kalmıştır. Tüm bu gelişmeler ilk kripto para birimi olan Bitcoin'in geliştirilmesine zemin hazırlamıştır (Aktaş, 2017).

Kripto paralar, devletlerin basmış olduğu para birimlerine benzemekle birlikte somut olmayan, sanal bir ortamda işlem yapılabilen paralardır. Kripto paraları, diğer paralardan ayıran en önemli özelliklerinden birisi ise herhangi bir merkezin hegemonyası altında olmadan, bağımsız bir şekilde kriptografi kurallar çerçevesinde insanların ticaret yapabilmesine ve akıllı kontratlar sayesinde dijital bilgi alışverişi yapabilmesine imkân sağlamasıdır. Bu sistemde kriptografinin tercih edilme nedeni ise kripto paraların yapılan işlemlerin güvence altında tutulması ve kontrolünün sağlama konusundaki elverişli oluşudur. Kripto paraların ilki olan Bitcoin, Satoshi Nakamoto tarafından 2009'da meydana getirilmiştir. Günümüzde ise kripto para piyasasında Coinmarketcap verilerine göre 20 000'e⁴ yakın kripto para birimi mevcuttur. Bu paralar, Bitcoin'in blockchain sisteminden ilham alınarak oluşturulan altcoinler, yani alternatif kripto paralardır. Bir diğer deyişle kripto paralar belli bir parasal değeri bulunan belli kodlarla oluşturulmuş olan bir tür sanal veriler dizisinden oluşmuştur.

⁴ Kaynak: www.coinmarketcap.com Erişim Tarihi: 09/06/2022 saat 09:06.

Günümüzde kullandığımız fiziki paraların piyasa değeri devletlerin merkez bankaları tarafından belirlenmesine karşın kripto paraların arzını veya değerini belirleme gibi bir rolleri bulunmamaktadır. Bunun başlıca sebebi ise kripto paraların merkezi bir otoriteye bağlı olmamasıdır. Kripto paralar genellikle kısıtlı bir arza sahip olarak ortaya çıkmaktadır. Bu arzın durumuna göre de kripto paraların piyasa değeri oluşur. Kripto paralar bu yönüyle devletler tarafından çıkartılan itibari paralardan ayrılmaktadır. Nedeni şu ki devletler merkez bankaları aracılığıyla istedikleri kadar kaydi parayı tedavüle sokabilirken, kripto paraların belli bir arzı bulunmaktadır. Kripto paraların öncüsü olan Bitcoin piyasaya ilk çıktığında 21 milyonluk sınırlı bir arza sahiptir ve bu hiçbir zaman değişmeyecektir (Şahin, 2019).

Bitcoin piyasaya sürüldükten bir yıl sonra 1 ABD doları = 1.30903 Bitcoin olacak şekilde piyasa fiyatı belirlenmiştir. New Liberty Standart tarafından hesaplanan bu paritede Bitcoin'leri üretim aşamasında kullanılan bilgisayarların harcamış olduğu elektrik maliyeti göz önüne alınmıştır. Sekiz basamağa bölünebilen Bitcoin'lerin yüz milyonda biri ise Satoshi olarak adlandırılmıştır (Yaz, 2020).

1.1.5.4.2. Kripto Para Özellikleri

Gerek para birimi olsun, gerekse kullanılan alt yapılar olsun, şimdilik kripto paraların hepsinin sahip olduğu ortak özellikler şunlardır;

- ✓ Merkezi bir otoriteye tabi değiller,
- ✓ Arkalarında bir merkez bankası veya bir devlet yok,
- ✓ Dağınık bir yapıya sahipler (bu sebeple ele geçirilme ve/veya saldırıya uğrayacak merkezi bir sunucu-server mevzubahis değil)
- ✓ Arz edilen veya edilecek miktar belli (böylece devletlerin para basarak kendilerine gelir yaratmaları, bu esnada yükselen faizler ve enflasyon vasıtasıyla bu yükü halkın omuzlarına yüklemeleri gibi bir durum söz konusu değil) (Güven ve Şahinöz, 2021).

1.1.5.4.3. Kripto Para Çeşitleri

Kripto paraları; para (coin) ve jeton (token) olarak ikiye ayırabiliriz. Kendisine özgü bir blockchain ağı olan kripto paralara coin, başka hazır bir

blockchain ağı üzerinde işlem görenlere ise token denir. Coin'ler platformlardan bağımsız bir şekilde kullanılabilirken tokenler ise belirli bir platformda belli bir amaç için üretilir ve kullanılırlar. Bir oyun salonunda kullanılan özel jetonları 'token' için örnek verebiliriz. Oyun salonuna gittiğinizde fiat para ile jeton alırsınız. Bu jetonları bu oyun salonunda kullanırsınız. Eğer siz de jeton kazanırsanız, oyun salonu çıkışında bunları fiat paraya çevirebilirsiniz. Kripto para uygulamasını da bu oyun salonuna benzetebiliriz. Örneğin bir projenin fonlamasına katılacaksınız. İzahnamede belirtildiğine göre örneğin 2 BTC yatırıp karşılığında 1000 adet jeton alıyorsunuz. Proje hayata geçip de jetonlar işlem görmeye başladığında, siz de ister jetonları elinizde tutarsınız isterseniz de satın tekrar BTC'ye çevirirsiniz. Yani bir coin ile projeye girip token satın alabilirsiniz (Güven ve Şahinöz, 2021).

S.N.	İSİM	FİYAT	% 24 SAAT	% 7 GÜN	PİYASA DEĞERİ	HACİM (24 SAAT)	DOLAŞIM MİKTARI
1	Bitcoin (BTC)	\$44,028.00	↑ +1.93	↑ +17.46	\$833,705,684,789	\$23,992,976,269	18.953.175
2	Ethereum (ETH)	\$3,194.00	↑ +4.21	↑ +19.04	\$381,518,620,981	\$54,985,715,495	119.512.190
3	Tether (USDT)	\$1.00	↑ +0.01	↑ + 0.01	\$77,974,910,569	\$55,031,389,611	77.926.851.088
4	BNB (BNB)	\$422.85	↑ +2.04	↑ +12.82	\$69,852,880,557	\$1,871,239,182	165.116.761
5	USD Coin (USDC)	\$1.00	↑ +0.01	↓ - 0.08	\$51,708,943,687	\$3,007,381,306	51.733.178.223
6	XRP (XRP)	\$0.88	↑ +7.71	↑ +44.80	\$42,233,858,787	\$4,058,696,284	47.832.461.678
7	Cardano (ADA)	\$1.20	↑ +4.01	↑ +13.85	\$40,172,340,727	\$1,341,444,355	33.592.701.894
8	Solana (SOL)	\$113.53	↑ +1.47	↑ + 5.60	\$36,048,703,978	\$1,968,308,280	317.331.143
9	Terra (LUNA)	\$57.16	↑ +0.79	↑ +15.07	\$22,938,764,139	\$1,436,025,157	401.341.632
10	Avalanche (AVAX)	\$90.53	↑ +5.47	↑ +27.70	\$22,205,047,761	\$1,151,792,544	245.289.886

Şekil 1: Piyasa Değerine Göre İlk 10 Kripto Para Birimi⁵

Bu konuda en güncel örneği futbol takımları için vermek mümkün olabilir. Covid-19 pandemisi nedeniyle maçların seyircisiz oynanması sonucu büyük bir gelir kaybı yaşayan Avrupa'nın büyük futbol takımları Barcelona, Manchester City, Inter, Milan, Juventus, Roma, Paris St. Germain, Galatasaray, Fenerbahçe başta olmak üzere birçok futbol takımı kendi takım tokenini çıkartarak bizzat kendilerine fon

⁵ Kaynak: <https://www.coinmarketcap.com> Erişim Tarihi 09/02/2022 saat 22:22.

oluşturmuş, oluşturulan tokenler ile taraftarların takımlarının yapmış olduğu transferlerin forma numarası, forma dizayn tercihleri, ücretsiz maç bileti vb. etkinliklere katılımında kullanılmaya sunulmuştur.

1.1.5.4.4. Kripto Para Cüzdanları

Kripto para cüzdanları genel olarak sıcak cüzdanlar ve soğuk cüzdanlar şeklinde ikiye ayrılmaktadır;

Sıcak cüzdanlar;

- ✓ **Yazılım Cüzdanı:** Bilgisayarların sabit diskinde yer alan ve kripto paraların kontrol edilmesine imkân veren bir cüzdan türüdür. Bu cüzdanların güvenilirliklerinin yüksek düzeyde olması kullanıcıların tercihi açısından önemlidir (Kulkami, 2018). Yazılım cüzdanlarının kaynak koduna, kodu görmek isteyen tüm kullanıcılar tarafından erişilebilir. Bu erişimin sağlanması aynı zamanda şeffaflığın da bir göstergesidir. Bu şeffaflık kullanıcıların bilgisayarına zarar verebilecek veya güvenliğini tehlikeye atabilecek unsurların tespit edilebilmesine imkân sağlamaktadır (Brand, 2016).
- ✓ **Web Cüzdanı:** Genel olarak internet üzerinde bulut ortamında çalışan bir sanal cüzdandır. Bu saklama yöntemi ile cüzdanda bulunan kripto paralara internete sağlayıcısı olan tüm cihazlardan erişilebilir. Ayrıca kullanıcıya ait özel anahtar kendisinde değil güvendiği bir internet hizmeti sağlayıcısı tarafından muhafaza edilir (Güven ve Şahinöz, 2018). Bu yönüyle yazılım cüzdanlarına istinaden daha kullanışlıdır. Bu cüzdan türüne erişim İOS ve Android cihazlardan ve kısacası internet sağlayıcısının bulunduğu tüm cihazlardan erişilebilir (Kulkami, 2018). Metamask ve Trustwallet öne çıkan web cüzdanlardır.
- ✓ **Mobil Cüzdan:** Bu cüzdan cep telefonuna yüklenen kripto para uygulamasıdır. Bu mobil cüzdan yardımıyla cep telefonu üzerinden online alışverişler yapılabilir. Uygulamanın cihazda az hafıza kaplaması için blok zincirlerin tamamı değil, sadece bir kısmı cihazda tutulur (Güven ve Şahinöz, 2018).

Soğuk cüzdanlar:

- ✓ **Beyin Cüzdan:** Bitcoin'leri çevrimiçi veya çevrimdışı hırsızlığa karşı korumanın bir yolu da kodların hafızada saklanmasıdır. Ancak özel anahtarları hafızada tutmak oldukça zor olduğundan, özel anahtarları koruyabilmek için başka bir yöntem kullanmak daha güvenli olacaktır (Caetano, 2015).
- ✓ **Kâğıt Cüzdan:** Kâğıt cüzdanlar, kâğıda basılmış Bitcoin özel anahtarlarıdır. Kâğıt cüzdanlar kolaylık sağlanması açısından bağlı olduğu ortak anahtar bilgilerini de sağlar. Kâğıt cüzdan bilgisayarın sabit sürücü arızası, hırsızlık veya kazayla silinme durumlarına karşı daha güvenlidir. Kâğıt cüzdan anahtarları çevrimdışı olarak üretilir ve hiçbir zaman bir bilgisayar sisteminde kayıt altında tutulmaz. Bu yönüyle bilgisayar korsanları gibi çevrimiçi bilgisayar tehditlerine karşı çok daha güvenlidir (Antonopoulos, 2014).
- ✓ **Donanım Cüzdanı:** Bitcoin'lerin donanım cüzdanlarında saklanması uzun vadede daha güvenlidir. Akıllı telefon veya bilgisayarın aksine, Bitcoin donanım cüzdanının tek amacı, Bitcoin'leri güvenli bir şekilde saklamaktır (Antonopoulos, 2014: 235). Bu tür cüzdanlara USB aygıtına benzeyen şekliyle KeepKey, Ledger veya Trezor örnek gösterilebilir.

1.1.5.4.5. Kripto Para Piyasaları

1.1.5.4.5.1. Mt. Gox

Kripto para piyasasında ilk borsa olma özelliği ile öne çıkan Mt. Gox, Mark Karpeles tarafından 2010 yılında Japonya'da kurulmuştur. 2010 – 2012 yılları arasında kripto para ticaretinin %90'ına yakını bu borsada gerçekleşmiştir (Saggese ve Böhme, 2019: 5). Mt. Gox borsası, 19 Haziran 2011 tarihinde büyük bir güvenlik açığı yaşamış ve bu olay nedeniyle Bitcoin'in değeri 1 cent olmuştur. Bu olay Mt. Gox denetçisine ait bilgisayarın, bir hacker tarafından yapılan siber saldırı ile olmuştur. Bu saldırı sonucunda borsada bulunan çok sayıdaki Bitcoin, hacker tarafından kendi cüzdanına transfer edilmiştir. Bu olaydan sonra Mt. Gox borsası, birçok yatırımcı tarafından fonlarının geri çekilmesi ile bir çöküş yaşasa da dünyanın en büyük borsası olma unvanını 2 yıl boyunca taşımıştır (Ryan, 2019:179). Ancak 2013 yılında Bitfinex borsasının faaliyetlerine başlaması ile Mt. Gox borsasının

piyasadaki hakimiyeti %60'lara kadar düşmüştür. Sonrasında Mt. Gox borsasındaki kullanıcıların para çekim işlemlerinde gecikmeler meydana gelmesi, borsaya olan güven noktasında bir şüphe uyandırmıştır (Saggese ve Böhme, 2019:5). 7 Şubat 2014 tarihinde ise bu şüphelerin boşa olmadığı, Mt. Gox borsasının tüm çalışma faaliyetlerini geçici süreliğine durdurduğunu açıklaması ile kanıtlanmıştır. Bu duyurudan iki hafta sonra 24 Şubat 2014 tarihinde borsadaki tüm işlemlerin askıya alınması ile Mt. Gox borsasına ait siteye ulaşılamamıştır. Aynı günlerde yapılan bir kurumsal açıklama ile Mt. Gox borsasında da bulunan 744.408 Bitcoin'in Mt. Gox borsasına yapılan siber saldırı neticesinde borsadan çalındığı iddia edilmiştir. Bu iddia sonrasında Mt. Gox borsası, 100.000 Bitcoin'in daha çalındığının açıklayarak iflas etmiştir (Ryan, 2019:179). 2015 yılında Mt. Gox'un eski CEO'su cezai sahtekarlık ve hesabına para geçirme suçlarından dolayı tutuklanmış ve 2019 yılında veri akışını tahrif etmekten hüküm giymiştir (Saggese ve Böhme, 2019:5). Borsadan toplamda 850.000 Bitcoin'in gizemli bir şekilde ortadan kaybolması ile kayıpların 450 milyon ABD dolarından fazla olduğu açıklanmıştır. İlerleyen günlerde Mt. Gox'un kurucusu Mark Karpeles, borsanın ele geçirildiğini, kullanıcıların paralarının çalınması nedeniyle özür dilediğini ancak bu paraların kullanıcılara bir gün geri ödeyeceğini açıklamış ancak bu sözünden kısa sürede vazgeçmiştir. Bir süre sonra hesabında unuttuğu iddia ettiği bir miktar Bitcoin ile mağdur olan kullanıcılarına geri ödeme yapmıştır (Ryan, 2019: 180).

1.1.5.4.5.2. Bitfinex

Bitfinex kripto para borsası, 2012 yılında İngiltere'de bulunan Virgin Adalarında kurulmuştur. Borsanın merkez binası ise Hong Kong bulunmaktadır. Bu borsayı diğer borsalardan ayıran özelliği ise vizyonunda kullanıcı kitlesi olarak yüksek bilgi düzeyine sahip bireysel yatırımcıların hedeflenmesidir. Borsada işlem yapılan ekran ara yüzünü de buna göre tasarlanması nedeniyle Bitfinex borsası, uzman ve üst düzey bilgili kripto para yatırımcılarının ilgisini çekmekte ve tercih edilme konusunda da diğer borsaların önünde yer almaktadır. Bitfinex borsası, 2016 yılının ağustos ayında Mt. Gox borsasında olduğu gibi, siber saldırıya maruz kalması neticesinde sistemleri hacklenmiştir. Bu olay neticesinde kripto para piyasasından yaklaşık 72 milyon ABD doları kaybolursa da bu olay çok az uzman bireysel

kullanıcının fikrini etkilemiş ve Bitfinex borsası faaliyetlerine devam etmiştir (Alptekin vd., 2018).

1.1.5.4.5.3. Bitstamp

Bitstamp kripto para borsası, Mt. Gox borsasına alternatif için 2011 yılında faaliyete geçirilmiş olup borsanın Lüksemburg, New York ve Londra'da ofisleri bulunmaktadır. Bitstamp borsası; Bitcoin, Litecoin, Ripple, Ethereum, Bitcoin Cash gibi kripto para birimleri bulunmaktadır. Bitstamp borsasında kullanıcı profili için kişisel ve kurumsal hesap şekli bulunmakta olup işlem yapabilmek için diğer borsalara nazaran daha az bilgi ve güvenlik adımı mevcuttur. Bu kapsamda borsaya kayıt olabilmek için ad-soyad ve mail adres bilgisi yeterlidir. Kullanıcılar, kayıt işlemini tamamladıktan sonra hesaplarına kredi kartı veya havale yolu ile Amerikan doları veya euro yatırabilirler. Ayrıca bu borsada kullanıcılar, diğer kripto borsalarındaki kripto paralarını doğrudan bu borsadaki hesaplarına transfer edip kripto para alışverişi işlemlerine başlayabilmektedir. (Valot ve Jorand, 2018). SEPA⁶, banka havalesi ve kripto para transferi yoluyla hesaptan para çekilebilmektedir (Bitcoin Haberleri, 2020). Bitstamp, kullanıcılara ait fonların %90'ına yakını fiziksel depolama yerlerinde kayıt altına almaktadır. Bitstamp işletim sistemi olarak, Red HAT Enterprise Linux'a yakın bir işletim sistemi olan CentOS'u kullanmaktadır (Guttmann, 2013).

1.1.5.4.5.4. Kraken

Kraken kripto para borsası, Jesse Powell tarafından 2011 yılında ilk olarak Amerika Birleşik Devletleri'nde faaliyete geçirilmiştir. Kraken borsası global anlamda bir kripto para piyasası olmakla birlikte Avrupa'nın önemli bir kısmı ile Japonya, Kanada ve Amerika Birleşik Devletleri'nde faaliyet göstermektedir. Kraken borsasında, işlem yapabilmek için diğer kripto para borsalarında olduğu şekilde hesap açıp sıkı güvenlik adımlarını geçmek ve hesabı onaylamak gerekmektedir. Bu sıkı güvenlik adımlarında kullanıcılara ait kimlik bilgileri, ikamet bilgileri, vatandaş olduğu ülke bilgisi, telefon numarası istenmektedir. Hesabı doğrulama işlemi borsanın kullanım yoğunluğuna göre değişmekle birlikte bir haftaya kadar

⁶ Single Euro Payments Area

uzayabilmektedir. Hesabı onaylanan kullanıcılar, hesaplarına Amerikan doları yatırarak işlemlerine başlayabilmektedir. Kraken borsasında, Amerika Birleşik Devletleri dışında ikamet eden kullanıcıların para yatırma ve çekme işlemleri 1-2 gün sürebilmektedir. Kraken borsasında Bitcoin, Ethereum, Litecoin, Bitcoin Cash gibi 118⁷ farklı kripto para birimi ile işlem yapmak mümkündür (Alptekin vd., 2018).

1.1.5.4.5.5. Coinbase

Coinbase kripto para borsası, Fred Ehrsam ve Brian Armstrong ve tarafından 2012 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde kurulmuş, kurulduğu yıllarda borsaya önemli üst düzey yatırımcılar ile New York Menkul Kıymetler Borsası tarafından önemli meblağlarda fonlar sağlanmıştır. Coinbase borsası, ABD'de 15'ten fazla eyalette faaliyet lisansı bulunmaktadır. Bu borsaya üye olan kullanıcılar, dolar ve euro para birimleri ile hesaplarına para aktarım işlem yapabilmektedirler. (Caetano, 2015). Coinbase borsası, New York Borsası'ndan 2015 yılında aldığı 106 milyon dolarlık yardım fonu ile faaliyetlerine başlamıştır. Faaliyet gösterdiği ülkelerin sayısı günümüzde 100'ü aşmıştır. (Ülger, 2020). Bu borsada işlem yapabilmek için öncelikle hesap açmanız, bu hesabı ise sıkı güvenlik adımlarını geçerek doğrulamanız gerekmektedir. Bu sıkı güvenlik adımları kimlik fotokopisi ile güncel bir fotoğrafınızı göndermenizle başlar ve iki faktörlü kimlik doğrulama seçeneği sunar. Bu doğrulama yöntemi hem borsa sahipleri hem de kripto para piyasasında bulunan kullanıcılar tarafından şiddetle tavsiye edilir. Bu durumlar olası bir hesabınızın hacklenmesi veya şifrenizi unutmanız durumunda, borsa destek hizmetlerinin size yardım edebilmesi için gerekmektedir. Coinbase borsasında Bitcoin alışverişini, Amerika Birleşik Devletleri'nde lisansı bulunan eyaletlerde ikamet eden kullanıcılar yapabilmektedir (Caetano, 2015). Ayrıca Coinbase borsasında işlem ücretleri ve komisyonlar, kullanıcıların ikamet ettikleri yerlere göre de değişiklik gösterebilmektedir. Bu kapsamda alınan ücret ve komisyonlar genel itibari ile kredi kartı işlemlerinde %4, site üzerinde yapılan işlemler için ise %1.5 civarındadır (Alptekin vd., 2018). Coinbase piyasası günümüzde 158⁸ farklı kripto para piyasasını desteklemektedir.

⁷ Kaynak: www.coinmarketcap.com Erişim Tarihi: 14/02/2022 saat 09:05.

⁸ Kaynak: www.coinmarketcap.com Erişim Tarihi: 14/02/2022 saat 19:38.

1.1.5.4.5.6. OKEEx

OKEEx, 2014 yılında Çin’de kurulmuş olup kripto para piyasasında tanınmış diğer borsalar gibi global bir şekilde hizmet vermektedir. Global çaptaki üstünlüğünü ise 2017 yılından sonra elde etmiştir. Bu kapsamda şirketin merkezini Çin’den Malta’ya taşımış ve hizmetlerine burada devam etmiştir. Bu kripto para borsasında Master Card ve Visa Card başta olmak üzere birçok para yatırma yöntemi yer almaktadır. Ayrıca borsanın kendi kripto parası OKB’dir. Bu kripto para borsasını, diğer borsalardan ayıran önemli bir özelliği ise tüketicilerine kendi aralarında ticaret yapabilme imkânı sağlayan C2C⁹ işlem yapabilme özelliğini içermesidir. Kullanıcılar, çok aşamalı güvenlik seviyelerini geçerek borsaya kayıt olduktan sonra soğuk cüzdanlar ve diğer borsaların aksine 7 gün 24 saat işlem yapabilmekte ve gerekli durumlarda destek hizmetinden faydalanabilmektedir.¹⁰

1.1.5.4.5.7. Binance

Binance isimli kripto borsası Changpeng Zhao tarafından Japonya’nın Tokyo şehrinde 2017 kurulmuştur. Kurulduğu yıldan bu yana kripto para piyasasının büyük bir kısmına sahip olan Binance borsasında, 100’den fazla kripto para alışverişine imkân sağlayan küresel bir kripto piyasasıdır. Binance borsasında yer alan kripto paraların birçok işlem çifti olup en önde olanları ise 1 Amerikan dolarına eşit olan usdt, kendi kripto para birimi olan BNB ve BTC şeklindedir. Bu şekilde kullanıcılar, kendi ülkelerine ait para birimleri ile para yatırıp alım-satım işlemi yapabilmektedir.¹¹ Binance borsasını diğer borsalardan ayıran belirgin özelliği ise kullanıcılara kendi para birimi olan BNB ile mevduat bulundurulması durumunda faiz vermesi ve yeni çıkan kripto paraların ön satışlarında önemli oranda katılım payı vermesidir. Ayrıca bu borsada listelenen kripto paraların güvenilirlik oranının yüksek olması da kullanıcılar açısından Binance borsasının güvenilirlik noktasında bir kriter oluşmasına neden olmuştur.

⁹ Consumer to consumer: internet üzerinden tüketiciler arasında yapılan alışveriş

¹⁰ Kaynak: www.okx.com Erişim Tarihi: 14/02/2022 saat 19:38.

¹¹ Kaynak: www.coinkolik.com/binance-nedir/ Erişim Tarihi: 14/02/2022 saat 19:23.

1.1.5.4.5.8. Gate.io

Gate.io kripto para borsası, 2013 yılında Çin merkezli ve Çinli iş adamı olan Lin Han tarafından kurulmuş olan bir kripto para borsasıdır. İlk zamanlar bter.com olarak adlandırmış olduğu bu borsa, 2015 senesinde yaklaşık olarak 7 bin BTC kadar bir zarara uğratılarak hack işlemleri girişimlerinden sonra yeniden marka olma yolunda isim değişikliği yaptı. Sonrasında eski adının yer aldığı bütün faaliyetlerini tamamen hizmete kapatmıştır. Borsanın ismi genel olarak Gate Technology Inc. şeklinde bilinmektedir.¹² Yaklaşık olarak 1.479 milyon BTC¹³ hacimli bu borsa, dünyanın en çok tercih edilen ve kullanılan borsaları arasında yerini korumaktadır.

1.2. BLOCKCHAIN TEKNOLOJİSİ

Blockchain teknolojisinin arkasındaki ana düşünce, bilim insanları Stuart Haber ve W. Scott Stornetta'nın hesaplama açısından kullanışlı bir çözüm ile dijital belgelerin zaman damgası ile müdahale edilemez veya geriye dönük olarak değiştirilemez şeklinde 1991 yılında tanımlanmıştır. Sistem, zaman damgalı belgelerin saklanması için kriptolanmış güvenli bir blockchain teknolojisi kullanılmış ve 1992 yılında Merkle ağaçları tasarıma eklenmesiyle beraber birkaç belgenin bir blok halinde toplanması sağlanmış, bunun sonucunda sistem daha verimli hale gelmiştir. Bununla birlikte, bu teknoloji kullanılmamış ve patent Bitcoin'in başlangıcından tam dört yıl önce, 2004 yılında sonlanmıştır.

Kripto paranın arkasındaki güç olarak adlandırılan blockchain teknolojisi, şifreli olarak işlemleri takip etmeye yarayan bir veri tabanıdır. Blockchain teknolojisi, Bitcoin ile yapılan büyük küçük bütün işlemlerin kaydedildiği bir veri tabanı olarak düşünülebilir. Yapılan her işlemin kaydedilmesi için katılımcıların onaylaması şartı vardır. Bir anlamda kayıtların tutulduğu bir defter olarak düşünülebilir. Doğrulan işlemler ise sisteme bloklar şeklinde kaydedilir. Doğrulama işlemi, eşler arası dağıtılmış bir sistem ile gerçekleşir. Bu teknolojiye yer alan bilgiler silinmeyerek baştan sona yapılan bütün işlemlerin kayıtları saklanmaktadır (Crosby vd.,2016).

¹² Kaynak: www.smsbankasi.net Erişim Tarihi: 14/02/2022 saat 19:37.

¹³ Kaynak: www.gate.io/tr/marketlist?tab=usdt 14/02/2022 saat 19:38.

Blockchain, yapılan her bir işlemi doğrulamak için şifreleme mekanizmasını kullanmaktadır. Bu mekanizmada imzalar kullanılmaktadır. Blockchain teknolojisi bazı temel özelliklere sahiptir. Bunlardan ilki merkeziyetçilik özelliği adı altında herhangi bir merkeze bağlı olmayan ve dolayısıyla üçüncü şahıslara söz vermeyen bir teknoloji olmasıdır. Diğer bir özellik ise blockchain teknolojisindeki işlemlerin kalıcı olmasıdır. Blockchain kaydedilen işlemleri silmek veya geri almak imkânsızdır. Blockchain teknolojisinin üçüncü özelliği ise anonim olmasıdır. Blockchain kaydedilen işlemlerde kullanıcının, kimlik bilgilerini gizleme hakkı vardır. Son özellik olan denetlenebilirlik özelliği sayesinde de yapılan ve zincire kaydedilen her bir işlem kolayca doğrulanabilmekte ve herhangi bir anda izlenebilmektedir (Zheng vd.,2017).

Blockchain, dağıtık hesap defteri şeklinde tanımlanabilir. Bu defter sistemi kullanıcılar tarafından bağımsız olarak tutulan ve sürekli olarak güncellenen bir veri tabanına sahiptir. Gönderici ve Alıcı arasında gerçekleşen tüm işlemleri hiçbir merkezin onayı veya izni olmaksızın kaydetmektedir (Hassani vd., 2018).

1.2.1. Adres

Blockchain teknolojisinde kullanıcıların; biri hesabına özgü tanımlı özel anahtarı ile tüm kullanıcıların da sahip olduğu genel anahtar olmak üzere iki adet anahtarı bulunmaktadır. Para alışverişi yapılmak istendiğinde ilk işlem sanal para alıcısının, sanal parayı alacağı kişiye veya kuruma kendi genel anahtarını vermesiyle olur. Para, algoritmanın dijital imzası aracılığıyla transfer edilir. Bu para transferinde her bir kripto paranın da kendisine ait adresi bulunmaktadır.

Blockchain alt yapısının kullanıldığı kripto para türündeki işlemin özeti, bir kullanıcı adresinden, diğer bir kullanıcı adresine para gönderimi olarak tanımlanabilir. Bu işlemler, diğer kullanıcılar tarafından belirli platformlarda görülebilmesine rağmen işlem yapan gönderici ve alıcı kullanıcıların bilgilerine erişim, İngilizcede ‘contract’ olarak adlandırılan adres bilgisi ile sınırlı kalmasıyla kullanıcılar anonim rolü taşımaktadır. Diğer bir ifadeyle parayı gönderen kullanıcı ile alan kullanıcının kimliğine ilişkin bilgiler tamamen gizli kalmaktadır. Ancak bu

gizlilik paranın yasadışı yollar için kullanılması gibi dezavantaj ve riskler içermektedir (Alkış, 2018).

Kullanıcılara özel olarak oluşturulan bu adresler kullanıcılar cüzdan kısmında tutulur. Bu cüzdanlarda açık ve gizli olmak üzere iki anahtar muhafaza edilir. Bu cüzdanları kullanabilmek için bilgisayarın bir ağa bağlı olması gerekir. Bu cüzdanları oluşturmak için bilgisayar üzerinden erişebileceğimiz servislere (Blockchain, Flexcoin, My Wallet.) ihtiyaç duyulmaktadır. Bu konuda asıl önemli nüans ise adresin saklanmak şeklidir. En güvenli saklama şekli ise kâğıt ortamdır (Ateş, 2016).

1.2.2. İşlem

Blockchain de sanal para ile yapılan işlemler ortalama 10 dakika zaman almaktadır. Blockchain sistemini bir tür kayıt defteri olarak görebiliriz. Blockchain’de defterin ilk sayfası dolduktan sonra damgası olan eşsiz (unique) bir seri numarasıyla imzalanır ve bu imza deftere kayıt edilir. Burada blockchain bloklarını defterin sayfaları, blokların arasındaki bağlantıyı ise seri numarası gösterir. Seri numaraları ait olduğu sayfadaki işlemin bir sonucudur. Bu defterdeki bitişik sayfaların seri numaraları sağlam bir sayfalar zincirinin oluşması için matematiksel bir yöntemle birlikte kilitlenir. Defterdeki işlemlerden birinin değişmesi için o sayfasının seri numarasını değiştirmek gerekmektedir. Ancak sayfaların birbirine zincir bağlantısı ile kilitlenmesi nedeniyle bu işlem imkânsız duruma gelir. Bu nedenle defterde mevcut olan bir işlemin değiştirilebilmesi için; işlem yapılacak sayfadan sonra gelen sayfaların tamamen çıkartılıp yeni kayıtlarla doldurulması gerekmektedir. Bu kayıtlardan sonra ise yeni kayıtların yapıldığı bu sayfaya kayıtlar arasındaki zincir bağlantısı için seri numaraları eklemek zorunludur. Bu defterlerin ‘gerçek defter’ olarak kabul edilen en çok sayfası bulunan defterdir. Gerçek defterlere her 10 dakikada bir yeni bir sayfanın eklenmesi ile kayıt işlemi süreci devam eder (Avunduk ve Aşan, 2018).

1.2.3. Blok

Blockchain kavramına ilk kez Satoshi Nakamoto tarafından 2008 yılında yayınladığı makalesinde değinilmiştir. Blockchain teknolojisinde birbirini ardına dizilmiş ve dijital imzalar ile birbirine bağlanmış bloklar yer almaktadır. Bir blok dolduğu zaman yeni bir blok oluşturma prensibine göre tasarlanmıştır. Yeni oluşturulan bloklarda, kendilerinden önceki bloğun özet bilgileri yer alır. Bu özet bilgiler hash olarak adlandırılmaktadır.

Bu işlemlerin gerçekleşmesini sağlayan, Bitcoin elde edebilmek amacıyla madencilik yapan kişi ya da kurumlardır. Bu madenciler, önceden oluşturulmuş bir protokole uyarak yeni kripto paralar da üretirler. Madencilik yapabilmek için yüksek işlemci gücü gerektiren cihazlar (ASIC, Antminer gibi) ve bu cihazlardan madencilik yapabilmek için belli yazılım programlar (BFGMiner, 50Miner, MacMiner gibi) gereklidir. Bu işlemlerdeki esas hedef blockchaindeki blokların hash değerini bulmayı başarmaktır. Bu işlem sonucunda doğru blokları bulan madenciler, belirli bir miktarda Bitcoin kazanır (Özbaş, 2019).

Bitcoin'in 31 Ekim 2008 tarihinde yayınlanan makalesinde, blok başına ödül miktarı 50 Bitcoin olarak belirtilmiştir. Her dört yılda bir yaklaşık 210,000 blok yayımlandıktan sonra, blok ödülü yarı yarıya düşmektedir. İlk yarılanma 28 Kasım 2012'de gerçekleşmiş ve blok başına düşen ödül miktarı 25 Bitcoin'e düşmüştür. 9 Temmuz 2016'da ise blok başına düşen ödül miktarı ikinci yarılanma sonucu 12.5 Bitcoin'e düşmüş ve Mayıs 2020'de 6.25 Bitcoin'e düşmüştür. Bu sistemde toplam arzın 2140 yılında 21 milyon adet olacağı ve 2140 yılından itibaren Bitcoin üretiminin olmayacağı belirtilmiştir. Yeni çıkartılan kripto paralar yalnızca yeni bir blok çıkartıldığında üretildiğinden, yeni Bitcoin'lerin üretimi için külfetli bir maliyeti vardır. Bitcoin fiyatlarının artması sonucu artan kullanıcılar ile iş ispatının (Proof of Work) çözümü için blok ödülünü almak için daha fazla düğüm giriyor ve bu da iş ispatı sorunlarının zorluğunu artırarak ödülü almayı daha maliyetli hale getiriyor. Bu kapsamda piyasa koşullarına göre Bitcoin üretim maliyetinin, fiyatı ile doğru orantılı olduğu görülmüştür (Ammous, 2018).

1.2.4. Eşler Arası Ağ (P2P)

İngilizce Peer-to-Peer (P2P) anlamına gelen eşler arası ağ, iki veya daha fazla makinenin kendi aralarındaki veri aktarımı ve dağıtımını amacıyla kullanılan bir tür iletişim kuralları zinciridir. Blockchain ağında her bir eş eşit olarak değerlendirilir ve yaygın bir düğüm (node) olarak isimlendirilir. Eşler arası ağ, eş kripto ağında bulunan bir makineyi temsil eder. Eğer bu eş ağ hata verirse, sadece o eşteki makinenin kullanıcısının bağlantısı kaybolur ve sistem olduğu gibi sorunsuz akmaya devam eder. Buradaki avantaj sistemin tek bir yere bağlı olmamasıdır. Kullanıcıların avantajlı olduğu bu sistemde bazı riskler de bulunmaktadır (Durbilmez ve Türkmen, 2019).

Eşler arası ağ, özellikle Bitcoin'in ortaya çıktığı 2008 yılından bu yana birçok kişi tarafından tanınsa da belirlenen bir ücret karşılığı satın alınan ve teklif hakları bulunan ürünlerin de bu sistemle satışlarına başlanması ile küresel anlamda daha çok kişi tarafından tanınmasına vesile olmuştur. Bunun yanı sıra eşler arası ağ tekniğine, bilimsel analiz ve çalışmalarda yer verilmiştir.

Örneğin 1999 yılında uzaylı varlıkları araştırma çalışmaları için başlatılan SETI@Home13 isimli projesinde gönüllü olarak çalışanların bilgisayarlarının atıl işlemci gücünü radyo teleskoplardan toplanan sinyallerin işlenmesine tahsis etmesi prensibine göre oluşturulan bir eşler arası ağ sistemi oluşturulmuştur. Eşler arası ağ sistemi, daha çok bilgisayarın katılması sonucunda ağda işlem başarı oranının azalmamasının ve ağdaki iletişim yolunun siber saldırılar ile engellenmesinin önüne geçilmesi amaçlanmaktadır (Doğan ve Ertugay, 2019).

1.2.5. Durum Makinesi

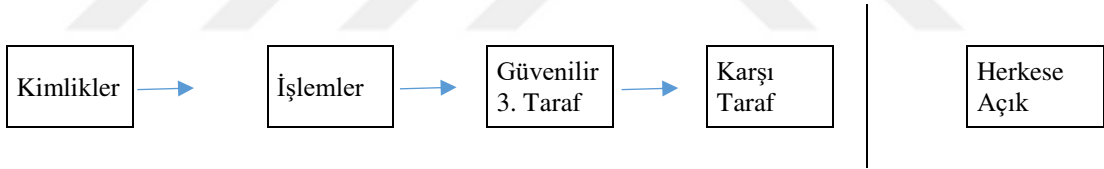
Blockchain'deki işlemlerin imzalanması, onaylanması ve sonlandırılması; bir durumun başlangıç formundan bir sonrakine ve nihayetinde blockchain ağındaki düğümler tarafından değiştirildiği bir durum geçiş mekanizmasına uyarlayabiliriz (Bashir, 2018). Sonlu durum makinesi ve sonsuz durum makinesi olmak üzere iki çeşit durum makinesi vardır. Sonlu durum makinesi bir dizi durum ve bu durumlar arasındaki geçişi içermekle birlikte bir veri akış diyagramı olarak bilinmektedir. Sonsuz durum makinesi ise durumun şartlı ilerleyişini belirleyebilmek için bir

algoritmayı devreye sokar. Sonlu durum makineleri blockchain üzerinde istenen sonucun elde edebilmesi için gerekli olan bir dizi program ve mantık geliştirmelerinin uygulanabilmesi amacıyla kullanılır. Durum makineleri, blockchain teknolojisini kullanan ağların birbirine bağlanmasını sağlayan grafik yapıları vardır (Shah, 2019).

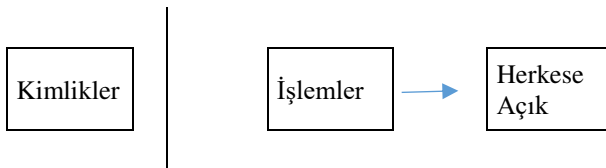
1.2.6. Gizlilik

Geleneksel bankacılık sisteminde bilgiye erişim yetkisi, ilgili taraflar ve güvenilir bir üçüncü tarafla sınırlanarak gizli bir şekilde yürütülür. Ancak işlemlerin açık bir şekilde ilan edilmesi durumunda bu sistem devre dışı kalır. Bu nedenle açık anahtarları isimsiz tutularak dışarıdan birisinin bir başkasına belli bir miktar gönderdiği izlenebilir ancak işlemi kimin yaptığı bilgisi görülemez. Buradaki işleyiş borsaların işlemlerle ilgili açıkladıkları bilgi miktarını anımsamaktadır. Herkes işleme ait miktarı ve zamanı görebilir ancak tarafların kimlik bilgileri gizlidir.

Geleneksel Güvenlik Modeli



Yeni Güvenlik Modeli



Şekil 3: Gizlilik Modeli

Gizliliği bir derece arttırmak için, açık anahtarın sahibi ile yapacağı her işleme ait yeni bir anahtar çifti kullanılmalıdır. Çok girdili işlemlerde bir miktar ilişkilendirme kaçınılmazdır ve işlemin girdilerinin aynı kişiye ait olduğunu açığa çıkarırlar. Ancak bu sistemde asıl çekinilen durum, anahtarın sahibinin belli olması durumunda yapılan tüm işlemlerin de açığa çıkmasıdır (Satoshi, 2008).

1.3. BITCOIN HAKKINDA GENEL BİLGİLER

1.3.1. Bitcoin

Kripto paraların ilki olan Bitcoin, Satoshi Nakamoto 2008 yılında bir makale ile tanıtilen dijital bir para birimi ve ödeme sistemidir. Merkezi olmayan ve karmaşık bir yapıya sahiptir. Bu anlamda Bitcoin'in en eşsiz özelliği, onu garanti eden veya üzerinde kontrol sahibi olan merkezi bir otoritenin olmamasıdır. Bir diğer benzersiz özellik ise, Bitcoin arzı, protokolün tasarımı ile sınırlıdır (Bouri vd, 2017).

Bitcoin'in kuralları, avukatlar veya düzenleyicilerden herhangi bir şekilde görünür etkiye olmayan teknik bilgiye sahip insanlar tarafından tasarlandı. Bu teknolojiye işlemler merkezi sunucuda veya belirli bir grup sunucuda depolamak yerine sunucular, dağınık ve merkezi olmayan bir ağ üzerinden oluşturulan zaman damgalı bloklar ile kayıt altına alınır. Bu kayıt işlemine katılanları ödüllendirecek mekanizmalar içerir. Bitcoin, dijital ortamda zaman içinde para yaratma ve bir kamu işlem geçmişi işlemlere izin verir (Böhme, 2015).

Blockchain teknolojisi kullanılarak üretilen ilk kripto para birimi olan Bitcoin'in kullanımının giderek yaygınlaşması neticesinde diğer kripto para birimleri ortaya çıkmıştır. Bu kripto para birimlerini her birinin alt yapısında akıllı sözleşmeler bulunmakta olup, kullanım amaçları, arz ve talep koşullarına bağlı olarak fiyatları değişkenlik göstermektedir.

Günümüzde ilk kripto para olma özelliğine sahip Bitcoin, toplam piyasa hacminin %41.5'ini oluştururken ikinci sırada %18.8'lik yüzde ile Ethereum yer almaktadır. Piyasada işlem gören kripto para birimi 20 000¹⁴ civarındadır. Bitcoin'in alternatifi olarak görülen coinler, altcoin olarak adlandırılmaktadır. Bu altcoinlerin temeli her ne kadar Bitcoin'den esinlenerek geliştirilmiş olsa da aralarında birtakım farklılıklar bulunmaktadır. Bu farklılıkları kullandıkları ağ yapısı, üretim amaçları, madencilik faaliyeti yapılabilme özellikleri, arz miktarları şeklinde sıralamak mümkündür.

¹⁴ Kaynak: www.coinmarketcap.com Erişim Tarihi: 09/02/2022 saat 09:33.

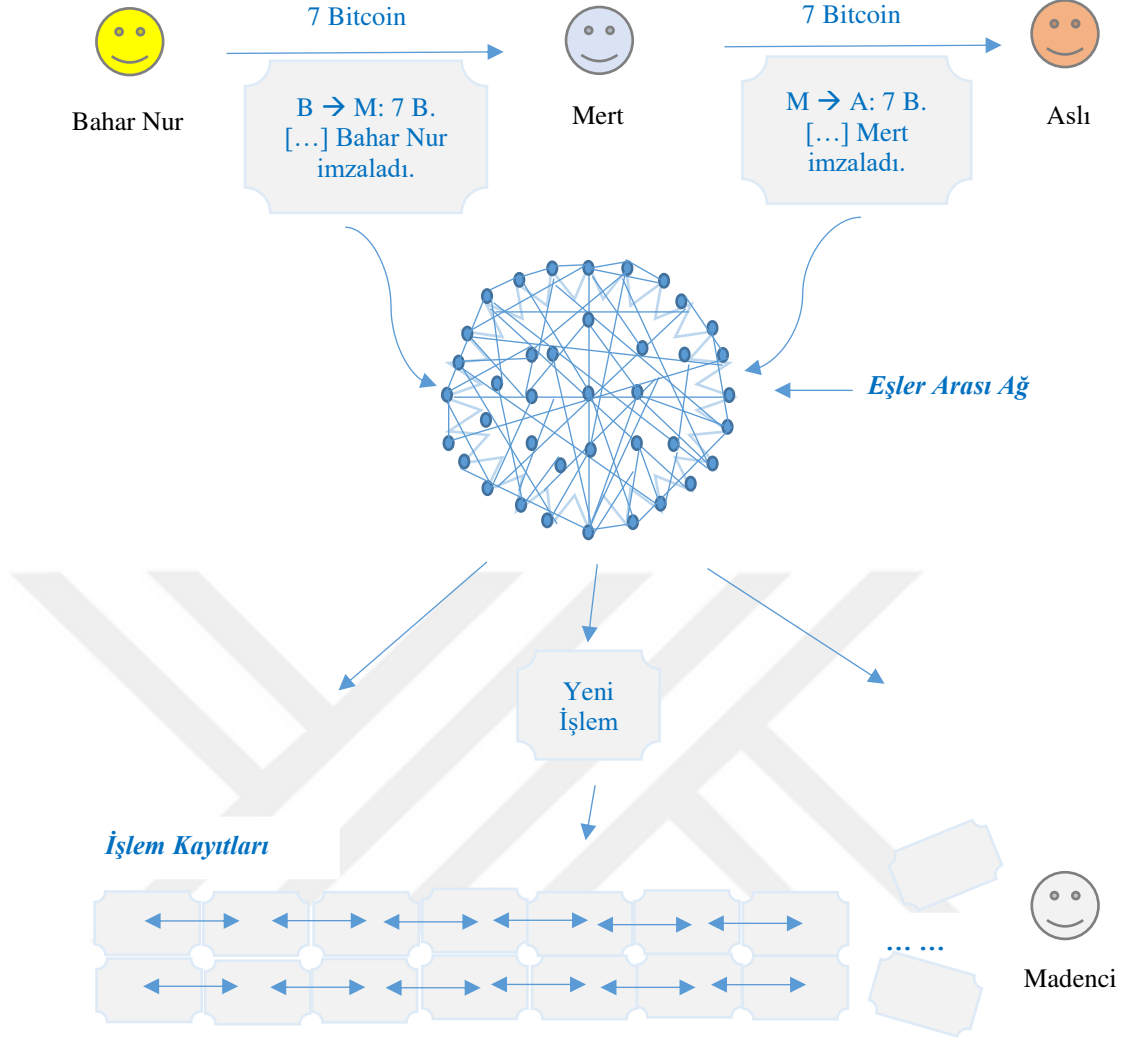
Kripto paralar her geçen gün kimi ülkeler tarafından yasaklanmaya çalışılsa da ılımlı yaklaşan ülkelerin yanı sıra birçok mega şirketin de yatırım yapması ve ödeme sistemi olarak alt yapısını oluşturulması Bitcoin'in ve diğer kripto paraların (altcoin) yakın gelecekte günlük hayatımızın bir rutini olacağı öngörülmektedir.

1.3.2. Bitcoin'in İşlem Akışı ve Doğrulamasına Yaklaşım

Bitcoin, kriptografiden gelen iki temel teknolojiye dayanır: para depolamak ve harcamak için halka açık özel anahtar kriptografisi; ve işlemlerin kriptografik doğrulaması. Standart genel-özel anahtar şifrelemesi, herkesin bir ortak anahtar ve ilişkili bir özel anahtar oluşturmaya izin verir (Diffie, 1976).

Genel anahtarlar, işlemlerin yapılabilmesi için tüm kullanıcılarla paylaşılacak şekilde tasarlanmıştır. Genel bir anahtarla şifrelenen mesajların şifresi yalnızca ilgili özel anahtara sahip olan biri tarafından çözülebilir ve herhangi birinin yalnızca belirtilen alıcının okuyabileceği bir mesajı şifrelemesine izin verir. Benzer şekilde, özel bir anahtarla şifrelenen mesajların şifresi yalnızca karşılık gelen ortak anahtarla çözülebilir, bu da belirli bir göndericinin gerçek olduğu onaylanabilecek bir mesaj oluşturmaya izin verir. Genel-özel anahtar şifrelemesi yaygın olarak kullanılır: en iyi bilinen örnekte, bir HTTPS "güvenli web sitesindeki" web tarayıcıları, güvenli bir bağlantı başlatmak için o sitenin reklamı yapılan genel anahtarıyla olan iletişimi şifreler. Bitcoin de benzer şifreleme temelleri, diğer katılımcılara para transfer etmek için talimatları doğrular. Böyle bir talimat, gönderenin özel anahtarı kullanılarak şifrelenir ve herkes için talimatın aslında göndericiden geldiğini doğrular.

Blockchain teknolojisinde işlemlerin doğrulanabilmesi kullanıcılar açısından önem arz etmektedir. Bu kapsamda kripto para üreticilerinin, kripto para üretiminde kullanmış oldukları ağlara ait belirli internet sitelerinden işlem doğrulaması yapılabilmektedir. Bu kontrol sonucunda kullanıcılar hesaplarında bulunan kripto paraları kontrol edebilmektedir. Ayrıca hesap geçmişinde yer alan işlemleri de görüntülemelerine rağmen alıcı bilgilerine ait sadece alıcıya ait hesap adres bilgisini görüntüleyebilmektedir.

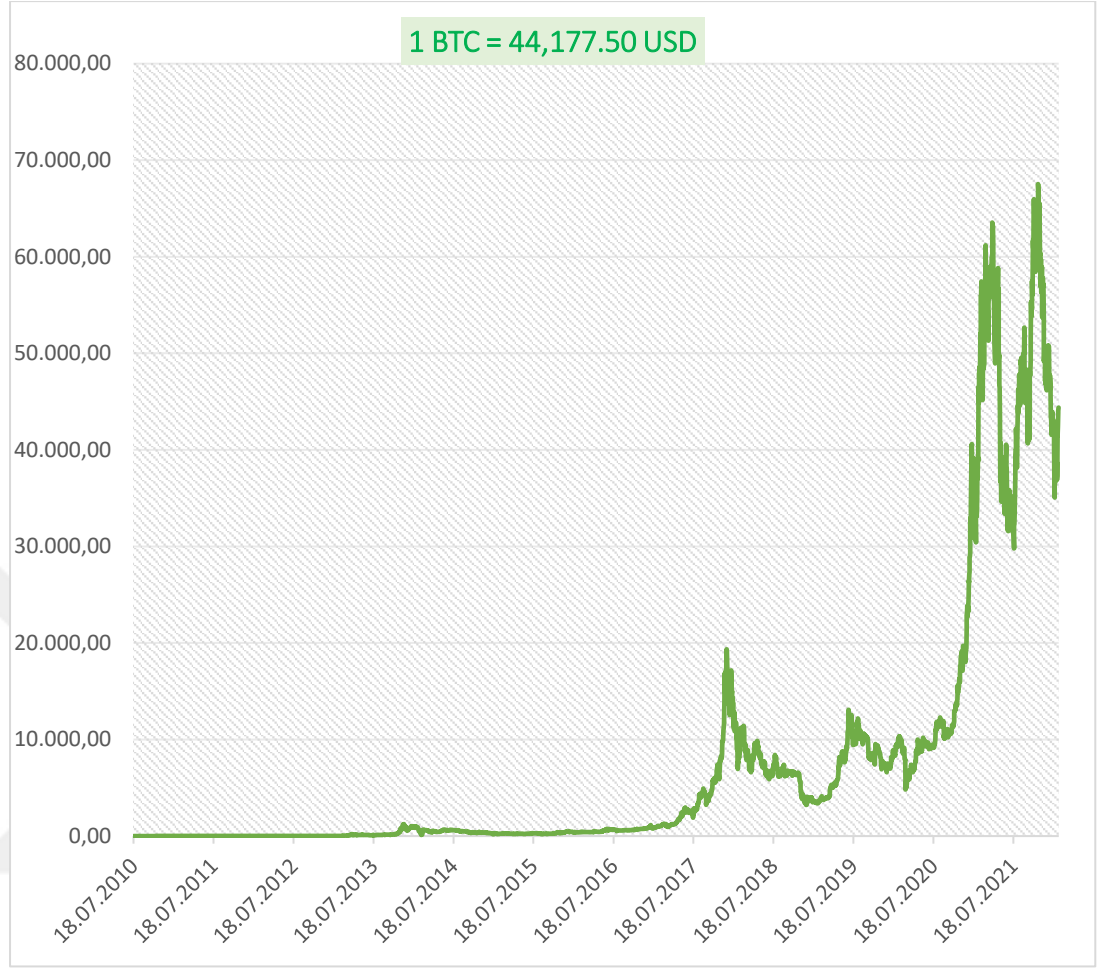


Şekil 4: Bitcoin'in İşlem Akışı ve Doğrulamasına Yaklaşım¹⁵

Bitcoin işlemleri blockchain teknolojisi kullanılarak geliştirilen ağlar üzerinde kaydedilmektedir. Şekil-4'te görüldüğü üzere Aslı isimli kullanıcı yedi adet Bitcoin'i doğrudan hesabına alamaz. Bunun yerine Mert isimli kullanıcıdan yedi adet Bitcoin aldığını gösteren, tüm kullanıcılar tarafından görülebilen bir işleme katılır. Aslı, bu alışverişi Mert'in gerçekleştirebileceğini doğrulayabilmektedir. Çünkü Aslı, Mert'in, Bahar Nur isimli kullanıcıdan yedi adet Bitcoin aldığını ve bu Bitcoin'leri harcamadığını bir önceki işlemde teyit edebilmektedir. Blockchain teknolojisi kullanılarak geliştirilen ağlar üzerindeki tüm işlemler bu şekilde kontrol edilebilmektedir. Yani Aslı isimli kullanıcı istemesi durumunda Mert'ten alacağı Bitcoin'lerin daha önce Bahar Nur'un hesabında olduğunu görebilir.

¹⁵ Kaynak: Journal of Economic Perspectives, "Bitcoin: Economics, Technology, and Governance,"

1.3.3. Bitcoin'in Piyasa Geçmişi

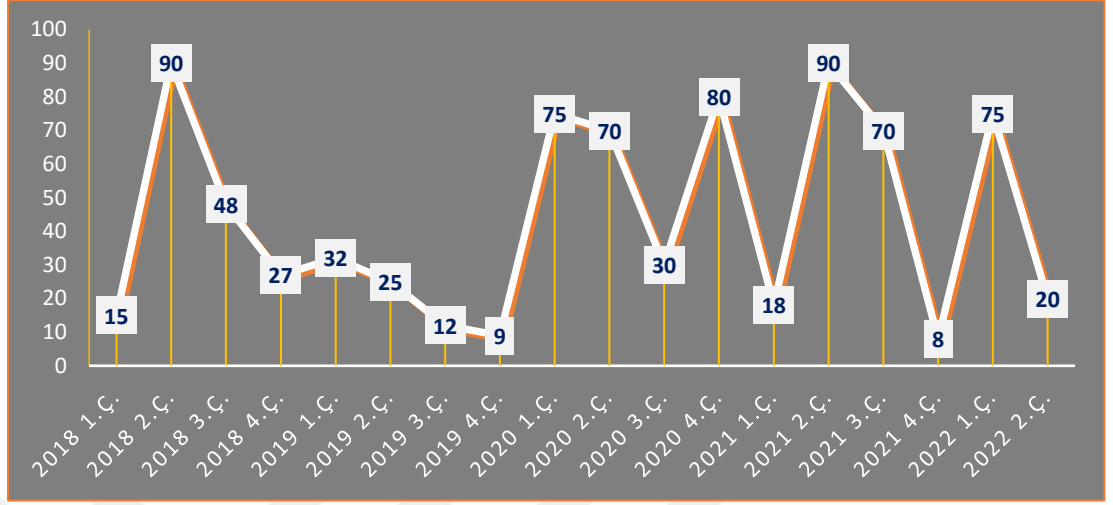


Şekil 5: Bitcoin Fiyat Grafiği¹⁶

Bitcoin fiyatı 2018 yılına kadar genel olarak yatay seviyede seyrederse de 2007-2008 Küresel Finans Krizi olarak adlandırılan dönemde başlayan genişletici para politikalarının 2018 yılında daha da genişlemesi ile birlikte ortaya çıkan likiditenin çeşitli yatırım araçlarına kayması ve bu yatırım araçları arasında da kripto varlıkların bulunması sonucu bu dönemde kripto paralara olan talebin artmasına neden olmuştur. Sonrasında ise yüksek volatilité ile birlikte yükselişe geçmiştir. Akabinde ise 2019 yılında Çin'in Wuhan kentinde ortaya çıkan Covid-19 virüsünün yayılması sonrası ilan edilen Covid-19 pandemisinin ekonomi üzerindeki kırııcı etkileri ile Bitcoin, belki de 4-5 yıl sonra görebileceği seviyeleri bu şok etkisi ile daha kısa bir sürede görmüştür.

¹⁶ Kaynak: <https://www.coinmarketcap.com> Erişim Tarihi 09/02/2022 saat 19:38.

Bu sebeple piyasa yapıcılar tarafından piyasa ile ilgili ön görüler için birçok endeks geliştirilmiş olsa da en gözdesi ‘Bitcoin/Altcoin Sezonu’ endeksidir.



Şekil 6: Bitcoin/Altcoin Sezonu Endeksi¹⁷

1.3.4. Bitcoin Üzerine Teorik Yaklaşım

Bitcoin, birçok benzerliği olduğu için çoğu zaman altınla karşılaştırılmıştır. Birincil değer olan arz, bir hükümet tarafından kontrol edilmez ancak bağımsız araçlar ile arz kısıtlığı elde edilir. Arz, her iki varlıkta yüksek fiyat oynaklığına sahiptir ve toplamda sınırlıdır. Altının, hisse senetlerine, tahvillere ve Amerikan dolarına karşı iyi bilinen riskten korunma yetenekleri vardır. Bitcoin benzer korelasyonlar sergileyebilir (Dyhberg, 2016).

Amerikalı mikro ekonomist Susan Carleton Athey, Bitcoin-döviz kurlarının tamamen ekonomik ilkeler tarafından belirlendiği bir dizi tutarlı varsayımın var olduğunu göstermek amacıyla Bitcoin'in benimsenmesi ve Bitcoin'in dolar döviz kurlarının belirlenmesi için Bitcoin pazarında iş başında olan bazı ekonomik güçleri özetleyen ve birkaç kilit gücü yakalayan teorik bir model oluşturmuştur. Bu model aşağıdaki bilgileri sunmuştur;

- ✓ Yatırımcıların yokluğunda, tüm yapıcılar sonunda Bitcoin'i benimserse, o zaman arz ve talebe (ekonomik-temel) göre belirlenen her dönemde benzersiz bir denge döviz kuru vardır.

¹⁷ Kaynak: [https:// www.blockchaincenter.net](https://www.blockchaincenter.net) Erişim Tarihi: 13/02/2022 saat 13:31.

- ✓ Bitcoin için sabit durum beklenen döviz kuru, beklenen işlem hacminin ve Bitcoin arzının oranına eşittir.
- ✓ İşlem hacmi, diğer ödeme seçeneklerine göre Bitcoin'in avantajlarına bağlıdır. Toplam arzın dışsal olması önemli olsa da, Bitcoin'ler sonsuz bölünebilir olduğundan, Bitcoin'lerin ilk arz seviyesi önemsizdir.
- ✓ Bitcoin'in kalitesiyle ilgili inançlar zamanla gelişir ve hayatta kalma koşuluna bağlı olarak zamanla benimsenmenin artmasına yol açar.
- ✓ Aracılar riskten daha fazla kaçındığında Bitcoin kullanımı daha düşük başlar.
- ✓ Öğrenmenin doğası ve inançlar, benimseme ve döviz kurlarının evrimini de etkiler.
- ✓ Yatırımcılar, kullanıcılar için etkin arzı azaltan ve piyasa denge fiyatını artıran Bitcoin satın alabilir.
- ✓ Döviz kuru, yatırımcıların yokluğunda benimsemeye orantılı olarak artarken, daha yüksek bir seviyede başlar ve daha sonra yatırımcıların varlığında daha yavaş bir şekilde durağan duruma yükselirken, yatırımcılar durağan duruma ulaşıldığında yatırım yapmayı bırakır.
- ✓ Bir yatırımcı dış kaynaklı olarak belirli miktarda Bitcoin satın alır ve elinde tutarsa (veya alternatif olarak, bazıları kaybedilirse), döviz kuru piyasadan çıkarılan sayı ile orantılı olarak ayarlanır (Athey, 2016).

Bu bölümde paranın tanımından başlanarak tarihçesi, özellikleri, fonksiyonları ve çeşitleri özetlenmiştir. Daha sonrasında ise kripto paralar hakkında genel bilgiler verilerek saklama çeşitleri ile alım-satım yapılabilecek araçları tanıtılmış ve piyasa değeri sıralamasında ilk 10'da yer alan kripto para birimlerinin bilgilerine yer verilmiştir. Akabinde ise ilk kripto para birimi olma özelliğine sahip Bitcoin hakkında genel bilgilere ve çalışma prensibine yer verilmiştir. Ardından kripto paraların altyapısını oluşturan blockchain teknolojisi anlatılmıştır. Bu bağlamda, bu teknolojiye yer alan işlemler, fonksiyonlar ve çalışma yöntemleri ile avantaj ve dezavantajları ifade edilmiştir. Bölüm sonunda ise Bitcoin'in işlem akışı ve bu işlemlerin doğrulanma yöntemleri ile teorik yaklaşımlara yer verilmiştir. İkinci bölümde ise bu teorik yaklaşımlara ek olarak Bitcoin'in, hisse senetleri ve stratejik emtialar ile olan ilişkisini analiz eden çalışmaların yer aldığı literatür taraması yapılmıştır.

İKİNCİ BÖLÜM

BITCOIN VE DİĞER YATIRIM ARAÇLARINA İLİŞKİN LİTERATÜR TARAMASI

Literatürde Bitcoin'in, altın, stratejik öneme sahip emtialar ile dünyanın önde gelen borsalarına ait hisse senedi endeksleri ile olan ilişkilerini inceleyen çalışmalar mevcuttur. Çalışmanın bu bölümünde literatür kısmı ikiye ayrılmış olup, birinci kısımda Bitcoin'in hisse senetleri ile olan ilişkisini analiz eden çalışmalara, ikinci kısımda ise Bitcoin'in altın ve stratejik öneme sahip emtialar ile olan ilişkisini analiz eden çalışmalara yer verilmiştir.

2.1. BITCOİN İLE HİSSE SENEDİ PİYASALARI İLİŞKİSİ

Baek ve Elbeck (2015) çalışmalarında Bitcoin'in hedge aracı olup olmadığını S&P 500 borsa endeksi ile Temmuz 2010 – Şubat 2014 tarihleri arasındaki günlük verileri kullanarak araştırmışlardır. Çalışmada regresyon analizi yöntemi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda Bitcoin'in sahip olduğu yüksek volatilité sebebiyle spekülâtif bir hedge aracı olduğu ve S&P 500 ile ilişkisiz olduğu görülmüştür.

Georgoula vd. (2015) çalışmalarında Bitcoin ile euro, dolar ve S&P 500 borsa endeksi arasında ilişki olup olmadığını, 27 Ekim 2014 – 12 Ocak 2015 tarihleri arasındaki günlük verileri kullanarak araştırmışlardır. Çalışmada VECM yöntemi kullanılmıştır. Bitcoin'in fiyatlarını etkileyen etmenleri de araştırılmıştır. Bu kapsamda internet aramaları, sosyal medya üzerindeki sorgulamaların Bitcoin üzerinde pozitif yönde bir etkiye sahip iken döviz kurlarının Bitcoin'i negatif yönde etkilediği görülmüştür. Ayrıca Bitcoin ile S&P 500 borsa endeksi arasında negatif bir korelasyon olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Briere vd, (2015) çalışmalarında Bitcoin ile hisse senetleri, tahviller, döviz senetleri, emtia ve yatırım fonları arasında bir ilişki olup olmadığını, 23 Temmuz 2010 - 27 Aralık 2013 tarihleri arasındaki haftalık verileri kullanarak araştırmışlardır. Çalışmada korelasyon analizi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda yatırımcıların Bitcoin'i tercih etme sebebinin spekülative özelliklere sahip olması nedeniyle zaman zaman yüksek ortalama kazanç sağladıkları tespit edilmiş, ayrıca Bitcoin ile diğer varlıklar arasında düşük bir korelasyon olması nedeniyle yatırımcıların portföyünü çeşitlendirmesinin nispeten daha doğru olabileceği görülmüştür.

Dyhrberg (2015), çalışmasında Bitcoin'in riskler karşısında güvenli bir liman olup olmadığını altın, dolar, Financial Times Stock (FTSE-100) endeksinde yer alan hisse senelerinin 19 Temmuz 2010 - 22 Mayıs 2015 tarihleri arasındaki günlük verileri kullanarak araştırmıştır. Çalışmada asimetrik GARCH yöntemi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda Bitcoin ile altın arasında hedge aracı olma konusunda benzer özelliklere sahip olduğu, bu sebeple dolar ile FTSE-100 endeksinde işlem gören hisse senetlerini hedge etme noktasında yatırım aracı olarak tercih edilebileceği sonucuna varılmıştır.

Baur vd. (2017) çalışmalarında Bitcoin'in hedge aracı olma konusunda güvenli bir liman olup olmadığını, Temmuz 2010 ve Haziran 2015 tarihleri arasındaki günlük verileri kullanarak araştırmışlardır. Çalışmada korelasyon yöntemi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda Bitcoin'in hedge aracı olma konusunda spekülative bir özelliğinin olduğu, tahviller, emtialar, ve hisse senetleri ile arasında herhangi bir ilişkinin olmadığı görülmüştür.

Bouri vd., (2017), çalışmalarında Bitcoin'in, emtia, altın, dolar, petrol, tahviller ve borsa endeksleri karşısında yatırım tercihi edilme konusundaki durumunu Temmuz 2011 - Temmuz 2015 tarihleri arasındaki günlük verileri kullanarak araştırmışlardır. Çalışmada korelasyon yöntemi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda yatırımcıların sadece Bitcoin'i tercih etmesinden ziyade yatırımlarını çeşitlendirilmesinin daha uygun olduğu görüşmüştür. Bitcoin'in sahip olmuş olduğu risklerin ülkeler arasında farklılık gösterdiği, Asya ülkeleri için bu risklerin negatif yönde olduğu, diğer bir ifade ile Bitcoin'in yatırım aracı olarak kullanılabileceği öngörülmüştür.

Corbet vd. (2017), çalışmalarında Bitcoin'in EUROSTOXX 50 (Euro Bölgesi hisse senedi endeksi), S&P 500, euro, dolar, yen, ham petrol, altın ile FOMC (Federal Open Market Committee - ABD Federal Açık Piyasa Komitesi) faiz oranına ve parasal genişlemeye dair duyuruları arasında bir ilişki olup olmadığını, 19 Temmuz 2010 – 29 Nisan 2016 tarihleri arasındaki günlük verileri kullanarak araştırmışlardır. Çalışmada GARCH (1.1) ve En Küçük Kareler (EKK) ekonometrik analiz teknikleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda Bitcoin getirileri üzerinde FOMC tarafından alınan para politikası kararları ile faiz oranına ilişkin duyuruların yüksek derecede etkisi olduğu görülmüştür. Dünya genelindeki etkilerde ise Japonya, İngiltere ve Avrupa Birliği ülkelerinin uyguladığı para politikası duyurularının Bitcoin üzerinde dalgalanmalara neden olduğu görülmüştür. Ayrıca EKK tahminleri; döviz kurları, S&P 500 endeksi, spot petrol, spot altın, fiyatlarının pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülürken EUROSTOXX-50 endeksinin negatif ve anlamlı olduğu görülmüştür.

Dirican vd, (2017), çalışmalarında Bitcoin ile Dow Jones, Nasdaq, S&P 500 Shanghai, Londra, Tokyo, Çin, BIST-100 borsa endeksleri ile bir ilişkisinin olup olmadığını, 24 Mayıs 2013 - 05 Kasım 2017 tarihleri arasındaki haftalık verileri kullanarak araştırmışlardır. Çalışmada ARDL sınır testi yöntemi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda Bitcoin ile ABD ve Çin borsaları arasında uzun dönemde bir ilişki olduğu görülürken Londra, İstanbul ve Tokyo borsaları arasında herhangi bir ilişkinin olmadığı görülmüştür.

Güleç vd. (2017), çalışmalarında Bitcoin ile faiz oranı, emtia piyasaları, altın, BIST-100 ve hisse senedi ile bir ilişkisinin olup olmadığını Mart 2012 – Mayıs 2018 tarihleri arasındaki aylık verileri kullanarak araştırmışlardır. Çalışmada Granger nedensellik testi ile Johansen eşbütünleşme testi yöntemi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda Bitcoin'in yüksek bir volatiliteye ve yükselen bir trende sahip olduğu, faizin bir nedeni olduğu görülmüştür. Ayrıca Bitcoin'in emtialar, altın, BIST-100 endeksi arasında herhangi bir ilişkinin olmadığı görülmüştür.

Zhu vd. (2017), çalışmalarında Bitcoin ile dolar, altın, Dow Jones Endeksi ortalaması, tüketici fiyat endeksi arasında bir ilişki olup olmadığını, Eylül 2011 – Mart 2016 tarihleri arasındaki aylık verileri kullanarak araştırmışlardır. Çalışmada VECM yöntemi kullanılmıştır. Ampirik analizde altın ile Bitcoin arasında uzun vadede herhangi bir ilişkinin olmadığı dolar, tüketici fiyat endeksi, Dow Jones endeksi ortalamasının Bitcoin üzerinde uzun vadede negatif etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır.

Akgül ve Çevik (2018), çalışmalarında Bitcoin ile hisse senedi getirileri, Litecoin, kripto parayı ödeme aracı seçen ilk şirketlerin (DISH, OSTK ve EXPE) hisse senedi getirileri arasında bir ilişki olup olmadığını, 2010 – 2018 yılları arasındaki günlük verileri kullanarak araştırmışlardır. Çalışmada Bai ve diğerleri (2018) tarafından geliştirilen çok değişkenli doğrusal olmayan nedensellik yaklaşımları yöntemi ile doğrusal olmayan nedensellik analizleri Pancenko testi (DP) kullanılmıştır. Çalışma sonucunda Bai vd. tarafından geliştirilen çok değişkenli doğrusal olmayan nedensellik testi sonucunda kripto para işlem hacmi değişimlerinden hisse senedi getirilerine doğru bir nedensellik ilişkisi olduğu, DP testi sonucunda kripto para işlem hacmi ile hisse senedi getirileri arasında hiçbir nedensellik ilişkinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

Kılıç vd, (2018) çalışmalarında Bitcoin ile BIST-100 borsa endeksi arasında bir ilişki olup olmadığını, 02 Şubat 2012 – 06 Mart 2018 tarihleri arasındaki günlük verileri kullanarak araştırmışlardır. Çalışmada Toda-Yamamoto ve Hacker-Hatemi-J nedensellik testleri ile Engle-Granger ve Gregory-Hansen eşbütünleşme testleri yöntemi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda Toda-Yamamoto nedensellik sonucunda BIST-100'den Bitcoin fiyatına doğru tek yönlü bir ilişki bulunurken Hacker-Hatemi-J nedensellik testi sonucunda ise değişkenler arasında hiçbir nedensellik ilişkisi bulunamamıştır. Engle-Granger ve Gregory-Hansen eşbütünleşme testi sonucunda Bitcoin fiyatı ile BIST-100 borsa endeksi arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu görülmüştür.

Kanat vd, (2018) çalışmalarında Bitcoin ile Bitcoin, G7 ülkeleri (Fransa, Almanya, İngiltere, İtalya, Japonya, ABD, Kanada) ve BIST-100 borsa endeksi arasında bir ilişki olup olmadığını, 01 Ocak 2013 – 26 Ocak 2018 tarihleri arasındaki

günlük verileri kullanarak araştırmışlardır. Çalışmada VECM, Granger nedensellik testi ile Johansen eşbütünleşme testi yöntemi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda Johansen eşbütünleşme testi sonucunda değişkenler arasında uzun dönemde herhangi bir ilişkinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Granger Nedensellik Testinde ise İngiltere borsasının Bitcoin fiyatının nedeni olduğu, Bitcoin fiyatının ise ABD ve Kanada borsalarının nedeni olduğu kısa dönemde görüldüğü sonucuna ulaşılmıştır. Diğer değişkenlerle herhangi bir ilişkiye rastlanılmadığı ortaya konulmuştur.

Conlon vd. (2020), çalışmalarında Bitcoin ile S&P 500 borsa endeksi arasında bir ilişki olup olmadığını, Temmuz 2010 – Mart 2020 tarihleri arasındaki günlük verileri kullanarak araştırmışlardır. Çalışmada VaR (value at risk) analizi yöntemi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda Bitcoin'in, genel itibari ile S&P 500 yatırımcıları için güvenli bir liman olmadığı, özellikle Covid-19 pandemisinden kaynaklanan ayı piyasasında S&P 500'den daha fazla değer kaybettiği görülmüştür.

Shahzad vd. (2020), çalışmalarında Bitcoin ve Altının, G7 hisse senedi piyasa endeksleri ile olan ilişkisini 20 Temmuz 2010 - 31 Aralık 2018 tarih aralığında günlük verileri kullanarak araştırmışlardır. Çalışma, Conditional Diversification Benefit (CDB - Koşullu Çeşitlendirme Faydası) ölçüsünün kullanıldığı DCC-GARCH modeli ile incelemiştir. Analiz sonuçlarında Bitcoin'in sadece Kanada hisse senedi endeksi için güvenilir yatırım aracı olduğu, ancak altının ise G7 ülkeleri hisse senedi endekslerinin çoğuna karşı güvenli bir hedge olduğu sonucuna varılmıştır.

Bu kapsamda yapılan çalışmaları, aşağıda bulunan tablodaki gibi özetleyebiliriz.

Tablo 1: Bitcoin ile Hisse Senedi Piyasaları İlişkisine Ait Çalışmaların Özeti

Çalışma	Dönem	Değişken	Yöntem	Bulgular
Baek ve Elbeck (2015)	Temmuz 2010 – Şubat 2014 (günlük)	Bitcoin fiyatı, S&P 500	Regresyon	Bitcoin'in sahip olduğu yüksek volalite nedeniyle spekülasyon bir hedge aracı olduğu ve S&P 500 endeksi ile ilişkisiz olduğu sonucuna varılmıştır.
Georgoula vd. (2015)	27.10.2014 - 12.01.2015 (günlük)	Bitcoin fiyatı, S&P 500 euro, dolar	VECM	Bitcoin'in, euro ve dolar kurundan olumsuz etkilendiği ile S&P 500 borsa endeksi arasında negatif korelasyon olduğu sonucuna varılmıştır.

Briere vd, (2015)	23.07.2010 - 27.12.2013 (haftalık)	Bitcoin fiyatı, hisse senetleri, tahvil, döviz, emtia ve hedge fonları ile	Korelasyon	Yatırımcıların Bitcoin'i tercih etme sebebinin spekülâtif özelliklere sahip olması nedeniyle zaman zaman yüksek ortalama kazanç sağlamasının olduğu tespit edilmiş, ayrıca Bitcoin ile diğer varlıklar arasında düşük bir korelasyon olması nedeniyle yatırımcıların portföyünü çeşitlendirmesinde yardımcı olabileceği görülmüştür.
Dyhrberg (2015)	19.07.2010 - 22.05.2015 (günlük)	Bitcoin fiyatı, Altın, dolar, FTSE-100 hisse senetleri	GARCH	Bitcoin ile altın arasında hedge aracı olma konusunda benzer özelliklere sahip olduğu, bu sebeple dolar ile FTSE-100 işlem gören hisse senetleri karşısında yatırım aracı olarak tercih edilebileceği sonucuna varılmıştır.
Baur vd. (2017)	Temmuz 2010 - Haziran 2015 (günlük)	Bitcoin fiyatı, S&P 500, tahvil, hisse senetleri	Korelasyon	Bitcoin'in hedge aracı olma konusunda spekülâtif bir özelliğinin olduğu, tahviller, emtialar ve hisse senetleri ile arasında herhangi bir ilişkinin olmadığı görülmüştür.
Bouri vd. (2017)	Temmuz 2011 - Aralık 2015 (günlük)	Bitcoin fiyatı, Emtia, altın, dolar, petrol, tahviller, Borsa endeksleri	Korelasyon	Yatırımcıların sadece Bitcoin'i tercih etmesinden ziyade yatırımlarını çeşitlendirilmesinin daha uygun olduğu görüşmüştür. Bitcoin'in sahip olmuş olduğu risklerin ülkeler arasında farklılık gösterdiği, bu farklılığın Asya ülkeleri için bu risklerin negatif yönde olduğu, diğer bir ifade ile Bitcoin'in yatırım aracı olarak kullanılabileceği öngörülmüştür.

Corbet vd. (2017)	19.07.2010 - 29.04.2016 (günlük)	Bitcoin fiyatı, EUROSTOXX 50, S&P 500, euro, dolar, yen, ham petrol, altın FOMC (Federal Open Market Committe) faiz oranına ve parasal genişlemeye dair duyuruları	GARCH (1.1) ve EKK	Bitcoin'in döviz kurlarına oranla varlık getirilerini açıkladığı görülmüştür. ABD Federal Açık Piyasa Komitesinin faiz kararlarının Bitcoin üzerinde büyük etkisinin olduğu görülmüştür. Ayrıca döviz kurları, S&P 500 endeksi, spot petrol, spot altın, fiyatlarının pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülürken EUROSTOXX 50 endeksinin negatif ve anlamlı olduğu görülmüştür.
Dirican ve Canöz (2017)	24.05.2013 - 05.11.2017 (haftalık)	Bitcoin, Dow Jones, Nasdaq, S&P 500 Shanghai, Londra, Çin, Tokyo, Çin, BIST-100 borsa endeksleri	ARDL	Çalışma sonucunda Bitcoin ile ABD ve Çin borsaları arasında uzun dönemde bir ilişki olduğu görülürken Londra, İstanbul ve Tokyo borsaları arasında herhangi bir ilişkinin olmadığı görülmüştür.
Güleç vd. (2017)	Mart 2012 - Mayıs 2018 (aylık)	Bitcoin, faiz oranı, emtialar, altın, BIST-100 ve hisse senedi	Granger nedensellik testi Johansen eş bütünleşme testi,	Çalışma sonucunda Bitcoin'in yüksek bir volatiliteye ve yükselen bir trende sahip olduğu, faizin bir nedeni olduğu görülmüştür. Ayrıca Bitcoin'in emtialar, altın, BIST-100 endeksi arasında herhangi bir ilişkinin olmadığı görülmüştür.
Zhu vd. (2017)	Eylül 2011 - Mart 2016 (aylık)	Bitcoin fiyatı, dolar, altın, Dow Jones Endeksi ortalaması, tüketici fiyat endeksi	VECM	Ampirik analizde altın ile Bitcoin arasında uzun vadede herhangi bir ilişkinin olmadığı dolar, tüketici fiyat endeksi, Dow Jones endeksi ortalamasının Bitcoin üzerinde uzun vadede negatif etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır.

Akgül ve Çevik (2018)	2010 - 2018 (günlük)	Bitcoin, hisse senedi getirileri, Litecoin, kripto parayı ödeme aracı seçen ilk şirketlerin (DISH, OSTK ve EXPE) Hisse senedi getirileri	Bai vd. çok değişkenli doğrusal olmayan nedensellik testi Diks ve Panchenko (DP) doğrusal olmayan nedensellik testi	Bai vd. tarafından geliştirilen çok değişkenli doğrusal olmayan nedensellik testi sonucunda kripto para işlem hacmi değişimlerinden hisse senedi getirilerine doğru bir nedensellik ilişkisi olduğu, DP testi sonucunda kripto para işlem hacmi ile hisse senedi getirileri arasında hiçbir nedensellik ilişkisinin olmadığı, sonucuna varılmıştır.
Kılıç ve Çütcü (2018)	02.02.2012 - 06.03.2018 (günlük)	Bitcoin fiyatı, BIST-100	Toda-Yamamoto ve Hacker-Hatemi-J nedensellik testleri Engle-Granger ve Gregory-Hansen eşbütünleşme testleri,	Toda-Yamamoto nedensellik sonucunda BIST-100'den Bitcoin fiyatına doğru tek yönlü bir ilişki bulunurken Hacker-Hatemi-J nedensellik testi sonucunda ise değişkenler arasında hiçbir nedensellik ilişkisi bulunamamıştır. Engle-Granger ve Gregory-Hansen eşbütünleşme testi sonucunda Bitcoin fiyatı ile BIST-100 endeksi arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu görülmüştür.
Kanat vd. (2018)	01.01.2013 - 26.01.2018 (günlük)	Bitcoin, G7 ülkeleri (Fransa, Almanya, İngiltere, İtalya, Japonya, ABD, Kanada) ve BIST-100 borsa endeksi	VECM, Granger nedensellik testi Johansen eşbütünleşme testi,	Johansen eşbütünleşme testi sonucunda değişkenler arasında uzun dönemde herhangi bir ilişkinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Granger Nedensellik Testinde ise İngiltere borsasının Bitcoin fiyatının nedeni olduğu, Bitcoin fiyatının ise ABD ve Kanada borsalarının nedeni olduğu kısa dönemde görüldüğü sonucuna ulaşılmıştır.
Conlon vd. (2020)	Temmuz 2010 - Mart 2020 (günlük)	Bitcoin, S&P 500	VaR (value at risk)	Bitcoin'in, genel itibari ile S&P 500 yatırımcıları için güvenli bir liman olmadığı, özellikle Covid-19 pandemisinden kaynaklanan ayı piyasasında S&P 500'den daha fazla değer kaybettiği görülmüştür.

Shahzad vd. (2020)	20.07.2010 - 31.12.2018 (günlük)	Bitcoin, Altın, G7 Ülkeleri Hisse Senedi Piyasa Endeksi	Conditional Diversification Benefit (Koşullu Çeşitlendirme Faydası) - DCC-GARCH	Bitcoin'in sadece Kanada hisse senedi endeksi için güvenilir yatırım aracı olduğu, ancak altının ise G7 ülkeleri hisse senedi endekslerinin çoğuna karşı güvenli bir hedge olduğu sonucuna varılmıştır.
--------------------	---	--	--	---

2.2. BITCOİN İLE STRATEJİK EMTİALAR İLİŞKİSİ

Yermack (2013), çalışmasında Bitcoin'in hesap birimi ve değer saklama gibi fonksiyonlara sahip olup olmadığını, dolar, altın, sterlin, euro ve yen fiyatlarının 14 Eylül 2011 – 28 Şubat 2014 tarihleri arasındaki günlük verileri kullanarak araştırmıştır. Çalışmada korelasyon yöntemi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda Bitcoin'in kısa vadede riskli olduğu, bu sebeple hesap birimi ve değer saklama fonksiyonlarını yerine getirme konusunda yetersiz olduğu gösterilmekle birlikte Bitcoin fiyatları ile diğer değişkenler arasında çok düşük seviyede bir korelasyon sergilendiği ortaya konulmuştur.

Kristoufek (2015), çalışmasında Bitcoin ile Çin pazarına olası etkilerini, Bitcoin'i etkileyen etmenlerini ile finansal baskı endeksi, altın fiyatları, döviz kurları gibi değişkenleri 14 Eylül 2011 – 28 Şubat 2014 tarihleri arasındaki günlük verileri kullanarak araştırmıştır. Çalışmada Wavelet Coherence Analizi yapılmıştır. Çalışma sonucunda Bitcoin'in fiyatının artması ile madencilğe teşvik etme noktasına etkisinin olduğu ancak genel anlamda yatırımcılar tarafından spekülatif olarak görüldüğü ortaya konulmuştur.

Bouoiyour vd. (2014) çalışmalarında, Bitcoin ile altın ve G7 ülkelerine ait hisse senedi endeksi arasında bir ilişki olup olmadığını 05 Aralık 2010 - 14 Haziran 2014 tarihleri arasındaki günlük verileri kullanarak araştırmışlardır. Çalışmaya Bitcoin fiyat endeksi (BPI) ile Google "Bitcoin" arama sayısı, döviz kuru/Bitcoin ticaret rasyosu, Bitcoin dolaşım hızı, tahmini çıktı hacmi, hash oranı, altın fiyatı, Çin Borsa Endeksi (China Stock Market-Shanghai Composite Index) Google arama sayısı, döviz kuru/Bitcoin ticareti rasyosu, tahmini çıktı hacmi ve Shanghai endeksi dahil edilmiştir. Çalışmada ARDL ve VEC Granger nedensellik testi yöntemi

kullanılmıştır. Çalışma sonucunda Bitcoin dolaşım hızı, hash oran ve altın fiyatının kısa vadede etkisi yoktur. Ancak, kısa vadede önemli rol oynayan Bitcoin fiyat endeksi, tahmini çıktı hacmi ve Çin borsa endeksinin spekülasyon doğası, uzun vadede Bitcoin fiyatı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etki yaratmamaktadır. Döviz kuru/Bitcoin ticaret rasyosunun Bitcoin fiyat endeksi üzerindeki etkisi daha az güçlenirken, Bitcoin dolaşım hızı ve altın fiyatının BPI üzerindeki etkileri çoğunlukla önemsiz kalmaktadır. Hash oranı ise Bitcoin fiyat endeksini açıklamada önemli bir rol oynamaktadır. Yazarlar Bitcoin fiyatının çok istikrarsız olduğundan fiyatın doğru tahmininin yapılamadığını ve Bitcoin'in yatırımcılar için oldukça riskli bir yatırım tercihi olabileceğini belirtmişlerdir.

Alicemani (2018), çalışmasında emtia fiyatının ve döviz kurlarının Bitcoin'in gelecekteki fiyatını tahmin etmede yardımcı olup olmadığını Ocak 2013 – Eylül 2017 tarihleri arasında arasındaki günlük verileri kullanarak araştırmıştır. Çalışmada Granger nedensellik testi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda Bitcoin ile döviz kurları ve emtia fiyatları arasında herhangi bir nedensellik ilişkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca yapılan araştırmada Bitcoin fiyatının ve döviz kurlarının geçmişteki fiyatlarının, Bitcoin'in gelecekteki fiyatını tahmin etme konusunda bir etkisinin olmadığı ancak Bitcoin fiyatının, bakırın ve sterlinin gelecekteki fiyatını tahmin etme konusunda bir rolünün olduğu ifade edilmiştir.

Erdaş ve Çağlar (2018), çalışmalarında Bitcoin ile dolar, Brent petrol, altın, BIST-100 ve S&P 500 borsa endeksi, arasında herhangi bir ilişki olup olmadığını Kasım 2013 – Temmuz 2018 tarihleri arasındaki haftalık verileri kullanarak araştırmışlardır. Çalışmada asimetrik nedensellik testi olan Hacker-Hatemi-J kullanılarak test yapılmıştır. Çalışmanın diğer çalışmalardan farkını ise piyasadaki kullanıcıların pozitif ve negatif piyasa şokları karşısındaki karar almalarının sebebinin ortaya konulması olmuştur. Ampirik bulgular kısmında Bitcoin'den, S&P 500 endeksine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu görülmüştür. Lakin, Bitcoin ile Brent petrol arasında herhangi bir nedensellik ilişkisine rastlanılmaması sebebiyle Brent petrol fiyatlarındaki pozitif ve negatif şokların Bitcoin'i etkilemediği görülmüştür. Çalışmanın son kısmında ise Bitcoin ile diğer değişkenler arasında herhangi bir nedensellik ilişkisinin olmadığı ifade edilmiştir.

Öztürk vd. (2018), çalışmalarında Bitcoin ile ABD 10 Yıllık Bono Faizi, emtia endeksi, ham petrol, altın, Nasdaq, S&P 500 NIKKEI 225 endeksi arasındaki uzun dönemde herhangi bir ilişki olup olmadığını Ocak 2013 – Ocak 2018 tarihleri arasındaki günlük verileri kullanarak araştırmışlardır. Çalışmada Johansen eşbütünleşme yöntemi kullanılarak test yapılmıştır. Çalışma sonucunda ise Bitcoin fiyatının altın ile uzun vadeli bir ilişkisinin olduğu, haricindeki değişkenler ile herhangi bir ilişkisinin olmadığı görülmüştür.

Yıldırım (2018), çalışmasında Bitcoin ve altın fiyatı arasındaki ilişkiyi 02/02/2012 –12/31/2013 tarihleri arasındaki günlük verileri kullanarak araştırmıştır. Çalışmada Bitcoin fiyatlarını bağımlı, altın fiyatlarını bağımsız değişken olarak almıştır. Johansen eşbütünleşme testi sonuçlarına göre değişkenlerin eşbütünleşik olduğu görülmüştür. Diğer taraftan altın fiyatlarından Bitcoin'e doğru tek yönlü bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Bitcoin ve altın fiyatları arasındaki kısa dönemli bir ilişkinin olup olmadığını tespit etmek için hata düzeltme modeli uygulanmış ancak herhangi bir ilişkinin olmadığı görülmüştür.

Bouri vd. (2020), çalışmasında Bitcoin, altın ve emtia endeksinin güvenli liman özelliklerini, ABD ve Çin borsa endeksleriyle olan ilişkisini 20 Temmuz 2010 – 22 Şubat 2018 tarihleri arasındaki günlük verileri kullanarak araştırmışlardır. Wavalet analizi kullandığı bu çalışmada Bitcoin, altın ve emtialar ile borsalar arasındaki genel bağımlılığın çeşitli zaman ölçeklerinde çok güçlü olmadığını ve Bitcoin'in en az bağımlı olduğunu tespit etmiştir. Getiri dağılımında ise altın ile hisse senedi getirileri arasındaki birlikte hareket derecesinin portföyün risk seviyesini etkilediği, portföyü çeşitlendirmenin faydalı olduğu, Bitcoin'in hem altın hem de emtialar üzerinde bir üstünlük sergilemesinin zaman-frekans alanında değişiklik gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Mariana vd. (2021), çalışmalarında Bitcoin, Ethereum, Altın ve S&P 500 endeksi arasında herhangi bir ilişki olup olmadığını Covid-19 pandemisi öncesi için 1 Temmuz 2019 – 10 Mart 2020, Covid-19 pandemisi sonrası için 11 Mart 2020 – 6 Nisan 2020 tarihleri arasındaki günlük verileri kullanarak araştırmışlardır. Çalışmada DCC-GARCH modelini kullanmıştır. Çalışma sonucunda Bitcoin ve Ethereum'un, hedge aracı olarak hisse senetlerine göre kısa vadede daha güvenli liman olduklarını,

Ethereum'un Bitcoin'e göre hedge aracı olarak daha güvenli bir liman olduğu ancak her ikisinin de volatilitésinin yüksek olduğu, Covid-19 pandemisi döneminde altın getirisinin pozitif korelasyon gösterme eğiliminde olması karşısında S&P 500 getirisinin negatif korelasyon gösterme eğiliminde olduğu sonucuna varılmıştır.

Choi vd. (2022), çalışmalarında Bitcoin ve altın arasında bir ilişki olup olmadığını 21 Temmuz 2010 – 31 Aralık 2020 tarihleri arasındaki haftalık verileri kullanarak araştırmışlardır. Çalışmada VAR (Vector Autoregression) modeli kullanılmıştır. Çalışma sonucunda Bitcoin'in, altın ile bir ilişkisinin olduğu ancak enflasyona karşı korunma aracı olarak görülse de güvenli bir liman olmadığı görülmüştür.

Wang vd. (2022), çalışmalarında Bitcoin ile altın, emtialar, gelişmiş ve gelişmekte olan piyasaların borsa endeksleri arasında bir ilişki olup olmadığını 20 Temmuz 2010 - 23 Haziran 2021 tarihleri arasındaki günlük verileri kullanarak araştırmışlardır. Çalışmada TVP-VAR (time-varying parameter vector autoregressive) yöntemi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda Bitcoin, altın ve emtia endekslerinin, borsalar üzerinde zayıf bir riskten korunma etkilerine sahip olduklarının tespit edildiği, güvenli liman olma özelliği dikkate alındığında ise emtiaların en güvenli liman oldukları, sonrasında altının en sonda ise Bitcoin'in geldiği sonucunu ifade eden bir sıralama yapıldığı görülmüştür.

Bu kapsamda yapılan çalışmaları, aşağıda bulunan tablodaki gibi özetleyebiliriz.

Tablo 2: Bitcoin ile Stratejik Emtiaların İlişkisine Ait Çalışmaların Özeti

Çalışma	Dönem	Değişken	Yöntem	Bulgular
Yermack (2013)	19.07.2010 - 29.11.2013 (günlük)	Bitcoin fiyatı, altın, dolar, sterlin, euro ve yen	Korelasyon	Bitcoin fiyatı, altın ve diğer döviz kurları ile çok düşük bir korelasyon sergilemektedir.
Kristoufek (2015)	14.09.2011 - 28.02.2014 (günlük)	Bitcoin, altın, döviz kuru, finansal baskı endeksi	Wavelet Coherence Analizi	Bitcoin'in yatırımcılar tarafından spekülasyon olarak görüldüğü ortaya konulmuştur.

Bouoiyour vd. (2014)	05.12.2010 - 14.06.2014 (günlük)	Bitcoin fiyatı, dolaşım hızı, tahmini çıktı hacmi, hash oranı, Google “Bitcoin” arama sayısı, döviz kuru/Bitcoin ticareti rasyosu, altın, Çin Borsa Endeksi	ARDL ve Granger nedensellik testi	Google arama sayısı, döviz kuru/Bitcoin ticareti rasyosu, tahmini çıktı hacmi ve Shanghai endeksi, Bitcoin fiyatını etkilemektedir. Bitcoin dolaşım hızı, hash oran ve altın fiyatının ise kısa vadede etkisi yoktur. Bitcoin fiyat endeksi, tahmini çıktı hacmi ve Çin Borsa endeksinin uzun dönemde Bitcoin üzerinde istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür.
Alicemani (2018)	Ocak 2013 - Eylül 2017 (günlük)	Bitcoin fiyatı, altın, doğalgaz, ham petrol, bakır gümüş, sterlin, yuan, dolar, euro, yen	Granger nedensellik testi	Bitcoin ile döviz kurları ve önemli emtia fiyatları arasında herhangi bir ilişkinin olmadığı ancak bakırın ve sterlinin fiyatını tahmin edici rolünün olduğu görülmüştür.
Erdaş ve Çağlar (2018)	Kasım 2013 - Temmuz 2018 (haftalık)	Bitcoin fiyatı, dolar, Brent petrol, altın, BIST-100 endeksi S&P 500 endeksi,	Asimetrik nedensellik testi	Bitcoin yalnızca S&P 500 endeksi ile nedensellik ilişkisinin olduğu, diğer değişkenler ile herhangi bir ilişkisi varlığının tespit edilemediği ortaya konulmuştur.
Öztürk vd. (2018)	Ocak 2013 – Ocak 2018 (günlük)	Bitcoin fiyatı, BEE, Altın, Nasdaq, NIKKEI 225, petrol, S&P 500, ABD 10 Yıllık Bono Faizi	Johansen eşbütünleşme testi	Bitcoin fiyatının altın ile uzun vadeli bir ilişkisinin olduğu, diğer değişkenler arasında herhangi bir ilişkisinin olmadığı ortaya konulmuştur.
Yıldırım (2018)	02.02.2012 – 12.31.2013 (günlük)	Bitcoin fiyatı, altın	Johansen eşbütünleşme testi	Altın fiyatından Bitcoin fiyatına uzun vadede tek yönlü bir ilişki mevcut iken kısa vadede herhangi bir ilişki bulunmamaktadır.
Bouri vd. (2020)	20.07.2010 - 22.02.2018 (günlük)	Bitcoin fiyatı, altın, emtialar, ABD ve Çin borsa endeksleri	Wavalet	Bitcoin, altın ve emtialar ile borsalar arasındaki genel bağımlılığın çeşitli zaman ölçeklerinde çok güçlü olmadığını ve Bitcoin'in en az bağımlı olduğunu tespit edilmiş. Bitcoin'in hem altın hem de emtialar üzerinde bir üstünlük sergilemesinin zaman-frekans alanında değişiklik gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Mariana vd. (2021)	01.07.2019 - 06.04.2020 (günlük)	Bitcoin fiyatı, Ethereum, altın, S&P 500	DCC-GARCH	Bitcoin ve Ethereum'un, hisse senetlerine göre kısa vadede daha güvenli liman olduklarını, Ethereum'un Bitcoin'e göre daha güvenli liman olduğu ancak her ikisinin de fiyat oynaklığının yüksek olduğu, Covid-19 pandemisi döneminde altın getirisinin pozitif korelasyon gösterme eğiliminde olmasına karşın S&P 500 getirisinin negatif korelasyon gösterme eğiliminde olduğu ortaya konulmuştur.
Choi vd. (2022)	21.07.2010 - 31.12.2020 (haftalık)	Bitcoin, altın	VAR (Vector Autoregression)	Bitcoin'in, altın ile sistematik bir ilişkisinin olduğu ancak enflasyona karşı yararlı bir koruma olabileceği görülse de güvenli bir liman olmadığı görülmüştür.
Wang vd. (2022)	20.07.2010 - 23.06.2021 (günlük)	Bitcoin fiyatı, altın, emtialar, hisse senetleri	TVP-VAR (time-varying parameter vector autoregressive)	Bitcoin, altın ve emtia endekslerinin, borsalar üzerinde zayıf bir riskten korunma etkilerine sahip olduğunun tespit edildiği, güvenli liman olma özelliği dikkate alındığında ise 1.sırada emtiaların, 2.sırada altının 3.sırada ise Bitcoin'in olduğu görülmüştür.

Bu bölümde ilk olarak Bitcoin'in hisse senedi piyasaları ile olan ilişkisini analiz eden 2010 – 2020 dönemini kapsayan literatürdeki 15 farklı çalışmaya yer verilmiştir. Akabinde ise Bitcoin'in stratejik emtialar ile olan ilişkisini analiz eden 2010 - 2022 dönemini kapsayan literatürdeki 11 farklı çalışmaya yer verilmiştir. Bu çalışmalara ait; dönem, değişken, yöntem ve çalışma sonucunda elde edilen bulgular özetlenmiştir. Üçüncü bölümde Bitcoin'in hisse senetleri ve stratejik emtialarla olan ilişkisi, literatürdeki çalışmalara nazaran daha kapsamlı bir şekilde analiz edilmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BITCOİN GETİRİLERİNİN STRATEJİK EMTİA VE HİSSE SENETLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Bu bölümde Bitcoin getirilerinin stratejik emtia ve hisse senetleri üzerine etkisi analiz edilmiştir. Bu kapsamda birinci kısımda çalışmada kullanılan veri seti ile veri setine ait denklem ifade edilmiştir. İkinci kısımda çalışmada kullanılan modeller oluşturulmuş, üçüncü kısımda çalışmada kullanılan ADF testi ile Dalgacık ve Kantil Regresyon analiz yöntemleri anlatılmıştır. Son kısımda ise analiz sonucunda elde edilen bulgulara yer verilerek yorumlanmıştır.

3.1. VERİ SETİ

Tez çalışmasında 01 Ocak 2016 – 1 Mayıs 2022 tarihleri arasında işlem olmayan günler dışarıda bırakılarak www.investing.com sitesinden; Bitcoin için BTC/USD, altın için XAU/USD, gümüş için American Silver Crop, ham petrol için WTI/USD, doğalgaz için BCOMNG, Türkiye borsası BIST-100 için XU100, Amerika borsası için sırasıyla NYSE Composite için NYA, S&P 500 için SPX, Dow Jones için DJI, Nasdaq için Nasdaq Composite IXIC, İngiltere borsası London SEG için LSEG, Almanya borsası DAX için GDAXI, Çin borsası Shanghai Composite için SSEC, Japonya borsası Tokyo Stock Exchange REIT için TREIT ve son olarak Brezilya borsası Bovespa için BOVESPA'nın günlük fiyatları baz alınarak 1650 adet gözlemden oluşan veri setleri elde edilmiştir. Bu veri setlerinde değişkenlerin (β), getirileri (Y) aşağıdaki (1) nolu denklem yardımıyla elde edilmiştir.

$$Y = \frac{\beta_{(t)} - \beta_{(t-1)}}{\beta_{(t-1)}} * 100 \quad (1)$$

3.2. MODEL

Çalışmada 14 farklı model oluşturulmuştur. Bu modellerde bağımsız değişken olarak Bitcoin'in; günlük, 4 günlük, 8 günlük, 16 günlük, 32 günlük, 64 günlük ve 128 günlük getirileri alınmıştır. Bağımlı değişkenler ise sırasıyla; altın, gümüş, ham petrol, doğalgaz emtiaları ile BIST-100, NYSE, S&P 500, Dow Jones, Nasdaq, Londra, DAX, Shanghai, Tokyo, Bovespa borsalar endekslerinin günlük getirileridir.

Tablo 3: Değişkenlere Ait Model ve Denklem Bilgileri

Model 1	$Gold_t = \beta_0 + \beta_1 BTC_t + \varepsilon_t$	(2)
Model 2	$Silver_t = \beta_0 + \beta_1 BTC_t + \varepsilon_t$	(3)
Model 3	$CrudeOil_t = \beta_0 + \beta_1 BTC_t + \varepsilon_t$	(4)
Model 4	$NaturalGas_t = \beta_0 + \beta_1 BTC_t + \varepsilon_t$	(5)
Model 5	$BIST100_t = \beta_0 + \beta_1 BTC_t + \varepsilon_t$	(6)
Model 6	$NYSE_t = \beta_0 + \beta_1 BTC_t + \varepsilon_t$	(7)
Model 7	$S\&P500_t = \beta_0 + \beta_1 BTC_t + \varepsilon_t$	(8)
Model 8	$DowJones_t = \beta_0 + \beta_1 BTC_t + \varepsilon_t$	(9)
Model 9	$Nasdaq_t = \beta_0 + \beta_1 BTC_t + \varepsilon_t$	(10)
Model 10	$London_t = \beta_0 + \beta_1 BTC_t + \varepsilon_t$	(11)
Model 11	$DAX_t = \beta_0 + \beta_1 BTC_t + \varepsilon_t$	(12)
Model 12	$Shanghai_t = \beta_0 + \beta_1 BTC_t + \varepsilon_t$	(13)
Model 13	$Tokyo_t = \beta_0 + \beta_1 BTC_t + \varepsilon_t$	(14)
Model 14	$Bovespa_t = \beta_0 + \beta_1 BTC_t + \varepsilon_t$	(15)

3.3. YÖNTEM

3.3.1. Birim Kök Analizi

Çalışmada, zaman serisinin dalgacık analizi ile ölçeklendirilmeden önceki aşamada hangi düzeyinin baz alınacağını belirlenmesi gerekmektedir. Analizde kullanılacak tüm serilerin aynı düzeyde durağan olması gerekmektedir. Birim kök-durağanlığın tespit edilmesine yönelik yaygın olarak kullanılan Dickey ve Fuller (1981) tarafından geliştirilen ADF testi otokorelasyon gözetecek şekilde, aşağıda yer alan (16) nolu denklem ile trend ve sabitin olmadığı, (17) nolu denklem ile sadece sabitin olduğu ve (18) nolu denklem ile hem trend hem de sabitin olduğu modellerden biri en uygun gecikme değeri göz önüne alınarak tahmin edilmiştir.

$$\Delta x_t = \alpha_1 x_{t-1} + \sum_{i=1}^k \lambda_i \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t \quad (16)$$

$$\Delta x_t = \alpha_0 + \alpha_1 x_{t-1} + \sum_{i=1}^k \lambda_i \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t \quad (17)$$

$$\Delta x_t = \alpha_0 + \alpha_1 x_{t-1} + \alpha_2 trend + \sum_{i=1}^k \lambda_i \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t \quad (18)$$

Yukarıdaki modellerde; ele alınan seriler x_t , denkleme dahil edilen gecikmeleri k , trend doğrusal zaman trendi, α ve λ parametreleri ve ε_t ise hata terimini ifade etmektedir. Tahmin edilen modellerde, α_1 katsayısının sıfıra eşit kabul edildiği ($\alpha_1=0$) yokluk hipotezinin, reddedildiği düzeyde ele alınan x_t serisinin durağan olduğuna karar verilir. Eğer yokluk hipotezi kabul edilirse, yokluk hipotezi reddedilene kadar yani seri durağan hale gelene kadar x_t serisinin farkı alınır. Durağanlık analizi sonucunda ele alınan seri kendi seviyesinde, farkı ya da farkları seviyesinde durağan çıkabilmektedir. Eğer kendi seviyesinde durağan çıkarsa ele alınan serinin $I(0)$ yani kendi seviyesinde bütünleşik olduğu sonucuna varılır. Lakin, her seri kendi seviyesinde durağan olmayabilir. Bu sebeple serinin birinci farkı alındığında durağan hale geliyor ise serinin birinci dereceden bütünleşik olduğu yani $I(1)$ olduğu sonucuna ulaşılır (Yüksel ve Songur, 2011).

3.3.2. Dalgacık Analizi

Çalışmanın dalgacık analizinde kısmi kaplamalı kesikli dalgacık transformasyonu (maximal overlap discrete wavelet transform-MODWT) modeli kullanılmıştır.

Dalgacık analizinin tarihçesi doğrusal olmayan dönüştürücüler ile başlamaktadır. Sofistike fonksiyonlar, matematikte birden fazla doğrusal fonksiyonla ifade edilebilir ve buna fonksiyon dönüştürücü denir. Bu tür fonksiyon dönüştürücülerin temeli ise 1822 yılında ünlü Fransız matematikçi ve fizikçi Joseph Fourier tarafından yayınlanan ‘Isının Analitik Teorisi’ adlı kitabına dayanmaktadır (Selçuk, 2005).

Fourier, herhangi bir düzensiz periyodik fonksiyonu, düzenli olarak dalgalanan başka fonksiyonların (sinyallerin Sin ve Cos) toplamı olarak ifade etmiştir. Sinus ve Cosinus fonksiyonları ile düzenli hale getirilen Fourier Serisinin matematiksel olarak gösterimi (19), (20), (21) ve (22) nolu denklemle ifade edilmiştir.

$$f(x) = b_0 + \sum_{k=1}^{\infty} b_k \cos 2\pi kx + a_k \sin 2\pi kx \quad (19)$$

$$b_0 = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} f(x) dx, \quad (20)$$

$$b_k = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f(x) \cos(kx) dx, \quad (21)$$

$$a_k = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f(x) \sin(kx) dx \quad (22)$$

b_0 , b_k ve a_k parametreleri en küçük kareler yöntemi ile çözülebilir.

$$f(x) = c_0 + \sum_{j=0}^{\infty} \sum_{k=0}^{2^j-1} c_{jk} \Psi(2^j x - k) \quad (23)$$

(23) nolu denklemde Ψ ’nin Fourier dönüşümü gösterilmiştir.

$$\Psi(x) = \begin{cases} 1 & : 0 \leq x \leq \frac{1}{2} \\ -1 & : \frac{1}{2} \leq x \leq 1 \\ 0 & : \text{Bunların dışında} \end{cases} \quad (24)$$

$\Psi(x)$ ana dalgacık olarak adlandırılır ve (24) nolu denklemde yer alan Ψ 'nin tüm açılımının ve çevirisinin temelidir (Tkacz, 2001:22).

$$\text{Sinc}(x) = \frac{\text{Sin}(x)}{(x)} \quad (25)$$

Şeklinde ifade edilen *Sinc* fonksiyonu yardımı ile (26) nolu denklem oluşturulur.

$$\Psi^*(w) = \frac{ie^{-i\omega/2} \text{Sin}(w/4) \text{Sinc}(w/4)}{\sqrt{2\pi}} \quad (26)$$

Böylece $|\Psi^*|$ çift fonksiyondur ve $\Psi = 2\ln 2$ olur.

Dalgacıkların Fourier'den sonra ilk bahsi A. Haar (1909)'ın tezinde bulunan bir ekte geçmiştir. Haar dalgacığının bir özelliği, kompakt desteğe sahip olmasıdır. Diğer bir deyişle Haar dalgacığı sonlu bir aralık dışında sıfır olur. Haar dalgacıklarının türevi sürekli değildir ve bu özellik finans alanında kullanımını sınırlamaktadır. 1980 sonrası Mallat (1985) ve Dubechies (1988) matematiksel olarak farklı dalgacık fonksiyonları geliştirdiler (Graps, 1995:4). Daubechies (1988), her bir dalgacığın yeni adımda yeniden oluşabileceği dalgacık fonksiyonu geliştirmiş ve bu dalgacık kaotik düzensizlik çözümlemelerinde tercih edilmiştir.

Yüksek frekanslı zaman serilerinin (gün içi, günlük) analizinde, kesikli dalgacık transformasyonu (DWT) yerine maksimum kısmi kaplamalı kesikli dalgacık transformasyonu (maximal overlap discrete wavelet transform-MODWT) kullanılmaktadır. MODWT, herhangi bir N veri setine sahip analizi yapabilirken dalgacık varyansı asimptotiklik yönünden DWT'ye göre daha etkindir.

MODWT, formülizasyonu matrisler aracılığı ile sağlanmaktadır. MODWT, dalgacık filtresi katsayısı $W_{j,t}$ 'nin J vektörü olmak üzere ($j = 1, \dots, J$) ve ($t = 1, \dots, N/2^j$) ve dalgacık filtre katsayısı $V_{j,t}$ 'nin bir vektörü olmak üzere (Gallegati, 2005) (27) ve (28) nolu denklemlerle ifade edilir.

$$W_{j,t} = \sum_{l=0}^{L_{j-1}} h_{j,l} f(t-1) \quad (27)$$

$$V_{j,t} = \sum_{l=0}^{L_{j-1}} g_{j,l} f(t-1) \quad (28)$$

$h_{j,l}$ ve $g_{j,l}$ ölçek dalgacık katsayısı ve filtre ölçeklendirme katsayısıdır.

3.3.3. Kantil Regresyon Analizi

Regresyon analizinde EKK yöntemi ile yapılan tahminler varsayımlarının sağlanamadığı durumlarda etkin tahmin olma niteliği taşımazlar. Bu durumda alternatif regresyon modellerine ihtiyaç duyarız. Parametrik modellerde en uygun matematiksel modelin seçilmesi gibi, alternatif modellerinin de en uygun modellerinde olduğu gibi bu yönteminde amacı değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamaktır.

Kantil regresyon, bağımlı değişkenin koşullu dağılımının seçilen kantilleri için geliştirilmiştir. Klasik regresyon modelinin aksine hata varyansının homojenliği ve hataların dağılımı hakkında herhangi bir varsayımı yoktur. Bu durumlardan dolayı lineer regresyondan daha esnek bir yaklaşım olarak kabul edilebilir. Klasik regresyon bağımlı değişkenin koşullu beklenen değeri için bir model ararken, Kantil regresyon bağımlı değişkenin koşullu dağılımında seçilen kantiller için model belirler. Klasik regresyon bağımlı değişkeninin koşullu ortalaması ile artık kareler toplamını minimizasyonuna dayanırken, Kantil Regresyon fonksiyonları mutlak artıkların ağırlıklandırılmış toplamının minimizasyonuna dayanmaktadır.

Kantil regresyon modeli;

$$y_i = x_i \beta_\theta + u_{\theta i} \quad (29)$$

(29) nolu denklemi ile ifade edilmiştir. Burada x_i (kx1) boyutlu bağımsız değişkenler vektörüdür ve bağımlı değişken y_i 'nin koşullu dağılımının θ 'nci kantili ile bağımsız değişkenler arasındaki doğrusal regresyonu göstermektedir. β_θ , θ 'nci kantil regresyonla ilgili parametreler vektörüdür. $u_{\theta i}$ hata vektörüdür.

y_i 'nin θ 'nci koşullu kantili (30) nolu denklemde ifade edilmiştir.

$$Q(y_i/x_i) = x_i\beta_\theta \quad (30)$$

Kantil regresyonun amaç fonksiyonu, mutlak sapmaların ağırlıklandırılmış toplamlarıdır. θ 'nci kantil regresyon için amaç fonksiyonu (31) nolu denklemde, minimizasyon fonksiyonu ise (32) nolu denklemde ifade edilmiştir.

$$\min \beta \frac{1}{2} \left\{ \sum_{\theta y \geq x_i \beta} \theta |y_i - x_i \beta| + \sum_{\theta y < x_i \beta} (1 - \theta) |y_i - x_i \beta| \right\} \quad (31)$$

$$\beta_\theta = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_\theta (y_i - x_i \beta) = \sum_i P_\theta (u_{\theta i}) \quad (32)$$

Kantil regresyonun bu formda gösterimi doğrusal programlama gösterimidir. P_θ fonksiyonu;

$$u_{\theta i} < 0 \text{ yani } (y_i < x_i \beta) \text{ ise } (1-\theta)u$$

$$u_{\theta i} \geq 0 \text{ yani } (y_i \geq x_i \beta) \text{ ise } \theta u$$

olarak belirlenir.

Kantil regresyonunda farklı kantillerde farklı sonuçlar elde edilmektedir. Bu durumu, bağımlı değişkenin koşullu dağılımının farklı noktalarındaki açıklayıcı değişkenlerdeki değişikliklere farklı tepki vermesi olarak yorumlanabilir.

Kantil regresyonun özellikleri aşağıda sıralanmıştır.

- EKK regresyonu y 'nin koşullu dağılımının ortalaması hakkında bilgi verirken, Kantil regresyon ise farklı kantil değerleri için y 'nin x 'e göre koşullu dağılımının tümü hakkında bilgi vermektedir.
- Kantiller y 'deki sapan değerlere karşı kararlıdır.
- Hata teriminin normal dağılmadığı durumlarda ise, Kantil regresyon tahmin edicileri EKK tahmin edicilerinden çok daha etkin olabilir.

- EKK regresyon modelinde hata terimlerinin varyansları homojen varsayılırken, Kantil regresyon modelinde ise hata terimlerinin değişkenliğine izin verilmekte ve varyans yapısına ilişkin herhangi bir varsayım bulunmamaktadır.

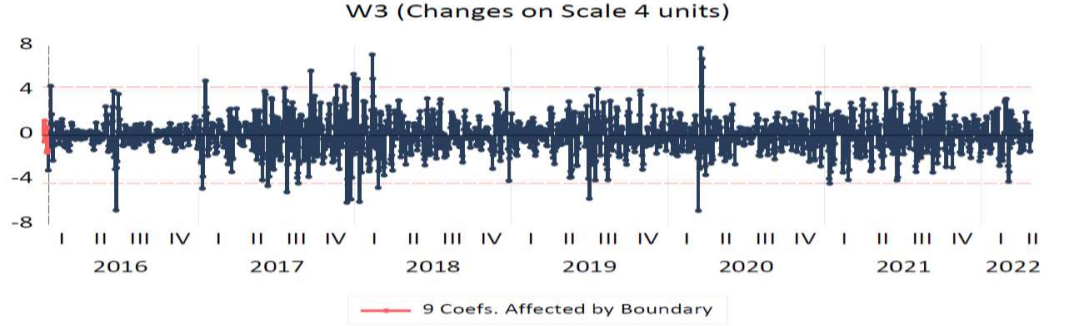
3.4. BULGULAR

Çalışmada öncelikle serilerin durağanlık özellikleri Dickey ve Fuller (1982) tarafından geliştirilen ADF testi uygulanarak araştırılmıştır. Test sonucunda elde edilen bulgular Tablo 4'te gösterilmiştir. Bulgular; tüm serilerin test istatistiklerinin, test kritik değerlerinden küçük olduğunu göstermektedir. Olasılık değerlerinin ise 0.05'ten küçük olması nedeniyle $I(0)$ özelliğine sahip yani düzeyde durağan olduğunu, dolayısıyla herhangi bir düzeltme işlemi yapılmadan analizin diğer aşamalarına geçilebileceğini göstermektedir.

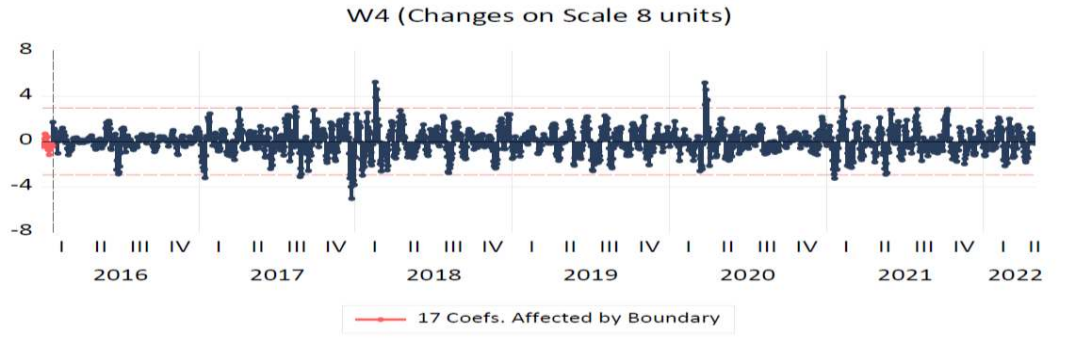
Tablo 4: ADF Birim Kök Test Sonuçları

ADF Birim Kök Testi – Sabitli						
Değişkenler	T.K.D. (%1)	T.K.D. (%5)	T.K.D. (%10)	Test İstatistiği	Olasılık Değeri	Gecikme Uzunluğu
Bitcoin	-3.434	-2.863	-2.567	-42.055	0.000	0
Gold	-3.434	-2.863	-2.567	-39.505	0.000	0
Silver	-3.434	-2.863	-2.567	-41.950	0.000	0
Crude Oil	-3.434	-2.863	-2.567	-35.893	0.000	0
Natural Gas	-3.434	-2.863	-2.567	-42.271	0.000	0
BIST-100	-3.434	-2.863	-2.567	-26.579	0.000	1
NYSE	-3.434	-2.863	-2.567	-12.345	0.000	8
S&P 500	-3.434	-2.863	-2.567	-12.371	0.000	8
Dow Jones	-3.434	-2.863	-2.567	-12.503	0.000	8
Nasdaq	-3.434	-2.863	-2.567	-13.092	0.000	8
London	-3.434	-2.863	-2.567	-41.865	0.000	0
DAX	-3.434	-2.863	-2.567	-41.287	0.000	0
Shanghai	-3.434	-2.863	-2.567	-42.490	0.000	0
Tokyo	-3.434	-2.863	-2.567	-19.034	0.000	6
Bovespa	-3.434	-2.863	-2.567	-47.169	0.000	0
Not: Bilgi kriteri olarak Schwartz Bilgi Kriteri Kullanılmıştır. Maksimum gecikme uzunluğu 24 olarak alınmıştır. T.K.D., Test Kritik Değerini ifade etmektedir.						

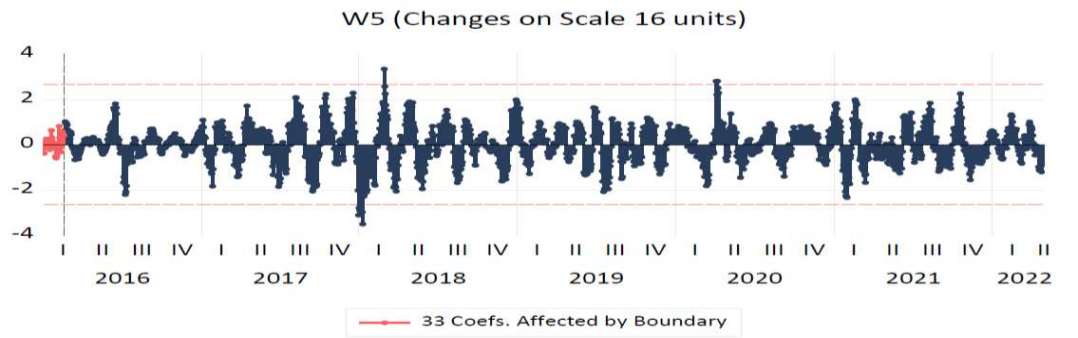
Bitcoin'in günlük getirileri üzerinde yapılan dalgacık analizi sonucuna ait grafikler; Şekil 7, Şekil 8, Şekil 9, Şekil 10, Şekil 11 ve Şekil 12'de ifade edilmiştir.



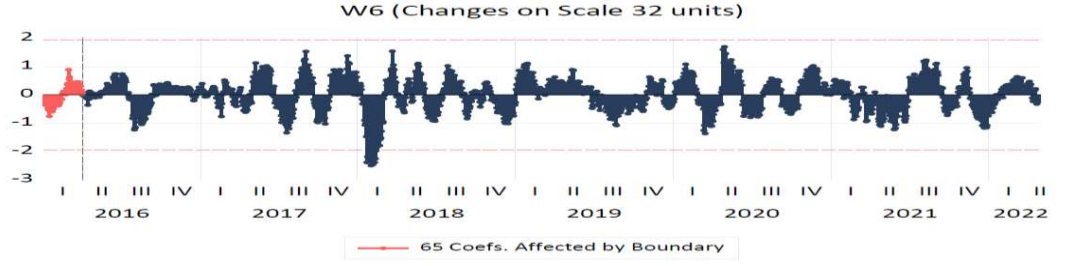
Şekil 7: Bitcoin'in 4 Günlük Getiri Dalgacık Analizi



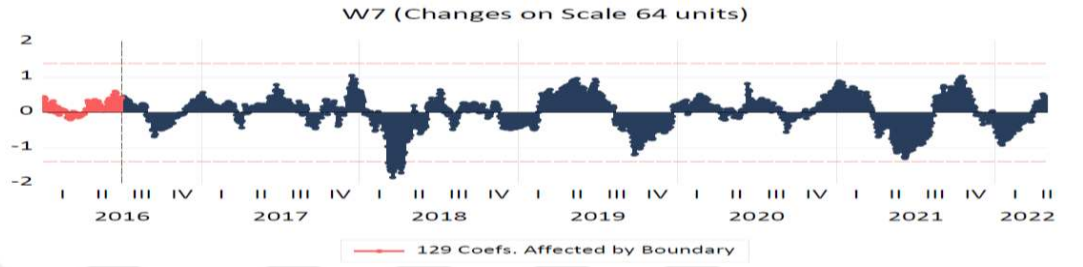
Şekil 8: Bitcoin'in 8 Günlük Getiri Dalgacık Analizi



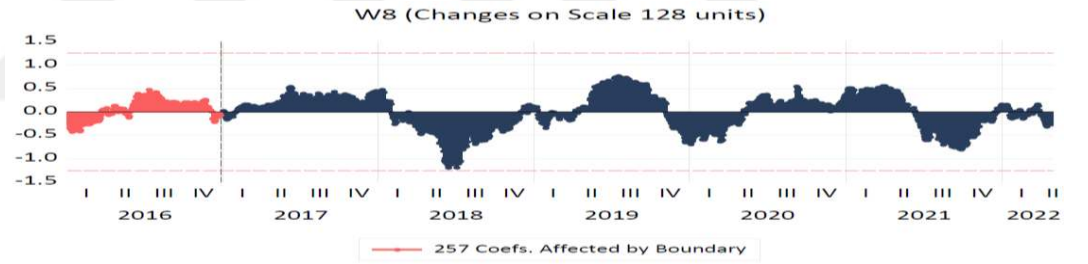
Şekil 9: Bitcoin'in 16 Günlük Getiri Dalgacık Analizi



Şekil 10: Bitcoin'in 32 Günlük Getiri Dalgacık Analizi



Şekil 11: Bitcoin'in 64 Günlük Getiri Dalgacık Analizi



Şekil 12: Bitcoin'in 128 Günlük Getiri Dalgacık Analizi

Yukarıda yer alan şekillerdeki her bir gün değeri, dalgacıkların sönmölenmeden önceki sin ve cos değeriini ifade etmektedir. Örneğın 128 günlük olarak gösterilen şekil aslında 256 günü kapsamaktadır. Çalışmada işlem olmayan günler dışarıda tutulduğundan dolayı bir yıl içerisinde ortalama 256 işlem gününün bulunması nedeniyle Şekil-12 aslında bir yıllık dönemi ifade etmektedir. Bu analizi sonucunda; Bitcoin'in kısa dönemdeki volatilitenin fazla olduğu, bu volatilitenin -8 ile 8 aralığında dağıldığı, ancak vadenin uzaması ile bu volatilitenin giderek azaldığı ve -1 ile 0.7 civarında dağıldığı görölmüşür. Dolayısıyla Bitcoin'in günlük getirileri dikkate alındığında uzun vadeli olarak tercih edilmesinin yatırım riski oranını düşürdüğü görölmüşür.

Çalışmanın bu kısmında Bitcoin getirilerinin, bağımlı değişkenlerin getirileri üzerindeki etkisi, dalgacık tabanlı kantil regresyon yöntemi ile farklı zaman frekanslarında (4, 8, 16, 32, 64 ve 128 gün) analiz edilmiş ve özetlemiştir.

Tablo 5: Bitcoin Getirilerinin, Altın Getirileri Üzerindeki Kantil Analizi

Equa.	Qua.	Gold	Gold.w3 (2-4)	Gold.w4 (4-8)	Gold.w5 (8-16)	Gold.w6 (16-32)	Gold.w7 (32-64)	Gold.w8 (64-128)
	Est.	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)
BTC	0.05	0.016 (0.013)	0.028 (0.048)	0.044 (0.059)	0.078 (0.064)	-0.086 (0.085)	-0.073 (0.171)	0.176 (0.163)
	0.10	-0.005 (0.009)	-0.012 (0.026)	0.006 (0.031)	0.040 (0.040)	-0.052 (0.071)	-0.155 (0.058)***	0.009 (0.103)
	0.15	-0.004 (0.008)	-0.012 (0.020)	-0.024 (0.027)	0.027 (0.033)	0.001 (0.057)	-0.046 (0.067)	-0.072 (0.092)
	0.20	-0.001 (0.007)	0.005 (0.021)	-0.007 (0.031)	0.018 (0.040)	-0.005 (0.054)	-0.008 (0.067)	-0.099 (0.070)
	0.25	0.003 (0.007)	0.007 (0.016)	0.002 (0.028)	0.022 (0.034)	-0.009 (0.045)	0.033 (0.054)	-0.064 (0.068)
	0.30	0.004 (0.005)	0 (0.013)	0.009 (0.023)	0.021 (0.029)	0.010 (0.037)	0.026 (0.046)	-0.039 (0.063)
	0.35	0.006 (0.004)	0.001 (0.012)	0.001 (0.020)	0.011 (0.025)	-0.011 (0.035)	0.017 (0.043)	-0.021 (0.057)
	0.40	0.006 (0.004)	0.009 (0.012)	0.004 (0.018)	-0.002 (0.024)	-0.012 (0.034)	0.040 (0.040)	0.010 (0.053)
	0.45	0.006 (0.004)	0.005 (0.013)	0.007 (0.017)	0.005 (0.024)	-0.008 (0.033)	0.032 (0.039)	0.038 (0.052)
	0.50	0.009 (0.004)**	-0.002 (0.015)	0.016 (0.016)	-0.002 (0.025)	-0.011 (0.033)	0.039 (0.038)	0.065 (0.051)
	0.55	0.007 (0.004)*	0.012 (0.016)	0.015 (0.016)	-0.019 (0.024)	-0.013 (0.032)	0.041 (0.036)	0.102 (0.050)**
	0.60	0.010 (0.004)**	0.013 (0.016)	0.013 (0.016)	-0.017 (0.023)	-0.005 (0.032)	0.037 (0.037)	0.114 (0.050)**
	0.65	0.011 (0.004)**	0.005 (0.015)	0.018 (0.017)	-0.004 (0.023)	0.007 (0.032)	0.031 (0.038)	0.124 (0.051)**
	0.70	0.010 (0.004)**	0.016 (0.013)	0.025 (0.019)	0.016 (0.023)	0.029 (0.034)	0.069 (0.041)*	0.151 (0.053)***
	0.75	0.013 (0.005)**	0.013 (0.014)	0.031 (0.021)	0.019 (0.024)	0.005 (0.036)	0.075 (0.045)*	0.173 (0.057)***
	0.80	0.018 (0.005)***	0.017 (0.016)	0.058 (0.021)***	0.038 (0.030)	0.028 (0.039)	0.087 (0.055)	0.208 (0.058)***
	0.85	0.019 (0.005)***	0.024 (0.019)	0.050 (0.020)**	0.045 (0.035)	-0.023 (0.060)	0.079 (0.081)	0.216 (0.075)***
	0.90	0.023 (0.007)***	0.045 (0.024)*	0.086 (0.031)***	0.073 (0.054)	0.027 (0.075)	0.119 (0.114)	0.134 (0.115)
	0.95	0.024 (0.013)*	0.041 (0.041)	0.074 (0.073)	0.117 (0.065)*	0.076 (0.080)	0.217 (0.095)**	0.111 (0.136)
C	0.05	-1.407 (0.074)***	-1.404 (0.077)***	-1.393 (0.078)***	-1.383 (0.074)***	-1.399 (0.071)***	-1.399 (0.079)***	-1.403 (0.070)***
	0.10	-0.900 (0.039)***	-0.907 (0.039)***	-0.909 (0.040)***	-0.912 (0.041)***	-0.907 (0.040)***	-0.893 (0.034)***	-0.916 (0.040)***
	0.15	-0.701 (0.031)***	-0.710 (0.031)***	-0.700 (0.030)***	-0.698 (0.030)***	-0.702 (0.031)***	-0.707 (0.032)***	-0.696 (0.031)***
	0.20	-0.542 (0.030)***	-0.541 (0.030)***	-0.540 (0.030)***	-0.534 (0.030)***	-0.542 (0.030)***	-0.538 (0.031)***	-0.532 (0.029)***
	0.25	-0.396 (0.026)***	-0.384 (0.025)***	-0.389 (0.025)***	-0.385 (0.025)***	-0.390 (0.025)***	-0.380 (0.025)***	-0.398 (0.026)***
	0.30	-0.278 (0.022)***	-0.277 (0.022)***	-0.280 (0.022)***	-0.279 (0.022)***	-0.276 (0.022)***	-0.275 (0.022)***	-0.277 (0.023)***
	0.35	-0.199 (0.021)***	-0.199 (0.021)***	-0.197 (0.021)***	-0.197 (0.021)***	-0.199 (0.021)***	-0.202 (0.021)***	-0.196 (0.021)***
	0.40	-0.106 (0.020)***	-0.104 (0.021)***	-0.106 (0.021)***	-0.108 (0.021)***	-0.104 (0.021)***	-0.096 (0.020)***	-0.108 (0.021)***
	0.45	-0.023 (0.020)	-0.023 (0.020)	-0.015 (0.020)	-0.021 (0.021)	-0.019 (0.020)	-0.020 (0.020)	-0.020 (0.021)
	0.50	0.067 (0.020)***	0.064 (0.020)***	0.064 (0.020)***	0.062 (0.020)***	0.061 (0.020)***	0.059 (0.020)***	0.073 (0.020)***
	0.55	0.144 (0.019)***	0.156 (0.019)***	0.152 (0.019)***	0.157 (0.019)***	0.150 (0.019)***	0.154 (0.019)***	0.153 (0.020)***
	0.60	0.226 (0.019)***	0.223 (0.019)***	0.230 (0.019)***	0.228 (0.019)***	0.227 (0.019)***	0.231 (0.019)***	0.231 (0.019)***
	0.65	0.300 (0.019)***	0.300 (0.019)***	0.302 (0.019)***	0.298 (0.019)***	0.298 (0.019)***	0.302 (0.019)***	0.304 (0.019)***
	0.70	0.380 (0.020)***	0.385 (0.020)***	0.391 (0.020)***	0.390 (0.020)***	0.387 (0.020)***	0.383 (0.020)***	0.394 (0.020)***
	0.75	0.474 (0.022)***	0.476 (0.022)***	0.476 (0.022)***	0.486 (0.022)***	0.481 (0.022)***	0.480 (0.022)***	0.486 (0.022)***
	0.80	0.611 (0.025)***	0.614 (0.026)***	0.616 (0.026)***	0.612 (0.025)***	0.606 (0.025)***	0.597 (0.025)***	0.597 (0.024)***
	0.85	0.754 (0.029)***	0.742 (0.029)***	0.747 (0.027)***	0.735 (0.029)***	0.746 (0.029)***	0.760 (0.030)***	0.739 (0.028)***
	0.90	0.971 (0.044)***	0.990 (0.045)***	0.942 (0.039)***	0.989 (0.050)***	0.983 (0.046)***	0.949 (0.042)***	0.989 (0.048)***
	0.95	1.385 (0.058)***	1.421 (0.056)***	1.436 (0.053)***	1.390 (0.050)***	1.419 (0.051)***	1.395 (0.048)***	1.420 (0.052)***
Wald T.		14.00	22.37	18.42	21.88	18.83	19.31	12.53
Not: *, **, *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılık seviyelerini göstermektedir.								

Tablo 5 incelendiğinde Bitcoin getirilerinin, altın getirileri üzerinde; günlük olarak 0.50’lik kantilden sonra, 4 günlük olarak sadece 0.90 kantilde, 8 günlük olarak 0.80 – 0.90 kantil aralığında, 16 günlük olarak 0.95 kantilde, 32 günlük olarak hiçbir kantilde, 64 günlük olarak 0.10, 0.70, 0.75, ve 0.95 kantilde, 128 günlük olarak 0.55-0.85 kantil aralığında istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve Bitcoin getirilerindeki bir artışın altın getirilerini, anlamlı olan zaman frekanslarında arttırdığını

göstermektedir. İstatistiksel olarak anlamlılığın özellikle yüksek kantillerde olması Bitcoin getirilerinin arttığı dönemlerde altın getirilerini etkilediğini göstermektedir. Bununla birlikte uzun vadeli getiride (128 gün) bu ilişkinin 0.55 kantile kadar gözlemlenmesi ise uzun vadede yüksek olmayan Bitcoin getirilerinin altın getirilerini pozitif yönde etkilediğini göstermektedir.

Tablo 6: Bitcoin Getirilerinin, Gümüş Getirileri Üzerindeki Kantil Analizi

Equa.	Qua.	Silver	Silver.w3 (2-4)	Silver.w4 (4-8)	Silver.w5 (8-16)	Silver.w6 (16-32)	Silver.w7 (32-64)	Silver.w8 (64-128)
	Est.	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)
BTC	0.05	0.160 (0.028)***	0.042 (0.133)	0.117 (0.153)	0.718 (0.307)**	0.550 (0.460)	-0.502 (0.453)	1.091 (0.767)
	0.10	0.181 (0.020)***	0.116 (0.107)	0.201 (0.161)	0.534 (0.231)**	0.681 (0.303)**	-0.535 (0.503)	1.279 (0.458)***
	0.15	0.133 (0.029)***	0.107 (0.086)	0.178 (0.120)	0.322 (0.165)*	0.327 (0.194)*	-0.327 (0.263)	0.555 (0.421)
	0.20	0.110 (0.027)***	0.091 (0.079)	0.085 (0.098)	0.200 (0.117)*	0.238 (0.189)	0.005 (0.219)	0.201 (0.303)
	0.25	0.087 (0.024)***	0.080 (0.073)	0.095 (0.091)	0.167 (0.118)	0.222 (0.199)	-0.047 (0.201)	0.269 (0.279)
	0.30	0.086 (0.022)***	0.086 (0.070)	0.142 (0.091)	0.148 (0.114)	0.225 (0.181)	0.095 (0.201)	0.429 (0.289)
	0.35	0.102 (0.020)***	0.114 (0.065)*	0.162 (0.088)*	0.133 (0.115)	0.163 (0.174)	0.132 (0.209)	0.429 (0.285)
	0.40	0.100 (0.019)***	0.097 (0.057)*	0.189 (0.084)**	0.062 (0.105)	0.156 (0.153)	0.178 (0.193)	0.204 (0.257)
	0.45	0.099 (0.018)***	0.097 (0.051)*	0.170 (0.080)**	0.061 (0.095)	0.173 (0.138)	0.325 (0.182)*	0.480 (0.240)**
	0.50	0.077 (0.018)***	0 (0.050)	0 (0.072)	0 (0.092)	0 (0.141)	0 (0.176)	0 (0.230)
	0.55	0.077 (0.017)***	0 (0.050)	0 (0.072)	0 (0.091)	0 (0.140)	0 (0.175)	0 (0.229)
	0.60	0.078 (0.017)***	0.103 (0.054)*	0.055 (0.074)	-0.084 (0.091)	0.142 (0.143)	0.269 (0.175)	0.406 (0.231)*
	0.65	0.106 (0.020)***	0.171 (0.068)**	0.118 (0.089)	-0.104 (0.103)	0.157 (0.158)	0.297 (0.182)	0.702 (0.252)***
	0.70	0.120 (0.023)***	0.199 (0.077)**	0.192 (0.106)*	-0.154 (0.140)	0.076 (0.237)	0.335 (0.226)	0.546 (0.277)**
	0.75	0.141 (0.023)***	0.190 (0.089)**	0.201 (0.127)	-0.200 (0.166)	0.009 (0.267)	0.218 (0.320)	0.538 (0.334)
	0.80	0.163 (0.029)***	0.273 (0.099)***	0.158 (0.152)	-0.219 (0.211)	0.149 (0.253)	0.173 (0.325)	0.593 (0.396)
	0.85	0.197 (0.033)***	0.394 (0.123)***	0.047 (0.138)	-0.068 (0.263)	-0.354 (0.299)	0.142 (0.316)	0.734 (0.434)*
	0.90	0.190 (0.081)**	0.482 (0.122)***	-0.048 (0.249)	0.238 (0.301)	-0.525 (0.502)	0.252 (0.480)	1.381 (0.516)***
	0.95	0.196 (0.051)***	0.580 (0.185)***	0.088 (0.284)	0.285 (0.378)	-1.186 (0.764)	0.899 (0.679)	0.441 (1.084)
C	0.05	-6.054 (0.199)***	-6.042 (0.207)***	-5.990 (0.204)***	-6.202 (0.214)***	-6.116 (0.228)***	-5.966 (0.197)***	-6.036 (0.226)***
	0.10	-4.448 (0.173)***	-4.461 (0.193)***	-4.530 (0.195)***	-4.524 (0.194)***	-4.543 (0.188)***	-4.470 (0.196)***	-4.612 (0.176)***
	0.15	-3.493 (0.145)***	-3.351 (0.139)***	-3.377 (0.141)***	-3.455 (0.154)***	-3.412 (0.142)***	-3.394 (0.146)***	-3.403 (0.152)***
	0.20	-2.759 (0.123)***	-2.715 (0.113)***	-2.700 (0.112)***	-2.692 (0.112)***	-2.724 (0.114)***	-2.720 (0.114)***	-2.702 (0.114)***
	0.25	-2.288 (0.110)***	-2.224 (0.103)***	-2.206 (0.103)***	-2.228 (0.104)***	-2.226 (0.104)***	-2.215 (0.103)***	-2.220 (0.102)***
	0.30	-1.748 (0.105)***	-1.765 (0.103)***	-1.773 (0.103)***	-1.748 (0.102)***	-1.754 (0.103)***	-1.722 (0.103)***	-1.745 (0.103)***
	0.35	-1.327 (0.102)***	-1.362 (0.106)***	-1.304 (0.104)***	-1.348 (0.106)***	-1.349 (0.107)***	-1.356 (0.107)***	-1.367 (0.106)***
	0.40	-0.827 (0.090)***	-0.892 (0.095)***	-0.876 (0.093)***	-0.902 (0.095)***	-0.893 (0.095)***	-0.880 (0.094)***	-0.876 (0.094)***
	0.45	-0.492 (0.087)***	-0.397 (0.086)***	-0.450 (0.087)***	-0.419 (0.087)***	-0.396 (0.086)***	-0.366 (0.085)***	-0.394 (0.087)***
	0.50	-0.139 (0.085)	0 (0.085)	0 (0.085)	0 (0.086)	0 (0.085)	0 (0.085)	0 (0.085)
	0.55	0.045 (0.085)	0 (0.084)	0 (0.084)	0 (0.085)	0 (0.084)	0 (0.084)	0 (0.085)
	0.60	0.411 (0.087)***	0.402 (0.086)***	0.405 (0.086)***	0.396 (0.086)***	0.387 (0.086)***	0.419 (0.086)***	0.444 (0.086)***
	0.65	0.812 (0.098)***	0.862 (0.101)***	0.888 (0.098)***	0.851 (0.096)***	0.799 (0.093)***	0.823 (0.093)***	0.893 (0.099)***
	0.70	1.354 (0.118)***	1.399 (0.124)***	1.387 (0.122)***	1.408 (0.125)***	1.392 (0.125)***	1.385 (0.121)***	1.335 (0.118)***
	0.75	1.934 (0.126)***	1.971 (0.133)***	2.003 (0.131)***	1.961 (0.133)***	1.979 (0.135)***	1.926 (0.134)***	1.926 (0.135)***
	0.80	2.567 (0.136)***	2.657 (0.148)***	2.655 (0.147)***	2.669 (0.144)***	2.661 (0.145)***	2.679 (0.148)***	2.708 (0.150)***
	0.85	3.244 (0.161)***	3.504 (0.189)***	3.403 (0.171)***	3.374 (0.174)***	3.466 (0.184)***	3.418 (0.171)***	3.482 (0.177)***
	0.90	4.802 (0.281)***	4.944 (0.238)***	4.886 (0.252)***	4.925 (0.256)***	4.934 (0.270)***	4.933 (0.260)***	4.901 (0.232)***
	0.95	6.908 (0.260)***	7.122 (0.302)***	7.264 (0.331)***	7.241 (0.337)***	7.242 (0.313)***	7.336 (0.318)***	7.201 (0.342)***
Wald T.		62.78 ***	109.1 ***	110.9 ***	96.29 ***	93.86 ***	101.8 ***	124.1 ***
Not: *, **, *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılık seviyelerini göstermektedir.								

Tablo 6 incelendiğinde Bitcoin getirilerinin, gümüş getirileri üzerinde; günlük olarak tüm kantillerde, 4 günlük olarak 0.35, 0.40 ve 0.45 ile 0.60 kantilden itibaren, 8 günlük olarak 0.35 – 0.45 kantil aralığında ve 0.70 kantilde, 16 günlük olarak 0.05-0.20 kantil aralığında, 32 günlük olarak 0.10 ve 0.15 kantilde, 64 günlük olarak 0.45

kantilde, 128 günlük olarak 0.10, 0.45, 0.60-0.70 ve 0.85-0.95 kantil aralığında istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve Bitcoin getirilerindeki bir artışın gümüş getirilerini, anlamlı olan zaman frekanslarında arttırdığını göstermektedir. İstatistiksel olarak anlamlılığın özellikle kısa vadeli getirinin (günlük) tüm kantillerinde olması Bitcoin getirilerinin arttığı dönemlerde gümüş getirilerini etkilediğini göstermektedir. Altının aksine sadece hem uzun hem de kısa vadeli getirilerde düşük, orta ve yüksek getiri söz konusu iken Bitcoin getirilerinin altın getirilerini etkilediği söylenebilir.

Tablo 7: Bitcoin Getirilerinin, Ham Petrol Getirileri Üzerindeki Kantil Analizi

Equa.	Qua.	Crude Oil	Crude Oil.w3 (2-4)	Crude Oil.w4 (4-8)	Crude Oil.w5 (8-16)	Crude Oil.w6 (16-32)	Crude Oil.w7 (32-64)	Crude Oil.w8 (64-128)
	Est.	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)
BTC	0.05	0.074 (0.013)***	0.114 (0.114)	0.522 (0.185)***	0.129 (0.286)	0.729 (0.435)*	-0.405 (0.385)	0.987 (0.505)*
	0.10	0.061 (0.015)***	0.091 (0.055)	0.309 (0.082)***	0.112 (0.129)	0.308 (0.192)	-0.027 (0.288)	0.434 (0.380)
	0.15	0.046 (0.013)***	0.022 (0.069)	0.258 (0.095)***	0.015 (0.131)	0.237 (0.147)	-0.035 (0.251)	0.242 (0.323)
	0.20	0.031 (0.014)**	0.057 (0.058)	0.238 (0.083)***	-0.006 (0.103)	0.291 (0.119)**	0.072 (0.175)	0.227 (0.241)
	0.25	0.020 (0.013)	0.033 (0.044)	0.190 (0.078)**	-0.033 (0.086)	0.224 (0.115)*	0.094 (0.146)	0.161 (0.209)
	0.30	0.022 (0.014)	0.054 (0.040)	0.163 (0.073)**	-0.006 (0.074)	0.167 (0.101)*	0.090 (0.128)	0.039 (0.162)
	0.35	0.012 (0.013)	0.035 (0.038)	0.125 (0.061)**	-0.052 (0.062)	0.116 (0.109)	0.098 (0.112)	0.096 (0.143)
	0.40	0.019 (0.013)	0.038 (0.037)	0.091 (0.051)*	-0.043 (0.058)	0.056 (0.121)	0.143 (0.102)	0.154 (0.136)
	0.45	0.010 (0.012)	0.040 (0.035)	0.078 (0.047)*	-0.003 (0.057)	-0.058 (0.113)	0.090 (0.097)	0.098 (0.137)
	0.50	0.013 (0.012)	0.064 (0.034)*	0.071 (0.043)*	-0.003 (0.058)	-0.090 (0.106)	0.094 (0.096)	0.158 (0.139)
	0.55	0.011 (0.011)	0.071 (0.032)**	0.084 (0.038)**	-0.005 (0.061)	-0.046 (0.107)	0.080 (0.097)	0.123 (0.145)
	0.60	0.016 (0.012)	0.061 (0.032)*	0.092 (0.039)**	-0.028 (0.065)	-0.039 (0.108)	0.019 (0.106)	0.131 (0.148)
	0.65	0.010 (0.012)	0.057 (0.034)*	0.088 (0.040)**	-0.036 (0.069)	-0.023 (0.108)	0.071 (0.113)	0.202 (0.153)
	0.70	0.010 (0.013)	0.082 (0.036)**	0.079 (0.045)*	-0.065 (0.070)	0.007 (0.110)	-0.005 (0.127)	0.242 (0.152)
	0.75	0.017 (0.014)	0.074 (0.044)*	0.093 (0.056)*	-0.063 (0.071)	-0.044 (0.106)	0.019 (0.138)	0.307 (0.154)**
	0.80	0.002 (0.023)	0.040 (0.059)	0.052 (0.073)	-0.109 (0.084)	-0.047 (0.107)	-0.052 (0.155)	0.278 (0.178)
	0.85	-0.013 (0.027)	-0.034 (0.068)	0.078 (0.101)	-0.079 (0.119)	0.035 (0.120)	-0.063 (0.188)	0.351 (0.252)
	0.90	-0.001 (0.032)	0.062 (0.078)	0.071 (0.113)	0.009 (0.149)	-0.093 (0.168)	-0.101 (0.217)	0.420 (0.303)
	0.95	-0.026 (0.065)	0.072 (0.119)	0.324 (0.184)*	0.306 (0.262)	0.364 (0.266)	0.110 (0.540)	0.035 (0.728)
C	0.05	-3.618 (0.164)***	-3.602 (0.181)***	-3.665 (0.232)***	-3.603 (0.182)***	-3.671 (0.232)***	-3.568 (0.182)***	-3.605 (0.194)***
	0.10	-2.698 (0.110)***	-2.667 (0.105)***	-2.691 (0.100)***	-2.697 (0.109)***	-2.672 (0.110)***	-2.687 (0.112)***	-2.693 (0.113)***
	0.15	-2.044 (0.108)***	-1.979 (0.103)***	-2.026 (0.105)***	-1.969 (0.104)***	-1.975 (0.102)***	-2.004 (0.104)***	-2.027 (0.109)***
	0.20	-1.449 (0.090)***	-1.465 (0.088)***	-1.507 (0.087)***	-1.437 (0.085)***	-1.476 (0.084)***	-1.452 (0.087)***	-1.464 (0.087)***
	0.25	-1.073 (0.073)***	-1.058 (0.072)***	-1.106 (0.074)***	-1.075 (0.073)***	-1.081 (0.074)***	-1.056 (0.072)***	-1.065 (0.073)***
	0.30	-0.767 (0.066)***	-0.761 (0.066)***	-0.756 (0.067)***	-0.750 (0.065)***	-0.728 (0.064)***	-0.737 (0.065)***	-0.742 (0.065)***
	0.35	-0.482 (0.058)***	-0.471 (0.057)***	-0.488 (0.059)***	-0.480 (0.057)***	-0.483 (0.058)***	-0.477 (0.057)***	-0.454 (0.057)***
	0.40	-0.246 (0.055)***	-0.216 (0.054)***	-0.232 (0.054)***	-0.237 (0.054)***	-0.241 (0.055)***	-0.244 (0.054)***	-0.233 (0.054)***
	0.45	-0.037 (0.053)	-0.042 (0.053)	-0.044 (0.053)	-0.010 (0.052)	-0.036 (0.053)	-0.040 (0.052)	-0.027 (0.052)
	0.50	0.130 (0.053)**	0.138 (0.052)***	0.125 (0.053)**	0.114 (0.052)**	0.139 (0.052)***	0.132 (0.052)**	0.118 (0.052)**
	0.55	0.377 (0.054)***	0.375 (0.053)***	0.372 (0.053)***	0.372 (0.054)***	0.375 (0.053)***	0.361 (0.053)***	0.371 (0.054)***
	0.60	0.563 (0.056)***	0.593 (0.056)***	0.598 (0.056)***	0.589 (0.056)***	0.591 (0.056)***	0.582 (0.056)***	0.598 (0.056)***
	0.65	0.822 (0.058)***	0.839 (0.058)***	0.822 (0.057)***	0.847 (0.058)***	0.839 (0.058)***	0.841 (0.058)***	0.849 (0.059)***
	0.70	1.113 (0.061)***	1.086 (0.059)***	1.092 (0.060)***	1.110 (0.061)***	1.107 (0.061)***	1.106 (0.061)***	1.117 (0.060)***
	0.75	1.345 (0.063)***	1.353 (0.062)***	1.353 (0.064)***	1.375 (0.064)***	1.362 (0.063)***	1.350 (0.063)***	1.351 (0.062)***
	0.80	1.701 (0.078)***	1.673 (0.074)***	1.706 (0.074)***	1.700 (0.073)***	1.706 (0.073)***	1.719 (0.074)***	1.681 (0.072)***
	0.85	2.166 (0.096)***	2.147 (0.090)***	2.151 (0.093)***	2.135 (0.090)***	2.155 (0.092)***	2.163 (0.093)***	2.140 (0.093)***
	0.90	2.808 (0.102)***	2.796 (0.102)***	2.778 (0.103)***	2.804 (0.105)***	2.781 (0.099)***	2.775 (0.101)***	2.781 (0.100)***
	0.95	3.875 (0.233)***	3.852 (0.228)***	3.891 (0.232)***	3.815 (0.210)***	3.878 (0.205)***	3.887 (0.253)***	3.837 (0.248)***
Wald T.		20.66	25.48	23.03	27.82 *	26.41 *	14.28	25.08
Not: *, **, *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılık seviyelerini göstermektedir.								

Tablo 7 incelendiğinde Bitcoin getirilerinin, ham petrol getirileri üzerinde; günlük olarak 0.05-0.20 kantil aralığında, 4 günlük olarak 0.50-0.75 kantil aralığında, 8 günlük olarak 0.05-0.75 kantil aralığında, 16 günlük olarak hiçbir kantilde, 32 günlük olarak 0.05 kantil ve 0.20-0.30 kantil aralığında, 64 günlük olarak hiçbir kantilde, 128 günlük olarak 0.05 ile 0.75 kantilde istatistiksel bağlamda anlamlı olduğunu ve Bitcoin getirilerindeki bir artışın ham petrol getirilerini anlamlı olan zaman frekanslarında arttırdığını göstermektedir. İstatistiksel olarak anlamlılığın özellikle kısa vadeli getirilerde (8 günlük) Bitcoin getirilerinin arttığı dönemlerde ham petrol getirilerini arttırdığını göstermektedir. Bununla birlikte getiri vadesi uzadıkça ilişkinin kaybolduğunu söylemek mümkündür.

Tablo 8: Bitcoin Getirilerinin, Doğalgaz Getirileri Üzerindeki Kantil Analizi

Equa.	Qua.	Natural Gas	Natural Gas.w3 (2-4)	Natural Gas.w4 (4-8)	Natural Gas.w5 (8-16)	Natural Gas.w6 (16-32)	Natural Gas.w7 (32-64)	Natural Gas.w8 (64-128)
	Est.	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)
BTC	0.05	-0.044 (0.028)	0.037 (0.112)	-0.344 (0.181)*	0.343 (0.256)	0.143 (0.325)	-0.392 (0.664)	0.859 (0.801)
	0.10	-0.035 (0.016)**	-0.061 (0.064)	-0.240 (0.104)**	0.275 (0.141)*	0.124 (0.196)	-0.737 (0.207)***	0.415 (0.422)
	0.15	-0.010 (0.017)	-0.062 (0.057)	-0.139 (0.092)	0.201 (0.120)*	0.319 (0.159)**	-0.347 (0.173)**	0.204 (0.378)
	0.20	-0.009 (0.016)	-0.032 (0.054)	-0.064 (0.081)	0.152 (0.111)	0.108 (0.167)	-0.361 (0.146)**	-0.095 (0.212)
	0.25	-0.003 (0.016)	-0.027 (0.052)	0.034 (0.063)	0.105 (0.092)	-0.070 (0.150)	-0.311 (0.148)**	-0.062 (0.176)
	0.30	0.003 (0.013)	-0.003 (0.043)	0.007 (0.063)	0.109 (0.083)	-0.010 (0.131)	-0.209 (0.153)	-0.031 (0.165)
	0.35	0.004 (0.014)	-0.007 (0.040)	-0.011 (0.060)	0.087 (0.079)	0.028 (0.115)	-0.123 (0.151)	0.061 (0.164)
	0.40	-0.002 (0.013)	-0.007 (0.039)	-0.020 (0.053)	0.064 (0.079)	0.060 (0.106)	-0.022 (0.141)	-0.051 (0.161)
	0.45	-0.004 (0.013)	0.015 (0.040)	-0.025 (0.051)	0.071 (0.082)	0.074 (0.103)	0.016 (0.134)	-0.157 (0.160)
	0.50	0 (0.013)	0 (0.043)	0 (0.052)	0 (0.084)	0.060 (0.104)	0 (0.134)	0 (0.163)
	0.55	-0.011 (0.012)	0.061 (0.044)	-0.009 (0.054)	-0.033 (0.081)	0.181 (0.103)*	-0.002 (0.130)	-0.110 (0.167)
	0.60	-0.015 (0.013)	0.061 (0.050)	-0.036 (0.058)	-0.025 (0.079)	0.168 (0.108)	-0.018 (0.131)	0.021 (0.178)
	0.65	-0.011 (0.015)	0.041 (0.054)	0.030 (0.069)	-0.045 (0.079)	0.122 (0.125)	-0.077 (0.140)	0.037 (0.195)
	0.70	-0.022 (0.017)	0.030 (0.055)	0.003 (0.075)	0.002 (0.082)	0.012 (0.126)	0.103 (0.142)	0.104 (0.206)
	0.75	-0.026 (0.017)	0.038 (0.055)	-0.004 (0.079)	-0.064 (0.096)	-0.035 (0.133)	0.028 (0.153)	0.009 (0.222)
	0.80	-0.033 (0.017)*	0.043 (0.056)	-0.038 (0.078)	-0.107 (0.101)	0 (0.139)	0.043 (0.173)	0 (0.230)
	0.85	-0.028 (0.024)	0.015 (0.071)	-0.019 (0.095)	-0.149 (0.115)	-0.044 (0.182)	0.146 (0.206)	-0.171 (0.305)
	0.90	-0.045 (0.037)	0.103 (0.117)	-0.065 (0.163)	-0.106 (0.185)	-0.273 (0.243)	0.307 (0.372)	-0.275 (0.461)
	0.95	-0.025 (0.060)	0.136 (0.114)	-0.240 (0.124)*	-0.102 (0.239)	-0.151 (0.606)	1.068 (0.502)**	-1.956 (0.677)***
C	0.05	-4.431 (0.233)***	-4.445 (0.219)***	-4.418 (0.202)***	-4.253 (0.186)***	-4.367 (0.210)***	-4.350 (0.217)***	-4.437 (0.264)***
	0.10	-3.188 (0.124)***	-3.140 (0.127)***	-3.145 (0.119)***	-3.150 (0.126)***	-3.170 (0.131)***	-3.134 (0.127)***	-3.175 (0.126)***
	0.15	-2.446 (0.108)***	-2.422 (0.104)***	-2.452 (0.111)***	-2.399 (0.103)***	-2.425 (0.099)***	-2.362 (0.100)***	-2.443 (0.115)***
	0.20	-1.910 (0.089)***	-1.901 (0.089)***	-1.926 (0.094)***	-1.931 (0.092)***	-1.906 (0.090)***	-1.915 (0.087)***	-1.925 (0.089)***
	0.25	-1.457 (0.081)***	-1.477 (0.083)***	-1.494 (0.082)***	-1.474 (0.082)***	-1.506 (0.082)***	-1.530 (0.083)***	-1.476 (0.082)***
	0.30	-1.122 (0.075)***	-1.121 (0.076)***	-1.121 (0.075)***	-1.119 (0.076)***	-1.121 (0.076)***	-1.128 (0.077)***	-1.123 (0.076)***
	0.35	-0.812 (0.072)***	-0.796 (0.071)***	-0.796 (0.071)***	-0.818 (0.071)***	-0.793 (0.072)***	-0.806 (0.073)***	-0.813 (0.072)***
	0.40	-0.539 (0.067)***	-0.537 (0.066)***	-0.536 (0.066)***	-0.521 (0.066)***	-0.537 (0.066)***	-0.541 (0.067)***	-0.532 (0.066)***
	0.45	-0.218 (0.065)***	-0.222 (0.065)***	-0.220 (0.064)***	-0.224 (0.065)***	-0.194 (0.064)***	-0.222 (0.064)***	-0.226 (0.064)***
	0.50	0 (0.066)	0 (0.066)	0 (0.065)	0 (0.066)	-0.002 (0.065)	0 (0.065)	0 (0.065)
	0.55	0.203 (0.067)***	0.190 (0.066)***	0.215 (0.066)***	0.224 (0.067)***	0.194 (0.065)***	0.220 (0.066)***	0.200 (0.066)***
	0.60	0.551 (0.071)***	0.546 (0.069)***	0.541 (0.070)***	0.548 (0.070)***	0.533 (0.069)***	0.563 (0.070)***	0.561 (0.070)***
	0.65	0.842 (0.077)***	0.812 (0.074)***	0.832 (0.075)***	0.820 (0.075)***	0.823 (0.075)***	0.826 (0.075)***	0.842 (0.076)***
	0.70	1.205 (0.077)***	1.178 (0.075)***	1.187 (0.076)***	1.190 (0.076)***	1.187 (0.076)***	1.182 (0.076)***	1.178 (0.075)***
	0.75	1.513 (0.077)***	1.518 (0.077)***	1.524 (0.077)***	1.526 (0.078)***	1.531 (0.077)***	1.517 (0.077)***	1.522 (0.077)***
	0.80	1.877 (0.078)***	1.872 (0.079)***	1.883 (0.079)***	1.883 (0.080)***	1.880 (0.079)***	1.886 (0.080)***	1.880 (0.080)***
	0.85	2.334 (0.097)***	2.369 (0.099)***	2.361 (0.098)***	2.348 (0.095)***	2.369 (0.100)***	2.370 (0.099)***	2.391 (0.101)***
	0.90	3.101 (0.135)***	3.109 (0.143)***	3.108 (0.143)***	3.081 (0.135)***	3.082 (0.125)***	3.090 (0.152)***	3.124 (0.146)***
	0.95	4.574 (0.252)***	4.468 (0.221)***	4.564 (0.217)***	4.591 (0.242)***	4.567 (0.258)***	4.407 (0.198)***	4.579 (0.212)***
Wald T.		17.97	18.23	19.47	13.28	23.80	14.09	21.41
Not: *, **, *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılık seviyelerini göstermektedir.								

Tablo 8 incelendiğinde Bitcoin getirilerinin, doğalgaz getirileri üzerinde; günlük olarak 0.10 ve 0.80 kantilde, 4 günlük olarak hiçbir kantilde, 8 günlük olarak 0.05, 0.10 ve 0.95 kantilde, 16 günlük olarak 0.10 ve 0.15 kantilde, 32 günlük olarak 0.15 ve 0.55 kantilde, 64 günlük olarak 0.10-0.25 kantil aralığı ile 0.95 kantilde, 128 günlük olarak 0.95 kantilde istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve Bitcoin getirilerindeki bir artışın doğalgaz getirilerini, pozitif yönlü anlamlı olan zaman frekanslarında arttırdığını göstermektedir. İstatistiksel olarak anlamlılığın özellikle düşük kantillerde ve negatif yönlü olması Bitcoin getirilerinin arttığı dönemlerde doğalgaz getirilerini azalttığını göstermektedir. Bununla birlikte uzun vadeli getiride (128 gün) bu ilişkinin sadece 0.95 kantilde gözlemlenmesi ise uzun vadede yüksek Bitcoin getirilerinin doğalgaz getirilerini negatif yönde etkilediğini göstermektedir.

Tablo 9: Bitcoin Getirilerinin, BIST-100 Getirileri Üzerindeki Kantil Analizi

Equa.	Qua.	BIST-100	BIST-100.w3	BIST-100.w4	BIST-100.w5	BIST-100.w6	BIST-100.w7	BIST-100.w8
	Est.	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)
BTC	0.05	0.035 (0.029)	0.090 (0.046)*	0.016 (0.102)	0.186 (0.149)	0.328 (0.256)	0.053 (0.281)	0.703 (0.246)***
	0.10	0.026 (0.010)**	0.051 (0.046)	0.038 (0.061)	0.059 (0.078)	0.169 (0.147)	-0.022 (0.111)	0.457 (0.141)***
	0.15	0.020 (0.007)***	0.063 (0.030)**	0.038 (0.050)	0.094 (0.048)*	0.170 (0.100)*	0.116 (0.109)	0.410 (0.130)***
	0.20	0.012 (0.007)*	0.026 (0.027)	0.040 (0.048)	0.091 (0.053)*	0.141 (0.070)**	0.061 (0.105)	0.249 (0.178)
	0.25	0.004 (0.007)	-0.005 (0.024)	-0.001 (0.045)	0.062 (0.053)	0.099 (0.068)	0.096 (0.085)	0.124 (0.138)
	0.30	-0.002 (0.006)	-0.015 (0.020)	-0.020 (0.034)	0.075 (0.040)*	0.099 (0.061)	0.079 (0.064)	0.139 (0.109)
	0.35	-0.002 (0.006)	-0.024 (0.019)	-0.009 (0.027)	0.048 (0.035)	0.059 (0.058)	0.022 (0.053)	0.076 (0.092)
	0.40	-0.005 (0.006)	-0.016 (0.020)	-0.010 (0.024)	0.035 (0.033)	0.058 (0.054)	0.058 (0.053)	-0.010 (0.085)
	0.45	0 (0.007)	0 (0.020)	0 (0.024)	0 (0.034)	0 (0.052)	0.003 (0.054)	0 (0.083)
	0.50	0.005 (0.007)	0.018 (0.020)	-0.010 (0.024)	0.040 (0.034)	0.029 (0.051)	0.125 (0.057)**	-0.004 (0.083)
	0.55	-0.001 (0.008)	0.005 (0.020)	-0.007 (0.025)	0.054 (0.038)	0.022 (0.052)	0.141 (0.060)**	-0.046 (0.083)
	0.60	0.005 (0.009)	0.002 (0.020)	0.011 (0.030)	0.062 (0.044)	0.053 (0.056)	0.153 (0.066)**	-0.057 (0.091)
	0.65	0.009 (0.010)	-0.004 (0.020)	-0.003 (0.034)	0.041 (0.050)	0.017 (0.066)	0.140 (0.076)*	-0.020 (0.095)
	0.70	0.014 (0.009)	0.007 (0.019)	0.013 (0.036)	0.033 (0.050)	-0.022 (0.072)	0.119 (0.083)	-0.013 (0.097)
	0.75	0.010 (0.008)	0.023 (0.020)	0.027 (0.038)	0.020 (0.043)	-0.029 (0.069)	0.119 (0.082)	0.024 (0.103)
	0.80	0.013 (0.008)	0.016 (0.023)	0.035 (0.039)	0.040 (0.043)	-0.003 (0.068)	0.100 (0.082)	-0.029 (0.111)
	0.85	0.017 (0.011)	0.031 (0.030)	-0.009 (0.058)	0.028 (0.057)	-0.028 (0.091)	0.135 (0.095)	0.014 (0.145)
	0.90	0.003 (0.019)	0.017 (0.048)	0.007 (0.061)	-0.016 (0.074)	-0.078 (0.080)	-0.034 (0.176)	-0.047 (0.158)
	0.95	-0.001 (0.013)	0.019 (0.056)	0.044 (0.042)	0.092 (0.077)	-0.008 (0.124)	-0.075 (0.236)	-0.066 (0.211)
C	0.05	-2.072 (0.109)***	-2.091 (0.118)***	-2.076 (0.111)***	-2.081 (0.108)***	-2.078 (0.107)***	-2.083 (0.112)***	-2.016 (0.110)***
	0.10	-1.397 (0.061)***	-1.409 (0.062)***	-1.396 (0.060)***	-1.407 (0.064)***	-1.406 (0.064)***	-1.412 (0.062)***	-1.398 (0.060)***
	0.15	-1.088 (0.053)***	-1.054 (0.052)***	-1.043 (0.053)***	-1.031 (0.051)***	-1.055 (0.052)***	-1.049 (0.053)***	-1.072 (0.049)***
	0.20	-0.790 (0.051)***	-0.778 (0.050)***	-0.785 (0.049)***	-0.782 (0.048)***	-0.782 (0.049)***	-0.759 (0.048)***	-0.792 (0.054)***
	0.25	-0.554 (0.045)***	-0.550 (0.044)***	-0.552 (0.043)***	-0.541 (0.042)***	-0.549 (0.042)***	-0.557 (0.043)***	-0.551 (0.043)***
	0.30	-0.363 (0.036)***	-0.363 (0.035)***	-0.360 (0.035)***	-0.347 (0.035)***	-0.366 (0.036)***	-0.353 (0.035)***	-0.354 (0.035)***
	0.35	-0.202 (0.030)***	-0.210 (0.030)***	-0.202 (0.030)***	-0.212 (0.030)***	-0.214 (0.030)***	-0.202 (0.030)***	-0.210 (0.030)***
	0.40	-0.083 (0.029)***	-0.083 (0.029)***	-0.082 (0.029)***	-0.083 (0.029)***	-0.081 (0.029)***	-0.066 (0.029)**	-0.086 (0.029)***
	0.45	0 (0.028)	0 (0.029)	0 (0.028)	0 (0.028)	0 (0.028)	0 (0.029)	0 (0.029)
	0.50	0.101 (0.029)***	0.091 (0.029)***	0.099 (0.029)***	0.109 (0.029)***	0.097 (0.029)***	0.110 (0.029)***	0.095 (0.029)***
	0.55	0.235 (0.030)***	0.231 (0.030)***	0.229 (0.030)***	0.230 (0.030)***	0.244 (0.030)***	0.237 (0.030)***	0.236 (0.030)***
	0.60	0.373 (0.032)***	0.370 (0.032)***	0.378 (0.033)***	0.369 (0.032)***	0.367 (0.032)***	0.370 (0.032)***	0.369 (0.032)***
	0.65	0.525 (0.035)***	0.518 (0.035)***	0.519 (0.035)***	0.511 (0.035)***	0.516 (0.035)***	0.509 (0.034)***	0.514 (0.035)***
	0.70	0.648 (0.035)***	0.653 (0.036)***	0.649 (0.036)***	0.645 (0.036)***	0.648 (0.036)***	0.661 (0.036)***	0.648 (0.036)***
	0.75	0.853 (0.038)***	0.863 (0.039)***	0.850 (0.038)***	0.859 (0.039)***	0.860 (0.039)***	0.852 (0.038)***	0.857 (0.039)***
	0.80	1.012 (0.040)***	1.013 (0.041)***	1.024 (0.040)***	1.029 (0.041)***	1.019 (0.041)***	1.014 (0.041)***	1.016 (0.041)***
	0.85	1.255 (0.046)***	1.272 (0.048)***	1.271 (0.049)***	1.266 (0.048)***	1.278 (0.050)***	1.265 (0.048)***	1.280 (0.049)***

	0.90	1.601 (0.063)***	1.606 (0.058)***	1.600 (0.058)***	1.605 (0.058)***	1.605 (0.057)***	1.607 (0.060)***	1.605 (0.058)***
	0.95	2.117 (0.080)***	2.129 (0.082)***	2.167 (0.085)***	2.168 (0.085)***	2.119 (0.081)***	2.121 (0.081)***	2.146 (0.083)***
Wald T.		40.80 ***	49.93 ***	28.79 *	27.60 *	34.16 **	39.05 ***	31.47 **
Not: *, **, *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılık seviyelerini göstermektedir.								

Tablo 9 incelendiğinde Bitcoin getirilerinin, BIST-100 borsa endeksi getirileri üzerinde; günlük olarak 0.10-0.20 kantil aralığında, 4 günlük olarak 0.05 ve 0.15 kantilde, 8 günlük olarak hiçbir kantilde, 16 günlük olarak 0.15, 0.20 ve 0.30 kantilde, 32 günlük olarak 0.15-0.20 kantil aralığında, 64 günlük olarak 0.50-0.65 kantil aralığında, 128 günlük olarak 0.05-0.15 kantil aralığında istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve Bitcoin getirilerindeki bir artışın BIST-100 borsa endeksi getirilerini, anlamlı olan zaman frekanslarında arttırdığını göstermektedir. İstatistiksel olarak anlamlılığın özellikle kısa ve orta vadeli kantillerde olmaması Bitcoin getirilerinin arttığı dönemlerde BIST-100 borsa endeksi getirilerini etkilemediğini göstermektedir. Bununla birlikte uzun vadeli getiri (128 gün) bu ilişkinin düşük kantillerde gözlemlenmesi ise uzun vadede yüksek olmayan Bitcoin getirilerinin BIST-100 borsa endeksi getirilerini pozitif yönde ancak düşük düzeyde etkilediğini göstermektedir.

Tablo 10: Bitcoin Getirilerinin, S&P 500 Getirileri Üzerindeki Kantil Analizi

Equa.	Qua.	S&P 500	S&P 500.w3	S&P 500.w4	S&P 500.w5	S&P 500.w6	S&P 500.w7	S&P 500.w8
	Est.	Coef. (Std.Er.)	(2-4) Coef. (Std.Er.)	(4-8) Coef. (Std.Er.)	(8-16) Coef. (Std.Er.)	(16-32) Coef. (Std.Er.)	(32-64) Coef. (Std.Er.)	(64-128) Coef. (Std.Er.)
BTC	0.05	0.063 (0.011)***	0.108 (0.057)*	0.071 (0.081)	0.198 (0.074)***	0.862 (0.108)***	0.348 (0.135)**	0.932 (0.378)**
	0.10	0.052 (0.008)***	0.062 (0.061)	0.103 (0.048)**	0.120 (0.112)	0.479 (0.090)***	0.373 (0.121)***	0.483 (0.193)**
	0.15	0.034 (0.007)***	0.052 (0.031)*	0.028 (0.037)	0.094 (0.055)*	0.245 (0.089)***	0.286 (0.119)**	0.173 (0.111)
	0.20	0.027 (0.005)***	0.048 (0.023)**	0.050 (0.039)	0.084 (0.045)*	0.208 (0.071)***	0.154 (0.076)**	0.221 (0.091)**
	0.25	0.018 (0.005)***	0.021 (0.016)	0.036 (0.022)*	0.037 (0.030)	0.117 (0.051)**	0.120 (0.053)**	0.136 (0.074)*
	0.30	0.011 (0.004)***	0.018 (0.012)	0.027 (0.016)*	0.019 (0.022)	0.072 (0.046)	0.081 (0.047)*	0.129 (0.061)**
	0.35	0.010 (0.003)***	0.018 (0.010)*	0.024 (0.013)*	0.021 (0.019)	0.030 (0.033)	0.054 (0.038)	0.059 (0.052)
	0.40	0.010 (0.003)***	0.017 (0.009)*	0.014 (0.012)	0.028 (0.019)	0.037 (0.028)	0.034 (0.036)	0.024 (0.048)
	0.45	0.009 (0.003)***	0.010 (0.009)	0.002 (0.012)	0 (0.018)	0.005 (0.026)	0 (0.036)	0 (0.045)
	0.50	0.010 (0.003)***	0.021 (0.009)**	0.019 (0.013)	0.017 (0.019)	0.045 (0.026)*	0.043 (0.037)	-0.013 (0.044)
	0.55	0.011 (0.003)***	0.026 (0.009)***	0.017 (0.014)	0.011 (0.020)	0.037 (0.026)	0.043 (0.038)	-0.037 (0.044)
	0.60	0.015 (0.004)***	0.023 (0.010)**	0.030 (0.017)*	0.004 (0.022)	0.035 (0.029)	0.009 (0.043)	-0.028 (0.046)
	0.65	0.019 (0.004)***	0.019 (0.014)	0.049 (0.020)**	0.003 (0.026)	0.034 (0.036)	0.009 (0.051)	-0.011 (0.053)
	0.70	0.021 (0.005)***	0.026 (0.018)	0.060 (0.022)***	0.001 (0.034)	0.021 (0.047)	-0.034 (0.064)	0.034 (0.059)
	0.75	0.025 (0.005)***	0.025 (0.023)	0.076 (0.024)***	-0.009 (0.038)	-0.014 (0.061)	-0.060 (0.071)	0.018 (0.080)
	0.80	0.027 (0.008)***	0.010 (0.026)	0.080 (0.028)***	-0.029 (0.033)	-0.057 (0.069)	-0.112 (0.076)	-0.047 (0.075)
	0.85	0.029 (0.012)**	0 (0.023)	0.043 (0.034)	-0.002 (0.037)	-0.089 (0.068)	-0.125 (0.063)*	-0.021 (0.072)
	0.90	0.041 (0.016)**	0.025 (0.032)	0.019 (0.037)	0.013 (0.061)	-0.149 (0.061)**	-0.185 (0.083)**	-0.023 (0.147)
	0.95	0.048 (0.019)**	0 (0.022)	0.030 (0.054)	-0.018 (0.058)	-0.148 (0.094)	-0.158 (0.116)	-0.298 (0.194)
C	0.05	-1.714 (0.087)***	-1.760 (0.097)***	-1.705 (0.100)***	-1.778 (0.104)***	-1.697 (0.096)***	-1.653 (0.105)***	-1.753 (0.116)***
	0.10	-1.026 (0.067)***	-0.974 (0.067)***	-0.981 (0.065)***	-0.996 (0.073)***	-1.021 (0.056)***	-1.010 (0.061)***	-1.002 (0.071)***
	0.15	-0.672 (0.045)***	-0.669 (0.040)***	-0.680 (0.041)***	-0.679 (0.040)***	-0.702 (0.047)***	-0.680 (0.041)***	-0.680 (0.044)***
	0.20	-0.478 (0.036)***	-0.466 (0.038)***	-0.449 (0.036)***	-0.463 (0.037)***	-0.480 (0.038)***	-0.445 (0.037)***	-0.446 (0.034)***
	0.25	-0.319 (0.028)***	-0.302 (0.025)***	-0.294 (0.024)***	-0.300 (0.026)***	-0.307 (0.027)***	-0.295 (0.024)***	-0.297 (0.025)***
	0.30	-0.211 (0.021)***	-0.193 (0.019)***	-0.190 (0.018)***	-0.198 (0.019)***	-0.200 (0.021)***	-0.196 (0.019)***	-0.202 (0.020)***
	0.35	-0.115 (0.016)***	-0.112 (0.016)***	-0.113 (0.016)***	-0.112 (0.016)***	-0.114 (0.016)***	-0.113 (0.016)***	-0.116 (0.016)***

	0.40	-0.044 (0.015)***	-0.045 (0.015)***	-0.044 (0.015)***	-0.044 (0.015)***	-0.046 (0.015)***	-0.043 (0.015)***	-0.045 (0.016)***
	0.45	-0.001 (0.015)	0.003 (0.015)	0 (0.015)	0 (0.015)	0 (0.015)	0 (0.015)	0 (0.015)
	0.50	0.050 (0.016)***	0.052 (0.015)***	0.053 (0.016)***	0.049 (0.015)***	0.051 (0.016)***	0.051 (0.016)***	0.052 (0.016)***
	0.55	0.113 (0.016)***	0.126 (0.017)***	0.119 (0.017)***	0.121 (0.017)***	0.121 (0.016)***	0.120 (0.017)***	0.126 (0.017)***
	0.60	0.198 (0.019)***	0.188 (0.018)***	0.200 (0.019)***	0.192 (0.018)***	0.197 (0.018)***	0.190 (0.018)***	0.192 (0.018)***
	0.65	0.292 (0.022)***	0.293 (0.022)***	0.288 (0.023)***	0.290 (0.022)***	0.293 (0.022)***	0.291 (0.022)***	0.294 (0.022)***
	0.70	0.393 (0.025)***	0.395 (0.026)***	0.410 (0.026)***	0.392 (0.026)***	0.391 (0.026)***	0.397 (0.026)***	0.390 (0.026)***
	0.75	0.515 (0.027)***	0.519 (0.029)***	0.528 (0.028)***	0.523 (0.030)***	0.519 (0.031)***	0.525 (0.031)***	0.522 (0.030)***
	0.80	0.668 (0.031)***	0.687 (0.033)***	0.680 (0.030)***	0.685 (0.031)***	0.697 (0.033)***	0.697 (0.033)***	0.694 (0.031)***
	0.85	0.853 (0.037)***	0.848 (0.034)***	0.849 (0.035)***	0.851 (0.034)***	0.855 (0.034)***	0.870 (0.034)***	0.843 (0.033)***
	0.90	1.103 (0.043)***	1.105 (0.042)***	1.106 (0.046)***	1.105 (0.044)***	1.096 (0.041)***	1.105 (0.042)***	1.111 (0.045)***
	0.95	1.458 (0.056)***	1.492 (0.050)***	1.493 (0.050)***	1.498 (0.051)***	1.487 (0.053)***	1.489 (0.051)***	1.533 (0.060)***
Wald T.		69.11 ***	49.42 ***	70.27 ***	52.48 ***	70.12 ***	45.88 ***	57.20 ***
Not: *, **, *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılık seviyelerini göstermektedir.								

Tablo 10 incelendiğinde Bitcoin getirilerinin, S&P 500 borsa endeksi getirileri üzerinde; günlük olarak tüm kantillerde, 4 günlük olarak 0.05, 0.15, 0.20, 0.35, 0.40, 0.50, 0.55 ve 0.60 kantilde, 8 günlük olarak 0.10 kantil ile 0.25-0.35 ve 0.60-0.80 kantil aralığında, 16 günlük olarak 0.05, 0.15 ve 0.20 kantilde, 32 günlük olarak 0.05-0.25 kantil aralığı ile 0.50 ve 0.90 kantilde, 64 günlük olarak 0.05-0.30 kantil aralığı ile 0.85 ve 0.90 kantilde, 128 günlük olarak 0.05, 0.10 kantil ve 0.20-0.30 kantil aralığında istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve Bitcoin getirilerindeki bir artışın S&P 500 borsa endeksi getirilerini, anlamlı olan zaman frekanslarında genellikle arttırdığını göstermektedir. İstatistiksel olarak anlamlılığın özellikle kısa vadeli getirinin (günlük) tüm kantillerinde olması Bitcoin getirilerinin arttığı dönemlerde S&P 500 borsa endeksi getirilerini etkilediğini göstermektedir. Bununla birlikte uzun vadeli getiride (128 gün) bu ilişkinin 0.30 kantile kadar gözlemlenmesi ise uzun vadede yüksek olmayan Bitcoin getirilerinin S&P 500 borsa endeksi getirilerini pozitif yönde etkilediğini göstermektedir.

Tablo 11: Bitcoin Getirilerinin, NYSE Getirileri Üzerindeki Kantil Analizi

Equa.	Qua.	NYSE	NYSE.w3	NYSE.w4	NYSE.w5	NYSE.w6	NYSE.w7	NYSE.w8
	Est.	Coef. (Std.Er.)	(2-4) Coef. (Std.Er.)	(4-8) Coef. (Std.Er.)	(8-16) Coef. (Std.Er.)	(16-32) Coef. (Std.Er.)	(32-64) Coef. (Std.Er.)	(64-128) Coef. (Std.Er.)
BTC	0.05	0.059 (0.010)***	0.100 (0.066)	0.115 (0.082)	0.171 (0.084)**	0.695 (0.130)***	0.102 (0.128)	0.769 (0.298)**
	0.10	0.047 (0.009)***	0.070 (0.049)	0.080 (0.068)	0.116 (0.098)	0.495 (0.113)***	0.312 (0.145)**	0.584 (0.200)***
	0.15	0.025 (0.006)***	0.039 (0.029)	0.029 (0.034)	0.074 (0.056)	0.184 (0.090)***	0.156 (0.085)*	0.234 (0.092)**
	0.20	0.020 (0.005)***	0.039 (0.018)**	0.031 (0.029)	0.062 (0.042)	0.176 (0.057)***	0.154 (0.070)**	0.271 (0.081)***
	0.25	0.017 (0.004)***	0.039 (0.017)**	0.053 (0.023)**	0.078 (0.032)**	0.111 (0.053)**	0.121 (0.055)**	0.205 (0.079)**
	0.30	0.010 (0.004)**	0.012 (0.015)	0.048 (0.021)**	0.046 (0.026)*	0.054 (0.046)	0.079 (0.051)	0.111 (0.063)*
	0.35	0.008 (0.003)**	0.009 (0.011)	0.031 (0.018)*	0.038 (0.023)*	0.014 (0.035)	0.053 (0.043)	0.084 (0.052)
	0.40	0.007 (0.003)**	0.020 (0.010)**	0.032 (0.015)**	0.030 (0.020)	0.005 (0.030)	0.055 (0.039)	0.066 (0.046)
	0.45	0.006 (0.003)*	0.018 (0.009)*	0.020 (0.014)	0 (0.019)	0 (0.028)	0 (0.038)	0.030 (0.045)
	0.50	0.009 (0.003)***	0.021 (0.009)**	0.024 (0.014)*	0.001 (0.019)	0.010 (0.027)	0.022 (0.038)	0.074 (0.045)
	0.55	0.011 (0.003)***	0.024 (0.009)**	0.032 (0.014)**	0.010 (0.019)	0.014 (0.027)	0.026 (0.039)	0.084 (0.046)*
	0.60	0.013 (0.004)***	0.029 (0.010)***	0.040 (0.016)**	0.001 (0.022)	0.015 (0.029)	0.024 (0.041)	0.055 (0.048)
	0.65	0.017 (0.005)***	0.020 (0.013)	0.052 (0.019)***	-0.015 (0.027)	0.019 (0.035)	0.032 (0.045)	0.039 (0.053)
	0.70	0.022 (0.005)***	0.032 (0.018)*	0.063 (0.019)***	-0.018 (0.029)	0.022 (0.042)	0.049 (0.049)	0.014 (0.058)

	0.75	0.023 (0.005)***	0.026 (0.019)	0.066 (0.020)***	-0.008 (0.032)	-0.003 (0.048)	-0.020 (0.066)	-0.006 (0.065)
	0.80	0.019 (0.006)***	0.019 (0.019)	0.053 (0.024)**	0.003 (0.030)	-0.031 (0.050)	-0.040 (0.054)	-0.001 (0.068)
	0.85	0.027 (0.009)***	0.014 (0.018)	0.054 (0.027)*	-0.010 (0.032)	-0.048 (0.054)	-0.036 (0.056)	-0.001 (0.074)
	0.90	0.034 (0.010)***	0.016 (0.025)	0.066 (0.046)	-0.048 (0.057)	-0.079 (0.075)	-0.092 (0.090)	-0.077 (0.155)
	0.95	0.048 (0.021)**	-0.010 (0.049)	0.074 (0.106)	0.029 (0.088)	-0.116 (0.142)	-0.005 (0.135)	-0.368 (0.300)
C	0.05	-1.578 (0.087)***	-1.626 (0.092)***	-1.630 (0.087)***	-1.606 (0.101)***	-1.581 (0.086)***	-1.613 (0.105)***	-1.574 (0.080)***
	0.10	-1.050 (0.077)***	-0.986 (0.067)***	-0.981 (0.073)***	-0.979 (0.076)***	-1.037 (0.063)***	-0.974 (0.062)***	-1.034 (0.071)***
	0.15	-0.663 (0.041)***	-0.643 (0.040)***	-0.652 (0.039)***	-0.660 (0.040)***	-0.674 (0.043)***	-0.650 (0.039)***	-0.639 (0.037)***
	0.20	-0.479 (0.029)***	-0.466 (0.028)***	-0.468 (0.030)***	-0.463 (0.030)***	-0.467 (0.029)***	-0.471 (0.029)***	-0.468 (0.027)***
	0.25	-0.351 (0.025)***	-0.342 (0.025)***	-0.329 (0.024)***	-0.333 (0.024)***	-0.350 (0.026)***	-0.335 (0.024)***	-0.349 (0.026)***
	0.30	-0.243 (0.023)***	-0.237 (0.022)***	-0.234 (0.021)***	-0.234 (0.021)***	-0.230 (0.023)***	-0.226 (0.021)***	-0.229 (0.022)***
	0.35	-0.137 (0.018)***	-0.130 (0.018)***	-0.138 (0.018)***	-0.141 (0.018)***	-0.135 (0.018)***	-0.138 (0.018)***	-0.137 (0.018)***
	0.40	-0.062 (0.017)***	-0.054 (0.016)***	-0.052 (0.016)***	-0.062 (0.017)***	-0.060 (0.016)***	-0.056 (0.016)***	-0.057 (0.016)***
	0.45	-0.001 (0.016)	0.003 (0.016)	-0.001 (0.016)	0 (0.016)	0 (0.016)	0 (0.016)	-0.001 (0.016)
	0.50	0.054 (0.016)***	0.050 (0.016)***	0.051 (0.016)***	0.048 (0.016)***	0.048 (0.016)***	0.050 (0.016)***	0.049 (0.016)***
	0.55	0.114 (0.017)***	0.117 (0.016)***	0.118 (0.017)***	0.115 (0.017)***	0.119 (0.017)***	0.118 (0.017)***	0.121 (0.017)***
	0.60	0.195 (0.018)***	0.188 (0.018)***	0.197 (0.019)***	0.196 (0.018)***	0.196 (0.018)***	0.197 (0.018)***	0.193 (0.018)***
	0.65	0.284 (0.021)***	0.281 (0.021)***	0.295 (0.022)***	0.286 (0.021)***	0.283 (0.021)***	0.279 (0.021)***	0.282 (0.021)***
	0.70	0.373 (0.022)***	0.384 (0.024)***	0.384 (0.023)***	0.377 (0.023)***	0.375 (0.023)***	0.379 (0.023)***	0.378 (0.023)***
	0.75	0.490 (0.025)***	0.493 (0.026)***	0.498 (0.025)***	0.508 (0.027)***	0.510 (0.027)***	0.506 (0.028)***	0.507 (0.026)***
	0.80	0.633 (0.027)***	0.643 (0.027)***	0.628 (0.027)***	0.635 (0.027)***	0.637 (0.028)***	0.646 (0.027)***	0.632 (0.027)***
	0.85	0.770 (0.029)***	0.778 (0.029)***	0.780 (0.029)***	0.784 (0.029)***	0.785 (0.029)***	0.779 (0.029)***	0.785 (0.029)***
	0.90	0.984 (0.044)***	1.007 (0.049)***	0.997 (0.047)***	1.022 (0.048)***	1.009 (0.048)***	1.027 (0.050)***	1.020 (0.056)***
	0.95	1.461 (0.059)***	1.479 (0.068)***	1.489 (0.074)***	1.504 (0.070)***	1.442 (0.061)***	1.489 (0.071)***	1.493 (0.072)***
Wald T.		47.26 ***	34.82 ***	36.03 ***	28.28 *	41.07 ***	26.91 *	23.51
Not: *, **, *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılık seviyelerini göstermektedir.								

Tablo 11 incelendiğinde Bitcoin getirilerinin, NYSE borsa endeksi getirileri üzerinde; günlük olarak tüm kantillerde, 4 günlük olarak 0.20, 0.25, 0.70 kantil ve 0.40-0.60 kantil aralığında, 8 günlük olarak 0.25-0.40 kantil aralığı ile 0.50-0.85 kantil aralığında, 16 günlük olarak 0.05 kantil ile 0.25-0.35 kantil aralığında, 32 günlük olarak 0.05-0.25 kantil aralığında, 64 günlük olarak 0.10-0.25 kantil aralığında, 128 günlük olarak 0.05-0.30 kantil aralığı ile 0.55 kantilde istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve Bitcoin getirilerindeki bir artışın NYSE borsa endeksi getirilerini, anlamlı olan zaman frekanslarında arttırdığını göstermektedir. İstatistiksel olarak anlamlılığın özellikle kısa vadeli getirilerin yüksek kantillerde olması Bitcoin getirilerinin arttığı dönemlerde NYSE borsa endeksi getirilerini etkilediğini göstermektedir. Bununla birlikte uzun vadeli getiride (128 gün) bu ilişkinin 0.55 kantile kadar gözlemlenmesi ise uzun vadede yüksek olmayan Bitcoin getirilerinin NYSE borsa endeksi getirilerini pozitif yönde etkilediğini göstermektedir.

Tablo 12: Bitcoin Getirilerinin, Dow Jones Getirileri Üzerindeki Kantil Analizi

Equa.	Qua.	Dow Jones	Dow Jones.w3	Dow Jones.w4	Dow Jones.w5	Dow Jones.w6	Dow Jones.w7	Dow Jones.w8
	Est.	Coef. (Std.Er.)	(2-4) Coef. (Std.Er.)	(4-8) Coef. (Std.Er.)	(8-16) Coef. (Std.Er.)	(16-32) Coef. (Std.Er.)	(32-64) Coef. (Std.Er.)	(64-128) Coef. (Std.Er.)
BTC	0.05	0.055 (0.010)***	0.085 (0.137)	0.094 (0.103)	0.163 (0.073)**	0.696 (0.162)***	0.291 (0.214)	0.880 (0.348)**

	0.10	0.045 (0.011)***	0.118 (0.040)***	0.059 (0.073)	0.140 (0.085)	0.577 (0.100)***	0.393 (0.160)**	0.601 (0.243)**
	0.15	0.029 (0.010)***	0.046 (0.031)	0.040 (0.048)	0.091 (0.067)	0.274 (0.092)***	0.236 (0.091)***	0.358 (0.095)***
	0.20	0.018 (0.007)**	0.021 (0.018)	0.028 (0.034)	0.053 (0.037)	0.133 (0.063)**	0.151 (0.066)**	0.304 (0.083)***
	0.25	0.010 (0.005)**	0.015 (0.013)	0.022 (0.026)	0.035 (0.028)	0.070 (0.052)	0.129 (0.049)***	0.248 (0.071)***
	0.30	0.012 (0.004)***	0.021 (0.012)*	0.036 (0.019)*	0.024 (0.024)	0.036 (0.044)	0.119 (0.044)***	0.183 (0.062)***
	0.35	0.009 (0.003)**	0.011 (0.011)	0.031 (0.014)**	0.011 (0.020)	0.011 (0.033)	0.097 (0.043)**	0.102 (0.056)*
	0.40	0.008 (0.003)**	0.012 (0.011)	0.025 (0.013)*	0.012 (0.019)	0.014 (0.031)	0.062 (0.039)	0.082 (0.050)
	0.45	0.005 (0.003)	0.010 (0.011)	0.016 (0.013)	0 (0.019)	0 (0.029)	0 (0.039)	0.002 (0.047)
	0.50	0.009 (0.003)***	0.027 (0.010)**	0.032 (0.014)**	0 (0.019)	0.016 (0.029)	0.022 (0.040)	0.040 (0.046)
	0.55	0.011 (0.003)***	0.027 (0.011)**	0.046 (0.015)***	-0.002 (0.021)	0.021 (0.029)	0.025 (0.042)	0.019 (0.047)
	0.60	0.011 (0.004)***	0.024 (0.012)*	0.049 (0.016)***	0.007 (0.024)	0.025 (0.031)	0.012 (0.047)	-0.030 (0.049)
	0.65	0.013 (0.004)***	0.020 (0.014)	0.049 (0.019)***	0 (0.026)	0.004 (0.035)	-0.002 (0.052)	-0.031 (0.053)
	0.70	0.015 (0.005)***	0.022 (0.016)	0.053 (0.021)**	-0.001 (0.028)	0 (0.041)	-0.041 (0.054)	-0.033 (0.062)
	0.75	0.019 (0.006)***	0.027 (0.018)	0.064 (0.023)***	-0.013 (0.031)	-0.023 (0.043)	-0.039 (0.058)	-0.058 (0.078)
	0.80	0.020 (0.007)**	0.031 (0.019)	0.075 (0.025)***	-0.014 (0.035)	-0.052 (0.058)	-0.085 (0.071)	-0.084 (0.086)
	0.85	0.026 (0.009)***	0.014 (0.021)	0.080 (0.032)**	0.002 (0.045)	-0.132 (0.075)*	-0.147 (0.066)**	-0.085 (0.092)
	0.90	0.042 (0.013)**	0.010 (0.048)	0.058 (0.051)	0.012 (0.060)	-0.130 (0.090)	-0.204 (0.107)*	-0.219 (0.122)*
	0.95	0.056 (0.012)***	-0.020 (0.031)	0.092 (0.068)	-0.062 (0.079)	-0.053 (0.089)	-0.119 (0.089)	-0.333 (0.203)
C	0.05	-1.622 (0.108)***	-1.660 (0.117)***	-1.635 (0.112)***	-1.710 (0.116)***	-1.607 (0.101)***	-1.610 (0.111)***	-1.641 (0.100)***
	0.10	-1.021 (0.078)***	-1.021 (0.068)***	-0.996 (0.073)***	-0.970 (0.065)***	-1.048 (0.061)***	-0.982 (0.075)***	-0.996 (0.083)***
	0.15	-0.681 (0.045)***	-0.641 (0.042)***	-0.636 (0.040)***	-0.652 (0.044)***	-0.683 (0.050)***	-0.653 (0.042)***	-0.635 (0.035)***
	0.20	-0.473 (0.034)***	-0.456 (0.030)***	-0.455 (0.030)***	-0.452 (0.030)***	-0.454 (0.032)***	-0.454 (0.030)***	-0.479 (0.031)***
	0.25	-0.325 (0.025)***	-0.307 (0.024)***	-0.314 (0.025)***	-0.320 (0.024)***	-0.319 (0.026)***	-0.318 (0.024)***	-0.325 (0.024)***
	0.30	-0.218 (0.021)***	-0.218 (0.021)***	-0.207 (0.020)***	-0.210 (0.020)***	-0.214 (0.021)***	-0.212 (0.020)***	-0.215 (0.021)***
	0.35	-0.119 (0.017)***	-0.118 (0.017)***	-0.118 (0.017)***	-0.120 (0.017)***	-0.121 (0.017)***	-0.133 (0.018)***	-0.128 (0.018)***
	0.40	-0.056 (0.016)***	-0.043 (0.016)***	-0.050 (0.016)***	-0.044 (0.016)***	-0.045 (0.016)***	-0.052 (0.016)***	-0.051 (0.017)***
	0.45	0 (0.016)	0.003 (0.016)	0.002 (0.016)	0 (0.016)	0 (0.016)	0 (0.016)	0 (0.016)
	0.50	0.059 (0.016)***	0.063 (0.016)***	0.050 (0.016)***	0.045 (0.016)***	0.047 (0.016)***	0.047 (0.016)***	0.048 (0.016)***
	0.55	0.124 (0.017)***	0.121 (0.017)***	0.119 (0.017)***	0.125 (0.017)***	0.123 (0.017)***	0.125 (0.017)***	0.122 (0.017)***
	0.60	0.192 (0.019)***	0.201 (0.018)***	0.204 (0.019)***	0.199 (0.019)***	0.202 (0.019)***	0.199 (0.019)***	0.198 (0.019)***
	0.65	0.284 (0.021)***	0.281 (0.021)***	0.292 (0.021)***	0.286 (0.021)***	0.287 (0.021)***	0.287 (0.022)***	0.286 (0.021)***
	0.70	0.392 (0.024)***	0.394 (0.025)***	0.395 (0.024)***	0.393 (0.024)***	0.393 (0.025)***	0.396 (0.025)***	0.392 (0.024)***
	0.75	0.508 (0.026)***	0.513 (0.027)***	0.510 (0.026)***	0.510 (0.027)***	0.513 (0.027)***	0.512 (0.027)***	0.516 (0.027)***
	0.80	0.640 (0.028)***	0.643 (0.028)***	0.658 (0.028)***	0.651 (0.029)***	0.660 (0.030)***	0.649 (0.030)***	0.652 (0.029)***
	0.85	0.802 (0.035)***	0.825 (0.036)***	0.810 (0.034)***	0.821 (0.036)***	0.831 (0.036)***	0.816 (0.034)***	0.817 (0.036)***
	0.90	1.096 (0.050)***	1.099 (0.054)***	1.085 (0.054)***	1.100 (0.054)***	1.089 (0.053)***	1.087 (0.048)***	1.111 (0.052)***
	0.95	1.467 (0.051)***	1.534 (0.060)***	1.534 (0.066)***	1.544 (0.061)***	1.557 (0.064)***	1.517 (0.051)***	1.550 (0.064)***
Wald T.		52.73 ***	33.45 **	27.32 *	38.28 ***	46.43 ***	31.69 **	33.23 **
Not: *, **, *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılık seviyelerini göstermektedir.								

Tablo 12 incelendiğinde Bitcoin getirilerinin, Dow Jones borsa endeksi getirileri üzerinde; günlük olarak 0.45 hariç tüm kantillerde, 4 günlük olarak 0.10, 0.30 kantil ile 0.50-0.60 kantil aralığında, 8 günlük olarak 0.30-0.40 kantil aralığı ile 0.50-0.85 kantil aralığında, 16 günlük olarak hiçbir kantil aralığında, 32 günlük olarak 0.05-0.20 kantil aralığı ile 0.85 kantilde, 64 günlük olarak 0.10-0.35 kantil aralığı ile 0.85 ve 0.90 kantilde, 128 günlük olarak 0.05-0.35 kantil aralığı ile 0.90 kantilde istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve Bitcoin getirilerindeki bir artışın Dow Jones borsa endeksi getirilerini, pozitif yönlü anlamlı olan zaman frekanslarında arttırdığını göstermektedir. İstatistiksel olarak anlamlılığın özellikle yüksek kantillerde olması Bitcoin getirilerinin genellikle arttığı dönemlerde Dow Jones borsa endeksi getirilerini etkilediğini göstermektedir. Bununla birlikte uzun vadeli getiride (128 gün) bu ilişkinin 0.35 kantile kadar gözlemlenmesi ise uzun

vadede yüksek olmayan Bitcoin getirilerinin Dow Jones borsa endeksi getirilerini genellikle pozitif yönde etkilediğini göstermektedir.

Tablo 13: Bitcoin Getirilerinin, Nasdaq Getirileri Üzerindeki Kantil Analizi

Equa.	Qua.	Nasdaq	Nasdaq.w3 (2-4)	Nasdaq.w4 (4-8)	Nasdaq.w5 (8-16)	Nasdaq.w6 (16-32)	Nasdaq.w7 (32-64)	Nasdaq.w8 (64-128)
	Est.	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)
BTC	0.05	0.086 (0.014)***	0.152 (0.063)**	0.112 (0.163)	0.334 (0.097)***	0.708 (0.108)***	0.246 (0.153)	0.723 (0.485)
	0.10	0.082 (0.009)***	0.101 (0.061)*	0.087 (0.103)	0.254 (0.107)**	0.593 (0.171)***	0.328 (0.229)	0.374 (0.282)
	0.15	0.059 (0.011)***	0.051 (0.039)	0.057 (0.063)	0.108 (0.081)	0.364 (0.126)***	0.291 (0.128)**	0.131 (0.164)
	0.20	0.046 (0.008)***	0.052 (0.031)*	0.030 (0.039)	0.038 (0.053)	0.217 (0.084)**	0.226 (0.094)**	0.148 (0.111)
	0.25	0.030 (0.009)***	0.025 (0.022)	0.028 (0.030)	0.076 (0.039)**	0.154 (0.064)**	0.175 (0.091)*	0.058 (0.091)
	0.30	0.026 (0.006)***	0.020 (0.016)	0.022 (0.023)	0.045 (0.034)	0.109 (0.052)**	0.087 (0.065)	0.012 (0.070)
	0.35	0.020 (0.005)***	0.015 (0.013)	0.018 (0.018)	0.019 (0.028)	0.093 (0.041)**	0.097 (0.053)*	0.044 (0.061)
	0.40	0.016 (0.005)***	0.011 (0.013)	0.011 (0.016)	-0.008 (0.024)	0.076 (0.038)**	0.053 (0.048)	-0.010 (0.056)
	0.45	0.014 (0.004)***	0.004 (0.012)	0.007 (0.016)	0 (0.024)	0.050 (0.037)	0.024 (0.049)	0 (0.057)
	0.50	0.017 (0.005)***	0.023 (0.013)*	0.025 (0.017)	-0.003 (0.025)	0.063 (0.037)*	0.058 (0.051)	0.039 (0.058)
	0.55	0.024 (0.005)***	0.036 (0.015)**	0.037 (0.019)*	0.012 (0.026)	0.051 (0.039)	0.054 (0.054)	0.079 (0.063)
	0.60	0.025 (0.006)***	0.027 (0.017)	0.058 (0.022)**	0.000 (0.032)	0.043 (0.046)	0.014 (0.061)	0.092 (0.069)
	0.65	0.028 (0.006)***	0.037 (0.018)**	0.051 (0.029)*	-0.012 (0.038)	0.008 (0.059)	0.019 (0.066)	0.006 (0.091)
	0.70	0.028 (0.006)***	0.051 (0.018)***	0.044 (0.035)	-0.016 (0.039)	-0.006 (0.060)	-0.025 (0.068)	-0.011 (0.088)
	0.75	0.032 (0.007)***	0.041 (0.022)*	0.056 (0.037)	0.013 (0.036)	-0.025 (0.061)	-0.055 (0.072)	-0.017 (0.081)
	0.80	0.035 (0.010)***	0.044 (0.031)	0.068 (0.038)*	0.005 (0.038)	-0.039 (0.062)	-0.094 (0.072)	0.013 (0.081)
	0.85	0.039 (0.010)***	0.038 (0.027)	0.056 (0.042)	-0.020 (0.056)	-0.073 (0.067)	-0.134 (0.090)	0.056 (0.096)
	0.90	0.046 (0.013)***	0.036 (0.031)	0.041 (0.050)	-0.040 (0.065)	-0.107 (0.074)	-0.193 (0.092)**	-0.001 (0.149)
	0.95	0.087 (0.016)***	0.000 (0.051)	0.059 (0.086)	-0.094 (0.124)	-0.218 (0.169)	-0.150 (0.220)	-0.295 (0.311)
C	0.05	-2.230 (0.101)***	-2.263 (0.114)***	-2.211 (0.121)***	-2.245 (0.121)***	-2.209 (0.112)***	-2.195 (0.101)***	-2.248 (0.126)***
	0.10	-1.397 (0.079)***	-1.338 (0.085)***	-1.363 (0.088)***	-1.414 (0.093)***	-1.379 (0.091)***	-1.332 (0.093)***	-1.365 (0.091)***
	0.15	-0.937 (0.067)***	-0.876 (0.057)***	-0.912 (0.060)***	-0.931 (0.064)***	-0.932 (0.070)***	-0.910 (0.057)***	-0.911 (0.063)***
	0.20	-0.670 (0.049)***	-0.596 (0.047)***	-0.609 (0.048)***	-0.591 (0.047)***	-0.613 (0.047)***	-0.598 (0.046)***	-0.597 (0.046)***
	0.25	-0.440 (0.042)***	-0.401 (0.035)***	-0.398 (0.035)***	-0.396 (0.033)***	-0.407 (0.036)***	-0.418 (0.037)***	-0.395 (0.035)***
	0.30	-0.268 (0.030)***	-0.243 (0.027)***	-0.248 (0.026)***	-0.253 (0.027)***	-0.258 (0.028)***	-0.251 (0.027)***	-0.246 (0.026)***
	0.35	-0.145 (0.023)***	-0.126 (0.022)***	-0.138 (0.022)***	-0.132 (0.022)***	-0.127 (0.022)***	-0.133 (0.022)***	-0.130 (0.022)***
	0.40	-0.061 (0.022)***	-0.041 (0.021)*	-0.035 (0.021)*	-0.037 (0.021)*	-0.040 (0.021)*	-0.039 (0.021)*	-0.037 (0.021)*
	0.45	0.011 (0.021)	0.007 (0.021)	0.010 (0.021)	0 (0.021)	0.015 (0.021)	0.007 (0.021)	0 (0.021)
	0.50	0.091 (0.021)***	0.090 (0.022)***	0.080 (0.021)***	0.082 (0.021)***	0.073 (0.021)***	0.082 (0.021)***	0.079 (0.021)***
	0.55	0.181 (0.023)***	0.179 (0.023)***	0.187 (0.023)***	0.177 (0.022)***	0.172 (0.022)***	0.176 (0.022)***	0.187 (0.023)***
	0.60	0.281 (0.025)***	0.296 (0.026)***	0.296 (0.026)***	0.294 (0.026)***	0.284 (0.026)***	0.292 (0.026)***	0.289 (0.025)***
	0.65	0.398 (0.028)***	0.420 (0.029)***	0.417 (0.029)***	0.416 (0.030)***	0.413 (0.030)***	0.417 (0.030)***	0.417 (0.030)***
	0.70	0.538 (0.031)***	0.543 (0.030)***	0.541 (0.031)***	0.541 (0.031)***	0.543 (0.031)***	0.540 (0.031)***	0.541 (0.031)***
	0.75	0.684 (0.032)***	0.684 (0.032)***	0.710 (0.033)***	0.709 (0.033)***	0.706 (0.033)***	0.706 (0.033)***	0.704 (0.033)***
	0.80	0.846 (0.035)***	0.859 (0.035)***	0.871 (0.034)***	0.861 (0.034)***	0.860 (0.035)***	0.869 (0.035)***	0.864 (0.035)***
	0.85	1.063 (0.042)***	1.055 (0.042)***	1.056 (0.041)***	1.053 (0.043)***	1.061 (0.044)***	1.080 (0.044)***	1.055 (0.041)***
	0.90	1.336 (0.053)***	1.376 (0.053)***	1.361 (0.056)***	1.380 (0.053)***	1.380 (0.055)***	1.373 (0.051)***	1.388 (0.056)***
	0.95	1.871 (0.072)***	1.869 (0.081)***	1.890 (0.091)***	1.907 (0.081)***	1.848 (0.081)***	1.862 (0.083)***	1.920 (0.091)***
Wald T.		88.75 ***	65.94 ***	55.79 ***	77.63 ***	65.59 ***	63.18 ***	58.59 ***
Not: *, **, *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılık seviyelerini göstermektedir.								

Tablo 13 incelendiğinde Bitcoin getirilerinin, Nasdaq borsa endeksi getirileri üzerinde; günlük olarak tüm kantillerde, 4 günlük olarak 0.05, 0.10, 0.20, 0.50, 0.55 kantil ile 0.65-0.75 kantil aralığında, 8 günlük olarak 0.55-0.65 kantil aralığı ile 0.80 kantilde, 16 günlük olarak 0.05, 0.10 ve 0.25 kantilde, 32 günlük olarak 0.05-0.40 kantil aralığı ile 0.50 kantilde, 64 günlük olarak 0.15-0.25 kantil aralığı ile 0.35 ve 0.90 kantilde, 128 günlük olarak hiçbir kantil aralığında istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve Bitcoin getirilerindeki bir artışın Nasdaq borsa endeksi getirilerini,

pozitif yönlü anlamlı olan zaman frekanslarında arttırdığını göstermektedir. İstatistiksel olarak anlamlılığın özellikle kısa vadeli getirilerin yüksek kantillerde olması Bitcoin getirilerinin arttığı dönemlerde Nasdaq borsa endeksi getirilerini etkilediğini göstermektedir. Bununla birlikte uzun vadeli getiride (128 gün) bu ilişkinin gözlemlenmemesi ise uzun vadede Bitcoin getirilerinin Nasdaq borsa endeksi getirilerini etkilemediğini göstermektedir.

Tablo 14: Bitcoin Getirilerinin, Londra Getirileri Üzerindeki Kantil Analizi

Equa.	Qua.	London	London.w3	London.w4	London.w5	London.w6	London.w7	London.w8
	Est.	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)
BTC	0.05	0.041 (0.025)*	0.027 (0.083)	0.077 (0.117)	0.204 (0.124)	0.476 (0.229)**	0.016 (0.258)	0.089 (0.465)
	0.10	0.031 (0.016)*	-0.007 (0.042)	0.112 (0.069)	0.085 (0.101)	0.163 (0.153)	-0.006 (0.134)	0.189 (0.170)
	0.15	0.020 (0.012)*	0 (0.039)	0.038 (0.077)	0.036 (0.068)	0.137 (0.085)	-0.019 (0.104)	0.220 (0.174)
	0.20	0.025 (0.009)***	0.028 (0.036)	0.001 (0.056)	0.059 (0.053)	0.164 (0.075)**	0.092 (0.110)	0.253 (0.145)*
	0.25	0.018 (0.009)*	0.014 (0.031)	0.027 (0.045)	0.020 (0.046)	0.070 (0.082)	0.141 (0.108)	0.152 (0.126)
	0.30	0.009 (0.009)	0.024 (0.030)	0.044 (0.042)	0.032 (0.046)	0.102 (0.079)	0.108 (0.110)	0.094 (0.114)
	0.35	0.007 (0.007)	0.031 (0.026)	0.027 (0.033)	0.016 (0.041)	0.119 (0.069)*	0.025 (0.093)	0.074 (0.100)
	0.40	0.006 (0.007)	0.033 (0.022)	0.014 (0.026)	0.034 (0.039)	0.065 (0.064)	0.027 (0.077)	0.079 (0.091)
	0.45	0.002 (0.007)	0.018 (0.022)	0.007 (0.025)	0 (0.038)	0.030 (0.062)	0 (0.072)	0 (0.084)
	0.50	0.007 (0.007)	0.034 (0.021)*	0.015 (0.025)	0.013 (0.038)	0.059 (0.061)	-0.042 (0.072)	-0.009 (0.083)
	0.55	0.014 (0.007)*	0.043 (0.020)**	0.007 (0.025)	0.008 (0.038)	0.012 (0.061)	-0.105 (0.076)	0 (0.083)
	0.60	0.017 (0.008)**	0.040 (0.021)*	0.015 (0.028)	0.053 (0.041)	0.014 (0.065)	-0.200 (0.083)**	-0.007 (0.089)
	0.65	0.013 (0.010)	0.021 (0.025)	0.038 (0.032)	0.028 (0.047)	-0.008 (0.072)	-0.240 (0.079)***	-0.019 (0.101)
	0.70	0.014 (0.011)	0.013 (0.028)	0.039 (0.039)	0.026 (0.058)	-0.063 (0.076)	-0.220 (0.078)***	-0.051 (0.113)
	0.75	0.013 (0.010)	0.008 (0.033)	0.049 (0.041)	0.033 (0.068)	-0.103 (0.083)	-0.176 (0.082)**	0.026 (0.125)
	0.80	0.016 (0.009)	0.008 (0.033)	0.042 (0.046)	0.015 (0.072)	-0.035 (0.091)	-0.151 (0.098)	0.085 (0.130)
	0.85	0.005 (0.011)	0.005 (0.028)	0.044 (0.057)	0.058 (0.071)	-0.109 (0.083)	-0.142 (0.125)	0.185 (0.142)
	0.90	0.013 (0.011)	0.024 (0.025)	0.089 (0.063)	0.012 (0.082)	-0.088 (0.090)	-0.102 (0.117)	0.137 (0.192)
	0.95	0.049 (0.026)*	0.170 (0.047)***	0.274 (0.174)	-0.043 (0.185)	-0.076 (0.285)	-0.165 (0.253)	0.406 (0.347)
C	0.05	-2.420 (0.110)***	-2.428 (0.117)***	-2.452 (0.118)***	-2.459 (0.122)***	-2.413 (0.111)***	-2.453 (0.127)***	-2.467 (0.121)***
	0.10	-1.652 (0.070)***	-1.626 (0.063)***	-1.643 (0.062)***	-1.650 (0.067)***	-1.658 (0.071)***	-1.626 (0.063)***	-1.640 (0.064)***
	0.15	-1.284 (0.057)***	-1.293 (0.059)***	-1.303 (0.060)***	-1.295 (0.058)***	-1.277 (0.057)***	-1.298 (0.059)***	-1.286 (0.058)***
	0.20	-0.971 (0.052)***	-0.955 (0.053)***	-0.960 (0.053)***	-0.959 (0.053)***	-0.991 (0.054)***	-0.972 (0.054)***	-0.970 (0.053)***
	0.25	-0.734 (0.050)***	-0.724 (0.049)***	-0.715 (0.049)***	-0.716 (0.049)***	-0.713 (0.049)***	-0.710 (0.048)***	-0.726 (0.049)***
	0.30	-0.518 (0.047)***	-0.514 (0.046)***	-0.512 (0.045)***	-0.513 (0.046)***	-0.512 (0.046)***	-0.524 (0.046)***	-0.513 (0.046)***
	0.35	-0.297 (0.037)***	-0.296 (0.037)***	-0.297 (0.036)***	-0.290 (0.036)***	-0.306 (0.036)***	-0.303 (0.037)***	-0.287 (0.036)***
	0.40	-0.138 (0.032)***	-0.132 (0.032)***	-0.132 (0.032)***	-0.133 (0.032)***	-0.125 (0.032)***	-0.136 (0.033)***	-0.139 (0.032)***
	0.45	-0.010 (0.031)	-0.013 (0.031)	-0.012 (0.031)	0 (0.031)	-0.014 (0.031)	0 (0.031)	0 (0.031)
	0.50	0.045 (0.031)	0.049 (0.030)	0.037 (0.031)	0.036 (0.031)	0.037 (0.031)	0.031 (0.031)	0.033 (0.031)
	0.55	0.167 (0.031)***	0.166 (0.030)***	0.172 (0.031)***	0.177 (0.031)***	0.174 (0.031)***	0.176 (0.032)***	0.177 (0.031)***
	0.60	0.302 (0.033)***	0.295 (0.032)***	0.323 (0.033)***	0.321 (0.033)***	0.322 (0.034)***	0.331 (0.034)***	0.323 (0.033)***
	0.65	0.454 (0.038)***	0.461 (0.039)***	0.475 (0.039)***	0.463 (0.039)***	0.462 (0.039)***	0.482 (0.037)***	0.460 (0.039)***
	0.70	0.649 (0.043)***	0.658 (0.044)***	0.648 (0.042)***	0.665 (0.043)***	0.644 (0.043)***	0.660 (0.041)***	0.667 (0.043)***
	0.75	0.869 (0.047)***	0.865 (0.047)***	0.873 (0.047)***	0.864 (0.047)***	0.866 (0.046)***	0.854 (0.046)***	0.867 (0.047)***
	0.80	1.091 (0.049)***	1.115 (0.050)***	1.099 (0.049)***	1.107 (0.050)***	1.116 (0.050)***	1.094 (0.050)***	1.104 (0.050)***
	0.85	1.374 (0.056)***	1.375 (0.054)***	1.379 (0.055)***	1.383 (0.054)***	1.390 (0.054)***	1.376 (0.055)***	1.399 (0.054)***
	0.90	1.760 (0.066)***	1.752 (0.066)***	1.771 (0.066)***	1.744 (0.066)***	1.737 (0.065)***	1.767 (0.068)***	1.754 (0.066)***
	0.95	2.545 (0.139)***	2.586 (0.130)***	2.514 (0.123)***	2.590 (0.159)***	2.566 (0.158)***	2.566 (0.150)***	2.539 (0.140)***
Wald T.		28.02 *	25.52	38.97 ***	45.43 ***	44.90 ***	45.03 ***	41.16 ***
Not: *, **, *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılık seviyelerini göstermektedir.								

Tablo 14 incelendiğinde Bitcoin getirilerinin, Londra borsa endeksi getirileri üzerinde; günlük olarak 0.05-0.25 kantil aralığı ile 0.55, 0.60 ve 0.95 kantilde pozitif

yönde, 4 günlük olarak 0.50-0.60 kantil aralığı ile 0.95 kantilde pozitif yönde, 8 günlük olarak hiçbir kantil aralığında, 16 günlük olarak hiçbir kantil aralığında, 32 günlük olarak 0.05, 0.20 ve 0.35 kantilde pozitif yönde, 64 günlük olarak 0.60-0.75 kantil aralığında negatif yönde, 128 günlük olarak 0.20 kantilde pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve Bitcoin getirilerindeki bir artışın Londra borsa endeksi getirilerini, pozitif yönlü anlamlı olan zaman frekanslarında arttırdığını göstermektedir. İstatistiksel olarak anlamlılığın özellikle düşük kantillerde olması Bitcoin getirilerinin arttığı dönemlerde Londra borsa endeksi getirilerini etkilemediğini göstermektedir. Bununla birlikte uzun vadeli getiride 64 günlükte negatif yönlü olması ve 128 günlükte bu ilişkinin sadece 0.20 kantilde gözlemlenmesi ise uzun vadede Bitcoin getirilerinin Londra borsa endeksi getirilerini negatif yönde ve düşük düzeyde etkilediğini göstermektedir.

Tablo 15: Bitcoin Getirilerinin, DAX Getirileri Üzerindeki Kantil Analizi

Equa.	Qua.	Dax	Dax.w3	Dax.w4	Dax.w5	Dax.w6	Dax.w7	Dax.w8
	Est.	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)
BTC	0.05	0.050 (0.016)***	0.064 (0.035)*	0.116 (0.083)	0.188 (0.129)	0.321 (0.107)***	0.139 (0.161)	0.656 (0.253)***
	0.10	0.042 (0.008)***	0.045 (0.054)	0.097 (0.074)	0.207 (0.058)***	0.087 (0.109)	0.122 (0.155)	0.447 (0.174)**
	0.15	0.032 (0.007)***	0.036 (0.037)	0.035 (0.056)	0.169 (0.061)***	0.160 (0.089)*	0.150 (0.121)	0.421 (0.122)***
	0.20	0.016 (0.006)***	0.037 (0.024)	0.012 (0.029)	0.082 (0.038)**	0.141 (0.056)**	0.085 (0.097)	0.209 (0.114)*
	0.25	0.016 (0.005)***	0.025 (0.019)	0.022 (0.025)	0.059 (0.033)*	0.117 (0.051)**	0.010 (0.073)	0.190 (0.093)**
	0.30	0.018 (0.005)***	0.012 (0.018)	0.038 (0.022)*	0.022 (0.031)	0.100 (0.050)**	0.006 (0.063)	0.123 (0.084)
	0.35	0.015 (0.005)***	0.016 (0.015)	0.045 (0.019)**	0.032 (0.028)	0.093 (0.049)*	-0.009 (0.053)	0.113 (0.074)
	0.40	0.008 (0.004)*	0.010 (0.014)	0.034 (0.018)*	0.004 (0.025)	0.070 (0.043)	0.019 (0.048)	0.084 (0.067)
	0.45	0.008 (0.004)*	0.007 (0.014)	0.022 (0.018)	0.008 (0.025)	0.035 (0.040)	0.019 (0.046)	0.067 (0.065)
	0.50	0.009 (0.005)*	0.010 (0.014)	0.025 (0.019)	0.008 (0.025)	0.056 (0.040)	0.010 (0.046)	0.069 (0.065)
	0.55	0.009 (0.005)*	0.015 (0.014)	0.030 (0.021)	-0.002 (0.024)	0.049 (0.040)	-0.007 (0.046)	0.005 (0.064)
	0.60	0.009 (0.006)	0.006 (0.014)	0.032 (0.025)	-0.014 (0.026)	0.065 (0.041)	0.017 (0.049)	0.008 (0.065)
	0.65	0.010 (0.007)	0.014 (0.016)	0.038 (0.028)	-0.014 (0.032)	0.058 (0.047)	-0.007 (0.057)	0.007 (0.068)
	0.70	0.012 (0.007)*	0.029 (0.019)	0.036 (0.030)	-0.001 (0.040)	0.042 (0.052)	0.006 (0.064)	-0.035 (0.071)
	0.75	0.021 (0.007)***	0.057 (0.020)***	0.058 (0.030)*	-0.020 (0.050)	0.019 (0.063)	-0.030 (0.066)	-0.077 (0.080)
	0.80	0.026 (0.007)***	0.068 (0.021)***	0.078 (0.030)**	-0.002 (0.048)	-0.025 (0.059)	-0.008 (0.060)	-0.126 (0.080)
	0.85	0.024 (0.009)**	0.054 (0.028)*	0.068 (0.036)*	-0.040 (0.060)	0.018 (0.072)	-0.014 (0.067)	-0.073 (0.096)
	0.90	0.025 (0.015)	0.051 (0.046)	0.024 (0.050)	-0.001 (0.068)	0.067 (0.093)	-0.004 (0.142)	0.025 (0.162)
	0.95	0.030 (0.018)	0.059 (0.034)*	0.043 (0.041)	0.045 (0.071)	0.159 (0.114)	0.032 (0.146)	-0.082 (0.197)
C	0.05	-1.803 (0.079)***	-1.834 (0.092)***	-1.793 (0.082)***	-1.802 (0.099)***	-1.857 (0.084)***	-1.825 (0.090)***	-1.860 (0.087)***
	0.10	-1.302 (0.065)***	-1.304 (0.068)***	-1.307 (0.066)***	-1.301 (0.058)***	-1.301 (0.073)***	-1.286 (0.067)***	-1.266 (0.064)***
	0.15	-0.923 (0.060)***	-0.888 (0.054)***	-0.894 (0.056)***	-0.904 (0.060)***	-0.884 (0.054)***	-0.876 (0.051)***	-0.899 (0.052)***
	0.20	-0.644 (0.039)***	-0.637 (0.038)***	-0.640 (0.039)***	-0.632 (0.037)***	-0.625 (0.036)***	-0.647 (0.041)***	-0.648 (0.039)***
	0.25	-0.472 (0.030)***	-0.463 (0.030)***	-0.452 (0.030)***	-0.457 (0.030)***	-0.474 (0.030)***	-0.458 (0.030)***	-0.468 (0.031)***
	0.30	-0.348 (0.028)***	-0.335 (0.028)***	-0.322 (0.027)***	-0.334 (0.028)***	-0.332 (0.028)***	-0.332 (0.028)***	-0.349 (0.029)***
	0.35	-0.236 (0.025)***	-0.220 (0.024)***	-0.228 (0.024)***	-0.228 (0.025)***	-0.220 (0.025)***	-0.228 (0.024)***	-0.222 (0.025)***
	0.40	-0.105 (0.023)***	-0.099 (0.022)***	-0.104 (0.022)***	-0.100 (0.022)***	-0.107 (0.023)***	-0.099 (0.022)***	-0.102 (0.022)***
	0.45	-0.025 (0.022)	-0.015 (0.022)	-0.026 (0.022)	-0.012 (0.022)	-0.015 (0.022)	-0.014 (0.022)	-0.019 (0.022)
	0.50	0.031 (0.022)	0.039 (0.022)*	0.037 (0.022)*	0.031 (0.022)	0.035 (0.022)	0.031 (0.022)	0.038 (0.022)*
	0.55	0.133 (0.022)***	0.132 (0.022)***	0.134 (0.022)***	0.135 (0.022)***	0.137 (0.022)***	0.135 (0.022)***	0.134 (0.022)***
	0.60	0.228 (0.023)***	0.229 (0.023)***	0.229 (0.023)***	0.225 (0.023)***	0.230 (0.023)***	0.229 (0.023)***	0.227 (0.023)***
	0.65	0.331 (0.027)***	0.339 (0.027)***	0.335 (0.026)***	0.333 (0.026)***	0.330 (0.026)***	0.335 (0.026)***	0.339 (0.026)***
	0.70	0.450 (0.029)***	0.453 (0.030)***	0.455 (0.029)***	0.457 (0.029)***	0.449 (0.029)***	0.454 (0.029)***	0.460 (0.030)***
	0.75	0.613 (0.032)***	0.624 (0.032)***	0.615 (0.033)***	0.605 (0.033)***	0.608 (0.033)***	0.607 (0.033)***	0.601 (0.033)***
	0.80	0.768 (0.032)***	0.759 (0.032)***	0.773 (0.034)***	0.769 (0.035)***	0.770 (0.035)***	0.774 (0.035)***	0.768 (0.034)***
	0.85	0.939 (0.039)***	0.954 (0.040)***	0.956 (0.039)***	0.963 (0.040)***	0.967 (0.041)***	0.967 (0.040)***	0.961 (0.040)***
	0.90	1.278 (0.057)***	1.298 (0.058)***	1.299 (0.058)***	1.303 (0.059)***	1.295 (0.056)***	1.300 (0.057)***	1.300 (0.057)***

	0.95	1.748 (0.073)***	1.711 (0.066)***	1.744 (0.070)***	1.745 (0.069)***	1.762 (0.071)***	1.735 (0.070)***	1.763 (0.071)***
Wald T.		38.38 ***	37.96 ***	22.26	41.33 ***	34.13 **	34.35 **	26.93 *
Not: *, **, *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılık seviyelerini göstermektedir.								

Tablo 15 incelendiğinde Bitcoin getirilerinin, DAX borsa endeksi getirileri üzerinde; günlük olarak 0.05-0.55 kantil aralığı ile 0.70-0.85 kantil aralığında, 4 günlük olarak 0.05, 0.95 kantiller ile 0.75-0.85 kantil aralığında, 8 günlük olarak 0.30-0.40 kantil aralığı ile 0.75-0.85 kantil aralığında, 16 günlük olarak 0.10-0.25 kantil aralığında, 32 günlük olarak 0.05 kantil ile 0.15-0.35 kantil aralığında, 64 günlük olarak hiçbir kantil aralığında, 128 günlük olarak 0.15-0.25 kantil aralığında istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve Bitcoin getirilerindeki bir artışın DAX borsa endeksi getirilerini, anlamlı olan zaman frekanslarında arttırdığını göstermektedir. İstatistiksel olarak anlamlılığın özellikle kısa vadeli getirilerin yüksek kantillerde olması Bitcoin getirilerinin arttığı dönemlerde DAX borsa endeksi getirilerini etkilediğini göstermektedir. Bununla birlikte uzun vadeli getiride (128 gün) bu ilişkinin 0.25 kantile kadar gözlemlenmesi ise Bitcoin getirilerinin DAX borsa endeksi getirilerini pozitif yönde etkilediğini göstermektedir.

Tablo 16: Bitcoin Getirilerinin, Shanghai Getirileri Üzerindeki Kantil Analizi

Equa.	Qua.	Shanghai	Shanghai.w3 (2-4)	Shanghai.w4 (4-8)	Shanghai.w5 (8-16)	Shanghai.w6 (16-32)	Shanghai.w7 (32-64)	Shanghai.w8 (64-128)
	Est.	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)
BTC	0.05	0.008 (0.032)	-0.017 (0.032)	0.140 (0.068)**	0.170 (0.074)**	0.281 (0.235)	-0.223 (0.197)	0.824 (0.252)***
	0.10	0.009 (0.005)	-0.015 (0.036)	0.086 (0.035)**	0.129 (0.049)***	0.136 (0.095)	-0.163 (0.071)**	0.424 (0.121)***
	0.15	0.004 (0.007)	0.018 (0.026)	0.064 (0.036)*	0.065 (0.049)	0.175 (0.065)***	-0.084 (0.063)	0.420 (0.122)***
	0.20	0.000 (0.007)	0.003 (0.020)	0.031 (0.033)	0.052 (0.041)	0.175 (0.050)***	0.008 (0.063)	0.318 (0.090)***
	0.25	0.003 (0.006)	0.007 (0.018)	0.047 (0.029)	0.048 (0.033)	0.135 (0.061)**	0.057 (0.057)	0.302 (0.085)***
	0.30	0.004 (0.006)	0.007 (0.018)	0.055 (0.019)***	0.028 (0.031)	0.082 (0.059)	0.049 (0.062)	0.248 (0.079)***
	0.35	0.004 (0.005)	0.007 (0.016)	0.042 (0.018)**	0.002 (0.027)	0.038 (0.040)	-0.002 (0.050)	0.174 (0.071)**
	0.40	0.005 (0.005)	0.008 (0.013)	0.028 (0.016)*	0.013 (0.024)	0.064 (0.035)*	0.005 (0.044)	0.154 (0.060)**
	0.45	0 (0.005)	0 (0.013)	0.004 (0.016)	0 (0.023)	0 (0.033)	0 (0.043)	0.054 (0.058)
	0.50	0 (0.005)	0 (0.013)	0 (0.017)	0 (0.023)	0.010 (0.033)	0 (0.043)	0.063 (0.059)
	0.55	-0.002 (0.005)	0.012 (0.013)	0.022 (0.017)	-0.035 (0.022)	0.036 (0.033)	0.048 (0.044)	0.103 (0.061)*
	0.60	0.000 (0.005)	0.015 (0.013)	0.024 (0.020)	-0.030 (0.024)	0.046 (0.035)	0.052 (0.045)	0.047 (0.070)
	0.65	0 (0.005)	0.018 (0.015)	0.011 (0.024)	-0.020 (0.027)	0.024 (0.036)	0.036 (0.053)	-0.011 (0.081)
	0.70	-0.004 (0.006)	0.009 (0.018)	0.023 (0.025)	0.018 (0.029)	0.028 (0.038)	0.078 (0.054)	-0.048 (0.075)
	0.75	-0.002 (0.005)	0.033 (0.018)*	0.013 (0.024)	0.021 (0.028)	0.067 (0.042)	0.102 (0.048)**	-0.106 (0.080)
	0.80	-0.002 (0.005)	0.025 (0.018)	0.035 (0.025)	0.009 (0.031)	0.106 (0.046)**	0.102 (0.053)*	-0.209 (0.091)**
	0.85	-0.003 (0.007)	0.035 (0.021)	0.044 (0.027)	0.012 (0.042)	0.089 (0.062)	0.175 (0.065)***	-0.298 (0.110)***
	0.90	-0.005 (0.009)	0.066 (0.032)**	0.088 (0.045)*	0.001 (0.070)	0.093 (0.083)	0.337 (0.099)***	-0.451 (0.155)***
	0.95	0.022 (0.032)	0.081 (0.072)	0.149 (0.051)***	0.085 (0.106)	0.034 (0.194)	0.509 (0.163)***	-0.451 (0.153)***
C	0.05	-1.721 (0.119)***	-1.694 (0.108)***	-1.702 (0.094)***	-1.696 (0.090)***	-1.648 (0.097)***	-1.719 (0.110)***	-1.694 (0.114)***
	0.10	-1.131 (0.054)***	-1.117 (0.055)***	-1.105 (0.050)***	-1.118 (0.049)***	-1.122 (0.060)***	-1.099 (0.051)***	-1.119 (0.051)***
	0.15	-0.836 (0.042)***	-0.834 (0.042)***	-0.838 (0.041)***	-0.848 (0.043)***	-0.835 (0.039)***	-0.842 (0.042)***	-0.842 (0.043)***
	0.20	-0.604 (0.036)***	-0.602 (0.035)***	-0.609 (0.036)***	-0.605 (0.035)***	-0.623 (0.034)***	-0.604 (0.037)***	-0.610 (0.035)***
	0.25	-0.461 (0.032)***	-0.462 (0.032)***	-0.447 (0.032)***	-0.462 (0.031)***	-0.466 (0.032)***	-0.463 (0.031)***	-0.469 (0.031)***
	0.30	-0.312 (0.028)***	-0.312 (0.028)***	-0.303 (0.026)***	-0.316 (0.029)***	-0.318 (0.030)***	-0.319 (0.028)***	-0.321 (0.029)***
	0.35	-0.190 (0.022)***	-0.195 (0.022)***	-0.195 (0.022)***	-0.193 (0.022)***	-0.189 (0.022)***	-0.191 (0.022)***	-0.205 (0.023)***
	0.40	-0.086 (0.019)***	-0.085 (0.018)***	-0.092 (0.019)***	-0.084 (0.019)***	-0.085 (0.019)***	-0.084 (0.018)***	-0.088 (0.019)***

	0.45	0 (0.018)	0 (0.018)	-0.004 (0.018)	0 (0.018)	0 (0.018)	0 (0.018)	-0.013 (0.018)
	0.50	0 (0.018)	0 (0.018)	0 (0.018)	0 (0.018)	0.005 (0.018)	0 (0.018)	0.014 (0.018)
	0.55	0.076 (0.018)***	0.077 (0.018)***	0.077 (0.018)***	0.074 (0.018)***	0.071 (0.018)***	0.074 (0.018)***	0.070 (0.018)***
	0.60	0.169 (0.020)***	0.174 (0.020)***	0.164 (0.019)***	0.170 (0.019)***	0.172 (0.020)***	0.164 (0.019)***	0.167 (0.020)***
	0.65	0.263 (0.024)***	0.267 (0.024)***	0.270 (0.024)***	0.264 (0.023)***	0.266 (0.023)***	0.269 (0.024)***	0.262 (0.025)***
	0.70	0.392 (0.027)***	0.390 (0.027)***	0.382 (0.027)***	0.393 (0.027)***	0.396 (0.027)***	0.394 (0.027)***	0.394 (0.027)***
	0.75	0.508 (0.028)***	0.514 (0.028)***	0.512 (0.028)***	0.508 (0.028)***	0.513 (0.028)***	0.508 (0.028)***	0.521 (0.029)***
	0.80	0.652 (0.030)***	0.654 (0.030)***	0.665 (0.031)***	0.656 (0.031)***	0.649 (0.030)***	0.658 (0.031)***	0.656 (0.032)***
	0.85	0.830 (0.037)***	0.841 (0.039)***	0.836 (0.037)***	0.826 (0.037)***	0.836 (0.038)***	0.840 (0.039)***	0.857 (0.039)***
	0.90	1.148 (0.060)***	1.153 (0.059)***	1.161 (0.059)***	1.146 (0.060)***	1.149 (0.060)***	1.137 (0.061)***	1.126 (0.058)***
	0.95	1.764 (0.080)***	1.741 (0.082)***	1.688 (0.075)***	1.759 (0.089)***	1.745 (0.092)***	1.687 (0.068)***	1.706 (0.075)***
Wald T.		59.60 ***	61.71 ***	75.67 ***	73.76 ***	70.93 ***	61.09 ***	61.09 ***
Not: *, **, *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılık seviyelerini göstermektedir.								

Tablo 16 incelendiğinde Bitcoin getirilerinin, Shanghai borsa endeksi getirileri üzerinde; günlük olarak hiçbir kantil aralığında, 4 günlük olarak 0.75 ve 0.90 kantilde pozitif yönde, 8 günlük olarak 0.05-0.15, 0.30-0.40, 0.90-0.95 kantil aralığında pozitif yönde, 16 günlük olarak 0.05 ve 0.10 kantilde pozitif yönde, 32 günlük olarak 0.15-0.25 kantil aralığı ile 0.40 ve 0.80 kantilde pozitif yönde, 64 günlük olarak 0.10 kantilde negatif yönde ve 0.75-0.95 kantil aralığında pozitif yönde, 128 günlük olarak 0.05-0.40 kantil aralığı ile 0.55 kantilde pozitif yönde ve 0.80-0.95 kantil aralığında negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve Bitcoin getirilerindeki bir artışın Shanghai borsa endeksi getirilerini, pozitif yönlü anlamlı olan zaman frekanslarında arttırdığını negatif yönlü anlamlı olan zaman frekanslarında ise azalttığını göstermektedir. İstatistiksel olarak anlamlılığın özellikle kısa ve orta vadeli dönemlerde genellikle yüksek kantillerde olmaması Bitcoin getirilerinin arttığı dönemlerde Shanghai borsa endeksi getirilerini etkilemediğini göstermektedir. Bununla birlikte uzun vadeli getiride (128 gün) bu ilişkinin düşük kantillerde pozitif yüksek kantillerde ise negatif olarak gözlemlenmesi ise uzun vadede Bitcoin getirilerinin Shanghai borsa endeksi getirilerini düşük kantilde pozitif, yüksek kantilde negatif yönde etkilediğini göstermektedir.

Tablo 17: Bitcoin Getirilerinin, Tokyo Getirileri Üzerindeki Kantil Analizi

Equa.	Qua.	Tokyo	Tokyo.w3 (2-4)	Tokyo.w4 (4-8)	Tokyo.w5 (8-16)	Tokyo.w6 (16-32)	Tokyo.w7 (32-64)	Tokyo.w8 (64-128)
	Est.	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)
BTC	0.05	0.001 (0.016)	0.050 (0.029)*	0.064 (0.049)	0.007 (0.047)	0.227 (0.113)**	-0.090 (0.095)	0.495 (0.228)**
	0.10	-0.008 (0.008)	0.034 (0.027)	0 (0.042)	-0.062 (0.047)	0.125 (0.074)*	-0.060 (0.078)	0.214 (0.124)*
	0.15	-0.005 (0.006)	0.012 (0.023)	0.002 (0.032)	-0.034 (0.044)	0.072 (0.054)	0.065 (0.060)	0.155 (0.109)
	0.20	-0.002 (0.005)	0.019 (0.016)	0.005 (0.025)	-0.033 (0.032)	0.039 (0.047)	0.099 (0.049)**	0.051 (0.074)
	0.25	0 (0.004)	0.008 (0.013)	0.009 (0.020)	-0.043 (0.027)	0.025 (0.037)	0.092 (0.052)*	0.056 (0.060)
	0.30	-0.002 (0.004)	0.010 (0.012)	0.011 (0.019)	-0.026 (0.025)	0.011 (0.034)	0.049 (0.056)	0.036 (0.055)
	0.35	-0.001 (0.004)	0.010 (0.012)	0.027 (0.018)	-0.030 (0.023)	0.017 (0.034)	0.013 (0.051)	0.006 (0.050)
	0.40	0 (0.004)	0.007 (0.012)	0.032 (0.015)**	-0.027 (0.021)	0.013 (0.033)	0.006 (0.042)	0.048 (0.047)
	0.45	0.001 (0.003)	0.007 (0.012)	0.021 (0.016)	-0.005 (0.020)	0.015 (0.033)	-0.009 (0.038)	0.055 (0.046)

	0.50	0 (0.003)	0 (0.012)	0.010 (0.016)	0 (0.020)	0 (0.033)	0 (0.038)	0 (0.045)
	0.55	0.001 (0.003)	0.004 (0.012)	0.026 (0.016)	-0.014 (0.020)	0.022 (0.034)	-0.017 (0.036)	0.034 (0.044)
	0.60	-0.003 (0.004)	0.009 (0.012)	0.006 (0.017)	-0.011 (0.021)	-0.014 (0.033)	-0.030 (0.035)	0.036 (0.045)
	0.65	-0.005 (0.004)	0.006 (0.013)	0.007 (0.019)	-0.018 (0.025)	-0.008 (0.036)	-0.021 (0.039)	0.078 (0.049)
	0.70	-0.005 (0.005)	0.005 (0.014)	0.021 (0.023)	-0.004 (0.027)	-0.001 (0.038)	-0.014 (0.043)	0.086 (0.052)
	0.75	-0.005 (0.005)	-0.011 (0.015)	0.029 (0.023)	-0.001 (0.029)	-0.020 (0.042)	0.009 (0.052)	0.085 (0.061)
	0.80	-0.001 (0.006)	-0.003 (0.018)	0.044 (0.030)	-0.014 (0.033)	-0.012 (0.052)	-0.032 (0.058)	0.142 (0.068)**
	0.85	0.005 (0.007)	0.004 (0.020)	0.056 (0.026)**	0.000 (0.047)	-0.026 (0.056)	-0.004 (0.054)	0.158 (0.073)**
	0.90	0.008 (0.009)	-0.001 (0.027)	0.047 (0.026)*	0.036 (0.047)	-0.057 (0.069)	-0.035 (0.065)	0.132 (0.102)
	0.95	0.018 (0.013)	0.046 (0.041)	0.108 (0.045)**	0.082 (0.056)	0.046 (0.133)	0.184 (0.091)**	-0.108 (0.330)
C	0.05	-1.224 (0.062)***	-1.239 (0.053)***	-1.232 (0.055)***	-1.208 (0.051)***	-1.274 (0.069)***	-1.205 (0.048)***	-1.246 (0.063)***
	0.10	-0.886 (0.043)***	-0.909 (0.045)***	-0.890 (0.045)***	-0.889 (0.039)***	-0.894 (0.042)***	-0.897 (0.045)***	-0.889 (0.042)***
	0.15	-0.660 (0.030)***	-0.665 (0.031)***	-0.662 (0.030)***	-0.662 (0.030)***	-0.668 (0.031)***	-0.664 (0.031)***	-0.674 (0.032)***
	0.20	-0.509 (0.025)***	-0.505 (0.025)***	-0.513 (0.025)***	-0.507 (0.024)***	-0.514 (0.025)***	-0.509 (0.023)***	-0.509 (0.025)***
	0.25	-0.401 (0.022)***	-0.405 (0.022)***	-0.399 (0.022)***	-0.397 (0.022)***	-0.402 (0.022)***	-0.400 (0.021)***	-0.402 (0.022)***
	0.30	-0.304 (0.021)***	-0.302 (0.021)***	-0.302 (0.021)***	-0.306 (0.021)***	-0.305 (0.021)***	-0.303 (0.022)***	-0.303 (0.021)***
	0.35	-0.219 (0.020)***	-0.211 (0.020)***	-0.217 (0.020)***	-0.221 (0.020)***	-0.216 (0.020)***	-0.222 (0.021)***	-0.217 (0.020)***
	0.40	-0.118 (0.018)***	-0.118 (0.018)***	-0.109 (0.017)***	-0.117 (0.018)***	-0.118 (0.018)***	-0.118 (0.018)***	-0.116 (0.018)***
	0.45	-0.020 (0.017)	-0.022 (0.017)	-0.026 (0.017)	-0.015 (0.017)	-0.017 (0.017)	-0.015 (0.017)	-0.024 (0.017)
	0.50	0 (0.017)	0 (0.017)	0.003 (0.017)	0 (0.017)	0 (0.017)	0 (0.017)	0 (0.017)
	0.55	0.056 (0.017)***	0.056 (0.017)***	0.051 (0.017)***	0.059 (0.017)***	0.057 (0.017)***	0.056 (0.017)***	0.055 (0.017)***
	0.60	0.149 (0.018)***	0.147 (0.017)***	0.145 (0.018)***	0.148 (0.018)***	0.146 (0.018)***	0.145 (0.017)***	0.148 (0.018)***
	0.65	0.224 (0.021)***	0.227 (0.020)***	0.224 (0.020)***	0.227 (0.020)***	0.226 (0.020)***	0.221 (0.020)***	0.228 (0.021)***
	0.70	0.328 (0.022)***	0.326 (0.023)***	0.327 (0.023)***	0.324 (0.022)***	0.325 (0.022)***	0.327 (0.023)***	0.323 (0.022)***
	0.75	0.428 (0.025)***	0.436 (0.026)***	0.433 (0.026)***	0.440 (0.026)***	0.433 (0.026)***	0.436 (0.026)***	0.429 (0.025)***
	0.80	0.575 (0.030)***	0.576 (0.030)***	0.580 (0.031)***	0.582 (0.030)***	0.577 (0.030)***	0.577 (0.030)***	0.584 (0.029)***
	0.85	0.751 (0.031)***	0.747 (0.031)***	0.762 (0.030)***	0.748 (0.032)***	0.755 (0.031)***	0.749 (0.031)***	0.736 (0.030)***
	0.90	0.954 (0.038)***	0.957 (0.038)***	0.936 (0.036)***	0.942 (0.036)***	0.944 (0.036)***	0.959 (0.038)***	0.943 (0.038)***
	0.95	1.377 (0.078)***	1.435 (0.073)***	1.394 (0.070)***	1.406 (0.070)***	1.430 (0.080)***	1.431 (0.066)***	1.438 (0.090)***
Wald T.		40.86 ***	32.17 **	36.18 ***	45.24 ***	37.81 ***	48.45 ***	36.06 ***
Not: *, **, *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılık seviyelerini göstermektedir.								

Tablo 17 incelendiğinde Bitcoin getirilerinin, Tokyo borsa endeksi getirileri üzerinde; günlük olarak hiçbir kantil aralığında, 4 günlük olarak 0.05 kantilde, 8 günlük olarak 0.40 kantil ile 0.85-0.95 kantil aralığında, 16 günlük olarak hiçbir kantil aralığında, 32 günlük olarak 0.05 ve 0.10 kantilde, 64 günlük olarak 0.20, 0.25 ve 0.95 kantilde, 128 günlük olarak 0.05-0.10 ve 0.80-0.85 kantil aralığında istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve Bitcoin getirilerindeki bir artışın Tokyo borsa endeksi getirilerini, anlamlı olan zaman frekanslarında arttırdığını göstermektedir. İstatistiksel olarak anlamlılığın özellikle kısa vadeli kantillerde olmaması Bitcoin getirilerinin arttığı dönemlerde Tokyo borsa endeksi getirilerini etkilemediğini göstermektedir. Bununla birlikte uzun vadeli getiride (128 gün) bu ilişkinin 0.85 kantilde gözlemlenmesi ise uzun vadede Bitcoin getirilerinin Tokyo borsa endeksi getirilerini pozitif yönde etkilediğini göstermektedir.

Tablo 18: Bitcoin Getirilerinin, Bovespa Getirileri Üzerindeki Kantil Analizi

Equa.	Qua.	Bovespa	Bovespa.w3	Bovespa.w4	Bovespa.w5	Bovespa.w6	Bovespa.w7	Bovespa.w8
	Est.	Coef. (Std.Er.)	(2-4) Coef. (Std.Er.)	(4-8) Coef. (Std.Er.)	(8-16) Coef. (Std.Er.)	(16-32) Coef. (Std.Er.)	(32-64) Coef. (Std.Er.)	(64-128) Coef. (Std.Er.)
BTC	0.05	0.053 (0.017)***	0.063 (0.053)	0.165 (0.111)	0.309 (0.126)**	0.160 (0.155)	-0.386 (0.197)*	0.950 (0.321)***
	0.10	0.045 (0.009)***	0.079 (0.046)*	0.124 (0.084)	0.176 (0.110)	0.051 (0.121)	-0.415 (0.138)***	0.734 (0.193)***

	0.15	0.034 (0.011)***	0.074 (0.037)**	0.098 (0.057)*	0.086 (0.063)	0.016 (0.079)	-0.238 (0.121)*	0.604 (0.188)***
	0.20	0.042 (0.013)***	0.061 (0.032)*	0.108 (0.047)**	0.028 (0.062)	-0.003 (0.078)	-0.210 (0.087)**	0.399 (0.135)***
	0.25	0.036 (0.011)***	0.063 (0.027)**	0.087 (0.043)**	0.056 (0.061)	0.023 (0.087)	-0.162 (0.075)**	0.433 (0.109)***
	0.30	0.032 (0.009)***	0.056 (0.024)**	0.088 (0.036)**	0.039 (0.050)	-0.010 (0.085)	-0.107 (0.071)	0.404 (0.100)***
	0.35	0.031 (0.008)***	0.027 (0.022)	0.085 (0.031)***	0.026 (0.041)	0.012 (0.069)	-0.068 (0.065)	0.428 (0.104)***
	0.40	0.024 (0.008)***	0.023 (0.020)	0.078 (0.028)***	0.019 (0.037)	0.048 (0.064)	-0.034 (0.062)	0.330 (0.106)***
	0.45	0.018 (0.007)**	0 (0.018)	0.030 (0.027)	0 (0.036)	0 (0.061)	0 (0.063)	0.122 (0.101)
	0.50	0.019 (0.007)*	0.009 (0.019)	0.046 (0.027)*	-0.001 (0.035)	0.039 (0.060)	-0.032 (0.065)	0.135 (0.099)
	0.55	0.029 (0.008)***	0.014 (0.018)	0.074 (0.028)***	-0.031 (0.034)	0.079 (0.060)	-0.050 (0.068)	0.233 (0.098)**
	0.60	0.024 (0.007)***	0.023 (0.021)	0.058 (0.028)**	-0.050 (0.037)	0.034 (0.061)	0 (0.076)	0.167 (0.103)
	0.65	0.023 (0.008)***	0.009 (0.023)	0.046 (0.032)	-0.015 (0.043)	0.008 (0.063)	0.023 (0.085)	0.049 (0.115)
	0.70	0.026 (0.008)***	0.024 (0.025)	0.067 (0.034)*	0.008 (0.048)	0.072 (0.063)	0.031 (0.084)	-0.053 (0.114)
	0.75	0.035 (0.008)***	0.024 (0.032)	0.067 (0.041)	0.023 (0.062)	0.093 (0.070)	0.079 (0.087)	-0.068 (0.133)
	0.80	0.037 (0.010)**	0.019 (0.041)	0.090 (0.047)*	-0.009 (0.075)	0.193 (0.071)***	0.194 (0.086)**	-0.215 (0.135)
	0.85	0.042 (0.011)***	-0.011 (0.038)	0.081 (0.051)	-0.048 (0.063)	0.128 (0.093)	0.229 (0.102)**	-0.195 (0.122)
	0.90	0.052 (0.016)***	-0.010 (0.042)	0.081 (0.066)	-0.021 (0.071)	0.061 (0.107)	0.227 (0.128)*	-0.192 (0.133)
	0.95	0.056 (0.021)***	-0.021 (0.061)	0.000 (0.063)	0.033 (0.091)	0.019 (0.117)	0.302 (0.157)*	-0.251 (0.257)
C	0.05	-2.285 (0.108)***	-2.287 (0.103)***	-2.292 (0.100)***	-2.288 (0.093)***	-2.317 (0.107)***	-2.328 (0.117)***	-2.284 (0.111)***
	0.10	-1.595 (0.071)***	-1.574 (0.071)***	-1.553 (0.070)***	-1.602 (0.084)***	-1.581 (0.075)***	-1.592 (0.067)***	-1.589 (0.069)***
	0.15	-1.179 (0.056)***	-1.193 (0.054)***	-1.197 (0.055)***	-1.210 (0.057)***	-1.184 (0.055)***	-1.191 (0.057)***	-1.193 (0.059)***
	0.20	-0.928 (0.048)***	-0.916 (0.050)***	-0.906 (0.049)***	-0.914 (0.049)***	-0.918 (0.049)***	-0.925 (0.050)***	-0.900 (0.050)***
	0.25	-0.700 (0.046)***	-0.676 (0.044)***	-0.685 (0.046)***	-0.683 (0.046)***	-0.680 (0.046)***	-0.676 (0.045)***	-0.678 (0.044)***
	0.30	-0.493 (0.042)***	-0.490 (0.042)***	-0.472 (0.041)***	-0.479 (0.042)***	-0.478 (0.043)***	-0.489 (0.043)***	-0.468 (0.038)***
	0.35	-0.320 (0.037)***	-0.293 (0.036)***	-0.292 (0.035)***	-0.295 (0.035)***	-0.297 (0.035)***	-0.295 (0.035)***	-0.320 (0.036)***
	0.40	-0.140 (0.033)***	-0.130 (0.033)***	-0.136 (0.032)***	-0.135 (0.033)***	-0.141 (0.032)***	-0.131 (0.032)***	-0.159 (0.034)***
	0.45	-0.025 (0.033)	0 (0.032)	-0.011 (0.032)	0 (0.032)	0 (0.032)	0 (0.032)	-0.019 (0.033)
	0.50	0.047 (0.033)	0.028 (0.032)	0.048 (0.032)	0.029 (0.032)	0.042 (0.032)	0.029 (0.032)	0.052 (0.033)
	0.55	0.184 (0.033)***	0.187 (0.033)***	0.186 (0.033)***	0.198 (0.033)***	0.184 (0.033)***	0.188 (0.033)***	0.211 (0.034)***
	0.60	0.354 (0.036)***	0.372 (0.036)***	0.366 (0.036)***	0.371 (0.036)***	0.368 (0.036)***	0.369 (0.036)***	0.349 (0.036)***
	0.65	0.509 (0.040)***	0.530 (0.040)***	0.529 (0.040)***	0.522 (0.040)***	0.531 (0.040)***	0.529 (0.041)***	0.530 (0.042)***
	0.70	0.689 (0.043)***	0.696 (0.041)***	0.690 (0.042)***	0.678 (0.041)***	0.691 (0.042)***	0.683 (0.042)***	0.684 (0.042)***
	0.75	0.908 (0.046)***	0.910 (0.047)***	0.896 (0.047)***	0.903 (0.046)***	0.903 (0.047)***	0.917 (0.048)***	0.908 (0.048)***
	0.80	1.137 (0.047)***	1.154 (0.051)***	1.149 (0.050)***	1.150 (0.051)***	1.177 (0.049)***	1.141 (0.049)***	1.158 (0.050)***
	0.85	1.386 (0.048)***	1.422 (0.050)***	1.402 (0.048)***	1.436 (0.049)***	1.421 (0.050)***	1.433 (0.050)***	1.431 (0.050)***
	0.90	1.695 (0.054)***	1.727 (0.054)***	1.729 (0.054)***	1.726 (0.055)***	1.713 (0.055)***	1.742 (0.056)***	1.706 (0.053)***
	0.95	2.225 (0.076)***	2.240 (0.073)***	2.259 (0.075)***	2.238 (0.074)***	2.253 (0.075)***	2.223 (0.069)***	2.262 (0.082)***
Wald T.		37.55 ***	69.04 ***	36.04 ***	67.69 ***	43.80 ***	63.29 ***	44.23 ***
Not: *, **, *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılık seviyelerini göstermektedir.								

Tablo 18 incelendiğinde Bitcoin getirilerinin, Bovespa borsa endeksi getirileri üzerinde; günlük olarak tüm kantillerde pozitif yönde, 4 günlük olarak 0.10-0.30 kantil aralığında pozitif yönde, 8 günlük olarak 0.15-0.40 ve 0.50-0.60 kantil aralığı ile 0.70 ve 0.80 kantilde pozitif yönde, 16 günlük olarak 0.05 kantilde pozitif yönde, 32 günlük olarak 0.80 kantilde pozitif yönde, 64 günlük olarak 0.05-0.25 kantil aralığında negatif yönde ve 0.80-0.95 kantil aralığında pozitif yönde, 128 günlük olarak 0.05-0.40 kantil aralığı ile 0.55 kantilde pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve Bitcoin getirilerindeki bir artışın Bovespa borsa endeksi getirilerini, genellikle kısa vadeli dönemde anlamlı olan zaman frekanslarında arttırdığını göstermektedir. İstatistiksel olarak anlamlılığın özellikle yüksek kantillerde olması Bitcoin getirilerinin arttığı dönemlerde Bovespa borsa endeksi getirilerini etkilediğini göstermektedir. Bununla birlikte uzun vadeli getiride 64 günlükte düşük kantillerde negatif yönlü etkinin olması nedeniyle getirilerin azaldığı

ancak vadenin 128 güne kadar uzaması ile birlikte bu etkinin kaybolarak pozitif yönde etkinin olduğu, diğer bir ifade ile Bitcoin getirilerinin Bovespa borsa endeksi getirilerini uzun dönemde genellikle pozitif yönde etkilediğini göstermektedir.



SONUÇ

İnsanların yapmış oldukları alışverişte her zaman para ihtiyaç duymuştur. Para, tarih boyunca değişen bir yapısı olmasına karşın asli özellik ve fonksiyonları, insanlar tarafından genel kabul noktasında kriter olarak kullanılmıştır. Günümüzde ise insanların para çeşidini tercih etme ve kullanma konusunda en önemli kriteri, paranın zaman içerisinde değerini koruyabilme fonksiyonunu yerine getirebilmesi olmuştur.

2008 ekonomik krizinde merkezi borsaların çökmesi, insanların bu piyasalara olan güvenini derinden etkilemesi ve enflasyon karşısında ülke para birimlerinin değer kaybetmesi ile dünyanın bir çok yerinde ekonomik şoklar yaşanmıştır.

Bu ekonomik şoka çözümlerden birisi 2008 yılının ortalarına gelindiğinde Satoshi Nakamoto adlı kişi veya grup tarafından “Bitcoin: Eşten-Eşe Elektronik Nakit Ödeme Sistemi” ismindeki dokuz sayfadan oluşan makalenin yayınlanması ile gelmiştir. Yayınlanan makalede özellikleri, çalışma prensibi, iş ispatı ve doğrulama yöntemi anlatılan Bitcoin, 2009 yılında blockchain teknolojisi kullanılarak 21 milyon adet arza sahip bir şekilde ve son Bitcoin 2140 yılında üretilecek biçimde, taraflar arasında aracılar ihtiyaç duyulmadan güvenli bir alışveriş imkanı sağlayan ilk kripto para birimi olma özelliği ile piyasaya çıkartılmıştır. Blockchain teknolojisi sağlamış olduğu kolay erişilebilirlik, gizli işlem, gizli işlem kanıtı, herhangi bir otoriteye bağlı olmama gibi kullanıcılar açısından tercih sebebine neden olan özellikler, devletler açısından denetimin zorlaşması nedeniyle bir problem olarak görülmektedir. Bu sebeple özellikle gelişmiş ülkeler tarafından kullanımının halen reddedilmesi ve yasal zemine oturtulmasının zor olması Bitcoin’in önündeki en büyük engeller arasında yer almaktadır. Ancak yine de gelişen teknoloji ve akıllı kontratların kullanım alanlarının gelişmesi ile Bitcoin’in kullanımı gün geçtikçe artmakta ve kripto paralara öncü olmaktadır.

17 Kasım 2019 tarihinde ilk olarak Çin'in Hubei bölgesinin başkenti olan Wuhan kentinde görülen Covid-19 virüsünün zaman içerisinde yayılarak küresel bir salgına dönmesi sebebiyle, Dünya Sağlık Örgütü (WHO) yetkililerince bu salgın 11 Mart 2020 tarihinde 'pandemi' olarak ilan edilmiştir. Dünya genelinde bu pandemi kapsamında sokağa çıkma yasağı, toplu alanlarda bulunma yasağı gibi çeşitli tedbirler alınması nedeniyle dünya genelinde üretim alanında sıkıntılar yaşanmıştır. Pandeminin etkisinin giderek artması ile dünya genelinde tam kapanma tedbirleri alınmış ve üretimde yaşanan sıkıntılar katlanarak artmıştır. İnsanların sürekli olarak evde kalmaları, kısıtlı zamanlarda dışarı çıkabilmeleri sosyolojik açıdan da yaşam tarzlarının değişmesine neden olmuştur.

Bu gelişmeler insanların bedeni kuvvete ihtiyaç duymadan, sanal ortamda para kazanabilecekleri alanlara yönelmelerine vesile olmuştur. Geliştirildiği ilk zamanlarda ödeme yöntemlerinden biri olarak kullanılan Bitcoin, zaman içerisinde popülerliğinin artması ile dikkat çekmiş ve yatırım konusunda da kullanıcıların tercihlerinden biri haline gelmiştir. Bireysel kullanıcıların artması, ekonomik krizdeki dev şirketlerin de bu yönde adım atması Bitcoin başta olmak üzere önemli projelere sahip kripto paralara olan talebi arttırmıştır.

Bunun yanı sıra 2007-2008 Küresel Finans Krizi olarak adlandırılan dönemden bu yana uygulamada olan genişletici para politikalarının da genişlemesi ile birlikte ortaya çıkan likiditenin çeşitli yatırım araçlarına kayması ve bu yatırım araçları arasında da kripto varlıkların bulunması da kripto paralara olan talebin artmasında büyük rol oynamıştır.

Özellikle son dönemde yaşanan tüm bu gelişmeler ışığında, kripto paraların ilki olan Bitcoin'in çeşitli yöntem ve teknikler kullanılarak analiz edilmesi hasıl olmuştur. Bu kapsamda yapılan çalışmalar analiz edildiğinde; Bitcoin'e farklı zaman aralıklarında testler yapılarak bazı emtialara ve en fazla birkaç borsa endeksleri ile ilişkisinin olup olmadığını tespit etmeye yönelik oldukları görülmüştür. Bu çalışmanın farkı ise Bitcoin getirilerinin, (4) emtia ile dünyanın önde gelen (10) borsasına ait endeks getirisinin incelenmesi, getiriler arasındaki ilişkisinin kısa, orta ve uzun vadeli pozitif veya negatif yönünün tespiti ile bu tespitin kantillerle incelenerek, ilişki düzeyinin belirlenip analiz edilmesi ve yorumlanması olmuştur.

Bu çalışma sonucunda Bitcoin getirilerinin emtia getirileri ile olan ilişkisi özetlendiğinde; altın getirilerini kısa vadeli (günlük) ve uzun vadeli (128 gün) dönemlerde yüksek kantillerde pozitif yönde etkilediği, gümüş getirilerini hem kısa hem uzun vadeli dönemlerde düşük, orta ve yüksek kantillerde pozitif yönde etkilediği, ham petrol getirilerini kısa vadede pozitif yönde etkilediği ancak vadenin uzaması ile etkinin kaybolduğu, doğalgaz getirilerini kısa, orta ve uzun vadede negatif yönde etkilediği görülmüştür. Bitcoin getirilerinin hisse senedi getirileri ile olan ilişkisi özetlendiğinde ise; BIST-100 borsa endeksi getirisini hem kısa hem uzun vadeli dönemde düşük kantillerde pozitif yönde etkilediği, S&P 500, NYSE, Dow Jones, Nasdaq borsa endeksi getirilerini kısa ve orta vadeli dönemde düşük ve yüksek kantillerde genellikle pozitif yönde, uzun vadeli dönemde ise düşük ve yüksek kantillerde ise genellikle negatif yönde etkilediği, DAX borsa endeksi getirilerini kısa vadeli dönemde düşük, orta ve yüksek kantillerde pozitif yönde etkilediği ancak bu etkinin vade uzadıkça sadece düşük kantillerde olduğu, Londra borsası endeks getirisini kısa vadede düşük kantilde pozitif yönde etkilediği ancak vadenin uzaması ile birlikte bu etkinin genellikle negatif yönlü olduğu, Shanghai borsa endeksi getirisini kısa ve orta vadeli dönemde genellikle pozitif yönde, uzun vadeli dönemde ise düşük kantillerde pozitif yönde, yüksek kantillerde ise negatif yönde etkilediği, Tokyo borsa endeksi getirilerini genellikle orta ve uzun vadeli dönemde düşük, orta ve yüksek kantillerde pozitif yönde etkilediği, Bovespa borsa endeksi getirisini ise kısa ve orta vadede pozitif yönde, uzun vadede ise 64 günlükte düşük kantilde negatif, 128 günlükte ise pozitif yönde etkilediği görülmüştür.

Bu bağlamda, Bitcoin'in stratejik emtialara ve küresel borsa endekslerine karşı bir alternatif yatırım aracı olup olmama konusunda genel itibari ile; kısa vadeli yatırımcılar tarafından Bitcoin'in alternatif bir yatırım aracı olarak görülebileceği, ancak uzun vadeli yatırımcılar için bu durumun geçerli olmadığı sonucuna varılmaktadır.

Bu kapsamda hem stratejik emtialara hem de ilgili borsalara yatırım yapan bireylerin ve söz konusu emtia ve borsaları dikkate alan politika yapıcıların, elde ettiğimiz bulgular çerçevesinde Bitcoin fiyatlarını ve getirilerini dikkate almaları ve bu çerçevede yatırımlarını veya politikalarını geliştirmeleri önem arz etmektedir.

KAYNAKÇA

- Akgül, Işıl ve Çevik, Emre (2018), “Kripto Para Ticaret Hacmi ile Hisse Senedi Fiyatları Arasındaki Doğrusal Olmayan Nedensellik Analizi”, IV. European Congress on Economic Issues ECOEI, İzmit, 121-138.
- Aktaş A.B., (2017), “Paranın Şifresi Bitcoin”
- Alicemani, Likithakariappa P. (2018), “An Analysis on the Impact of Commodity Prices and Exchange Rates on the Price of Bitcoin”, Asian Journal of Management, 9(1), 427-431.
- Alkış A., “İslam Hukuku Açısından Bitcoin Ve Kripto Para”, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 8/2 (2018), Ss.69-90
- Alpago, Hasan (2018); “Bitcoin’den Selfcoin’e Kripto Para,” Uluslararası Bilimsel Araştırma Dergisi, Cilt 3, Sayı 2, S. 411-428.
- Alptekin V. vd., (2018), “Kripto Para Ekonomisi” Eğitim Yayınevi, (1. Baskı), Konya
- Ammous S., (2018) “The Bitcoin Standard: The Decentralized Alternative To Central Banking”, New Jersey
- Antonopoulos A. M., (2014), “Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies” O’Reilly, Media Publishing, California
- Ateş B. A., “Kripto Para Birimleri, Bitcoin Ve Muhasebesi” Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2016/7 (1), Ss.349-366
- Athey, S., Parashkevov, I., Sarukkai, V., & Xia, J. (2016). Bitcoin Pricing, Adoption, And Usage: Theory And Evidence.
- Avunduk H. Ve Aşan H., “Blok Zinciri (Blockchain) Teknolojisi Ve İşletme Uygulamaları: Genel Bir Değerlendirme”, Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 2018/33 (1), Ss.369-384
- Baek, Chunk ve Matt Elbeck (2015); “Bitcoins as an Investment or Speculative Vehicle? A first look,” Applied Economics Letters, Cilt 22, Sayı 1, s. 30-34.
- Banknotlarda Sahteciliğe Dikkat, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB), (2014), <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect> (E.T.:12.12.2021)

- Bashir I. (2018), "Mastering Blockchain: Distributed Ledger Technology, Decentralization, And Smart Contracts Explained" (2. Baskı), Packt Publishing, Birmingham
- Baur, Dirk G., Kihoon Hong, ve Adrian D. Lee (2017); "Bitcoin: Medium Of Exchange Or Speculative Assets?," Journal Of International Financial Markets, Institutions and Money, Cilt 54, s. 177-189.
- Bitcoin Haberleri, (2022), "<https://www.koindex.com/bitstamp-nedir/>" (14.02.2022)
- Boianovsky, Mauro Ve Goodhart, Charles (2017), "Dennis Holme Robertson (1890–1963)", In The Palgrave Companion To Cambridge Economics, 555-579.
- Bouoiyour, J., Selmi, R., & Tiwari, A. (2014). Is Bitcoin Business Income Or Speculative Bubble? Unconditional Vs. Conditional Frequency Domain Analysis.
- Bouri, E., Peter Molnár, Georges Azzi, David Roubaud, Ve Lars Ivar Hagfors (2017); "On The Hedge And Safe Haven Properties Of Bitcoin: Is It Really More Than A Diversifier," Finance Research Letters, Cilt 20, S. 192-198.
- Bouri, E., Shahzad, S. J. H., Roubaud, D., Kristoufek, L., & Lucey, B. (2020). Bitcoin, Gold, And Commodities As Safe Havens For Stocks: New Insight Through Wavelet Analysis. The Quarterly Review Of Economics And Finance, 77, 156-164.
- Böhme, Rainer, Nicolas Christin, Benjamin Edelman Ve Tyler Moore (2015); "Bitcoin: Economics, Technology, And Governance," Journal Of Economic Perspectives, Cilt 29, Sayı 2, S. 213-38.
- Brand W., (2016), "Bitcoin For Dummies" John Wiley & Sons, Inc Publishing, New Jersey
- Briere, Marie, Kim Oosterlinck ve Ariane Szafarz (2015); "Virtual Currency, Tangible Return: Portfolio Diversification With Bitcoin," Journal Of Asset Management, Cilt 6, Sayı 16, s. 365-373.
- Capie, Forrest; Fischer, Stanley; Goodhart, Charles; Schnadt, Norbert (1994). "The Development Of Central Banking". The Future Of Central Banking: The Tercentenary Symposium Of The Bank Of England. Cambridge, UK: Cambridge University Press. ISBN 978-0-5214-9634-6.
- Caetano R., (2015), "Learning Bitcoin", Packt Publishing, Birmingham.
- Choi, S., & Shin, J. (2022). Bitcoin: An inflation hedge but not a safe haven. Finance Research Letters, 46, 102379.
- Conlon, T., & McGee, R. (2020). Safe Haven Or Risky Hazard? Bitcoin During The COVID-19 Bear Market. Finance Research Letters, 35, 101607.

- Corbet, Shaen ve MCHUGH, Grace ve MEEGAN, Andrew. “The Influence Of Central Bank Monetary Policy Announcements On Cryptocurrency Return Volatility”, Investment Management and Financial Innovation Journal, 14 (4), 60-72, 2017, LLC Consulting Publishing Company Business Perspectives, s.61, (4).2017.07, (13.05.2018).
- Crosby, Michael Vd. (2016), “Blockchain Technology: Beyond Bitcoin.”, Applied Innovation Rewiev, (2), 5-20.
- Darphane, 2018. <https://www.darphane.gov.tr/paranin-tarihi> (E.T.:31.11.2021)
- Davidson, P. (1972), “Money And The Real World”, The Economic Journal, 82(325), 101-115.
- Diffie, Whitfield, And Martin E. Hellman. 1976. “New Directions İn Cryptography.” IEEE Transactions On Information Theory 22(11): 644–54.
- Dirican, Cüneyt ve İsmail Canoz (2017); “Bitcoin Fiyatları ile Dünyadaki Başlıca Borsa Endeksleri Arasındaki Eşbütünleşme İlişkisi: ARDL Modeli Yaklaşımı ile Analiz,” Journal of Economics, Finance and Accounting, Cilt 4, Sayı 4, s. 377-392.
- Doğan M. Ve Ertugay E., Blokzinciri Ve Muhasebe Alanındaki Uygulamaları, Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi, 2019/54 (4) Ss.1654-1670
- Dolaşımdaki Banknotlar ve Güvenlik Özellikleri, TCMB, <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Banknotlar/Dolasimdaki+Banknotlar/> (E.T.: 01.11.2021).
- Dyhrberg, Anne Haubo (2015); “Hedging Capabilities Of Bitcoin. Is It The Virtual Gold?,” Finance Research Letters, Sayı 16, s. 1-6.
- Dyhrberg, A. H. (2016b): Bitcoin, Gold And The Dollar: A GARCH Volatility Analysis, Finance Research Letters, 16, Syf 85-92.
- Durbilmez E. S. Ve Türkmen S. Y., “Blockchain Teknolojisi Ve Türkiye Finans Sektöründeki Durumu”, Finans Ekonomi Ve Sosyal Araştırmalar Dergisi (FESA), 2019/4 (1), Ss.30.45
- Eğilmez M. (2019), “Ekonominin Temelleri”, Remzi Kitapevi, İstanbul
- Erdaş, Mehmet L. ve Çağlar, Abdullah E. (2018), Analysis of the Relationships between Bitcoin and Exchange Rate, Commodities and Global Indexes by Asymmetric Causality Test, Eastern Journal of European Studies, 9(2), 27-45.
- Erol İ. Vd., (2015), “Para Ve Merkez Bankacılığı” “Para İktisadı Teori Ve Politika”, Ed. Altay O., Palme Yayıncılık, Ankara

- Evlimoğlu U., Gümüş U.T. “İtibari Paranın Kullanımdan Kaldırılmasına Yönelik Teorik Bir Değerlendirme”, LAÜ Sosyal Bilimler Dergisi, 2018/9 (2), Ss.167-183.
- Friedman, M. (1994). “Money Mischief: Episodes İn Monetary History”, S.8
- Georgoula, Ifigeneia, Demitrios Pournarakis, Christos Bilanakos, Dionisios N. Sotiropoulos ve George M. Giaglis (2015); “Using time-series and sentiment analysis to detect the determinants of Bitcoin prices,”
- Gallegati, M. (2005), "A Wavelet Analysis Of Mena Stock Markets," Finance 0512027
- Graps, A. (1995), “An Introduction to Wavelets”, IEEE Computational Science and Engineering, Summer, Vol. 2, Num. 2
- Guttmann B. (2013), “The Bitcoin Bible Gold Edition: All You Need To Know About Bitcoins And More” (1. Baskı)
- Güleç, Ömer Faruk vd. (2017), “Bitcoin Fiyatları ile Finansal Göstergeler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi”, Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 7(2), 18-37.
- Güven V., Şahinöz E., (2018), “Blokzincir Kripto Paralar Bitcoin” Kronik Kitap Yayınları, (2. Baskı), İstanbul
- Güven V., Şahinöz E., (2021), “Blokzincir Kripto Paralar Bitcoin: Satoshi Dünyayı Değiştiriyor” Kronik Kitap Yayınları, (7. Baskı), İstanbul
- Hassani, Hossein, Xu Huang Ve Emmanuel Silva (2018); “Big-Crypto: Big Data, Blockchain And Cryptocurrency,” Big Data And Cognitive Computing, Cilt 2, Sayı 4, S. 1-15.
- Kanat, Ersin ve Emrah Öget (2018); “Bitcoin ile Türkiye ve G7 Ülke Borsaları Arasındaki Uzun Ve Kısa Dönemli İlişkilerin İncelenmesi,” Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi (Fesa), Cilt 3, Sayı 3, s. 601-614.
- Kılıç, Yunus ve İbrahim Çütcü (2018); “Bitcoin Fiyatları İle Borsa İstanbul Endeksi Arasındaki Eşbütünleşme ve Nedensellik İlişkisi,” Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt 13, Sayı 3, s. 235-250.
- Kirkby, Robert (2018), “Cryptocurrencies And Digital Fiat Currencies” , Australian Economic Review, 51(4), 527-539.
- Kristoufek, Ladislav (2015); “What Are The Main Drivers Of The Bitcoin Price? Evidence From Wavelet Coherence Analysis,” Plos One, Cilt 10, Sayı 4, s. 1-15.
- Kulkarni K., (2018), Learn Bitcoin and Blockchain Packt Publishing, Birmingham

- Mariana, C. D., Ekaputra, I. A., & Husodo, Z. A. (2021). Are Bitcoin and Ethereum safe-havens for stocks during the COVID-19 pandemic?. Finance research letters, 38, 101798.
- Özbaş M.Y., “Elektronik Para Ve Sanal Para: Bitcoin Geleceğin Para Birimi Olabilir Mi?”, İşletme Ekonomi Ve Yönetim Araştırmaları Dergisi, 2018 (1), Ss.85-104
- Özbilen Ş., (2015), “Para Teorisi”, Gazi Kitabevi
- Öztürk N. Ve Koç A. “Elektronik Para, Diğer Para Türleriyle Karşılaştırılması Ve Olası Etkileri”, Sü İibf Sosyal Ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 2006/6 (11) Ss.207.243
- Öztürk, M. B., Arslan, H., Kayhan, T., & Uysal, M. (2018). Yeni bir hedge enstrümanı olarak Bitcoin: Bitconomi. Ömer Halisdemir Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 11(2), 217-232. <https://doi.org/10.25287/ohuiibf.415713>
- Ryan P., (2019), “Trust And Distrust in Digital Economies”, (1. Baskı), Routledge Taylor & Francis Group, New York
- Saggese P. ve Böhme R., “Identifying the Arbitrageurs on Mt. Gox: First Insights from the Leaked Dataset” The 2019 Workshop on the Economics of Information Security, 2019 (44), ss.5
- Satoshi N., (2008), “Bitcoin: A Peer-To-Peer Electronic Cash System,”
- Sekmen F., (2018), “Para Teorisi - Kavram - Kuramlar – Modeller”, (2. Baskı) Seçkin Yayıncılık, Ankara
- Selçuk, F. (2005). Dalgacıklar: yeni bir analiz yöntemi. Bilkent Dergisi, Mart.
- Shah N., (2019), “Blockchain For Business With Hyperledger Fabric: A Complete Guide To Enterprise Blockchain Implementation Using Hyperledger Fabric” (1. Baskı), Bpb Publications, India.
- Shahzad, S. J. H., Bouri, E., Roubaud, D., & Kristoufek, L. (2020). Safe Haven, Hedge And Diversification For G7 Stock Markets: Gold Versus Bitcoin. Economic Modelling, 87, 212-224.
- Songur, M. & Yüksel, C., (2011). Kamu Harcamalarının Bileşenleri İle Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Ampirik Bir Analiz (1980-2010). Maliye Dergisi, 161, 365-380.
- Şahin E. (2019), “Yeni Başlayanlar İçin: Bitcoin Hazinesi”
- Şener O. H., Ecash Sisteminde Üretilen Elektronik Paranın (Nakdi) Para Kavramı Bakımından Değerlendirilmesi, Dokuz Eylül Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 2007/9 (Özel Sayı), Ss.455-490

- TCMB, (2019), “Kâğıt Paranın Tarihçesi,” <https://www.tcmb.gov.tr/S/wcm/connect/D189b219-Fe71-40bf-9754-6a5f7d0a65eb/Kagitparatarihce.Pdf?Mod=Ajperes&Cvid=>, (E.T.: 01.11.2021).
- TKACZ, G. (2001), “Estimating the Fractional Order of Integration of Interest Rates Using a Wavelet OLS Estimator”, *Studies in Nonlinear Dynamics&Econometrics*, Vol. 5, Issue 1, ss. 19-32
- Tokel D., (2017), “Para Politikası Ve Faiz Kararları Arasındaki İlişki: Teorik Uygulamalı Yaklaşım” Legal Yayıncılık, İstanbul Ss.4
- Ülger, (2020), “Blockchain: Blockchain'e Dair” Ankara
- Valot M. And Jorand N., (2018), “Scala Programming Projects: Build Real World Projects Using Popular Scala Frameworks Like Play, Akka, And Spark” (1. Baskı), Birmingham
- Velde, François R. (1998), “Lessons From The History Of Money”, *Economic Perspectives* (Federal Reserve Bank Of Chicago), 22, 2-16.
- Yaz D.A. (2020) “Antik Çağdan Geleceğe Para” Timaş Yayınları, 1. Baskı, İstanbul
- Yermack, David (2013); “Is Bitcoin A Real Currency? An Economic Appraisal,” *Nber Working Paper*, Sayı 19747, s. 1-22.
- Yıldırım, Hakan (2018), “Günlük Bitcoin ile Altın Fiyatları Arasındaki İlişkinin Test Edilmesi: 2012-2013 Yılları Arası Johansen Eşbütünleşme Testi”, *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırma Dergisi*, 7(4), 2328-2343.
- Yurtçiçek M. S., (2015), “Hukuki Açıdan Elektronik Para”, Seçkin Yayıncılık, Ankara
- Zheng, Zibin Vd. (2017), “An Overview Of Blockchain Technology: Architecture, Consensus, And Future Trends”, 2017 Ieee 6th International Congress On Big Data, Hawaii, 557-564.
- Zhu, Yechen, David Dickinson ve Jianjun Li (2017); “Analysis On The Influence Factors Of Bitcoin’s Price Based On Vec Model,” *Financial Innovation*, Cilt 3, Sayı 3, s. 1-13.
- Wagner, Andrew (2014), “Digital vs. Virtual Currencies”, <https://bitcoinmagazine.com/articles/digital-vs-virtual-currencies-1408735507>, (E.T.: 28.11.2021).
- Wang, Q., Wei, Y., Wang, Y., & Liu, Y. (2022). On the Safe-Haven Ability of Bitcoin, Gold, and Commodities for International Stock Markets: Evidence from Spillover Index Analysis. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 2022.