



**KRİPTO PARALİZASYON VE
TÜRKİYE EKONOMİSİ İÇİN BİR UYGULAMA**

Murat AKDAĞ

Doktora Tezi

İktisat Anabilim Dalı

Prof. Dr. Ömer Selçuk EMSEN

2019

Her Hakkı Saklıdır

**T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI**

Murat AKDAĞ

**KRİPTO PARALİZASYON VE
TÜRKİYE EKONOMİSİ İÇİN BİR UYGULAMA**

DOKTORA TEZİ

**TEZ YÖNETİCİSİ
Prof. Dr. Ömer Selçuk EMSEN**

ERZURUM – 2019



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEZ BEYAN FORMU



21.10.2019

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

BİLDİRİM

Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Uygulama Esaslarının ilgili maddelerine göre hazırlamış olduğum “Kripto Paralizasyon ve Türkiye Ekonomisi için Bir Uygulama” adlı tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Uygulama Esaslarının ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim *.

☒ Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

☐ Tezimin/Raporumun makale için **altı ay**, patent için **iki yıl** süreyle erişiminin ertelenmesini istiyorum.

Murat AKDOĞAN

* LİSANSÜSTÜ TEZLERİN ELEKTRONİK ORTAMDA TOPLANMASI, DÜZENLENMESİ VE ERİŞİME AÇILMASINA İLİŞKİN YÖNERGE

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Çeşitli ve Son Hükümler

Lisansüstü tezlerin erişime açılmasının ertelenmesi MADDE 6– (1) Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.

(2) Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.

Gizlilik dereceli tezler MADDE 7– (1) Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

(2) Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir.

F-83/00/22.12.2016



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



TEZ KABUL TUTANAĞI

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Prof. Dr. Ömer Selçuk EMSEN danışmanlığında, Murat AKDAĞ tarafından hazırlanan bu çalışma 21.10.2019 tarihinde aşağıda isimleri yazılı jüri tarafından İktisat Anabilim Dalı'nda Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Cevat GERNİ

İmza:

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Ömer Selçuk EMSEN

İmza:

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Hüseyin İNCE

İmza:

Jüri Üyesi : Dr. Öğr. Üyesi Z. Çağlar YURTTANÇIKMAZ

İmza:

Jüri Üyesi : Dr. Öğr. Üyesi A. Fatih AYDEMİR

İmza:

Prof. Dr. Sait UYLAŞ

Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	IV
ABSTRACT	V
KISALTMALAR DİZİNİ	VI
TABLolar DİZİNİ	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ	IX
ÖNSÖZ.....	XI
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

PARA VE YENİ NESİL BİR YAKLAŞIM

1.1. PARANIN TARİHÇESİ VE KRİPTO PARALAR.....	5
1.1.1. Kripto Paralar	8
1.1.1.1. Kripto Para Tanımlamaları	9
1.1.1.2. Uygulama Örnekleri	12
1.1.1.3. Kripto Para Avantaj ve Dezavantajları.....	16
1.1.2. Bitcoin	20
1.1.2.1. Temel Analiz	23
1.1.2.2. Teknik Analiz	25
1.1.2.3. Tarihçe	30
1.1.3. Blokzincir	38
1.1.3.1. Blokzincir Türetilmesi.....	38
1.1.3.2. Blokzincir Olası Avantajları.....	40
1.1.3.3. Blokzincir Olası Dezavantajları.....	42
1.1.3.4. Madencilik	43
1.1.3.5. Konsensüs Algoritmaları	46
1.1.4. Kripto Para Örnekleri	48
1.1.4.1. Ethererum (ETH).....	48
1.1.4.2. Ripple (XRP)	49
1.1.4.3. Bitcoin Cash (BCH)	50
1.1.4.4. Stellar (XLM)	50
1.1.5. Devlet ve Kurum Yaklaşımları	51

1.1.5.1. Amerika Kıtası.....	52
1.1.5.2. Avrupa Kıtası.....	53
1.1.5.3. Asya Kıtası	55
1.1.5.4. Diğer Kurumlar	56
1.1.6. Türkiye'nin Yaklaşımı	62
1.1.7. Hiper Bitcoinizasyon.....	67

İKİNCİ BÖLÜM

DİJİTAL PARALARA KAMU VE ÖZEL SEKTÖR YAKLAŞIMI

2.1. MERKEZ BANKASI DİJİTAL PARASI.....	76
2.1.1. Merkez Bankası Dijital Parası'nın Potansiyel Faydaları.....	83
2.1.2. Merkez Bankası Dijital Parası Tasarımı.....	86
2.1.3. Merkez Bankası Dijital Parası ve Para Politikası.....	90
2.1.4. Merkez Bankası Dijital Parası Örnekleri	92
2.1.4.1. FEDCoin.....	92
2.1.4.2. CADCoin.....	93
2.1.4.3. E-Krona	93
2.1.4.4. Diğer Çalışmalar.....	94
2.2. STABİL KRİPTO PARALAR.....	95
2.2.1. Stabil Kripto Para Gelişimi ve Özellikleri	95
2.2.2. Stabil Kripto Para Örnekleri.....	97
2.2.2.1. Tether (USDT).....	97
2.2.2.2. TrueUSD (TUSD)	98
2.2.2.3. Gemini Dollar (GUSD)	99
2.2.2.4. USDCoin (USDC)	99
2.2.2.5. Diğer Çalışmalar.....	100

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

3.1. KRİPTO PARALİZASYON İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR.....	102
3.1.1. Ekonomik Belirsizlik ve Kripto Paralizasyon.....	104
3.1.2. Emtialar ve Kripto Paralizasyon	107

3.1.3. Kur, Endeks ve Kripto Paralizasyon	110
3.2. KRIPTO PARA VOLATİLİTESİ İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR	115
3.2.1. Kripto Para Oynaklıkları	115
3.2.2. Emtialar ve Kripto Para Oynaklığı	117
3.2.3. Kur, Endeks ve Kripto Para Oynaklığı	118

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM, UYGULAMA VE SONUÇLAR

4.1. LİTERATÜRDEN HAREKETLE MODEL ARAYIŞI	120
4.2. ARCH-GARCH MODELLERİ.....	120
4.3. ÇOK DEĞİŞKENLİ GARCH MODELLERİ.....	122
4.3.1. Sabit Koşullu Korelasyon Modeli (CCC)	123
4.3.2. Dinamik Koşullu Korelasyon Modeli (DCC)	123
4.3.3. BEKK Modeli	124
4.4. UYGULAMANIN AMACI VE ÖNEMİ.....	125
4.5. UYGULAMANIN KAPSAMI VE DÖNEMİ	125
4.6. UYGULAMANIN YÖNTEMİ.....	127
4.7. UYGULAMALI BULGULAR.....	128
4.8. GENEL DEĞERLENDİRME.....	144
SONUÇ.....	149
KAYNAKÇA	153
EKLER.....	183
EK 1. Bitcoin Transferi İşlem Algoritması	183
EK 2. Türkiye Bitcoin Borsası Paribu’da Sıcak Cüzdan Açılması	184
EK 3. BTC Alım Satım Ekranı ve BTC Adresi Oluşturma	185
EK 4. Değişkenlere ait Histogram Grafikleri	186
EK 5. Değişkenlere ait P-P Grafikleri	187
EK 6. Değişkenlere Ait Q-Q Grafikleri	188
ÖZGEÇMİŞ.....	189

ÖZET

DOKTORA TEZİ

KRİPTO PARALİZASYON VE
TÜRKİYE EKONOMİSİ İÇİN BİR UYGULAMA

Murat AKDAĞ

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ömer Selçuk EMSEN

2019, 189 sayfa

Jüri: Prof. Dr. Cevat GERNİ
Prof. Dr. Ömer Selçuk EMSEN
Prof. Dr. Hüseyin İNCE
Dr. Öğr. Üyesi Z. Çağlar YURTTANÇIKMAZ
Dr. Öğr. Üyesi A. Fatih AYDEMİR

Paranın gelişimi teknoloji ile birlikte değişmektedir. Yeni bir para formu olarak piyasada yerini alan kripto paralardan Bitcoin'in öncülük ettiği parasal paradigma değişimi gerek kurumların gerekse bireylerin adaptasyonu ile hızlanmaktadır. Kripto paralara olan ilgiyi açıklamak amacıyla literatürde ilk kez bu çalışmada kullanılan Kripto Paralizasyon teriminin, özellikle gelişmekte olan ülkelerde yerel paradan kaçışı ifade etmek için dolarizasyon ile beraber kullanılacağı değerlendirilmektedir.

Bu çalışmada, Türkiye'de faaliyet gösteren kripto para borsalarının Bitcoin hacimleri ile USD/TRY döviz kuru, BİST100 Endeksi ve Altın Vadeli İşlem Sözleşmeleri arasındaki oynaklık geçişkenlikleri araştırılmıştır. Çalışmada ilgili değişkenlerin Türkiye'deki Bitcoin hacim değerleri üzerindeki oynaklık yayılımının incelenmesi amaçlanmıştır. Oynaklık yayılımının belirlenmesi amacıyla çok değişkenli GARCH modellerinden BEKK modelinin kullanıldığı çalışmadan elde edilen bulgulara; USD/TRY döviz kurunda oynaklık arttığında BTC hacim değerlerinde de artış olduğu, dönemselsel olarak negatif veya pozitif değer aldığı görülmüştür. Benzer şekilde BİST100 Endeksi'ndeki oynaklık artışı yatırımcıları BTC'ye yöneltmektedir. Altın Vadeli İşlem Sözleşmeleri incelendiğinde ise oynaklık yayılımının pozitif değer aldığı, bu nedenle her iki emtianın korunma amacıyla kullanılabildiği ifade edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kripto Paralar, Bitcoin, Merkez Bankası Dijital Parası, MGARCH, BEKK Model

ABSTRACT**Ph. D. DISSERTATION****CRYPTO MONETIZATION AND
AN EMPIRICAL STUDY FOR TURKISH ECONOMY****Murat AKDAĞ****Advisor: Prof. Dr. Ömer Selçuk EMSEN****2019, 189 pages****Jury: Prof. Dr. Cevat GERNİ****Prof. Dr. Ömer SELÇUK EMSEN****Prof. Dr. Hüseyin İNCE****Assist. Prof. Dr. Z. Çağlar YURTTANÇIKMAZ****Assist. Prof. Dr. A. Fatih AYDEMİR**

The development of money changes with technology. The shift of monetary paradigm led by Bitcoin, which is one of the crypto currencies appeared on the market as a new form of money, is accelerated by the adaptation of both institutions and individuals. It has been considered that the term Crypto Monetization, which is used for the first time in the literature with this study in order to explain the interest in crypto currencies, will be used together with dollarization to express the escape from local currencies especially in developing countries.

In the study, volatility spillovers in USD/TRY exchange rate, BIST100 Index and Gold Futures Contracts were investigated by discussing about the volume of cryptocurrency Bitcoin exchanges operating in Turkey. In the study, it is aimed to investigate the volatility spillover of variables on Bitcoin volume in Turkey. In order to determine the volatility spillover, the results of the study using the BEKK model which is one of the multivariate GARCH models showed that when the volatility in the USD/TRY exchange rate increases, the BTC volume increases and receives a negative or positive value periodically. Similarly, the increase in volatility in the BIST100 Index leads investors to BTC. When Gold Futures Contracts are analyzed, it is stated that the volatility spillover is positive and therefore both commodities can be used for hedging.

Keywords: Cryptocurrency, Bitcoin, Central Bank Digital Currency, MGARCH, BEKK Model

KISALTMALAR DİZİNİ

ARCH	: Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (Autoregressive Conditional Heteroskedasticity)
BCE	: Ekvador Merkez Bankası (Banco Central del Ecuador)
BCH	: Bitcoin Cash Kripto Parası
BCU	: Uruguay Merkez Bankası (Banco Central del Uruguay)
BDDK	: Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu
BEKK	: Baba-Engle-Kraft-Kroner Yöntemi
BIS	: Uluslararası Ödemeler Bankası (Bank for International Settlement)
BIST	: Borsa İstanbul Anonim Şirketi
BoA	: Bank of America
BTC	: Bitcoin (XBT)
CCC	: Sabit Koşullu Korelasyon (Constant Conditional Correlation)
CJEU	: Avrupa Birliği Adalet Divanı (Court of Justice of the European Union)
CPMI	: Ödemeler ve Piyasa Altyapıları Komitesi (Committee on Payments and Market Infrastructures)
DCC	: Dinamik Koşullu Korelasyon (Dynamic Conditional Correlation)
DLT	: Dağıtık Muhasebe Teknolojisi (Distributed Ledger Technology)
DPoS	: Temsil edilen Pay İspatı (Delegated Proof of Stake)
EBA	: Avrupa Bankacılık Otoritesi (European Banking Authority)
ECB	: Avrupa Merkez Bankası (European Central Bank)
EEU	: Avrasya Ekonomik Birliği (Eurasian Economic Union)
EPRS	: Avrupa Parlamentosu Araştırma Servisi (European Parliamentary Research Service)
ETF	: Borsa Yatırım Fonu (Exchange Traded Fund)
ETH	: Ethereum Kripto Parası
EVDS	: Elektronik Veri Dağıtım Sistemi
FATF	: Mali Eylem Görev Gücü (Financial Action Task Force)
FBI	: Federal Soruşturma Bürosu (Federal Bureau of Investigation)
FED	: Amerikan Merkez Bankası (The Federal Reserve)
FINCEN	: Mali Suçlar İcra Ağı (Financial Crimes Enforcement Network)
FSC	: Finansal Hizmetler Komitesi (Financial Services Committee)

GARCH	: Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity)
ICO	: Kitle Fonlaması (Initial Coin Offerings)
IMF	: Uluslararası Para Fonu (International Monetary Fund)
IoT	: Nesnelerin İnterneti (Internet of Things)
IRS	: İç Gelir Servisi (Internal Revenue Service)
MAS	: Singapur Para Otoritesi (The Monetary Authority of Singapore)
MASAK	: Mali Suçları Araştırma Kurulu
MBDP	: Merkez Bankası Dijital Parası (Central Bank Digital Currency)
PoS	: Pay İspatı (Proof of Stake)
PoW	: İş İspatı (Proof of Work)
SEC	: Menkul Kıymetler ve Borsa Komisyonu (Securities and Exchange Commission)
SPK	: Sermaye Piyasası Kurulu
TBMM	: Türkiye Büyük Millet Meclisi
TCMB	: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası
USC	: Fayda Uzlaşısı Parası (Utility Settlement Coin)
USD/TRY	: Amerikan Doları / Türk Lirası Döviz Kuru Paritesi
USDT	: Tether Kripto Parası
WEF	: Dünya Ekonomik Forumu (World Economic Forum)

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1.1. Bitcoin Adreslerinin Dağılımı.....	19
Tablo 1.2. Günlük BTC İşlem Adedi	28
Tablo 1.3. Bitcoin, Altın ve İtibari Para Özellikleri	29
Tablo 1.4. Bitcoin İstatistikleri.....	29
Tablo 1.5. Blokzincir Teknolojisi ile Çözülebilir Devlet Uygulamaları	41
Tablo 1.6. Ekonomik ve Çevresel Maliyet Karşılaştırmaları	45
Tablo 1.7. Piyasa Hacmine Göre En Yüksek Kripto Paralar	50
Tablo 1.8. Bazı Ülkelerde Kripto Para Regülasyonları	61
Tablo 1.9. Ödeme Sistemlerine Ait Bazı İstatistikler.....	73
Tablo 1.10. Kripto Para Borsaları Ziyaretçi Sayısı	74
Tablo 2.1. Merkez Bankası Parasının Önemli Özellikleri.....	87
Tablo 2.2. MBDP Tanımlamaları.....	88
Tablo 2.3. Türkiye Özelinde Oluşturulabilecek Kripto Para Kapsamları	89
Tablo 2.4. Bitcoin Fiyat Düşüşleri	96
Tablo 2.5. Stabil Paralar Hakkında İstatistikler	101
Tablo 3.1. Ekonomik Belirsizlik ve Kripto Paralizasyon ile İlgili Literatür	104
Tablo 3.2. Emtialar ve Kripto Paralizasyon ile İlgili Literatür.....	107
Tablo 3.3. Kur, Endeks ve Kripto Paralizasyon ile İlgili Literatür	111
Tablo 3.4. Kripto Para Oynaklıkları ile İlgili Literatür	115
Tablo 3.5. Emtialar ve Kripto Para Oynaklığı ile İlgili Literatür.....	117
Tablo 3.6. Kur, Endeks ve Kripto Para Oynaklığı ile İlgili Literatür.....	118
Tablo 4.1. Çalışmada Kullanılan Veri Seti.....	127
Tablo 4.2. Günlük Getirilere Ait Tanımlayıcı İstatistikler.....	131
Tablo 4.3. ADF Birim Kök Testi Sonuçları	132
Tablo 4.4. Philips Perron Birim Kök Testi Sonuçları	133
Tablo 4.5. Zivot-Andrews Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi Sonuçları.....	133
Tablo 4.6. Otokorelasyon ve ARCH Testi Sonuçları	134
Tablo 4.7. BTC Hacim ile USD/TRY Döviz Kuru BEKK Model Sonuçları	135
Tablo 4.8. BTC Hacim ile BİST100 Endeksi BEKK Model Sonuçları	138
Tablo 4.9. BTC Hacim ile Altın Vadeli İşlem Sözleşmeleri BEKK Model Sonuçları	141

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Kripto Para Tanımlaması.....	10
Şekil 1.2. Para Çiçeği.....	11
Şekil 1.3. Para Çiçeğine Uygun Para Birimleri	12
Şekil 1.4. İlk Bitcoin Bloğu Olan Genesis Blok	21
Şekil 1.5. 03 Ocak 2009 Tarihli The Times Gazetesi	21
Şekil 1.6. Bir Amerikan Doları'nın Enflasyon Karşısında Değerinin Değişimi	22
Şekil 1.7. 2015–2019 Yılları Arasında BTC/USD Fiyat Grafiği.....	25
Şekil 1.8. Blok Madenciliği Ödülü ve Kazılabilir BTC Yüzdesi	26
Şekil 1.9. Genesis Block Özeti	32
Şekil 1.10. Nakamoto'dan Hal Finney'e BTC Transferi Özeti.....	32
Şekil 1.11. 2013 Aralık İtibariyle BTC Kabul Eden 235 İşyeri	37
Şekil 1.12. 2019 Temmuz İtibariyle BTC Kabul Eden 15.062 İşyeri.....	37
Şekil 1.13. Blokzincir Yapısı.....	40
Şekil 1.14. Ortalama Onay Süresi.....	44
Şekil 1.15. Bitcoin'in Ülkelere Göre Yasal Olma Durumu	51
Şekil 1.16. Yıllara Göre Kripto Para ATM Sayısı	59
Şekil 1.17. Kripto Para ATM'si Bulunan Ülkeler	59
Şekil 1.18. Türkiye'de BTC Kabul Eden İşyeri Haritası (Aralık 2013).....	64
Şekil 1.19. Türkiye'de BTC Kabul Eden İşyeri Haritası (Temmuz 2019).....	64
Şekil 1.20. Arjantin Pesosu ile Yapılan Bitcoin İşlem Hacmi.....	68
Şekil 1.21. Venezuela Bolivarı ile Yapılan Bitcoin İşlem Hacmi	69
Şekil 1.22. Peru Nuevo Solü ile Yapılan Bitcoin İşlem Hacmi	69
Şekil 1.23. Kolombiya Pesosu ile Yapılan Bitcoin İşlem Hacmi	70
Şekil 1.24. İran Riyali ile Yapılan Bitcoin İşlem Hacmi	71
Şekil 1.25. Hiper Bitcoinizasyon Şeması.....	71
Şekil 1.26. Bitcoin Arz ve Talebi	72
Şekil 2.1. Merkez Bankası Dijital Parası (Dar Tanım)	77
Şekil 2.2. Merkez Bankası Dijital Parası (Geniş Tanım).....	79
Şekil 2.3. Para Birimlerinin Yapısı	80
Şekil 2.4. BIS Anketinde MBDP Çalışmaları.....	82
Şekil 2.5. BIS Anketinde MBDP'nin Önemi.....	83

Şekil 2.6. Kartla Ödemeler ve Nakit Para Talebi.....	84
Şekil 2.7. Tether/USD Zaman ve Piyasa Değeri Grafiği	98
Şekil 2.8. TUSD/USD Zaman ve Piyasa Değeri Grafiği	98
Şekil 2.9. GUSD/USD Zaman ve Piyasa Değeri Grafiği.....	99
Şekil 2.10. USDC/USD Zaman ve Piyasa Değeri Grafiği.....	100
Şekil 3.1. Dolarizasyon Kripto Paralizasyon Grafiği.....	103
Şekil 4.1. BTC/USD ve USD/TRY Fiyat Hareketleri	128
Şekil 4.2. BTC Hacim ve USD/TRY Fiyat Hareketleri.....	129
Şekil 4.3. BTC Hacim Günlük Getiri Grafiği	129
Şekil 4.4. USD/TRY Günlük Getiri Grafiği	130
Şekil 4.5. BİST 100 Günlük Getiri Grafiği.....	130
Şekil 4.6. Altın Vadeli İşlem Sözleşmeleri Günlük Getiri Grafiği	130
Şekil 4.7. BTC Hacim-USD/TRY Koşullu Korelasyon Grafiği.....	137
Şekil 4.8. BTC Hacim-BİST100 Endeksi Koşullu Korelasyon Grafiği	140
Şekil 4.9. BTC Hacim-Altın Vadeli İşlem Sözleşmeleri Koşullu Korelasyon Grafiği	142
Şekil 4.10. FED Faiz Oranları.....	147
Şekil 4.11. Merkez Bankası Altın Rezervleri (Ton)	148

ÖNSÖZ

Yüksek lisans tezimi yorumlaması ile başlayan tanışmamız sonrasında doktora ile eğitim hayatıma katkı yapmamı teşvik eden, bu tezin ortaya çıkmasında ve doktora eğitimim süresince her türlü ilgi ve bilgisini benden esirgemeyen çok kıymetli hocam Sayın Prof. Dr. Ömer Selçuk EMSEN'e şükranlarımı sunarım.

Gerek yeterlik savunmasında gerekse tez savunmasında beni dinlemek için zahmet eden hocalarım Sayın Prof. Dr. Cevat GERNİ ve Sayın Prof. Dr. Hüseyin İNCE'ye saygılarımı sunarım.

Çalışma süresince yardımlarını, ilgilerini ve dostluklarını hiçbir zaman esirgemeyen değerli hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Dilek ÖZDEMİR ve Dr. Öğr. Üyesi Özge BUZDAĞLI ile tez izleme komitesinden sayın hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Z. Çağlar YURTTANÇIKMAZ ve Dr. Öğr. Üyesi A. Fatih AYDEMİR'e teşekkür ederim.

Doktora sürecinin ilk günlerinden yeterlik savunmasına, tezimin başından sonuna, çocuğumuzun ilk gününde hastanede bizimle birlikte olan değerli dostlarımız Arş. Gör. Gürkan BOZMA ve Arş. Gör. Kübra BOZMA'ya saygılarımı sunarım.

Yaptığım her işte olduğu gibi bu çalışmanın ortaya çıkmasında da sonsuz desteğini bana hep hissettiren, bu zorlu ve yorucu süreçte anlayışı ve sabrı için sevgili hayat arkadaşım Deniz AKDAĞ'a minnettarım.

Son olarak, bu çalışmayı yaparken vakitlerinden çaldığım oğullarım Yavuz ve Ayaz'a sevgilerimi sunuyorum.

Erzurum, 2019

Murat AKDAĞ

GİRİŞ

Para, tarih boyunca gelişim gösteren dinamik bir yapıya sahip olmuştur. Deniz kabukları, boncuklar, deriler, taşlar gibi malzemelerin para olarak kullanımını altın, gümüş ve kâğıt para izlemiştir. Teknolojinin gelişmesi ile birlikte yeni bir para formu ortaya çıkmıştır. Kripto paralar olarak adlandırılan yeni para formu ile devletlerin tekelinde olan itibari paralara bakış açısı değişmiştir. Piyasadaki kripto paralardan en dikkat çeken; arkasında devlet desteği olmaması, merkeziyetsiz yapısı ve üçüncü parti kuruluşlar tarafından para transferlerinin doğrulanmasına gerek olmaması ile Bitcoin olmuştur. Söz konusu devletsiz değer birimi, kanun koyucuların ilgisini çekmiştir.

Devletlerin bazen bilerek, bazen kötü yönetimleri sonucu değer kaybeden itibari paraların yerine insanların değer saklama aracı altın, döviz, tahvil, bono gibi yatırım araçlarını tercih ettiği görülmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerin itibari paraları farklı kriz nedenleri ile değer kaybına uğramakta, böylelikle kullanıcı sayısı azalmakta ve yerini alternatif değer saklama araçları almaktadır.

Hayek (1976) para piyasalarındaki rekabetin sadece ülkeler arasında değil, ülke içinde de olması gerektiğini ifade etmektedir. Hükümetlerin para basması ile ortaya çıkarmış olduğu itibari paranın yanında insanların; frank, pound, dolar, altın gibi istediği para birimini serbestçe kullanabilmesi gerektiğini belirtmiştir. Böylece hükümetlerin enflasyonu kontrol altında tutacağı, aksi durumda yerel para biriminin değerini kaybedeceği ve insanların farklı para birimini kullanacağını vurgulamıştır.

Devletlerin ekonomiyi manipüle etmesini ve para politikalarını yönlendirmesini sağlayan itibari paraların sürekli değer kaybetmesi, insanları servetlerinin değerini kaybettirmeyecek yeni arayışlara yöneltmiştir. Yerli para yerine kullanılan güvenli liman arayışları, insanları değerini koruyan para birimlerine (özellikle Amerikan Dolarına) yönlendirerek dolarizasyona neden olmuştur. Literatürde ilk defa bu çalışmada kullanılan Kripto Paralizasyon terimi ise; itibari paralara alternatif, güvenli liman olarak görülen kripto paralara olan yoğun ilgiyi ifade etmektedir.

İtibari para birimleri, emtialar veya değerli metaller yerine değer deposu olarak kripto paraların kullanılmasını ifade eden Kripto Paralizasyon, literatürde henüz yer almasa da, bu konuyu irdeleyen çalışmalara yer verilmektedir. Borç krizleri, bankacılık krizleri, global veya yerel belirsizliklerin kripto paralarla olan ilişkisini açıklayan

alışmalar ikame etkisi ile açıklanabileceği gibi; döviz kurları, altın, petrol vb. emtialar, borsalar veya endekslerden kripto paralara geçiş etkisini ele alan çalışmalar da spekülatif temelli ilişkiler ile açıklanabilir. Özellikle kripto paraların alternatif bir yatırım aracı olma ihtimalini inceleyen alışmalar (Bouri vd., 2017c; Selmi vd., 2018; Shahzad vd., 2019), gelişmekte olan ölkelerde bunun gittikçe mümkün olduğunu ortaya koymaktadır. Gelişmiş ölkelerde ise, kısıtlamaların veya belirsizliklerin arttığı durumlarda kripto paralara ilginin arttığı literatürde (Luther ve Salter, 2017; Demir vd., 2018; Wu vd., 2019) ifade edilmektedir.

Merkez bankalarının alternatif dijital para birimlerine olan olumsuz bakışı bazı ölkelerde yasaklamalara, bazı ölkelerde ise düzenlemelere neden olmuştur. Kripto paralara olan büyük ilginin, para politikasının etkilerini zaman içerisinde azaltabileceğini öngören merkez bankaları, Merkez Bankası Dijital Parası adı verilen merkezi kripto paralar üretmenin, parayı kullanan bütün katılımcıları nasıl etkileyeceği konusunda araştırmalara başlamışlardır.

Merkez bankalarının amacı genellikle fiyat istikrarını ve/veya finansal istikrarı sağlamak olarak tanımlanmaktadır. Bu nedenle yerel paranın volatilitésinin düşük olması karar vericiler için önemli olmaktadır. Merkez Bankası Dijital Parası'nın söz konusu amaçlarla oluşturulmaya çalışılması beklenmektedir. Özel sektörün bu konuda hızlı davranması nedeniyle Stabil Kripto Paralar ortaya çıkmıştır. Değeri Amerikan Doları'na (Tether, USDCoin, Gemini Dollar), Euro'ya (EURS) veya çeşitli değerli madenlere (Digix, SilverToken), hatta emlak fiyatlarına (SwissRealCoin) endekslenen kripto paralar önemli bir değer saklama aracı olarak kullanılabilecektir.

Çalışmada kripto paralar içerisinde hem değer, hem piyasa hacmi, hem de en yaygın olarak kullanılan kripto para olan Bitcoin ele alınmıştır. Burada bazı çalışmalarda ödeme sistemi olarak Bitcoin büyük harfle tanımlanırken, para birimi olarak bitcoin şeklinde küçük harfle tanımlanmaktadır. Bu çalışmada böyle bir ayırım yapılmamıştır. Benzer şekilde kripto para teriminin anarşiyi çağrıştırması nedeniyle devletler ve kurumlar tarafından dijital para terimi daha sık kullanılmaktadır. Bu alışmada Bitcoin benzeri ilk dönem çıkarılan veya özel girişimler tarafından piyasaya sürölen kripto paralar için kripto para, arkasında devlet desteği olan kripto paralar için ise dijital para terimi kullanılmıştır.

Gelişmekte olan ülkelerden biri olan Türkiye’de dolarizasyon gittikçe artan bir olgu olarak devam etmektedir. Özellikle döviz kurunun artması ile gözlenebilen yabancı para mevduat oranlarının artması, karar alıcılar için dikkat edilmesi gereken bir konudur. Dolarizasyonun yanında Kripto Paralizasyon’da yerel paraya olan alternatifleri ifade eden bir terim olarak literatürde ilk defa bu çalışmada yer almıştır. Özellikle oynaklığın arttığı dönemlerde Kripto Paralizasyon olgusunun daha net biçimde görülebileceği tahmin edilmektedir. Bu nedenle Türkiye özelinde oynaklığın arttığı durumlarda, yatırımcıların döviz veya borsadan çıkarak, yeni bir riskten kaçınma motifi olarak kripto paralara yönelmesi incelenmektedir. Çalışmanın özellikle karar alıcılara söz konusu yeni teknoloji hakkında bilgi vereceği ve geleceğe yönelik tahminlerin doğruluğunun artırılması ile literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Çalışmanın amacı; dünya genelinde adaptasyon süreci hızlanan kripto paralar ve kripto para talebi olarak adlandırılan Kripto Paralizasyon sürecini Türkiye özelinde incelemektir. Bu bağlamda Türkiye’de bulunan yatırımcıların, belirsizliğin arttığı dönemlerde Bitcoin ile yatırımlarına yeni bir yön vermeleri incelenmektedir. Dolayısıyla çalışma dört bölüm şeklinde planlanmıştır.

Çalışmanın birinci bölümünde; paranın tarihçesi ile birlikte yeni para formu olan Bitcoin hakkında bilgi verilmiş, kripto paraların arkasındaki teknolojik altyapı blokzincir tanıtılmış, kripto paralardan bazı örnekler verilerek devletlerin yaklaşımları hakkında bilgi verilmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde; merkez bankalarının bu konudaki tepkileri, monopol gücünün kırılmaması yönündeki direnç sonrasında dijital parasallaşma sürecine Merkez Bankası Dijital Parası ile dahil olunması ve ortaya çıkarılan örnekler tanıtılmış, alternatif olarak ortaya çıkan, değeri sabitlenmeye çalışılan stabil kripto paralara değinilmiştir.

Çalışmanın üçüncü bölümünde; literatürde Kripto Paralizasyon ile ilgili yapılan çalışmalara yer verilmiştir. Bu bağlamda ekonomik belirsizlik süreçleri ile döviz kurları, emtialar, borsalar ve endekslerden kripto paralara geçişe yer veren çalışmalar ele alınmıştır. Aynı zamanda oynaklıkları artan değer saklama araçlarının, yatırımcıları kripto paralara yönelttiğini gösteren çalışmalar hakkında bilgi verilmiştir.

Çalışmanın dördüncü bölümünde; literatürden hareket edilerek kripto para oynaklık modelleri için uygulanacak yöntem seçilmiş ve tanıtılmıştır. Çok değişkenli GARCH

modellerinin uygulandığı çalışmada Türkiye’de yer alan kripto para borsalarının Bitcoin hacimleri incelenerek en yüksek hacimdeki borsalar seçilmiş, USD/TRY döviz kuru, BİST100 Endeksi ve Altın Vadeli İşlem Sözleşmelerinde belirsizliğin arttığı dönemlerin Türkiye’deki kripto para borsalarında yapılan Bitcoin işlem hacimleri ile ilişkisi tahmin edilmiştir. Sonuç bölümünde ise çalışmanın sonuçları ile çeşitli politika önerilerine yer verilmiştir.



BİRİNCİ BÖLÜM

PARA VE YENİ NESİL BİR YAKLAŞIM

*Kocaman bir ateş yakacağız.
Kâğıt paralardan,
Tahvillerden,
Vasiyetnamelerden,
Vergi dosyalarından,
Kira kontratlarından,
Borç senetlerinden
ve herkes*

Kendi cüzdanını da bu ateşin içine atacak.

Wilhelm Weitling, 1838

1.1. PARANIN TARİHÇESİ VE KRİPTO PARALAR

Paranın gelişimi için herhangi bir teknolojik atılıma gerek duyulmamakta, tamamen zihinsel bir devrim ile oluşturulmaktadır. Bu devrim; yalnızca insanların hayal gücünde ortaklaşa var edilen düşünsel bir kavramdır (Harari, 2015:182).

İnsanlar küçük avcı-toplayıcı gruplarda yaşadıklarında paraya ihtiyaç olmamıştır. Ancak, gruplar diğer gruplarla iletişim kurmaya başladığında ve iletişimin boyutları arttıkça bazı uyarlamalar gerekli olmuş ve takas ortaya çıkmıştır. Takasın gerçekleşmesi için kişilerin veya grupların aynı anda ticaret yapmak istedikleri şeylere sahip olması gerekir. Takasın sınırlandırmalarını aşmak amacıyla insanlar değeri sembolize etmek için nesneler kullanmaya başlamıştır. Tarihin farklı dönemlerinde o dönemin teknolojik kabiliyeti ile açıklanabilen farklı sağlamlık derecelerinde malların para olarak kabul edildiği görülmektedir. Kaplumbağa kabuğu, deniz kabukları (Burns, 2013:3), boncuklar, hayvan derileri (Quiggin, 2017:25), tuz, pirinç (Sherman, 1990:38), metal çubuklar (Gardner, 1897:172), kumaş, çay, ipek, tütün (Rothbard, 2002:48) ve birçok şey para olarak kullanılmıştır.

Standart para tanımına göre paranın; hesap birimi, değişim aracı ve değer saklama aracı işlevleri bulunmaktadır (Kumar ve Smith, 2017:20). Eski dönemde kullanılan para yerine geçen nesnelerin bu işlevleri tam olarak yerine getirdiği söylenemez. Örneğin

değişim aracı olarak metal çubukların taşınması zor, değer saklama aracı olarak hayvan derilerinin ise kullanım ömrü kısa olmuştur. Buna rağmen bazı zaman aralıklarında para yerine kullanılmışlardır.

Kâğıt para; para yerine geçen nesnelerin sınırlandırmalarından dolayı ilk kez 960–1126 yılları arasında Çin’de ortaya çıkmıştır (Lui, 1983:1067). Avrupa’da 1600’lü yılların sonlarında dolaşıma çıkan kâğıt para yerine geçen değişim çeklerinin arkasında devlet desteği bulunmamaktadır (Richards, 1927:397). Amerika’da ise ilk defa devlet destekli kâğıt para Massachusetts eyaletinde 1690 yılında ortaya çıkmıştır (Rothbard, 2002:51). 19. yüzyılın başlarında yüzlerce bankanın kendi kâğıt paralarını basması nedeniyle hükümetler monopol gücünü kendi ellerinde toplamak istemiş; İngiltere’de 1844, Almanya’da 1875, Amerika’da 1913 ve Kanada’da 1935 yılında kâğıt para üzerindeki tekel hâkimiyeti sağlanmıştır (Redish, 1993:782).

Osmanlı Devleti’nde “para yerine geçen kâğıt” anlamına gelen ve banknot yerine geçen, “Kaime-i Nakdiye-i Mutebere” isimli, hazine bonosu olarak kullanılan kâğıt paralar 1840 yılında dolaşıma çıkarılmıştır. Sultan Abdülmecit tarafından desteklenen kaimeler ilk dönemlerde elle yazılmakta ve üzerine mühür basılmakta iken, kolayca taklit edilebilmesi nedeniyle 1842 yılından itibaren matbaa tarafından basılmaya başlanmıştır. 1863 yılı ile kâğıt para ihracı, 30 yıllık bir süre için Fransız-İngiliz ortak sermayeli Osmanlı Bankası’na devredilmiştir. I. Dünya Savaşı sırasında hükümetin avans isteğinin Osmanlı Bankası tarafından reddedilmesi üzerine 1915 yılında Osmanlı Devleti hazinedeki altınların karşılığı olarak “Evrak-ı Nakdiye” isimli farklı bir banknot çıkarmıştır. Cumhuriyet’in ilk yıllarında para bastırılamadığından söz konusu banknotlar 1927 yılsonuna kadar tedavülde kalmaya devam etmiştir (Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası [TCMB], 2019).

Bir ülkenin parasının, o ülkenin egemenlik ve bağımsızlığının sembolü olması nedeniyle Türkiye Büyük Millet Meclisi (TBMM) tarafından 30 Aralık 1925 tarihinde çıkarılan bir kanun ile Cumhuriyet’in ilk banknotlarının çıkarılmasına karar verilmiştir. 5 Aralık 1927 tarihinde dolaşıma çıkarılan birinci emisyon grubu banknotlarının ana metinleri eski yazı Türkçe, kupür değerleri ise Fransızca basılmıştır. TCMB bünyesinde Banknot Matbaası kurulması çalışmalarına başlanmış ancak II. Dünya Savaşı ile devam edilememiştir. Amerika Birleşik Devletleri, İngiltere ve Almanya’da basılan banknotlar

1951 yılında Banknot Matbaası'nın kurulması ile Türkiye'de basılmaya başlanmıştır. (TCMB, 2019).

Paranın bir güç olarak ortaya çıkması, arkasındaki devlet sayesinde mümkün olabilmektedir. Paraya ulaşılamadığı durumlarda ise eski dönemlerde olduğu gibi para yerine kullanılan ürünler ortaya çıkmıştır. Örneğin II. Dünya Savaşı sırasında, askerler veya esirler arasında paranın yerine sigara geçmiştir. Yine savaş döneminde bir somun ekmek 12 sigara, 300 gramlık bir margarin paketi 30 sigara, bir kol saati 80–200 sigara, bir litre alkol 400 sigara ile takas edilmiştir (Laks, 2000: 88-89). Bu sayede sigara emtia olmaktan çıkarak para gibi; hem değer biriktirme aracı, hem değişim aracı, hem de hesap birimi olarak kullanılmıştır (Radford, 1945:5).

Geleneksel para tanımının; borç ödemelerinde genel kabul gören bir araç şeklinde yapılması, parayı davranışsal açıdan tanımlamaktadır. Bir nesneyi para yapan şey, diğer insanların ödeme yaparken kabul edileceğine inanmasıdır. Paranın yerine getirdiği işlevler paraya olan güveni sağlamakta ve insanların davranışlarını etkilemektedir. Söz konusu güven ise para niteliğine sahip olan nesnenin içeriğinin ne olduğunun bilinmesidir (Mishkin, 2003:49-50).

Ekonomik hayatın merkezinde olan paranın tanımında fikir birliğine varmak güç olsa da sosyal bir kavram olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Hayatın dinamik yapısı ile para kavramı değişim göstermiştir. Toplumlarda gelişmişlik düzeyi ile değişen para tanımı hem sahip olduğu işlevler açısından hem de oluşum şekli açısından geçmişte bugünden farklı olduğu gibi, gelecekte de bugünden farklı bir noktada olacağı kuvvetle muhtemeldir.

Paranın son 5000 yıllık tarihi incelendiğinde üç farklı döneme ayrılabilir. Para 1.0 olarak adlandırılan ve paranın ortaya çıkışından 1871 yılına kadar geçen dönemde tohumlar, değerli metaller veya taşlar gibi farklı eşyalar para yerine kullanılmıştır. Para 2.0 olarak adlandırılan dönem ise 1871 yılında Western Union firmasının telgraf ağı üzerinden elektronik para transferi yapması ile başlayan dönemdir. Bu dönemde kredi kartı, ATM gibi çeşitli araçlar geliştirilmiştir. Para 3.0 dönemi ise 1971 yılında ABD Doları'nın altın karşılığının ortadan kaldırılması ile başlar. Böylece fiziksel bir karşılığı olmayan paraya, yani itibari paraya geçiş başlamış bulunmaktadır. İçinde bulunulan

dönem Para 3.0 dönemi olarak adlandırılmakta ve kripto paralar ile Para 4.0 dönemine ilerlendiği düşünülmektedir (Birch, 2017: 14-24).

1.1.1. Kripto Paralar

Elektronik paralar, paranın günümüzdeki son biçimi olarak değerlendirilmektedir. Dijital para, itibari paranın elektronik ortamdaki temsilidir. Küresel ekonomik sistemin teminatı sayılan parasal sistem, merkez bankalarının sorumluluğunda düzenlenmekte ve elektronik para da bu sistemin içinde yer almaktadır. Dijitalleşmenin arttığı dönemdeki son yenilik ise kripto paralardır.

Ekonomi teorisi açısından parayı tanımlamak için; paranın değer biriktirme aracı, değişim aracı ve hesap birimi olması gerekmektedir. Hesap birimi olarak para; toplam üretim hacmini, geliri, birikimi, serveti vs. ölçmek için ortak bir standart sağlamakta, değer biriktirme aracı olarak para ile servet depolanabilmekte ve tasarruf edilebilmekte, değişim aracı olarak kullanıldığında ise takasla gerçekleşecek olan mal ve hizmetlerin değişimi için ortak bir alan oluşturmaktadır (Howells ve Bain, 2008:228-229).

Ekonomik tanımları karşılmasına rağmen bir emtianın para olarak tanımlanması için arkasında yasal bir gücün bulunması gerekmektedir. Joseph Schumpeter ve Wassily Leontief'in öğrencisi, ünlü ekonomi profesörü Hyman Minsky'nin ifade ettiği üzere; "Herkes para oluşturabilir, ancak zor olan oluşturulan parayı birisinin kabul etmesidir" (Wray, 2015:18). Arkasında herhangi bir yasal gücün olmadığı kripto paralar ise yeni parasal bir tanım ve ödemeler sisteminde inovasyon olarak ortaya çıkmaktadır.

Kripto paraların herkes tarafından kabul görebilecek bir forma ulaşması zaman alacaktır. Teknolojik adaptasyon hızı ile söz konusu süreç hızlı biçimde tamamlanabilir. İnsanları kripto paralarla ilgilenmesinin nedenleri ise aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Merkez bankalarının para arzını artırmaları neticesinde paranın değer kaybı,
- Kriz dönemlerinde hükümetlerin proaktif davranmaması,
- Transferlerin anonim ve şeffaf olması sayılabilir.

Dijitalleştirilmiş paralar arasında nüanslar bulunmaktadır. Örneğin banka mevduatlarındaki para dijital ortamda başka bir bankaya transfer edildiğinde, transfer edilen dijital paradır. Sanal paralar, çevrimiçi oyunlarda kullanılan paranın oyun/sistem

içerisinde harcanarak dışarı çıkamadığı, tekrar itibari paraya çevrilemediği kapalı devre sistemlerde kullanıldığını ifade etmektedir. Şifreleme teknikleri ile oluşturulan para grubu ise kripto paralar olarak tanımlanmaktadır. Merkez bankaları tarafından kontrol edilmeyen kripto paralar; şifreleme teknikleri, madencilik yapılarak çıkarılması, blokzincir kullanması gibi teknolojik yenilikleri ile dijital paralardan ayrılmaktadır.

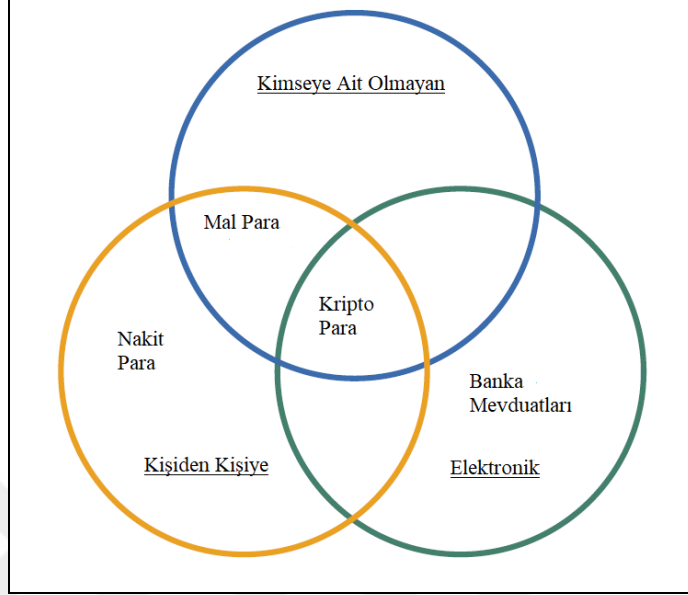
Kripto paralar adından da anlaşılacağı üzere kriptografik şifreleme yöntemleri ile oluşturulmuş paralardır. Kriptografi, Yunanca gizli anlamına gelen *kryptos* kelimesinden türemiştir. Kriptografi herhangi bir mesajın varlığını gizlememekte, anlamını şifreleme yöntemi ile saklamaktadır. Aynı zamanda bir rakibin/düşmanın varlığında bile belirli görevleri yerine getirebilen şemalar veya protokoller oluşturmaktadır. Kriptografide temel görev, kullanıcıların yayınlarının mahremiyetini ve gerçekliğini garanti edecek şekilde güvenli olmayan bir kanal üzerinden güvenli bir şekilde iletişim kurmalarını sağlamaktır (Coron, 2006:70; Singh, 2002:10). Dijital paranın temelinde güven unsuru, yerini kriptografi temelli algoritmalara bırakmaktadır. Bu çerçevede Kripto Anarşist Manifestosu'nda belirtildiği üzere; elektronik çağda açık bir toplum için mahremiyet gereklidir. Mahremiyetin gizlilik anlamına gelmediği, kişiye özel bir konu olduğu ve bu nedenle tüm dünyanın bilmesine gerek olmadığı ifade edilmektedir (Hughes, 1993:1).

Klasik anlamda paralar devlet tarafından üretilmekte ve arkasında devlet desteği ve itibarı bulunmaktadır. Paranın üzerinde yazan değer devletin garantisi altında olduğundan, herkes üzerindeki değeri ortak bilgi olarak paylaşmaktadır. Söz konusu parayı kullananlar, bu ortak bilginin kullanımı nedeniyle devlete paranın üzerindeki değerden, paranın maliyetinin çıkarılması ile oluşan senyoraj gelirini bırakmaktadır. Kripto para ise elle tutulamadığı için resmi/itibari paralardan ayrılmaktadır. Aynı zamanda merkezi olmayan sistemlerde üretildiğinden, arkasında herhangi bir devlet desteği bulunmamaktadır. Merkeziyetsiz olması nedeniyle kripto para değerini kullanıcıların gücünden almaktadır.

1.1.1.1. Kripto Para Tanımlamaları

Kripto paraların kullanım alanlarının gün geçtikçe artması gerek bireylerin, gerekse finansal kurumların dikkatini çekmeye başlamıştır. Kripto paralar artan hacimleri nedeniyle düzenleyici ve denetleyici kuruluşlar ile merkez bankalarının radarına girmiş,

görev alanlarında bulunan fiyat istikrarı, finansal istikrar ve ödeme sistemlerine etkileri araştırılmaya başlanmıştır. Söz konusu kurumların yaptıkları araştırmalar öncelikle kripto paraların tanımı üzerine yoğunlaşmaktadır.



Kaynak: CPMI, 2015

Şekil 1.1. Kripto Para Tanımlaması

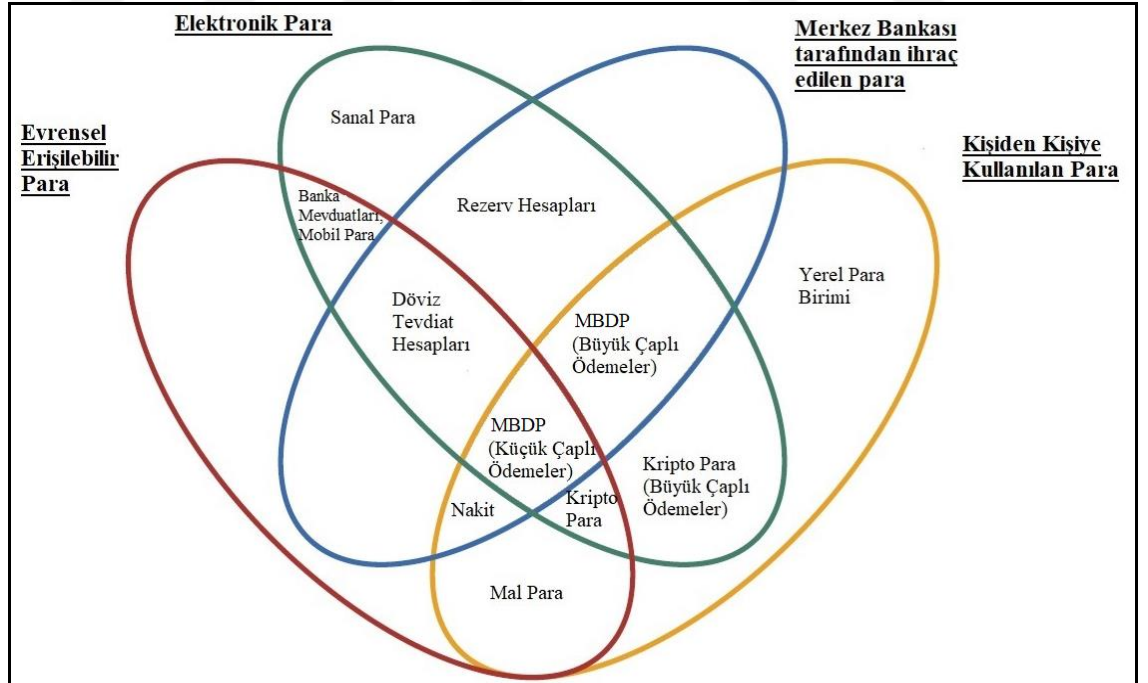
Şekil 1.1’de Uluslararası Ödemeler Bankası (Bank of International Settlement - BIS) komitelerinden olan Ödemeler ve Piyasa Altyapıları Komitesi (Committee on Payments and Market Infrastructures - CPMI) tarafından yapılan çalışmadaki kripto paranın bulunduğu alan belirtilmiştir. Mal para veya emtialar kimseye ait olmayan ve aynı zamanda kişiden kişiye ödemelerde kullanılabilecek para çeşidi olarak tanımlanırken, nakit para sadece kişiden kişiye ödemelerde kullanılmaktadır. Banka mevduatları ise elektronik para tanımına girmektedir. Kripto paralar ise; kimseye ait olmayan, elektronik ve kişiden kişiye transferi sağlanabilen paralar kümelerinin kesişiminde bulunmaktadır. CPMI’ın yaptığı tanımlamaya göre elektronik para; çip kart veya kişisel bilgisayardaki sabit disk gibi bir cihazda elektronik olarak depolanan değerdir. Kripto paralar ise elektronik olması, kimseye yükümlülük oluşturmaması ve kişiden kişiye transfer edilebilir özellikleri ile tanımlanmaktadır (CPMI, 2015:4-5).

Avrupa Merkez Bankası (European Central Bank - ECB) sanal parayı; genellikle kendi geliştiricileri tarafından kontrol edilen ve belirli bir sanal topluluğun üyeleri arasında kullanılan ve kabul edilen elektronik para olarak tanımlanmıştır (European Central Bank [ECB], 2012:13).

Mali Eylem Görev Gücü (Financial Action Task Force - FATF) sanal parayı; dijital olarak işlem yapılabilen bir değişim aracı, bir hesap birimi veya bir değer deposu şeklinde işlev gören dijital bir değer temsili olarak tanımlanmakta; ancak herhangi bir yargı alanında yasal statüye sahip olmadığını da vurgulamaktadır (Financial Action Task Force [FATF], 2014:4).

Avrupa Bankacılık Otoritesi (European Banking Authority - EBA) ise sanal paraların saklanabilen veya satılabilen değerlerin dijital temsili olduğunu, gerçek veya tüzel kişiler tarafından bir değişim aracı olarak kabul edildiğini, elektronik olarak transfer edilebildiğini, ancak arkasında herhangi bir merkez bankası veya kamu otoritesi olmadığını ve itibari para birimine bağlanmadıklarını ifade etmiştir (European Banking Authority [EBA], 2014:7).

Kripto para tanımlarının çeşitlenmesi ile parasal sistemdeki yeri de netleşmeye başlamıştır. Finansal sistemde kullanılan paralar ile kripto paraların ortak özellikleri olmakla birlikte, birbirinden farklı olan özellikleri de bulunmaktadır. Merkeziyetsiz kripto paraların, merkezi olarak üretilebileceği düşüncesi ise kripto paraları kendi içerisinde farklılaştırmaktadır.



Kaynak: Bech ve Garratt, 2017

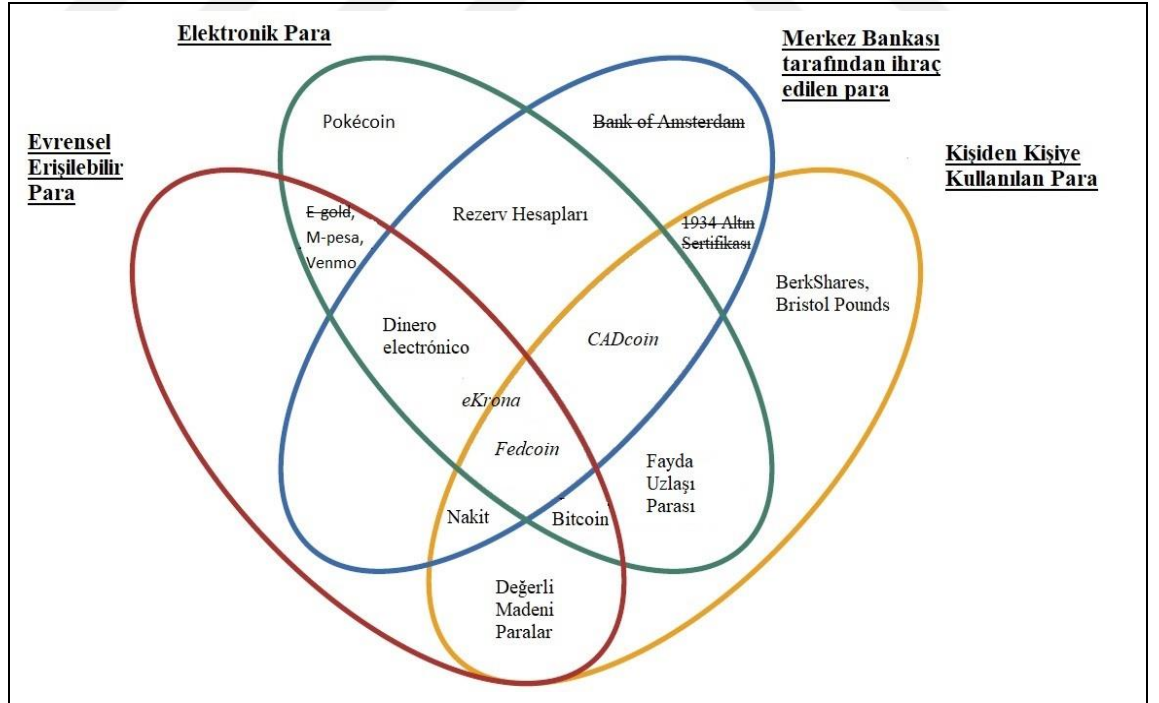
Şekil 1.2. Para Çiçeği

Şekil 1.2’de görüleceği üzere çeşitli para tanımları ile Venn Diyagramı kullanılarak para çiçeği oluşturulmuştur. Para çiçeği olarak birbirini kesen dört adet elips kullanılmış ve bu elipsler evrensel erişilebilir para, elektronik para, merkez bankası tarafından ihraç edilen para ve kişiden kişiye kullanılan para olarak adlandırılmıştır (Bech ve Garratt, 2017:60).

Şekil 1.2 incelendiğinde kripto paraların; evrensel erişilebilir para, elektronik para ve kişiden kişiye kullanılabilir para elipslerinin ortasında yer aldığı görülebilmektedir. Merkez bankası tarafından ihraç edilen, aynı zamanda kişiden kişiye kullanılabilir paraların ise Merkez Bankası Dijital Parası (MBDP) olarak tanımlandığı, ödeme büyüklüklerine göre ise büyük çaplı ödemeler ve küçük çaplı ödemeler olarak ikiye ayrıldığı belirtilmektedir.

1.1.1.2. Uygulama Örnekleri

Para çiçeği örnek projelerinin bir kısmı zaman içinde iptal edilmiş, bu nedenle Şekil 1.3’te üstü çizgili olarak ifade edilmiştir. İtalik yazıyla belirtilen projeler ise deneysel veya tasarı halinde bulunmaktadır (Bech ve Garratt, 2017:61).



Kaynak: Bech ve Garratt, 2017

Şekil 1.3. Para Çiçeğine Uygun Para Birimleri

Şekil 1.3'te görüleceği üzere, herkes tarafından erişebilir elektronik para olarak tanımlanan E-gold dijital paraların ilklerinden biri olan, kullanıcıların altın veya kıymetli metal cinsinden hesap açabildiği sistemdir. Hesap sahipleri mobil telefonlarından SMS mesajı ile altın transferi yapabilmektedir. 0,0001 gramlık altın transfer edilebilmesi sebebiyle oldukça bölünebilir ve pratik bir elektronik altın ödeme aracı haline gelmiştir (Mullan, 2016:25-26). 1996 yılında başlatılan E-gold dijital altın para sistemi yasal sorunlar nedeniyle 2009 yılına kadar faaliyet göstermiş ve 5 milyon hesaba ulaşmıştır. Sistemin zirve yaptığı 2006 yılında; 71 milyon dolarlık altın rezervi ile 2 milyar dolar hacminde harcama yapılmıştır (E-Gold, 2018).

Diğer bir dijital para gönderme ve alma uygulaması olan M-Pesa, Kenya'nın en büyük mobil servis sağlayıcısı olan Safaricom tarafından sunulan parayı göndermek ve saklamak için 2007 yılından itibaren kullanılan cep telefonu tabanlı bir hizmettir. Telekom firması olan Safaricom müşterileri, M-Pesa kullanabilmek için bir aracı kullanarak hesap açılışı, para yatırma ve çekme işlemleri yapabilmektedir. Afrika Ticaret Bankası, müşterilerin fonlarının tutulduğu üçüncü parti güvenilir kaynaktır. Sistemin bu kadar geniş tabana yayılmasının nedeni, Kenya gibi köylerin kentlerden çok uzakta kurulması nedeniyle bankacılık sisteminin gelişmemesi, aynı zamanda basit bir cep telefonu üzerinden SMS hizmeti ile bankacılık hizmeti alınabilmesi yatmaktadır (Jack ve Suri, 2011:3-13).

Para transferlerini sosyal medya üzerinden sağlayan Venmo uygulaması, sosyal medya özellikleri olan dijital cüzdandır. Kullanıcılar mobil uygulama veya web sitesi aracılığıyla hesap oluşturarak temel bilgileri ile banka hesabı bilgilerini eklemektedir. Kullanıcılar operatöre nakit transfer ederek kendilerine mobil kredi (Venmo bakiyesi) satın alabilmektedir. İşlemlerin alıcıları telefon numarası, Venmo kullanıcı adı veya e-posta yoluyla bulunabilmekte; banka hesaplarını, banka kartlarını veya kredi kartlarını Venmo hesabına bağlayabilmektedirler. Vadesiz mevduat hesapları ile ödeme yapmak ücretsiz olmakla birlikte, kredi kartıyla yapılan ödemeler için %3 komisyon alınmaktadır. Venmo'nun farkı, sosyal ağ etkileşimini içermesinde yatmaktadır. Kullanıcı, arkadaşları ile kirayı veya faturaları hızla bölüşebilmektedir (Kraft, Mannes ve Moldow, 2014:1-2; Zhang, Tang, Zhao, Wang, Zheng ve Zhao, 2017:1-2).

PokéCoin; ilk konum tabanlı artırılmış sanal gerçeklik oyunu olan Pokémon Go oyun paketinde, oyun içi satın alımlarda kullanılan sanal para birimi örneğidir (Cox, 2017: 5-7).

1609 yılında ticaretin kolaylaştırılması için kurulan Amsterdam Bankası, o dönemdeki paraların aşındırılması, kırılması veya bozulmasının, yani tahşişinin önüne geçmek için, küçük bir komisyon karşılığında paranın gerçek içsel değeriyle hem yabancı hem de yerel parayı değiştirmiştir. Bu mevduatlar banka parası olarak bilinmektedir. Hollanda Merkez Bankası'nın 1814'te kurulması sonucu Amsterdam Bankası 1820'de kapanmıştır (Quinn ve Roberds, 2014:3).

1934 serisi altın sertifikası; halk arasında dolaşımda olmayan, sadece Federal Rezerv Bankaları arasındaki resmi işlemler için kullanılan, ABD Hazine Bakanlığı tarafından verilen 100.000 dolarlık, bugüne kadar yayınlanan en yüksek ABD doları cinsinden tedavüldeki banknottur. Elektronik olmayan, sınırlı kullanımlı, devlet destekli, eş düzeyli bir para örneğidir (Moneyfactory, 2019).

Koning (2016) tarafından önerilen ancak Federal Rezerv tarafından onaylanmayan bir kavram olan FedCoin, merkez bankası kripto parası örneklerinden birisidir. FedCoin'in, ABD Doları ile dönüştürülebileceği ve dönüşümün Federal Rezerv Bankaları tarafından yönetilmesi gerektiği önerilmektedir. Bitcoin gibi sınırlı para arzı yerine FedCoin için nakit gibi halkın elinde tutmak isteyeceği miktar kadar üretilmesi planlanmıştır. FedCoin'in, nakit ve rezervlerin yanında üçüncü bir bileşen gibi parasal tabana eklenmesi düşünülmüş, Bitcoin'den farklı olarak rakip bir dış para yerine, alternatif bir döviz cinsi olarak konumlandırılmıştır (Garratt ve Wallace, 2018:1896).

CADcoin; Kanada Merkez Bankası tarafından çıkarılan, dağıtık muhasebe tabanlı¹, büyük montanlı² ödemeler konseptini tanımlayan dijital varlıklardır. CADcoin, Kanada Merkez Bankası ile bankalar ve finansal kurumlar arasında yapılan simülasyonlarda kullanılmış, fakat uygulamaya konulmamıştır (Garratt, 2016:1).

İsveç'te son on yılda mağazaların ve banka şubelerinin nakit kabul etmemesi nedeniyle nakit talebi önemli ölçüde düşmüştür. İsveç Merkez Bankası Riksbank, döviz

¹Dağıtık Muhasebe Teknolojisi veya Dağıtık Defter-i Kebir (Distributed Ledger Technology-DLT) konusunda bilgi ilerleyen bölümlerde, Blokzincir alt başlığında verilecektir. (Bkz. s.38)

² Bir bankanın kendi adına veya müşterisi adına başka bir bankaya, örneğin 10 milyon \$ göndermesi büyük montanlı ödeme sistemleri ile gerçekleştirilmektedir (Selgin, 2004:334).

tevdiaat hesapları ile perakende merkez bankası kripto parası arasında konumlandığı eKrona projesine başlamış, ancak söz konusu teknoloji konusunda henüz bir karar alınmamıştır. eKrona'nın nakit parayı tamamlayıcı bir rol oynaması düşünülmektedir (Skingsley, 2016:7; Riksbank, 2017a:2).

Dinero electrónico; Ekvador merkez bankası tarafından desteklenen, mobil uygulama indirilerek ulusal kimlik numaraları ile kullanılan mobil ödeme hizmetidir. Ekvador'un resmi para birimi olarak ABD Doları kullanması nedeniyle döviz tevdiat hesabının nadir bir örneği olmaktadır (Prasad, 2018:29).

Fayda Uzlaşısı Parası (Utility Settlement Coin-USC); özel sektörün büyük montanlı transferlerde kullanılmak üzere geliştirdiği bir kripto para birimidir. Özel bir blokzincirde teminatlandırılmış varlıklar kullanan bankalar ve finansal kurumların kendi aralarında farklı ülkelerin ulusal para transferlerinde kullanılabilecektir (UBS, 2017:9).

Özel olarak düzenlenmiş yerel para birimlerine örnek olarak İngiltere'de kullanılan Bristol Pound ve ABD'de kullanılan BerkShares verilebilir. 620.000 Bristol Pound, banknot ve dijital olarak yaklaşık 650 işyerinde kullanılmaktadır. Bristol Pound ile İngiltere'deki mağazalarda kişilere indirim yapılırken, BerkShares dolar cinsinden 95 sentten satın alınmakta ve Massachusetts Berkshires bölgesindeki perakende mağazalarında yüz değeriyle kabul edilmektedir (Ferreira, Perry ve Subramanian, 2015:1224; North, 2016:189).

Mal para olarak değerli metal paralar örnek verilebilir. Değerli metal paralar üretimde veya tüketimde girdi olarak kullanılabilmekle birlikte, değişim aracı veya değer biriktirme aracı olarak saklanabilmektedir. 1970'lerde Bretton Woods sisteminin çökmesi ile birlikte resmi paraların altın karşılığı kalkmış, içsel değeri kalmamıştır.

Bitcoin'in de resmi paralara benzer şekilde içsel değeri bulunmamakta, ancak merkezi olmayan, açık kaynak kodlu bir kripto para olarak resmi paradan farklılaşmaktadır. Kendilerini Satoshi Nakamoto olarak tanımlayan yayıncıların kimliği bilinmemesine rağmen dünya çapında kullanılmaktadır. İngiliz filozof ve devlet adamı Francis Bacon parayı gübreye benzetmiş, etrafa yayılmazsa işe yaramayacağını ifade etmiştir (Scott, 1908:67). Satoshi Nakamoto'nun 2008 yılında ektiği dijital fidan Bitcoin, aradan geçen on yılda dünyaya yayılan bir orman haline gelmiştir.

1.1.1.3. Kripto Para Avantaj ve Dezavantajları

Kripto paralar hakkında çeşitli görüşler olmakla birlikte, gerek avantajları, gerekse de dezavantajlarını bilmek, geleceğe yönelik karar alma mekanizmalarında önem kazanacaktır. Bireysel özgürlüğü ve seçimi savunan Liberteryen görüşler kripto paralar hakkında optimistik davranmakta iken, özellikle ödeme sistemleri içindeki oyuncular konuya karşı olumsuz tavır sergilemektedir.

Kripto paraların en önemli avantajları arasında düşük işlem maliyetleri, para transferlerinin hızı ve artan anonimlik sayılabilmektedir. Avrupa Bankacılık Otoritesi (EBA), bu faydaların ödeme sistemleri altyapısı gelişmemiş veya güvenilir olmayan Avrupa Birliği dışındaki ülkelerde faydalı olabileceğini, ancak Birlik içinde geçerli olan kanun ve kurallar nedeniyle söz konusu avantajların çok önemli olmayacağını ifade etmiştir (EBA, 2014:20).

Geleneksel sistemde krizin kaynağı basiretsiz para politikaları veya aşırı genişlemeci maliye politikaları olarak tanımlanmaktadır. Söz konusu politikaları uygulayanların disiplini kaybetmeleri sonucu krizler küreselleşen dünyada hızla yayılmaktadır. Güce sahip olan insanlar disiplini kaybettiğinde, hiperenflasyon gibi olumsuz sonuçlar ortaya çıkarken, güçlü algoritmalar disiplini kaybetmezler. Bitcoin ve bazı kripto paraların arzının belirli olması, tahmin edilebilirliğini artırmakta, devletlerin yaptığı gibi ihtiyaçları halinde para basarak enflasyona sebep olma olasılığını ortadan kaldırmaktadır. ABD Merkez Bankası FED'in küresel kriz sonrasında yapmış olduğu niceliksel gevşeme ile faizleri düşük tutmak ve para arzını artırmak için piyasadan aldığı devlet tahvilleri sonucu piyasaya giren trilyonlarca dolar buna örnek gösterilebilir. 2008–2015 yılları arasındaki bu süreçte FED bilançosunu 900 milyar dolar seviyesinden 4,5 trilyon dolar seviyesine yükseltmiştir (FED, 2019).

Bitcoin tarzındaki kripto paraların işlem maliyetleri çok düşüktür. Kredi kartı veya diğer ödeme sistemleri kullanıldığında, ödenen komisyonların oranı bütün kullanıcılar için olumsuz bir durumdur. 2018 Eylül ayı itibariyle Bank of America'nın yurtdışı transfer ücreti 45\$ iken, Bitcoin transfer ücreti 0,08\$ ve Ethereum'un ise 0,09\$ olduğundan yurtdışı para transferlerinde kripto paralar tercih edilebilmektedir (Bitinfocharts, 2019; BoA, 2019).

Ödeme sistemleri maliyetleri Amerika'nın gayrisafi yurtiçi hasılasının %3'üne kadar ulaşabilmektedir (Humphrey, Pulley ve Vesela, 1996:914-915). Nakit kullanımının azaltılarak elektronik ödemelere geçiş ile devletin vergi kaybı düşürülebilmekte, sistemin verimliliği sayesinde de doğrudan maliyetler azaltılabilmektedir. Ödeme sistemlerinde dünyada kullanılan en önemli iki firma olan VISA ve Mastercard'ın 2017 yılı raporlarına göre ciroları sırasıyla 18,3 milyar dolar ve 12,5 milyar dolar, net kârları sırasıyla 6,7 ve 3,9 milyar dolar olduğu göz önüne alındığında elektronik ödemelerde üçüncü parti güvenilir firmaların kripto paralar ile ortadan kaldırılmasının dünya çapında verimliliğe neden olacağı açıktır (VISA, 2017; Mastercard, 2017). Aynı zamanda kredi kartı veya banka kartı gibi bankacılık ürünlerine ulaşamayanlar, yaş kısıtı olanlar, coğrafi koşullar nedeniyle banka veya türevi bulunmayan mekânlarda oturanlarda bu teknolojiyen faydalanabilecektir.

Kripto paraların taşınmasının kolay olması büyük bir avantaj sağlamaktadır. Milyonlarca dolar sadece basit bir taşınabilir bellekte saklanabilmektedir. Soğuk cüzdan (cold wallet) adı verilen taşınabilir cüzdanlarda, bilgisayarda veya kripto para borsalarında kripto paralar saklanabilmektedir.

Geçmişte olduğu gibi günümüzde de kişilerin mallarına el konulması uygulaması olan müsadere sistemi devam etmektedir. 1537 yılında Venedik Senatosu Türklerin, Yahudilerin ve diğer Türk tebaasının mallarına haciz konulması emri vermiştir (Ferguson, 2008:36-37). Osmanlı'da uygulanan müsadere sistemi Tanzimat ile kaldırılmıştır. Aradan geçen yaklaşık 500 yıla rağmen herhangi bir değişiklik olmadığı, 2019 yılında Suudi Arabistan'ın ülkenin ileri gelenlerine ait mallarına haciz koyması ile görülebilmektedir (BBC, 2019). Söz konusu uygulamalar ile zenginlerin servetlerine el konulması, özel mülkiyetin gelişimini sınırlamıştır. Kripto paraların kolay saklanabilmesi ve güvenliği nedeniyle kişisel mülkiyetin korunması kolaylaşmaktadır.

Sahte paralar nedeniyle gündelik hayatta sıkça kullanılan nakit para büyük sıkıntılar doğurabilmektedir. Aynı zamanda yasadışı para kullanımı ve kara para aklama nakit ile çok daha kolaylaşmaktadır. Elektronik sistemler ile para transferleri şeffaflık içerisinde blokzincir üzerinde takip edilebilir. Sadece Avrupa Birliği'nde 2017 yılında toplam değeri 36,5 milyon € olan 694.000 adet sahte Euro banknot ele geçirilmiştir (ECB, 2019).

Kriz durumlarında ya da baskı rejimlerinde kripto para kullanımı, parasının değerlerini korumak isteyen kişiler için önemli bir araçtır. Hiperenflasyondan (Venezuela), yüksek vergilerden (ABD), sermaye kontrollerinden (Çin) veya uluslararası yaptırımlardan (İran) korunmak isteyen kişi veya kurumlar kripto paralar sayesinde hareket kabiliyetine sahip olmaktadır. Wikileaks internet sitesi ise yapılan kısıtlamalara bir diğer örnektir. 2010 yılında hükümetlerin yaptıkları yanlışları ortaya çıkarmalarının üzerinden çok geçmeden Bank of America, VISA, MasterCard, PayPal ve Western Union tarafından yapılan bütün ödemeleri askıya alınmıştır. Bunun üzerine Bitcoin ile ödeme almaya başlamışlardır.

Kredi kartı ile alışveriş yapıldığında satıcı, satıcının bankası, takasbank, alıcının bankası arasındaki bilgi alışverişi nedeniyle kimlik bilgileri olması gerekenden fazla sayıda kişinin eline geçebilmektedir. Kimlik bilgilerinin kötü niyetli kişilerin eline geçmesi durumunda ise mağduriyetler yaşanabilmektedir. Kripto para kullanımı ile sadece gerektiği kadar bilgi gerektiği kişilere verilebilecek ve kimlik hırsızlığı gibi mağduriyetlerinin önüne geçilebilecektir.

Bitcoin veya diğer kripto paraların önemli avantajları olmasına karşılık dezavantajları da bulunabilmektedir. Kamusal dayanakları olmayan merkeziyetsiz kripto paraların izinin sürülemez olması, suçluların parasal aktivitelerinin takibini ve kara para aklama işlemlerinin önlenmesini zorlaştırmaktadır.

Yüksek oynaklıkları nedeniyle değer saklama aracı olmaktan uzak olan kripto paralar manipülasyona çok açıktır. Örneğin Bitcoin açısından bakıldığında, 21 milyonluk BTC arzının 17,8 milyonu Temmuz 2019 tarihine kadar kazılmıştır. Söz konusu dolaşımdaki miktarın 7,5 milyonu, yani yaklaşık %42'lik kısmı Tablo 1.1'de görüleceği üzere 1.976 adet adreste bulunmaktadır. 10,3 milyon BTC ise yaklaşık 26,2 milyon adet Bitcoin cüzdanlarına dağıtılmış durumdadır (Bitinfocharts, 2019). Yüksek miktarda BTC tutan kişilerin piyasayı kolaylıkla manipüle etmesi sonucu likiditesi az olan piyasalarda daha büyük oynaklığa sebep olmaktadır.

Tablo 1.1. Bitcoin Adreslerinin Dağılımı

Bakiye	Adres Sayısı	Adres Oranı	Bitcoin Sayısı	USD	Toplam BTC Yüzdesi
(0 - 0,001)	12.878.731	49,01% (100%)	₺ 2.577	30.509.908	0,01% (100%)
(0,001 - 0,01)	6.005.636	22,85% (50,99%)	₺ 24.332	288.106.830	0,14% (99,99%)
(0,01 - 0,1)	4.687.894	17,84% (28,14%)	₺ 153.899	1.822.301.016	0,86% (99,85%)
(0,1 - 1)	1.967.953	7,49% (10,3%)	₺ 617.716	7.314.284.579	3,47% (98,98%)
(1 - 10)	586.038	2,23% (2,81%)	₺ 1.533.667	18.159.926.843	8,61% (95,51%)
(10 - 100)	135.286	0,51% (0,58%)	₺ 4.412.711	52.250.273.391	24,79% (86,9%)
(100 - 1.000)	14.227	0,05% (0,06%)	₺ 3.591.170	42.522.523.667	20,17% (62,11%)
(1.000 - 10.000)	1.858	0,01% (0,01%)	₺ 4.480.176	53.049.112.493	25,17% (41,94%)
(10.000 - 100.000)	115	0% (0%)	₺ 2.607.280	30.872.428.405	14,65% (16,78%)
(100.000 - 1.000.000)	3	0% (0%)	₺ 379.653	4.495.420.085	2,13% (2,13%)

Kaynak: Bitinfocharts, Erişim Tarihi: 08 Temmuz 2019

Kripto paraların saklanması ve korunması teknolojik bilgi birikimi gerektirdiğinden bilişim korsanlarının yaptığı siber saldırılar neticesinde, özellikle kripto para borsalarındaki hesapların boşaltıldığı, bu nedenle borsaların hizmet kesintisine uğradığı veya kapandığı görülmektedir.

Kripto paraları saklamak için kullanılan soğuk cüzdanların kaybolması veya bilgisayarların bozularak sıcak cüzdanların silinmesi durumunda yapacak herhangi bir şey bulunmamaktadır. Kredi kartlarının kaybolması durumunda yeniden çıkarma işlemi yapılabilmekte, ancak kripto para cüzdanlarının kaybolması durumunda bakiye de kaybolmaktadır.

Kripto para kabul eden ticari işletmelerin sayısının günden güne artmasına rağmen hala istenilen olgunluğa erişememiştir. Bunun başlıca nedenleri ise teknolojik bilgi birikiminin yetersiz olması ve yüksek volatilité nedeniyle korkulan bir enstrüman olmasıdır. Yüksek oynaklık aynı zamanda kripto paraların değer saklama aracı olarak kullanılabilmesini engellemektedir.

Kullanıcı sayısının artması ile ticari işletmeler de kripto para kullanımını artıracak, bu durum kripto para fiyatlarını yükseltmekle birlikte, kripto para ile satın alınan ürünlerin fiyatlarında deflasyona neden olabilecektir. Artan kullanımı karşılayamayacak olan Bitcoin tarzı kripto paraların fiyatlarında aşırı oynaklık yaşanmaya devam edebilecektir.

1.1.2. Bitcoin

Yaşanan ekonomik krizler geleneksel parasal sisteme olan güveni sarsmakta, bu nedenle dijital paralara olan ilgi gün geçtikçe artmaktadır. 2008 krizinin hemen ertesinde, 2009 yılında dijital para Bitcoin'in ortaya çıkması tesadüf değildir. Küresel belirsizlik Bitcoin'in popülerliğini pekiştirmiştir. Rezerv para statüsünde olan Amerikan Doları'nın yıllar içerisinde alım gücünü kaybetmesi, ortaya çıkan yeni krizler ve merkez bankalarının parasal genişleme programlarının yansımaları olarak yeni arayışların ortaya çıktığı söylenebilir.³ Ekonomi ve bankacılık sistemlerinde yükselen belirsizlik ortamlarında, Bitcoin'in büyük ölçüde bir sığınak olarak görülmekte; inovatif yapısı, basitliği ve şeffaflığı ile Bitcoin'in popüleritesinin arttığını gözlemlenmektedir (Urquhart, 2016:80; Bouri, Jalkh, Molnar ve Roubaud, 2017b:5063).

2008 yılında Satoshi Nakamoto takma adlı bir kişi veya grup tarafından geliştirilen Bitcoin, 2009 yılında ilk blok (Genesis Blok) üretilerek madencilik ve transferlere başlamıştır. Bitcoin ile kişiden kişiye, hiçbir şekilde güvenilir üçüncü taraf bir aracıya gerek duymadan, doğrudan transfer yapılabilir (Nakamoto, 2008:1).

Nakamoto'nun ilk Bitcoin bloğu olan Genesis Blok içine kodladığı not önemlidir. Şekil 1.4'te ilk Bitcoin bloğunun içine gizlenmiş not görülebilmektedir. Bu notta Şekil 1.5'te görülen 3 Ocak 2009 tarihli The Times gazetesinin manşetine atıfta bulunulmuş; "The Times 03/Jan/2009, Chancellor on brink of second bailout for banks" (Bakan, bankalar için ikinci kurtarma paketinin eşiğine geldi) ifadesi kodlanmıştır. İngiltere'de bulunan Hazine Bakanı için *Chancellor of Exchequer* ifadesi kullanılmaktadır (Eğilmez, 2018:103). Burada; İngiltere Hazine Bakanı Alistair Darling ve üyesi olduğu hükümetin 500 milyar poundluk tutarı, batmak üzere olan bankalardaki borç ve teminatlara bağlaması ifade edilmektedir (Vigna ve Casey, 2017:97).

³ Amerikan Merkez Bankası FED'in faiz oranlarını artırması ile ilişkili resesyon dönemleri sayfa 147'de açıklanmıştır.

```
// Genesis block
const char* pszTimestamp = "The Times 03/Jan/2009 Chancellor on brink of second bailout for banks";
CTransaction txNew;
txNew.vin.resize(1);
txNew.vout.resize(1);
txNew.vin[0].scriptSig = CScript() << 486604799 << CBigNum(4) << vector<unsigned char>((const unsigned char*)
txNew.vout[0].nValue = 50 * COIN;
CBigNum bnPubKey;
bnPubKey.SetHex("0x5F1DF16B2B704C8A578D0BBAF74D385CDE12C11EE50455F3C438EF4C3FBCF649B6DE611FEAE06279A60939E028
txNew.vout[0].scriptPubKey = CScript() << bnPubKey << OP_CHECKSIG;
CBlock block;
block.vtx.push_back(txNew);
block.hashPrevBlock = 0;
block.hashMerkleRoot = block.BuildMerkleTree();
block.nVersion = 1;
block.nTime = 1231006505;
block.nBits = 0x1d00ffff;
block.nNonce = 2083236893;
```

Kaynak: Bitcoin, 2009

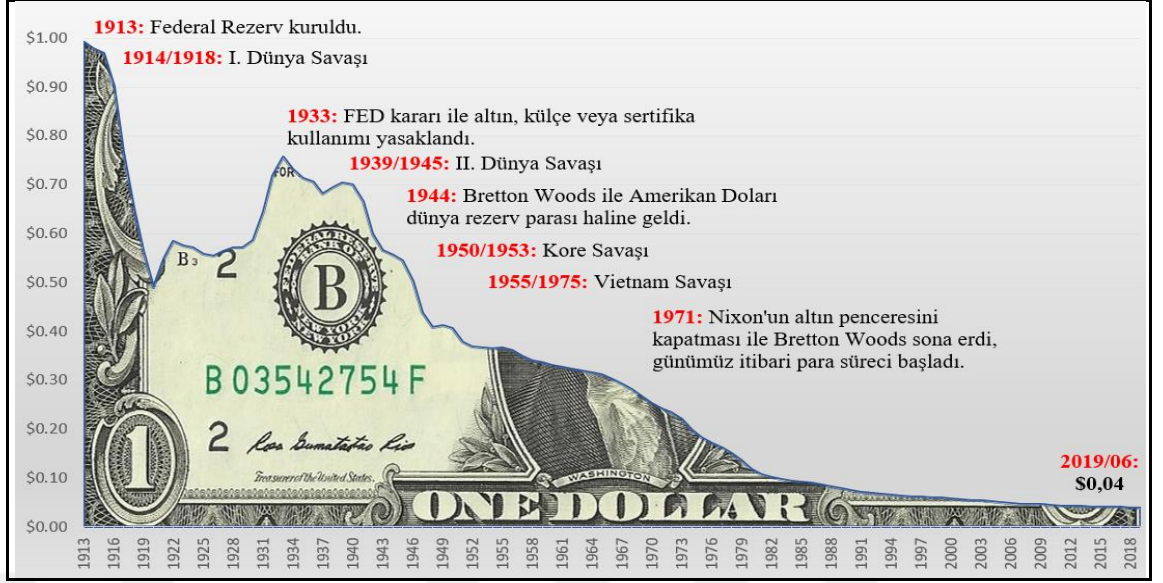
Şekil 1.4. İlk Bitcoin Bloğu Olan Genesis Blok



Kaynak: The Times, 2009

Şekil 1.5. 03 Ocak 2009 Tarihli The Times Gazetesi

İlk Bitcoin bloğuna bu mesajın yazılması bankacılık sisteminin kırılganlığına atıfta bulunmakta, mevcut düzende bulunan merkez bankalarının krizi önlemede yetersiz olduğunu ifade etmektedir. Her kriz döneminde Keynesyen politikalara başvurularak ortaya çıkarılan parasal genişleme sonucu enflasyon oluşumu kişilerin servetlerinin erimesine neden olmaktadır. En istikrarlı para birimlerinden biri sayılan Amerikan Doları'nın 1913 yılındaki 1\$'lık değeri 2019 Haziran ayında 0,04\$ değerine gerilemiştir (Bkz. Şekil 1.6). Söz konusu değer kayıpları Bitcoin'in ortaya çıkarılması için önemli teşviklerden biri olmuştur.



Kaynak: U.S. Bureau of Labor Statistics, 2019; Yazarın Hesaplamaları

Şekil 1.6. Bir Amerikan Doları'nın Enflasyon Karşısında Değerinin Değişimi

Amerikan Doları'nın satın alma gücü paritesine göre değerindeki değişim Şekil 1.6'da görülmektedir. 1913 yılında Federal Rezerv'in kurulmasından 2019 yılı Haziran ayına gelinen süre içerisinde 1 Dolar'ın satın alma gücünün 0,04 değerine gerilediği ifade edilmektedir (Statistics, 2019). Söz konusu dönem içerisindeki en keskin değer kaybı 1914–1918 yılları arasındaki I. Dünya Savaşı döneminde gerçekleşmiştir. FED'in Dolar ile altın arasındaki bağın koparılması yönündeki ilk adımı olan 1933 yılındaki altın, külçe ve sertifika kullanımını yasaklaması ile dolarda önlenemeyen değer kaybı başlamıştır. Ardından gelen II. Dünya Savaşı sonrasında Bretton Woods'ta yapılan toplantı ile Amerikan Doları dünyanın kullandığı rezerv para haline gelmiştir. Kore ve Vietnam Savaşları'nın Amerikan ekonomisine getirdiği yük ve altın penceresinin kapatılması ile birlikte doların altına olan çıpası kaldırılmış, günümüzde hala kullanılmakta olan itibari para kullanım sürecine geçilmiştir. Her ne kadar Amerikan Doları'nın enflasyon karşısındaki değer kaybı uzun yıllardır devam etse de 2008'den günümüze kadar olan süreçte Amerika'nın uyguladığı para politikası üzerinde enflasyonun küçük bir etkisi bulunmaktadır (Tillman, 2016:141).

Avrupa Merkez Bankası'nın 2012 yılında yayınladığı raporda Bitcoin'in teorik köklerinin Avusturya Ekolü'nde bulunduğu belirtilmiştir (ECB, 2012b:22). Temelleri Friedrich Hayek ve Ludwig von Mises tarafından atılan Avusturya Ekolü'nün oluşturduğu İş Çevrimleri Teorisi'ne göre; ekonomideki konjonktürel dalgalanmaların

doğal olmadığı, merkez bankaları ve kısmi rezerv bankacılığının söz konusu döngülere neden olduğu ifade edilmiştir. Teoriye göre hükümetlerin para arzı ve faiz oranlarındaki manipülasyonu neticesinde iş çevrimleri gerçekleşmektedir. Merkez bankalarının faiz oranlarını sanal biçimde olması gereken seviyeden aşağıda tutması sonucu üretici piyasalara yanlış mesaj yollanmakta, böylece piyasa kötü yatırımlara yönelmektedir. Mises ve Hayek'e göre serbest piyasada faizleri indirmenin tek yolu tasarrufların artırılmasıdır. Tasarruflarda artış olmadan merkez bankalarının faizleri indirmesi sonucu yatırım iştahı artacak, kötü yatırımlar ve aşırı tüketim artacak, ekonominin yapay büyümesini ise kriz takip edecektir (Clegg, 2014:2; Cermak, 2017:12). Diğer taraftan FED'in eski başkanı Alan Greenspan'a göre altın standardının yokluğunda, tasarrufları enflasyonla karşı korumanın yolu yoktur. Güvenli bir değer deposunun olmadığı, olması durumunda ise hükümetin değerli metal altına yaptığı gibi (altın ve dolar bağıntısının iptal edilmesi) yasadışı kalmasını sağlamak zorunda kalacağı ifade edilmiştir (Rand, Branden, Greenspan ve Hessen, 1986:102).

1.1.2.1. Temel Analiz

Bitcoin; merkezi olmayan organizasyon yapısına sahip, kendi parasını oluşturan ve dağıtımını sağlayan parasal bir sistemdir. Merkez bankasının takdire bağlı karar verme mekanizmasının aksine, Bitcoin sisteminde para oluşturma; gelecekteki para arzıyla ilgili beklentilerin güvenilirliğini kolaylaştıran dağıtılmış ve açık bir algoritma tarafından şeffaf biçimde gerçekleştirilir. İşlem geçmişi halka açık yapıda kişiden kişiye ağ üzerinde görüntülenebilmekte ve bütün işlem geçmişi blokzincir adıyla anılan bir işlemler zinciri üzerinde saklanmaktadır (Glaser, Zimmermann, Haferkorn, Weber ve Siering, 2014:1).

Fiziksel bir karşılığı olmayan Bitcoin'in herhangi bir merkezi, aracısı veya komisyoncusu yoktur. Açık kaynak koduyla yazıldığından dileyen herkes bu kodları okuyabilmekte ve birbirlerine dijital para transferi yapabilmektedir. Her kullanıcının dijital bir cüzdanı ve hesabı vardır. Bu hesaplar arası transferler dijital imza ile imzalanmakta ve madenciler tarafından imzaların doğruluğu onaylanmaktadır. Bitcoin transferleri için herhangi bir zaman kısıtı bulunmamakta, geleneksel piyasaların kapalı olduğu gece veya hafta sonu işlem yapılabilmektedir. Uluslararası ödemelerde kullanılan sistemlerin transfer süresi uzun ve kesinti tutarları yüksek olmasına rağmen, Bitcoin transferleri 10–30 dakika arasında tamamlanmaktadır (Moser, 2013:4).

Bitcoin, geçmiş politikalarından çok net bir farklılığa sahiptir. Parayı kontrol eden politikacılar ve bürokratlardan ziyade, paranın kontrolünü elinde bulunduran merkezi olmayan yönetim ve kayıt tutma üzerine odaklanmıştır. Bitcoin temelindeki denklemler, önceden belirlenmiş ve şeffaf bir parasal büyüme hızını öngörerek, ekonomik bir çöküş karşılık olarak para akışını azaltabilen takdire bağlı para politikası kullanımını önlemiştir (Raskin ve Yermack, 2016:1-2).

Amerikalı otoritelerden İç Gelir Servisi (Internal Revenue Service - IRS) ve Mali Suçlar İcra Ağı (Financial Crimes Enforcement Network - FINCEN) Bitcoin için fonksiyonel olmasından dolayı dönüştürülebilir sanal para birimi tanımlamasını yapmış, ancak arkasında herhangi bir yasal statü bulunmamasından dolayı gerçek para biriminden farklı olduğunu vurgulamıştır (FINCEN, 2013b:1; IRS, 2014:1). Bu nedenle Bitcoin gibi dijital paralar Amerika’da emtia olarak değerlendirilmektedir. Bazı çalışmalarda ise Bitcoin’in bir para birimi olmadığı ifade edilmekte, daha çok 1990 sonlarındaki spekülasyon yatırım araçlarından teknoloji hisse senetlerine benzetilmektedir (Yermack, 2015:32).

İlk Bitcoin kullanıcıları teknoloji meraklılarından oluşmakta ve Bitcoin’i para birimi olarak görmektedirler. Yeni kullanıcılar ise Bitcoin’i spekülasyon amaçlı ellerinde tutmakta, mal veya hizmet için kullanmaktan ziyade bir emtia olarak gelecekte değerinin yükseleceğini beklemektedirler (Glaser vd., 2014:2-3). Diğer taraftan kripto paraların spekülasyona ve yanlış bilgiye açık olması, aynı zamanda kripto para piyasasında düzenleyici kuruluş olmaması eleştirilmektedir (Brezo ve Bringas, 2012:22-25).

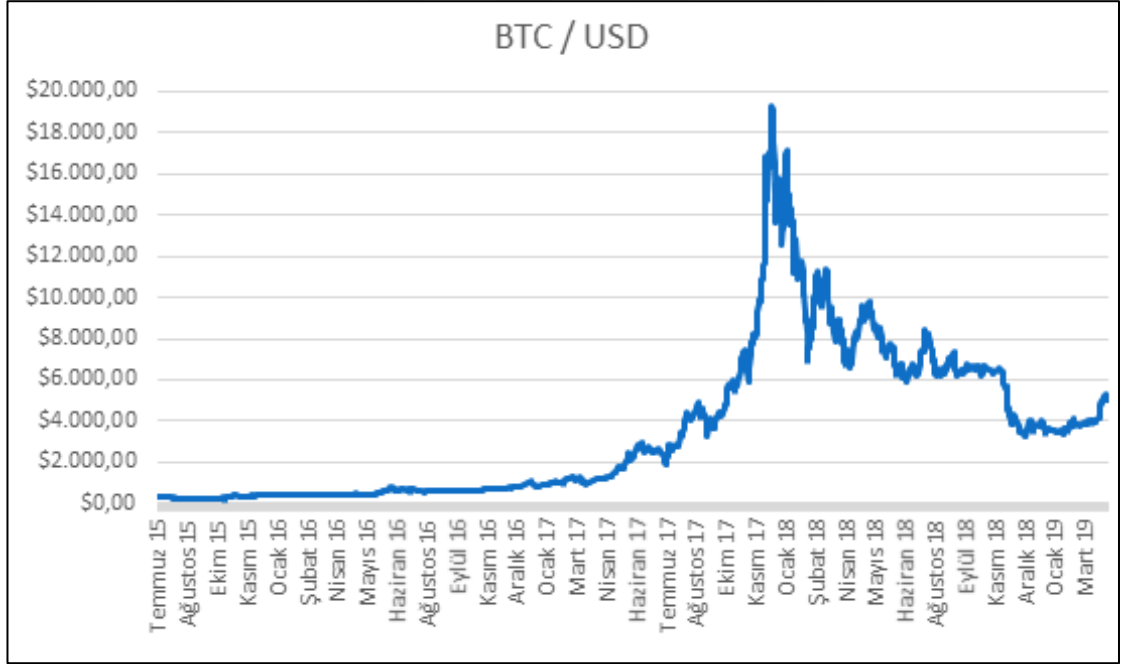
Nakamoto (2008) çalışmasında Bitcoin’i merkeziyetsiz, üçüncü parti kurumlara ihtiyacı olmayan, düşük maliyetli ve güvenli ödeme sistemi olarak ifade etmiştir. Bitcoin’in üretim sürecinde Hayek (1976b) çalışmasından ilham alındığı düşünülmektedir. Hayek’e göre paranın devletin tekelinden çıkması sağlanmalı, rekabetçi özel sektöre devredilmesi gerekmektedir. Hayek’in bu varsayımında rekabetçi ortam nedeniyle para değerinin istikrarlı seyredeceği öngörülmektedir. Arzı sınırlı Bitcoin gibi dijital bir paranın o dönemde olmaması nedeniyle Hayek, paranın doğal bir tekel olup olmadığını ele almamıştır (Velde, 2013:3-4).

Bitcoin’in ekonomik anlamının ne olduğu konusu da literatürde tartışılan konulardandır. Kriptografik nakitten veya diğer dijital paralardan ne gibi bir farkı vardır soruları günümüzde hala devam etmektedir. Bazı çalışmalarda Bitcoin’in çok yüksek

volatiliteye sahip olmasından dolayı kripto para yerine emtia olarak değerlendirilmesinin daha doğru olacağı ifade edilmiştir (Glaser vd., 2014:6; Baek ve Elbeck, 2015:30; Dyhrberg, 2016b:140). Söz konusu oynaklığın yüksek olması nedeniyle spekülasyon hareketlere daha sık rastlandığı belirtilmiştir (Cheah ve Fry, 2015:33).

1.1.2.2. Teknik Analiz

Bitcoin; güvenlik, senyöraraj ve şeffaflık sayesinde başarıya ulaşmıştır. Dağıtık defter-i kebir veya dağıtık muhasebe olarak bilinen blokzincir teknolojisi sayesinde üçüncü bir tarafa gerek olmaksızın transfer işlemleri gerçekleştirilebilmektedir. Güven kavramı, yerini teknolojiye ve algoritmalarla bırakmıştır. Blokzincir ağındaki bütün cüzdanlara geçmişte yapılan giriş ve çıkış işlemleri ağıdaki herkese açıktır.



Kaynak: Investing, 2019

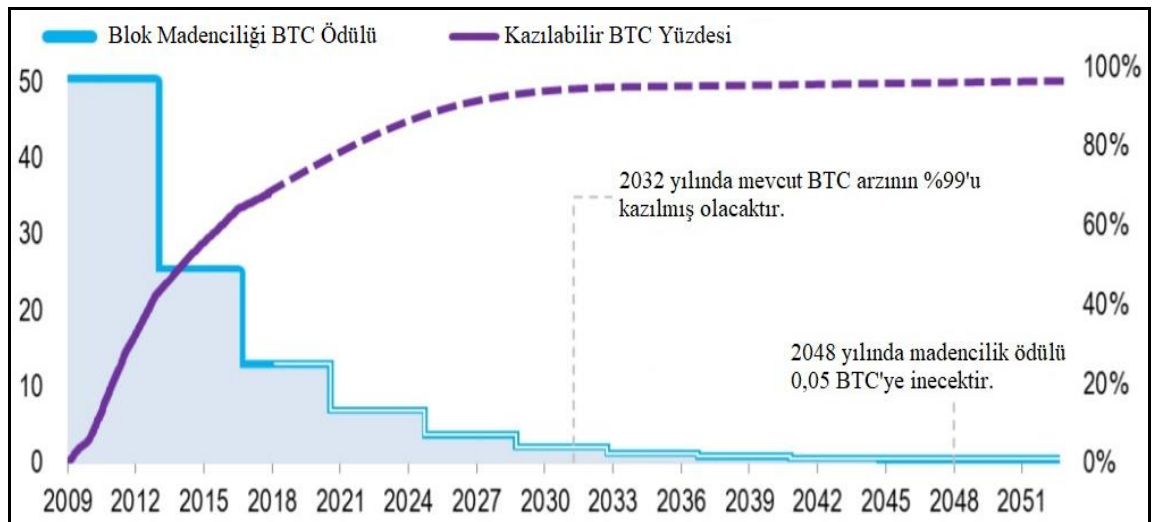
Şekil 1.7. 2015–2019 Yılları Arasında BTC/USD Fiyat Grafiği

Mevcut parasal sisteme karşılık inovatif bir yaklaşım olan kripto paralara ilginin artması ile kripto para piyasası hacmi 2013 Aralık ayında 10,5 milyar dolardan 2018 Ocak ayında en yüksek değeri olan 795,8 milyar ABD dolarına, Bitcoin piyasa fiyatı ise Şekil 1.7’de görüleceği üzere yaklaşık 1.000\$’dan, tepe noktası olan 20.000\$’a çıkmıştır. Temmuz 2019 itibariyle 19.149 kripto para borsasında, 2.320 adet kripto para işlem görmektedir. Toplam piyasa hacminin 328 milyar ABD Doları olarak ölçüldüğü,

Bitcoin'in kripto para piyasasının %62,2'lik kısmını domine ederek 204 milyar ABD Doları hacme sahip olduğu hesaplanmaktadır (Coinmarketcap, 2019).

Bitcoin'in temel özelliklerinden biri blok boyutudur. Yaklaşık 10 dakikada bir Bitcoin bloğu oluşturulmakla birlikte, ilk Bitcoin protokolünde blokzincirdeki bir bloğun maksimum boyutu belirtilmemiştir. İlgili protokol ile ağın dağınık siber saldırılara karşı savunmasız kalması nedeniyle Bitcoin bloklarını maksimum bir megabayt büyüklüğü ile sınırlandırması ortak kararı verilmiştir. Bu karar ile tek bir blok içinde sığabilecek işlemlerin sayısına bir üst sınır konulmuştur. Neticede Bitcoin transfer işlemlerinde gecikmelere neden olmuştur, çünkü mevcut bloğa sığamayan herhangi bir işlem, eklenecek bir sonraki bloğa kadar beklemek zorunda kalmıştır (Baqer, Huang, McCoy ve Weaver, 2016:3-6).

Bitcoin'in madencilik ile üretilmesi sırasında verilen ödülün yarıya inmesi Yarılanma (Halvening) olarak adlandırılmaktadır. Sabit yarılanma oranı ile Bitcoin'in itibari paralar gibi yoğun enflasyona maruz bırakılmaması amaçlanmıştır. Nakamoto bir e-posta grubunda bu fikri şöyle açıklamıştır (Institute, 2019a): *“Yeni paraların üretilmesi, para arzının planlanan miktarda artması anlamına gelir, ancak bu her zaman enflasyona yol açmaz. Para arzı, kullanan kişi sayısı arttıkça artarsa, fiyatlar sabit kalır. Eğer para arzı, para talebi kadar hızlı artmazsa deflasyon yaşanacak ve paraya erken sahip olanlar değer artışını göreceklerdir. Paraların başlangıçta bir şekilde dağıtılması gerekir ve sabit bir oran en iyi formüle benziyor.”*



Kaynak: Bitcoin.it, 2019

Şekil 1.8. Blok Madenciliği Ödülü ve Kazılabilir BTC Yüzdesi

Şekil 1.8’de görüleceği üzere, 2009 yılında ilk Bitcoinler üretildiğinde ödül oranı 50 BTC olarak ayarlanmıştır. 210.000 blok üretildikten sonra, yani yaklaşık 4 yılda bir blok ödülü yarıya inmektedir. 28 Kasım 2012’de blok ödülü yarıya inmiş ve 25 BTC olmuştur. 9 Temmuz 2016 tarihinde ise 12,5 BTC’ye inmiştir. Sonraki yarılanma 21 Mayıs 2020 yılında olacak ve blok ödülü 6,25 BTC’ye inecektir (Tan ve Low, 2017:222). Toplam 21 milyon adet ile sınırlandırılmış ve Mayıs 2019 itibariyle toplam 16,7 milyon adet kazılmış olan Bitcoin’in madencilik işlemleri yaklaşık 2140 yılında bitecektir (Kroll, Davey ve Felten, 2013:5-6). Bununla birlikte kişiye özel anahtarların unutulması sonucu kullanılmayan binlerce Bitcoin nedeniyle kullanılabilir toplam arzın 21 milyondan çok daha az olacağı tahmin edilmektedir. Arzının sınırlı olması nedeniyle, her ne kadar kısa dönem volatilitesi yüksek olsa da, talep oldukça Bitcoin fiyatının artacağı açıktır.

Bitcoin, 2017 yılının Haziran ayında Unicode para birimleri arasında (₺) sembolü ile kayıt altına alınmıştır (Unicode, 2017). Veritabanlarında ve kripto para borsalarında ise ISO 4217 standardı ile belirlenen BTC veya XBT kısaltmaları ile kullanılmaktadır (Stavroyiannis ve Babalos, 2017:2). Bitcoin’in en küçük birimine, kurucusu Satoshi Nakamoto’ya ithafen *satoshi* adı verilmiştir. 1 BTC = 100.000.000 (10^{-8}) satoshi olarak kullanılabilir. Toplam BTC arzının 21 milyon adet olduğu düşünüldüğünde, maksimum 21 katrilyon satoshi (21×10^{14}) kullanılabilir. Aynı zamanda 10^{-3} Bitcoin için millibitcoin (mBTC), 10^{-6} Bitcoin için de microBitcoin (µBTC) birimleri kullanılmaktadır (Tan ve Low, 2017:221).

Bitcoin; Ocak 2011’de 0,3\$ değerinde iken, Kasım 2013’de 1.200\$’a çıkması ile spekülatif finansal varlık kategorisinde değerlendirilmiştir. Avrupa Merkez Bankası oynaklığı nedeniyle finansal açıdan Bitcoin’i yüksek riskli sistemlerden biri olarak belirlemiş, Ponzi veya piramit şeması gibi dolandırıcılık olup olmadığı konusunda ise şimdilik değerlendirmenin zor olduğunu belirtmiştir (ECB, 2012:27). Bu düşünceler nedeniyle Bitcoin’in piyasa değeri önündeki en büyük tehditler; teknik zorluklar, ülkelerin bu paraya olan yaklaşımına bağlı mevzuat değişiklikleri ve insanların bu paraya olan istek ve güveninin olumsuz yönde değişmesidir (Douma, 2016:7).

Bitcoin işlem hacmi Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde çok yüksektir. Tablo 1.2’de görüleceği üzere Amerikan Doları’nın ilk sırada bulunduğu Bitcoin işlem hacmi sıralamasında Türk Lirası ile yapılan işlem hacmi 5. sırada yer almaktadır. Bununla

birlikte Polonya Zlotisi, Rus Rublesi, Tayland Bahtı ve Endonezya Rupisi gibi gelişmekte olan ülkelerin yoğun talebi görülebilmektedir.

Tablo 1.2. Günlük BTC İşlem Adedi

	Para Birimi	Adet	Oran		Para Birimi	Adet	Oran
1	Amerikan Doları	612.653,76	54,51%	11	Kanada Doları	509,46	0,05
2	Japon Yeni	446.454,15	39,73%	12	Endonezya Rupisi	462,91	0,04
3	Kore Wonu	33.390,15	2,97%	13	Singapur Doları	433,83	0,04
4	Euro	11.460,91	1,02%	14	Güney Afrika Randı	406,58	0,04
5	Türk Lirası	5.654,64	0,50%	15	Brezilya Reali	270,31	0,02
6	İngiliz Sterlini	5.010,24	0,45%	16	Vietnam Dongu	219,48	0,02
7	Polonya Zlotisi	3.209,96	0,29%	17	Nijerya Nairası	219,11	0,02
8	Rus Rublesi	1.148,79	0,10%	18	Çek Korunası	196,39	0,02
9	Avustralya Doları	871,79	0,08%	19	Meksika Pesosu	174,8	0,02
10	Tayland Bahtı	551,46	0,05%	20	Ukrayna Hryvnia	102,25	0,01

Kaynak: Coinhills, Erişim Tarihi: 19 Mayıs 2019; Yazarın Hesaplamaları

Bitcoin transfer işlemlerinin 1 saate kadar gecikebilmesi nedeniyle likit bir varlık olma olasılığı kaybolmaktadır. Diğer taraftan Bitcoin transferlerinin ambargoya uğrayan ülkeler, bankalar ve ülkeler tarafından kara listeye alınan kişiler veya kimliklerinin bilinmesini istemeyenler tarafından kullanılmasının engellenemeyeceği görülmekte ve bu durum likidite veya hızlı işlem yapılması beklentisini ikinci plana atmaktadır (Böhme, Christin, Edelman ve Moore, 2015:217-218).

Bazı araştırmalarda ise Bitcoin; altın ve dolar ile kıyaslanmaktadır (Dyhrberg, 2016a; Baur, Dimpfl ve Kuck, 2018). Bitcoin ve altın kıyaslamasında benzerlikler bulunmaktadır. Örneğin her ikisinin de çıkarılması zor ve maliyetlidir, çıkarılması için bağımsız kişiler tarafından yapılan madencilik faaliyeti gereklidir, fiyatları kısıtlıdır, kaynaklanır, her ikisini de kontrol eden bir devlet ve otorite yoktur. Bazı web sitelerinde (DugCampbell, 2019) Bitcoin, altın ve itibari para arasındaki farklılıklar ile ilgili tanımlamalar yapılmaktadır. Bu tanımlamalardan yola çıkarak hazırlanan Bitcoin, altın ve itibari para arasındaki farklılıklar, 5 üzerinden değer verilerek Tablo 1.3'te özetlenmiştir.

Tablo 1.3. Bitcoin, Altın ve İtibari Para Özellikleri

	Bitcoin	Altın	İtibari Para
Bölünebilirlik	5	1	2
Dayanıklılık	4	5	2
Kabul Edilebilirlik	2	2	5
Kıtlık	5	4	1
Taşınabilirlik	5	1	2
Doğrulanabilirlik	5	2	2
Sansüre Dayanıklılık	5	3	1
Dünya Çapında Transfer	5	1	2

Kaynak: DugCampbell, 2019; Yazarın Tahminleri

Bitcoin'in herhangi bir para gibi davranması nedeniyle değişim aracı olarak kabul görmesine rağmen, merkeziyetsiz oluşu ve devletler tarafından regüle edilmeyişi piyasalarda kabul görmesini engellemektedir. İyi veya kötü haberlere tepki vermesi nedeniyle de değer biriktirme amacıyla kullanımında soru işaretleri oluşturmaktadır. Yüksek oynaklığı nedeniyle tam anlamıyla para olarak değerlendirilmemekte, bu nedenle para ile emtia arasında bir yerde bulunmaktadır. Tablo 1.4'te Bitcoin hakkında bazı istatistikler bulunmaktadır.

Tablo 1.4. Bitcoin İstatistikleri

Dolaşımdaki BTC Sayısı	17.794.779 adet	Blok Üretim Süresi	8 dk 37 sn
Toplam BTC Sayısı	21.000.000 adet	Günlük Üretilen Blok Sayısı	165 blok
Kazılan BTC'nin Oranı	84,73%	Günlük BTC İşlem Sayısı	373.409 işlem
Kazılacak Kalan BTC	3.205.221	Ort. Komisyon	0.00028 BTC (3,26\$)
BTC Fiyatı	11.460,53\$	Ort. İşlem Değeri	4,12 BTC (47.178\$)
BTC Piyasa Hacmi	203.937.662.208\$	Hash Oranı (İşlemci Gücü)	59,32 Exahash
BTC Yıllık Enflasyon	3,88%	Blokszincir Büyüklüğü	266,05 GB

Kaynak: Bitinfocharts, Erişim Tarihi: 03 Temmuz 2019

Tablo 1.4'te, 03 Temmuz 2019 tarihi itibariyle, yaklaşık 18 milyon BTC'nin dolaşımda bulunduğu ve bunun toplam BTC arzının %84,73'üne tekabül ettiği görülmektedir. Günlük yaklaşık olarak 10 dakikada bir blok üretilerek günde 144 blok tamamlanmaktadır. Sistem 3 Temmuz 2019 gününde 8 dakika 37 saniyede bir blok üretim hızı ile günlük 165 blok üretmektedir. Bunun nedeni Bitcoin madenciliği ile ilgili kazı yapan cihazların sayısındaki değişmeden kaynaklanmaktadır. İlgili tarihte günlük

ortalama işlem değeri 4,12 BTC, yani 47.178 Amerikan Doları olmuş; komisyon olarak ise 0,00028 BTC, yani 3,26\$ ödenmiştir. Bitcoin ağının tamamı olan, 2008 yılından bugüne bütün yapılan işlemlerin olduğu blokzincir ağı bilgisayara indirip çalıştırılmak istenildiğinde ise 266,05 GB'lık bir alana ihtiyaç duyulmaktadır.

Bitcoin sistemi halka açık/özel anahtar teknolojisi ve ödemelerin merkeziyetsiz onaylanması üzerinde yükselmektedir (Örnek Bitcoin Halka Açık Anahtarı: [1PHYrmdJ22MKbJevpb3MBNpVckjZHt89hz](#)). Gönderici özel anahtarı ile BTC'ye sahip olduğunu doğrulamakta, alıcının ise göndericinin verdiği halka açık anahtara sahip olduğunu tanımlamaktadır. Ağdaki diğer kullanıcılar bu işlemlerin doğruluğunu teyit etmekte ve alıcının yeni sahipliğini kabul etmektedirler. Bütün işlemler gruplandırılarak doğrulanmakta ve bu işlemler bloğu karmaşık bir kriptografi problemi olarak işlenmektedir. Ağdaki kullanıcılar ise uygun bir çözüm aramaktadırlar. Çözümü bulan İş Kanıtı'nı ağdaki diğer kullanıcılar ile paylaşmakta ve bütün doğrulanan geçmiş işlemlerin bulunduğu blokzincire kayıt edilmektedir. Ağdaki bütün kullanıcılar işlemi onaylayarak çift işlem engellenmektedir (Luther ve Olson, 2013:26-27). Bitcoin transferi işlem algoritması Ek 1'de, Türkiye'de faaliyet gösteren kripto para borsasında hesap açma işlemleri Ek 2 ve Ek 3'te özetlenmiştir.

1.1.2.3. Tarihçe

1983 yılında bilgisayar uzmanı David Chaum'un ilk konsept çalışması olan *e-Cash*, ödemeler için yeni bir kriptografik temel önermiştir. "Takip Edilemeyen Ödemeler için Gizli İmzalar" isimli çalışmanın üçüncü parti kişi veya kurumların ödeme bilgilerini göremediği, otomatik bir ödeme sistemi olduğu ifade edilmiştir (Chaum, 1983:1).

Chaum, bu fikrine ait patenti alarak güvenli bir ödeme platformu olan DigiCash'i kurmuştur. Firma her ne kadar 1990 sonlarında iflas etmiş olsa da, bu fikir teknoloji meraklılarını harekete geçirmiş, yeni fikirlerin filizlenmesine neden olmuştur. Devam eden süreçte, 1997 yılında Adam Back, Bitcoin'in kullandığı iş kanıtı sistemi olan *hashcash* fikrini ortaya çıkarmıştır (Back, 2002:1).

1998 yılında Wei Dai isimli bir kripto bilimcisi Bitcoin'deki blokzincir mantığına benzer şekilde kullanılan kripto para *B-money* sistemini açıklamıştır (Dai, 1998:1). Bu sisteme göre iş kanıtı sistemi, matematiksel bir hesaplamayı çözmekte ve ortaya çıkan

para birimini ağa göndermektedir. Aynı yılda merkez bankası gibi üçüncü bir güvenilir tarafa ihtiyaç duymayan BitGold isimli alternatif para ortaya çıkarılmıştır (Szabo, 2008:1). Bununla beraber her iki çalışma da sonuçsuz kalmıştır.

15 Ağustos 2008 tarihinde, Bitcoin doğumundan önce bir patent başvurusu yapılmıştır. Neal King, Vladimir Oksman ve Charles Bry tarafından yapılan patent başvurusunun başlığı “Şifreleme Anahtarının Güncellenmesi ve Dağıtımı”dır. Söz konusu çalışmada güvenli bir iletişim sağlamak için bir yöntem belirlenmekte, bu yönteme göre paylaşılan bir sır şifrelenmiş anahtar değişim protokolü ile kurulmakta ve iki anahtar oluşturulmaktadır. Kullanılan anahtar, düğümler arasındaki iletileri şifrelemek için kullanılmaktadır. Güvenliği korumak için kullanılan anahtarın yerini değiştirme zamanı geldiğinde ise, saklanan anahtar yeni bir sır oluşturmak veya dağıtmak için mesajları şifrelemekte kullanılmaktadır (King, Oksman ve Bry, 2010:1-2).

31 Ekim 2008 tarihinde bir kriptografi e-posta grubuna, kendisine Satoshi Nakamoto takma adını veren biri veya birileri tarafından elektronik posta iletilmiştir (Institute, 2019b). Elektronik postada Satoshi Nakamoto; güvenilir üçüncü parti kurumlara gerek kalmadan, kişiden kişiye yeni bir elektronik nakit dağıtım sistemi üzerinde çalıştığını ifade ederek 9 sayfalık bir makaleye yönlendirmiştir (Nakamoto, 2008). Sistemin ana özelliklerinin;

- Kişiden kişiye ağ sayesinde iki kez harcamanın engellendiğini,
- Darphane veya herhangi bir üçüncü parti kurumun olmadığını,
- Katılımcıların anonim kaldığını,
- Yeni paranın Hashcash stilinde İş İspatı ile üretildiğini,
- Yeni para üretiminde İş İspatı kullanımının aynı zamanda iki kez harcamayı engelleyen ağı güçlendirdiğini ifade etmiştir.

Nakamoto bu özeti ile merkezi bir otoritenin yokluğunda ağdaki herkesin işbirliği içinde olmasını nasıl sağlayacağını da açıklamıştır. Blokzincir ile işlemler, madencilerin çıkardıklarını tarihi kayıtları ile kıyaslama yeteneği sınanmış ve kronolojik olarak sıralanmış bloklar şeklinde düzenlenmiştir. Bir kere doğruluğundan emin olduktan sonra onaylarını, bir sonraki bloğa geçip onu yeni onaylanmış önceki bloğa bağlayarak vermektedirler. Bu onaylama ve blokları bir zincir haline getirme işlemiyle bunları gelecekteki blokları üzerlerine kurmak için esas alma konusunda uygun kabul etme

işlemi, alttaki eski işlemlerin geçerliliği konusunda *de facto* bir fikir birliği oluşturmaktadır. Bu da bir kişinin bir miktar parayı ikili harcamasını imkânsız bir hale getirmektedir.

İkinci çözümü ise, ağ haline getirilmiş bilgisayar sahiplerini elektrik ve hesaplama kaynaklarını ve böylece cihazlarının blokların kayıtlarının tutulmasına devam edebilmesini sağlama konusunda motive etmek için gerekli teşvikleri oluşturan para çıkarmadaki teşviklerdir. Bu özellikler merkezi olmayan bir güven mekanizmasının temellerini oluşturur.

2009 yılının ilk çeyreğinde; Şekil 1.9’da özeti görülen ilk Bitcoin bloğu olan Genesis Blok (Blok 0) ortaya çıkarılmış, Bitcoin yazılımının ilk sürümü olan Versiyon 0.1 yayınlanmış ve Şekil 1.10’da özeti görülen ilk Bitcoin gönderim işlemi 170. Bloкта, Nakamoto’dan bilgisayar programcısı olan Hal Finney’e 10 BTC gönderilerek gerçekleşmiştir (Blockexplorer, 2019).

Block #0			
BlockHash 00000000019d6689c085ae165831e934ff763ae46a2a6c172b3f1b60a8ce26f			
Summary			
Number Of Transactions	1	Difficulty	1
Height	0 (Mainchain)	Bits	1d00ffff
Block Reward	50 BTC	Size (bytes)	285
Timestamp	Jan 3, 2009 8:15:05 PM	Version	1
Mined by		Nonce	2083236893
Merkle Root	4a5e1e4baab89f3a32518a88c31bc...	Next Block	1

Kaynak: Blockexplorer, 2019

Şekil 1.9. Genesis Block Özeti

Block #170			
BlockHash 00000000d1145790a8694403d4063f323d499e655c83426834d4ce2f8dd4a2ee			
Summary			
Number Of Transactions	2	Difficulty	1
Height	170 (Mainchain)	Bits	1d00ffff
Block Reward	50 BTC	Size (bytes)	490
Timestamp	Jan 12, 2009 5:30:25 AM	Version	1
Mined by		Nonce	1889418792
Merkle Root	7dac2c5666815c17a3b36427de37b...	Next Block	171
Previous Block	169		

Kaynak: Blockexplorer, 2019

Şekil 1.10. Nakamoto'dan Hal Finney'e BTC Transferi Özeti

Nakamoto'nun Hal Finney'e yazdığı e-postada, dolaşımdaki toplam Bitcoin sayısının 21.000.000 adet olacağı, ilk 4 yıl içinde dolaşımda 10.500.000 adet BTC, ikinci 4 yıl içinde 5.250.000 adet BTC, üçüncü 4 yıl içinde 2.625.000 adet BTC'nin dolaşıma çıkacağını, dolayısıyla her dört yılda bir çıkarılan BTC sayısının yarıya ineceği ifade edilmektedir. Hal Finney'in Nakamoto'ya yazdığı e-postada ise ilk sorunun kimin bu sistemi para olarak kabul edeceği dikkat çekmektedir. E-postanın devamında ise Bitcoin'in dünya çapında kabul edilen bir para birimi olması durumunda; toplam BTC değerinin dünyadaki tüm servetin toplamına eşit olacağı, bu nedenle Bitcoin değerinin yaklaşık 10 milyon dolar civarında olabileceğini değerlendirilmiştir (Metzdowd, 2019).

5 Ekim 2009'da New Liberty Standard Borsası tarafından, kripto para tarihinin ilk Bitcoin döviz kuru oranı $1\$ = 1.309,03 \text{ BTC}$ olarak açıklanmıştır. Bu değer bir bilgisayar çalıştırmak için gerekli olan elektrik maliyetinin, bilgisayarın çıkardığı Bitcoin sayısına bölünerek hesaplandığı ifade edilmiştir (Liberty, 2019).

2009 yılındaki diğer önemli olaylar olarak; IRC sohbet ağında açık kaynak geliştirme toplulukları için bir tartışma kanalı olan #Bitcoin-dev kanalı açılması, Bitcoin yazılımının Versiyon 0.2 sürümünün yayınlanması, ilk defa Bitcoin çıkarma zorluğunun artması, Bitcoin değişimi için Bitcoin Market borsasının kurulması sayılabilir (Bitcoin, 2019).

22 Mayıs 2010 tarihinde, gerçek dünyada Bitcoin ile yapılan ilk işlem gerçekleşmiştir. Florida'da yaşayan Laszlo Hanyecz, Bitcoin Forum'da tanıştığı Londra'daki kullanıcıya bir pizza için 10.000 BTC'lik ödeme yapmış, o dönemdeki BTC kuru ile maliyeti yaklaşık 25\$ (2019 Eylül BTC kuru ile 110.000.000\$) olmuştur. Bu nedenle her yıl 22 Mayıs tarihi "Bitcoin Pizza Günü" olarak kutlanmaktadır (Bitcointalk, 2019; Higgins, 2018).

2010 yılının ilk yarısında; Bitcoin yazılımının Versiyon 0.3 sürümü ortaya çıkmış, bunun hakkında Slashdot isimli web sitesinde haber yapılmış ve Bitcoin'e olan ilginin artması sonucu beş gün içerisinde Bitcoin değeri 0,008\$'dan, 0,08\$ değerine, 10 kat artmıştır (Slashdot, 2019a).

2010 yılının ikinci yarısında ise; Bitcoin döviz piyasası MtGox kurulmuş, Bitcoin sistemindeki bir güvenlik açığı nedeniyle 184 milyar Bitcoin üretilmiş, ancak işlem kısa sürede silinmiş ve güvenlik açığı giderilmiştir. Devam eden süreçte, birden fazla

kullanıcının ortaklaşa Bitcoin bulmak için kazı yaptığı Slush Madencilik Havuzu, ilk blogunu kazmaya başlamış, Bitcoin 0.3.13 Versiyonunun yayınlanmasını hızlandıran bir mikro-işlem güvenlik açığı keşfedilmiştir (MtGox, 2019; Slushpool, 2019).

Regülatörler açısından da araştırmaların devam ettiği bir rapor ile ortaya çıkmıştır. Teröristlerin kara para aklama ve finansmanını önleme politikaları geliştiren FATF, terörist grupları finanse etmekte kullanılabilecek kripto paraların kullanımı konusunu tartışan “Yeni Ödeme Yöntemleri Kullanarak Para Aklama” raporunu kamuoyu ile paylaşmıştır (FATF, 2010).

2010 yılının son çeyreğinde; tezgahüstü alım satımında kullanılmak üzere IRC sohbet odalarında #bitcoin-otc kanalı açılmış ve aynı kanalda ilk düşüş (short) işlemi 100 BTC ile yapılmıştır. MtGox Bitcoin piyasası üzerindeki son işlem ve dolaşımdaki BTC sayısının çarpılması ile ulaşılan Bitcoin ekonomisinin 1 milyon doları aştığı bulunmuş, Bitcoin’in MtGox piyasasındaki fiyatı 0,50\$’a yükselmiştir. Bitcoin Forum üyelerinden birisi Nokia N900 mobil bilgisayarını için Bitcoin yazılımını derlemiş ve bu yazılım ile ilk taşınabilir Bitcoin işlemi 0,48 BTC transfer edilerek tamamlanmıştır. Bitcoin çıkarma zorluğu 10.000 değerini aşmış ve ilk Bitcoin Alım Opsiyonu sözleşmesi #bitcoin-otc kanalında satışa çıkmıştır.

2011 yılının ilk çeyreğinde yasadışı ürünlerin Bitcoin ile satıldığı Silkroad isimli internet sitesi açılmış, #bitcoin-otc kanalında, en büyük Bitcoin ticareti 4 BTC ile 100 trilyon Zimbabve Doları takas edilerek yapılmıştır. Blok 105.000’in oluşturulması ile birlikte toplam 21.000.000 olan BTC arzının %25’i olan 5.250.000 BTC üretilmiş ve 1 BTC, 1 ABD dolarına eşitlenmiştir. Bitcoin karşılığında bir araç sunan ilk kişi, Toyota Supra aracını 3.000 BTC’ye satmak isteyen Bitcoin Forum’un Avustralyalı bir üyesi olmuştur (Bitcointalk, 2019; Slashdot, 2019b).

2011 yılının ilk yarısındaki diğer önemli olaylar ise; ilk defa İngiliz Sterlini, Brezilya Reali ile Euro, Polonya Zlotisi ve diğer bazı paralarla Bitcoin ticareti yapmak üzere sırasıyla Britcoin, Bitcoin Brazil ve BitMarket borsalarının açılması (Bitcoin, 2019), ilk Bitcoin opsiyon sözleşmesi #bitcoin-otc kanalında satılması, TIME dergisinde Bitcoin’in hükümetlere ve bankalara meydan okuması hakkında bir makalenin yayınlanması sayılabilir (Brito, 2011:1-2).

2011 yılının ikinci yarısında; MtGox piyasasında Bitcoin değeri 10\$'a ulaşmıştır. Hemen ardından 31,91\$ seviyesine çıkmış ve tekrar 10\$ değerine düşmüş, bu nedenle 2011'in Büyük Balonu olarak nitelendirilmiştir. MtGox Bitcoin piyasasında yaşanan büyük ihlal nedeniyle, kullanıcı adları, e-posta adresleri ve 60.000 kullanıcının hesabı sızdırılmıştır. Yönetici hesabına erişim sonucu yüzbinlerce Bitcoin için satış işlemi girilmiş, Bitcoin fiyatı 17,51\$ seviyesinden 0,01\$ seviyesine düşmüştür. Blok 133.056 ile Bitcoin üretme zorluğu 1 milyonu geçmiştir. İlk Bitcoin Konferansı ve Dünya Fuarı New York'ta, Bitcoin ve Gelecek Teknolojisi Avrupa Konferansı Prag'da düzenlenmiştir.

2012 yılında sızdırılan "Bitcoin Sanal Para Birimi: Eşsiz Özellikleri, Caydırıcı Yasadışı Faaliyetler için Farklı Zorluklar Sunuyor" isimli FBI raporunda, Bitcoin ödeme yöntemlerinin silah ve uyuşturucu için yasa dışı işlemlere olanak sağlayabileceği endişeleri vurgulanmıştır (FBI, 2012).

2012 yılının ikinci yarısında; Londra'da 2012 Bitcoin Konferansı düzenlenmiş, Bitcoin Vakfı kurulmuş, WordPress.com kullanıcılarından gelen Bitcoin ödemelerini kabul ettiğini açıklamıştır. 28 Kasım 2012 tarihinde gerçekleşen Yarılanma Günü'nde, Blok 210.000 çıkarılmış ve 25 BTC'lik ödül dağıtılmıştır. Bitcoin Central isimli borsaya, Avrupa Birliği düzenleyici çerçevesi içerisinde faaliyet göstermek üzere bir Avrupa Bankası gibi lisans verilmiştir.

2013 yılında; küçük bir BTC ücreti karşılığında kullanıcıların Bitcoin ile pizza sipariş etmelerine olanak tanıyan PizzaForCoins.com isimli internet sitesi açılmış, Bitcoin yazılımının iki farklı versiyonunu içeren önemli bir aksaklık keskin bir satış yaşanmasına neden olmuş ve BTC fiyatı %23 düşüş göstermiştir (Lee, 2013). 12 Mart 2013 tarihinde, daha önce keşfedilmemiş bir protokol kuralı Blokzincir'de çatallanmaya neden olmuştur. ABD Hazine Bakanlığı'nın Mali Suçları İcra Ağı (Fincen); Sanal Paralar Yönetimi, Değiştirilmesi veya Sanal Para Birimlerini Kullanma Hakkındaki Düzenlemeleri yayınlamış, Bitcoin Versiyon 0.8 sürümü çıkmıştır. MtGox BTC kuru 601 günde ilk kez yüksek değer olan 31,91\$ değerini geçmiş, Bitcoin piyasa değeri 1 milyar dolara ulaşmıştır (Goddard, 2013).

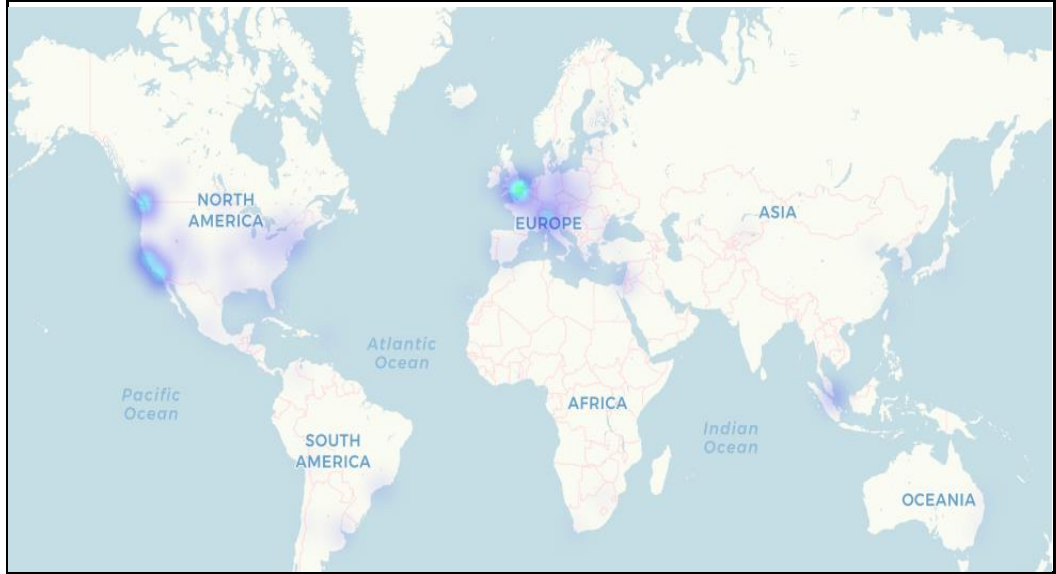
2013 yılının ilk yarısını bitmeden MtGox ve diğer borsalarda geçen yıl 13\$ olan Bitcoin değeri 266\$ seviyesine yükselmiş, kripto para borsası Bitcoin Central'in saldırıya uğraması neticesinde 125\$ seviyesine düşmüştür (Rushe, 2013; Spaven, 2013). İlk

Bitcoin ATM'si California'da piyasaya sürülmüş (Mcmillan, 2013a), Amerika Birleşik Devletleri İç Güvenlik Bakanlığı, kripto para borsası MtGox firmasının ABD düzenlemelerini ihlal ettiği gerekçesiyle 2,9 milyon dolar tutarındaki hesabına el koymuştur (Kirk, 2013).

2013 yılının ikinci yarısında; Winklevoss Bitcoin Trust tarafından hazırlanan Borsa Yatırım Fonu (ETF) ABD Menkul Kıymetler Borsası Komisyonu (SEC) tarafından incelemeye alınmış, Bloomberg terminalinde Bitcoin sembolü XBT olarak yer almış (Btcgeek, 2013), New York Eyaleti Finansal Hizmetler Departmanı, 22 Bitcoin şirketine yasadışı faaliyetlerde dijital para kullanımı hakkında soruşturma açmıştır (Hill, 2013).

20 Ağustos 2013 tarihinde, Alman Federal Maliye Bakanlığı, Bitcoin'i özel bir para ya da hesap birimi olarak tanıdığını ve bunun ticari ve özel satışlarda kullanılmasına izin verdiğini duyurmuş, aynı zamanda bir yıldan uzun süre tutulan Bitcoinlerin vergiden muaf olduğunu beyan etmiştir (Filtz, 2013). Robocoin firması, kullanıcıların diğer para birimleri ile Bitcoin ticareti yapabilmelerini sağlayan 20.000\$ değerinde ATM'leri için ön siparişleri kabul etmeye başlamış (Robocoinkiosk, 2019), uyuşturucu ve ilaç ticareti yapılan Silk Road isimli internet sitesi kapatılarak 3,6 milyon dolar değerinde Bitcoin'e FBI tarafından el konulmuştur (Roy, 2013). Bitcoin fiyatı, Silk Road isimli internet sitesinin kapatılması ile üç saatten daha kısa bir sürede 139\$ seviyelerinden 109,71\$ seviyelerine inmiş, piyasa değeri ise 600 milyon dolar düşmüştür (Mcmillan, 2013b).

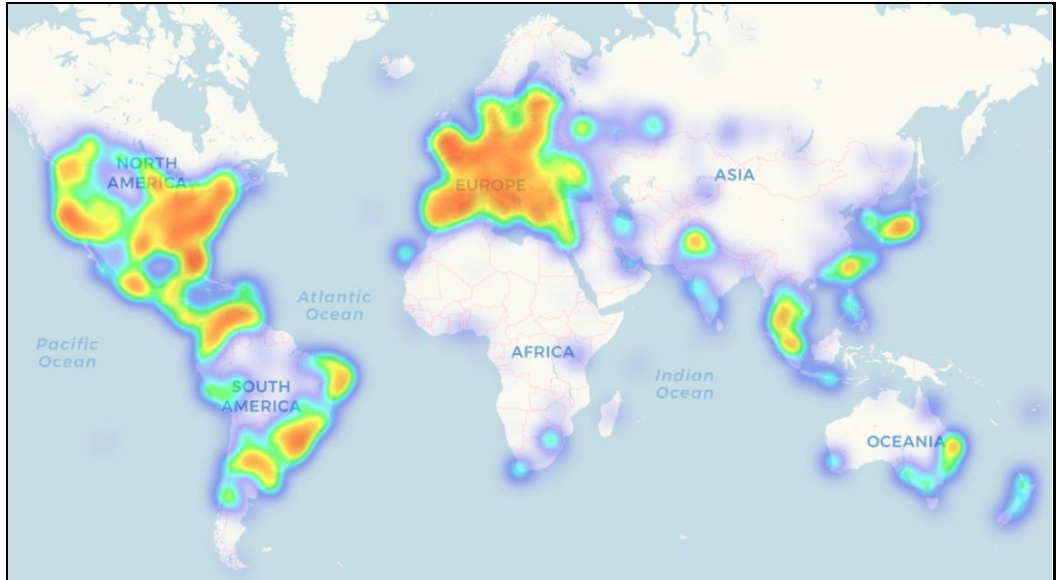
2013 yılının son çeyreğinde Çin'in en büyük arama motoru olan Baidu, Bitcoin'i kabul eden ilk arama motoru olmuş, MtGox borsasında Bitcoin fiyatı 503,10\$ ile iki katına çıkmıştır (RT, 2013). Kıbrıs Üniversitesi öğrenim için Bitcoin ödemesi alan ilk üniversite olmuş; Virgin Galaktik firması uzay yolculuğu için Bitcoin kabul etmeye başlamış, Çin Merkez Bankası'nın finansal kurumlara Bitcoin işlemlerini yasaklaması ile Bitcoin fiyatı %20 düşerek 1.000\$'ın altına inmiş (Bloomberg, 2013), ertesi gün ise Çinli arama motoru Baidu Bitcoin kabul etmeyi durdurduğunu açıklamıştır (Unic, 2019). Ardından Çin Merkez Bankası'nın Bitcoin işlemlerini tamamen yasaklaması ile Bitcoin fiyatı 500\$ seviyelerine düşmüştür (Cawrey, 2013). Şekil 1.11'de 2013 yılsonu itibariyle dünya genelinde BTC ile ödeme kabul eden 235 işyerinin haritası görülmektedir.



Kaynak: Coinmap, 2019

Şekil 1.11. 2013 Aralık İtibariyle BTC Kabul Eden 235 İşyeri

2017 yılında Bitcoin 1.000\$ eşiğini geçmiş ve yükselmeye devam etmiştir. Haziran 2017 tarihlerinde 3.000\$ civarında işlem gören Bitcoin, Aralık 2017 tarihinde 20.000\$ seviyesine ulaşmıştır. Rusya kripto paraların yasal olduğunu açıklamış, Norveç'in en büyük online bankası Bitcoin hesaplarını entegre etmiştir. CBOE Global Piyasalarda Bitcoin gelecek sözleşmeleri satılmaya başlanmıştır. Dünya genelindeki Bitcoin ATM sayısı 771'e ulaşmıştır (Telegraph, 2019). Şekil 1.12'de 2019 Temmuz ayı itibariyle dünya genelinde BTC ile ödeme kabul eden 15.062 adet işyerinin haritası görülmektedir.



Kaynak: Coinmap, 2019

Şekil 1.12. 2019 Temmuz İtibariyle BTC Kabul Eden 15.062 İşyeri

1.1.3. Blokzincir

Blokzincir terimi ilk olarak Haber ve Stornetta (1990) çalışmasında kullanılmış, sonrasında ise Satoshi Nakamoto tarafından Bitcoin makalesinde bahsedilmiştir. Nakamoto (2008) çalışmasında “blockchain” yerine “chain of blocks” terimini tercih ederek 1991 yılındaki makaleye atıfta bulunmuş, çeşitli düğümlere veya bilgi işlem cihazlarında kullanılan Dağıtık Muhasebe Teknolojisine (Distributed Ledger Technology - DLT) dayandığını ifade etmiştir. Tipik bir dağıtık muhasebe sistemini; bir ağın farklı üyeleri arasında merkezi olmayan bir şekilde eşzamanlı paylaşılan bir veritabanı olarak tanımlamıştır (Nakamoto, 2008:7).

Dünya Ekonomik Forumu’na göre Blokzincir veya DLT bir aracıya ihtiyaç duymadan bir verinin iki parti arasında doğrudan değiş tokuşunu mümkün kılan teknoloji protokolüdür. Ağdaki taraflar şifreli kimliklerle anonim biçimde işlemlerini gerçekleştirirler. Her bir işlem değiştirilemeyen bir işlem zincirine eklenir ve ağdaki tüm kullanıcılara dağıtılır (WEF, 2018:4).

1.1.3.1. Blokzincir Türetilmesi

Blokzincir yapısı yazılımsal bir mimariyi temsil etmektedir. Ağ üzerindeki kullanıcıların yapmış olduğu bütün onaylanmış ve geçerli işlemler, sıralı ve zaman damgalı şekilde bloklara kaydedilmekte, bir blok dolunca bir sonraki blok üretilmektedir. Blokzincir güvenli bilgi paylaşımını sağlayan, algoritmik güven ve dağıtılmış uzlaşma mekanizması tarafından desteklenen, şeffaf, değişmez, güvenilir, kişiden kişiye işlem defteri sistemleridir (Lemieux, 2016:111-119; Zamani ve Giaglis, 2018:637-640).

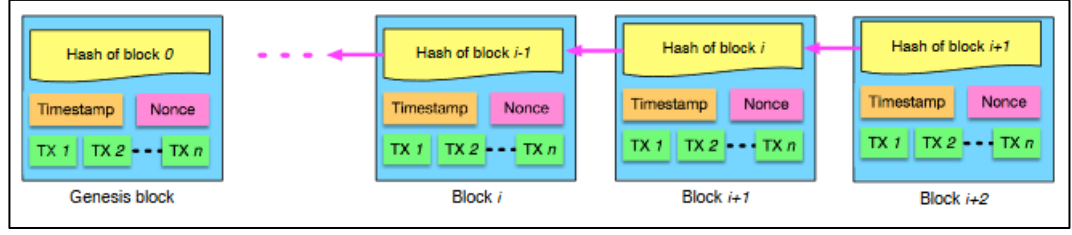
Blokzincirin en etkili özelliklerinden birisi işlem yapan tarafların birbirini tanıma ve güven duyma zorunluluğunun olmamasıdır. Bu ortamı araya bir merkez, noter, banka, hakem gibi üçüncü bir taraf sokmadan oluşturma imkânı vardır. Üçüncü bir partinin, yani merkezi bir yapının olmaması işlemlerdeki bilgi gizliliği, sürat ve maliyet açısından çok olumludur. DLT teknolojisi ile üçüncü parti uygulama sağlayıcıları, örneğin kaynak fazlasını toplayıp ihtiyacı olanlara veren bankalar, evini satmak isteyenlere aracı olan emlakçılar, emlak alım satımına şahitlik eden noterler, ihracatçı ve ithalatçı arasında kullanıla akreditif işlemler, yurtdışına para gönderirken yüksek komisyon alan bankalar

ve SWIFT işleticisi gibi kurumların bazıları dönüşüm geçirecek, bazıları ise yok olacaklardır (Güven ve Şahinöz, 2018:79-83).

Dağıtık muhasebe teknolojisi; kullanıcılarının tüm işlemlerini algoritmik olarak doğrulayan, çeşitli kullanıcılar, siteler, coğrafyalar veya kurumlar arasında erişilebilen, merkezi olmayan bir dijital işlem veritabanıdır. Dağıtık muhasebe teknolojisi, verinin belli bir yerde değil de birden çok yerde ve birden çok kontrol mekanizması ile saklanarak güvence altında tutulmasıdır. Söz konusu sistem, tüm verinin sadece bir yerde tutulması durumunda meydana gelebilecek bozulma, silinme, kayıp ve saldırıya uğrama sorunlarına bir alternatif çözüm getirmekte, aynı zamanda kayıtların değiştirilemez ve müdahale edilemez oluşu ile sisteme güven unsuru sağlanmış olmaktadır. Böylece birbirini tanımayan ve aralarında güven olmayan taraflar arası işlemlerin kaydı sağlıklı bir şekilde tutulmaktadır (McLean ve Deane-Johns, 2016:1).

Blokszincir, işlemleri blok birimlerinde kaydederken, her blok benzersiz bir kimlik numarasına ve önceki bloğun numarasına sahip olmaktadır. Genesis Blok olarak adlandırılan ilk blok, protokolün bir parçası olarak tanımlanmaktadır. Geçerli bir blok; önceki bloğun dijital özetini (hash) taşıyan kriptografik bulmacanın bir çözümünü, mevcut bloktaki işlemlerin dijital imzasını ve kriptografik bulmacayı çözerek ödülle sahip olacak Bitcoin adresini içermekte ve bu süreçte Bitcoin madenciliği adı verilmektedir (Eyal ve Sirer, 2018:96).

Blokszincirdeki düğümlerin bazıları Bizans (sahtekâr) davranışı sergileyebileceğinden, birbirlerine tam olarak güvenmedikleri varsayılmaktadır. Bu düğümlere yeni bir işlem eklenmesi, sistemdeki tüm düğümlerin fikir birliği tarafından doğrulandığı zaman gerçekleşir. Blokszincir; herhangi bir ekleme yapmadan önce yeni bir bloğun geçerli ve meşru olup olmadığına karar veren dağıtılmış uzlaşma algoritmasıdır. Blokszincir; düğümlerin üyeliğine dayanarak genel, özel veya karma olabilir. Halka açık bloklar, herhangi bir düğümün sisteme katılıp çıkabileceği merkeziyetsiz bir sistemdir. Özel blokszincirde sistem erişimi açısından üyelik konusunda bazı kısıtlamalar uygulanır. Karma bloklar, hem özel hem de kamu engellerinin özelliklerini birleştirmeye çalışır - her işlem özeldir, ancak kamuda doğrulanabilir. Şekil 1.13'te temel kavramları içeren bir blok zincirinin veri yapısını gösterilmektedir.



Kaynak: Zheng vd., 2016:4

Şekil 1.13. Blokzincir Yapısı

Şekil 1.13'te görüleceği üzere işlemler, birçok işlemten oluşan bir blok içerisine eklenmekte, bloklar zaman damgası ile damgalanmakta ve geçmiş blokların üzerine dijital özet fonksiyonu (hash) ile bağlanmaktadır. Blokların kendisinden önceki ve sonraki blok ile dijital imzalı olarak bağlandığı bu yapıya blokzincir adı verilmektedir.

1.1.3.2. Blokzincir Olası Avantajları

Blokzincirin yıkıcı bir teknoloji olduğu, finans sektöründen tedarik zincirlerine, çiftçilikten sağlık hizmetlerine birçok sektörü doğrudan etkileyeceği, kurumları kökten değiştireceği tartışılmaktadır (Manski, 2017:512-517). Blokzincir üzerinde çalışan ilk programın Bitcoin olması nedeniyle, blokzincir teknolojileri genellikle finansal sektör üzerinde odaklanmış, ancak akademisyenlerin ve özel sektörün araştırmaları ile farklı sektörlerde de kullanılabileceği ortaya çıkmıştır (Holub ve Johnson, 2018:119). Özellikle bankacılık ve ödeme sistemleri alanında blokzincir teknolojisi ile sayısız inovasyon yaşama geçmeye başlamıştır. Geleneksel bankacılıktan farklı olarak merkezi bir kuruma ihtiyaç duymadan blokzincir teknolojileri ile yapılan para transfer hacimleri gün geçtikte artmaktadır. Merkeziyetsiz şekilde ortak kullanılan dağıtık muhasebe sistemlerinin maliyetlerde %50'ye varan iyileştirme sağlayacağı ifade edilmiştir (Mainelli ve Milne, 2016:8).

Sigortacılık sektöründe blokzincir kullanılarak kötü niyetli kişilerin sektörü yanlış yönlendirmesi engellenebilecek, evrak işleri azaltılabilecektir. Benzer şekilde tedarik zincirindeki bütün aşamalar dağıtık muhasebe sistemlerinde saklanabilecek, gecikmeler ve bürokratik yükler önemli ölçüde azaltılabilecektir. Nesnelerin İnterneti (Internet of Things-IoT) teknolojileri ile cihazların kendi aralarında iletişim kurmaları sonucu büyük veri sistemleri gün geçtikçe önemini artırmaktadır. Blokzincir teknolojileri ile merkezi olmayan mimari kullanılarak yüksek veri kolaylıkla ve şeffaflıkla işlenebilecektir.

Blokszincir teknolojileri ile yapılacak seçimlerin güvenliği kolaylıkla sağlanabilecektir. Dijital seçmen sistemleri ile oyların seçim sandıklarından anında bilgi alınabilecek, seçmen sandığı ile sisteme girilen oylar arasındaki farklılık gibi tutarsızlıklar engellenebilecektir. Şeffaf ve merkezileştirilmiş altyapılar sayesinde bürokratik işler azaltılacak, devlet işleri hızlanacak ve güvenli kamusal yapılanma sağlanacaktır.

Blokszincir teknolojisi ile devletler de dijital dünyaya adım atabilmekte, vatandaşlarına daha hızlı hizmetler sunabilmektedir. Örneğin dijital depolama, kimlik doğrulaması, dijital ödeme sistemleri ile küresel ticaret, mülkiyet ve miras hukukunda kolaylık ve hız, seçim ve oy kullanma aşamasında yüksek doğruluk ve güvenilirlik blokszincir teknolojileri ile değişmez, şeffaf ve doğrulanabilir şekilde kurgulanabilecektir. Tablo 1.5'te devletlerin kullanabileceği blokszincir uygulama örnekleri sunulmuştur.

Tablo 1.5. Blokszincir Teknolojisi ile Çözülebilir Devlet Uygulamaları

Uygulama Alanları	Etkileri	Literatür
Mülkiyet Hakları	Yasadışı mülkiyet haklarının devredilmesi engellenebilir	Herian (2017)
Miras Hakları	Kişilerin mirasçılara doğrudan aktarım sağlanabilir, kamulaştırma işlemleri hızlanabilir	Lemieux (2016)
Kimlik Doğrulama, E-Vatandaşlık	Göç politikası düzenlenebilir, yabancı sığınmacılara kolay ulaşım sağlanabilir, oy kullanma ve seçim sistemleri güvenlik endişesi olmadan düzenlenebilir.	Lemieux (2016), Kewell vd. (2017), Manski (2017), Sullivan ve Burger (2017)
Finansal Sistemin Genişletilmesi	Bankalara erişimi olmayan kişilere ulaşılabilir. Ödeme sınırları kaldırılabilir.	Kewell vd. (2017), Larios-Hernández, (2017), Zamani ve Giaglis (2018)
Uluslararası Reklamlar	Uluslararası piyasalara ulaşmada kolaylık sağlanabilir. Global firmalar ile rekabet edilebilir.	Scott vd. (2017), Shermin (2017), Sullivan ve Burger (2017), Zalan (2018), Zamani ve Giaglis (2018), Gomber vd. (2018)

Blokszincir sistemlerinin merkeziyetsiz yapıları nedeniyle kredi kartı firmaları veya diğer para transferi yapan sistemlerden çok daha düşük komisyon ile işlemleri gerçekleştirmesi önemli bir avantaj sağlamaktadır. Özellikle uzun mesafeden gönderilen, ancak düşük miktarlardaki ödemelerin yüksek komisyona tabi tutulması bu teknoloji sayesinde engellenebilecektir.

Blokzincir transferlerinin geleneksel bankacılık sistemine göre çok daha hızlı gerçekleşeceği beklenmektedir. Mevcut teknolojisi geri kalmakla birlikte Bitcoin transferlerinin 10–30 dakika arasında tamamlanma süresi düşüncesinin ortaya çıkışının ana nedenlerinden birisi, yurtdışına SWIFT üzerinden gönderilen transferlerin 1–3 gün arasında sürmesidir. Blokzincir teknolojisi ile dakikalar içerisinde transferlerin tamamlanması sağlanabilecektir (Wise, 2018:1).

Günümüzde bankacılık sistemine ulaşamayanların yurtdışına para göndermesi daha da maliyetli olmaktadır. Bankacılık sisteminin gelişmediği veya sınırlı olduğu yerlerde yurtdışına para göndermek zahmetli olmaktadır. Ancak, blokzincir teknolojisi ile coğrafi sınırlara veya bankalara bağlı olmadan dünyanın diğer köşesine, istenilen anda para gönderilebilecektir.

İşlemlerin geri alınamazlığı, satıcılar için ürün bedellerinin geri alınamaması riskini ortadan kaldırmaktadır. Ancak, alıcılar açısından üründe sorun çıkma ihtimali dezavantaj olarak görülebilmektedir. Blokzincirin şeffaflık anlayışını yansıtmaması bakımından önemli bir avantaj sayılabilir.

Kişisel bilgilerin güvenilir üçüncü partiler tarafından görülememesi de diğer bir blokzincir avantajı sayılabilir. Örneğin sadece kredi kartı kullanan kişinin bilgileri satıcı, satıcının bankası, takasbank, alıcının bankası şeklinde birden fazla kişinin eline geçebilmektedir. Günümüzde bu bilgi akışındaki kötü niyet nedeniyle kişisel bilgilerimiz telefon, kredi kartı, forex firmaları gibi onlarca firmaya satılmaktadır.

1.1.3.3. Blokzincir Olası Dezavantajları

Yeni bir teknoloji olması nedeniyle blokzincirin kısıtları da bulunmaktadır. İyi bir bilgisayar bilgisi blokzincir için şu anda vazgeçilmez unsurlardan birisidir. Kullanıcı dostu uygulamaların hazırlanması vakit alacaktır.

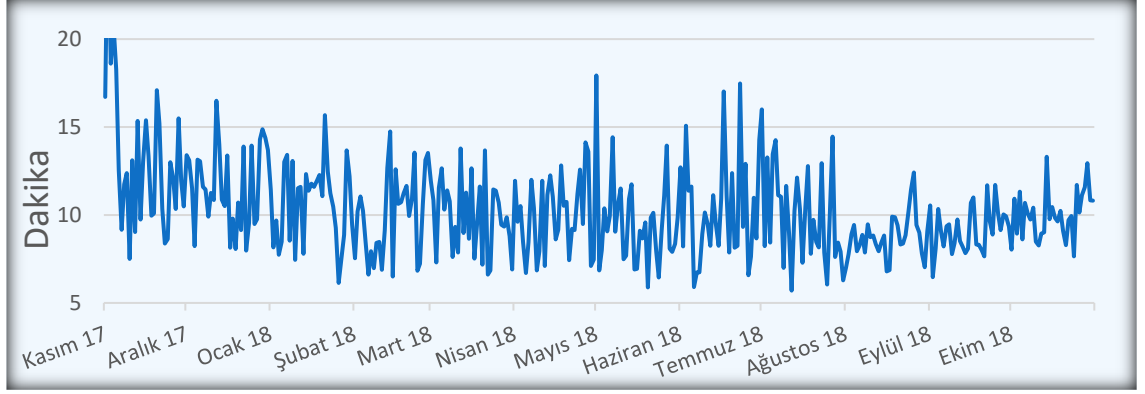
Bitcoin olmasa bile kripto para borsalarının güvenlik açıkları nedeniyle siber saldırılara uğraması, binlerce müşterinin finansal kayıpları ile sonuçlanmıştır. Bunun gibi durumlar güvenlik endişelerini artırmaktadır. Aynı zamanda uluslararası düzenlemelerin geriden gelmesi, sisteme güvenmek isteyenlerin de beklentilerini ötelemektedir.

1.1.3.4. Madencilik

Bitcoin'in herhangi bir itibari para birimine benzer şekilde, değeri olduğuna inanıldığına dair geniş bir mutabakat sayesinde mal ve hizmet satın alınabilmektedir. Bitcoin'in bir kripto para birimi olmasının arkasında doğru çalışan bir algoritma yatmaktadır. Söz konusu algoritma ile hangi kripto paranın kime ait olduğu konusunda fikir birliği sağlanmaktadır. Algoritmaların başarılı çalışmasının arkasında ise sisteme katılan kullanıcıların işbirliği yatmaktadır. Bitcoin'e dair fikir birliği üç temel üzerine inşa edilmiştir. Katılımcılar öncelikle işlemlerin geçerli olması, ardından sistemdeki işlemlerin gerçekleşmiş olması ve son olarak kripto paranın belirli bir değerinin olması konusunda uzlaşmaktadır (Kroll vd., 2013:2).

Kripto paraların bilgisayar programları çalıştırılarak ortaya çıkarılmasına madencilik denilmektedir. Yeni kripto para üretilmesine madencilik denilmesinin sebebi olarak değerli madenlere benzer şekilde, her arayanın ilgili parayı bulamaması ve aynı zamanda bulunan miktarların sürekli azalması sayılabilir. Madenciler yeni kripto para üretmekle birlikte; blokzincir içine kaydedilecek işlemlerin doğrulanması, blokların oluşturulması ile dağıtık muhasebe sisteminin sürekliliğini sağlayarak sistemin ayakta kalmasına destek olmaktadır (Güven ve Şahinöz, 2018:64-65).

Bitcoin madencileri bilgisayarları ile zaman ve işlemci gücü gerektiren kriptografik bir ispat işlemi bulmacasını çözmeye çalışmaktadırlar. İş Kanıtı ile çözülmeye çalışılan bulmaca, Back (2002) tarafından önerilen dijital özet (hashcash) kanıtı esasına dayanmaktadır. Bulmacayı çözmek için belirli sayıda işlemin tamamlanması gerekmektedir. Bitcoin açısından bakıldığında, blok üretimi için 10 dakikalık süre belirtilmekle birlikte kullanılan bilgisayarların güçlenmesi ile daha erken blok üretimi yapılabilmektedir. Söz konusu durumda sistemin savunma mekanizması devreye girerek, çözülecek problemin zorluk derecesi artırılmaktadır. Problem çözme süreleri her 2016 blokta, yani yaklaşık iki haftada (2 hafta =14 gün= 336 saat =20.160 dk/10 dk) bir tekrar değerlendirilmekte, iki haftalık ortalaması 10 dakikanın altında olduğu durumda sistem problemin zorluk derecesi artırmakta, böylece blok üretim süresi yükseltilmektedir. Sürenin 10 dakikadan fazla sürmesi durumunda sistem problemin zorluk derecesini düşürerek blok üretim süresini 10 dakikaya getirmeye çalışmaktadır (Ma, Gans ve Tourky, 2018:4).



Kaynak: Blockchain, 2019a; Yazarın Hesaplamaları

Şekil 1.14. Ortalama Onay Süresi

Şekil 1.14'te görüleceği üzere Bitcoin için kullanılan madencilik yönteminde ortalama 10 dakikada bir blok üretilmesi hedeflenmektedir. Ortalama onay süresinin 5 ile 15 dakika arasında değişmesi, sistemde madencilik yapan bilgisayar işlemci gücünün değişkenliğinden kaynaklanmaktadır. Çok sayıda işlemcinin madencilik yapması durumunda bloklar daha hızlı çözülmekte, sistemde buna karşı zorluk seviyesini artırarak tekrar 10 dakika seviyesine getirmektedir. İşlem havuzunda bekleyen işlemlerden, toplam boyutu 1 MB'ı geçmeyecek şekilde bir blok oluşturulmaya çalışan madenciler, bu emeklerinden ötürü sistem tarafından Bitcoin ve işlem komisyonu ile ödüllendirilmektedir.

Bitcoin'in ilk çıkarıldığı durumda Satoshi'nin felsefesi, herkesin kendi bilgisayarından, kendi parasını çıkarması şeklindeydi. Bu nedenle ilk zamanlarda bilgisayarların işlemcileri Bitcoin madenciliği için yeterli olmakla birlikte, kullanıcı sayısının artması sonucu işlemci yerine bilgisayarların grafik kartları ile madencilik yapmanın daha fazla Bitcoin elde edilmesi sonucunu doğurduğu görülmüştür. Rekabetin daha da artması, teknoloji firmalarının sadece kripto para çıkartan ASIC ekran kartları üretmesine sebep olmuştur. Öncelikle bilgisayar işlemcileri ile çıkartılan Bitcoin daha sonra ekran kartları ile çıkarılmaya başlanmış, madencilik havuzları kurulması ile insanların ortak hareket edebileceği ve ödülü paylaşabileceği sistemler ortaya çıkmış, programlanabilir mantık blokları üreten sayısal tümleşik devrelerin üretilmesi sonrasında sadece tek bir kripto para üretilmesinde kullanılan ASIC ekran kartlarının önü açılmıştır. 2013 yılı ilk aylarında ASIC madenciliği ile 3 milyon civarında olan zorluk seviyesi yıl bitmeden 1 milyar seviyesine çıkmış, 2014 yılsonunda 40 milyar, 2015 yılsonunda 100

milyar, 2016 yılsonunda 300 milyar, 2017 yılsonunda 1,8 trilyon ve 2018 Kasım ayı itibari ile 7 trilyon seviyesine ulaşmıştır. Temmuz 2019 döneminde 9 trilyon seviyesini aşması, çok daha fazla sayıda işlemci ve ekran kartları tarafından madencilik yapılmaya başlandığının göstergesi olarak değerlendirilebilir (Blockchain, 2019a).

Bitcoin madenciliği öncelikle bilgisayar işlemcileri ile sağlanmıştır. Sonrasında grafik kartları ile daha hızlı madencilik yapılabileceği ortaya çıkmıştır. Devam eden süreçte FPGA ve sonrasında ASIC isimli sadece ilgili kripto paranın üretilmesi için çok daha hızlı ekran kartları ortaya çıkarılmıştır (Bouri vd., 2017b:5066).

Bitcoin'in etkinsiz görünmesinin nedenlerinden birisi madencilik yapısının önemli miktarda elektrik tüketmesidir. 08.02.2017 tarihi itibariyle madenciler 3 milyon TH/s işlemci gücü yaklaşık 1.156 MW enerji karşılığı ile çalışmakta, yani Amerika'daki 930.000 ortalama ev halkının günlük elektrik kullanımına eş değer olmaktadır (Cermak, 2017:27). 20 Eylül 2019 tarihinde ise 103 milyon TH/s ile işlem yapılmıştır (Blockchain, 2019c). Bununla birlikte Tablo 1.6'da Bitcoin'in madencilik yöntemi ile çıkarılmasının yıllık maliyetinin yaklaşık 0,375 milyar ABD Doları olmasına karşın, değerli metal altının yıllık maliyeti yıllık 105 milyar ABD Doları olduğu görülmektedir (McCook, 2014:1).⁴

Tablo 1.6. Ekonomik ve Çevresel Maliyet Karşılaştırmaları

	Brüt Yıllık Maliyet (Milyar ABD \$)	Enerji Kullanımı (Milyon GigaJoule)	CO₂ Kullanımı (Milyon Ton)
Altın Madenciliği	105	475	54
Altın Geri Dönüşümü	40	25	4
Kağıt Para Basımı	28	39,6	6,7
Bankacılık Sistemi Elektrik Kullanımı	63,8	-	-
Bankacılık Sistemi Bütün Giderleri	1.870	2.340	390
Bitcoin Madenciliği	0,375	3,97	0,66

Kaynak: McCook, 2014

Bitcoin arzı azaldıkça işlem komisyonları madenciler için daha önemli hale gelecektir. Kullanıcılar işlemlerinin daha hızlı gerçekleşmesi için komisyon

⁴ Altın madenciliği değerleri, 2012 yılında çıkarılan 2.700 ton (yaklaşık 96 milyon ons) altın üzerinden, Bitcoin değerleri ise 7 değişken üzerinden hesaplanmıştır. Detaylar için McCook (2014) çalışması incelenebilir.

ödemektedirler. Madenciler, ağ için çözümledikleri bloklar için işlem ücretini dikkate alarak, teşvik ücretlerine göre en yüksek işlemlere öncelik vermeyi düşünmektedirler. Özellikle 1 MB'lık blok büyüklüğü sınırı ve her blokun 10 dakikada üretilmesi artan işlem hacmi nedeniyle gecikmelere sebep olmaktadır (Zheng, Xie, Dai ve Wang, 2016:3).

Kripto para madenciliği için çeşitli konsensüs algoritmaları veya mutabakat protokolleri oluşturulmuştur. En yaygın kullanılanları ise İş İspatı (Proof of Work-PoW) ve Pay İspatı (Proof of Stake-PoS) olarak adlandırılmaktadır.

1.1.3.5. Konsensüs Algoritmaları

Blokszincir sayesinde çok taraflı etkileşim sonucu, herkesin doğru kayıtlara sahip olmasını sağlamak için bir tür mutabakat mekanizmasına (konsensüs) ihtiyaç vardır. Blokszincir konusundaki fikir birliği de herhangi bir merkezi olmayan dağıtık teknoloji ile otonom çalışan programların mutabakata ulaşmasıdır.

Konsensüs algoritmaları, birden fazla güvenilir olmayan düğümleri içeren bir ağda güvenilirliği sağlamak için tasarlanmıştır. Blokszincirdeki bir sonraki bloğun tek ve yegane doğru versiyon olmasını sağlayan konsensüs algoritmaları, aynı zamanda kötü niyetli saldırıları ve sistemin raydan çıkmasını engellemektedir. En yaygın mutabakat algoritmaları arasında Bitcoin tarafından kullanılan İş İspatı (PoW), Ethereum tarafından kullanılan Pay İspatı (PoS) ile birlikte, Castro ve Liskov (1999) çalışmasında belirtilen Pratik Bizans Hata Toleransı, Kiayias, Konstantinou, Russell, David ve Oliynykov (2016) çalışmasında ifade edilen Temsil edilen Pay İspatı (Delegated Proof of Stake - DPoS) ile Schwartz, Youngs ve Britto (2014) çalışmasında kullanılan Ripple protokolü mutabakat algoritmaları gösterilmektedir (Mingxiao, Xiaofeng, Zhe, Xiangwei ve Qijun, 2017: 2568-2569).

İş İspatı ile Pay İspatı, mutabakat algoritmaları olarak kullanılan çeşitli yöntemlerden en yaygın olan ikisidir. Bu algoritmalar ile amaçlanan madencilerin üst üste sürekli blok oluşturmalarına engel olmaktır. Aksi durumda, on binlerce madenci her saniye onlarca blok üretebilmekte ve zincirin tek olması mümkün olmamaktadır. Mutabakat algoritmaları blok üretimlerinin belli aralıklarla çıkarılmasını sağlamak amacıyla kullanılmaktadır.

Blokzincir teknolojisinde kullanılan en yaygın konsensüs algoritması Bitcoin'de kullanılan sistem olan İş İspatı veya İş Kanıtı (Proof of Work - PoW) adı verilen algoritmadır. PoW'da ağdaki her bir düğüm, sürekli değişen blok başlığının hash değerini hesaplamaktadır. Merkeziyetsiz ağda, bütün katılımcılar hedefe ulaşana kadar hash değerini hesaplamaktadır. Bir düğüm hedef değeri elde ettiğinde, diğer düğümler değerin doğruluğunu karşılıklı olarak onaylamakta ve konsensüs sağlanmaktadır. Hash değerlerini hesaplayanlara madenciler, PoW sürecine ise madencilik adı verilmektedir. Hesaplama süreci zaman alan bir süreç olduğundan madencilere ödül olarak küçük bir miktar BTC verilmektedir (Zheng vd., 2016:7-8).

İş İspatı kullanan kripto paralarda çözülecek problem için kriptografik dijital özet (hash) fonksiyonu kullanılmaktadır. Kriptografik dijital özet fonksiyonu matematiksel bir fonksiyondur, herhangi bir uzunluktaki girdiyi, istenen uzunlukta bir çıktıya çevirebilir ve dijital özetli çıktının girdisini bulmak imkânsızdır. Bitcoin SHA256 algoritması ile dijital özetleme yapmaktadır (Sukhbir ve Manivannan, 2017:1). SHA256 algoritması ile dijital özetlenen, farklı karakter sayısındaki bazı örneklerin özet değerleri aşağıda verilmektedir (SHA1, 2019):

Yavuz	<i>c3f66fa3a76306398d732e3490bea57dbdf1d4cc7570b1eb78072ee49a4a67bc</i>
yavuz	<i>345aa1ac4246d2030f742e9cc67207155dfc9009294b0eebbfb797910b7a752d</i>
YAVUZ	<i>337ca9765b55c01f99ebe821d3f03bcd4214b82d89bcf8e8bd6b560689faa2ff</i>

Tolstoy'un Savaş ve Barış isimli eserinin; 15 kitap, 2.882 sayfalık e-kitap versiyonu hash değeri: *46d0b85921ac0c6acda2a150c3c87930deda0d93369eb2382668b6ff373f6030*

Blokzincirini oluşturan her blok, kendi içeriğini oluşturan ve matematiksel olarak hesaplanmış bir hash değerine sahiptir. Bu değer, SHA256 algoritması örneklerinde görüldüğü üzere bloğun içindeki en ufak bir değişiklik ile tamamen farklı bir değerin oluşmasına sebep olmaktadır. Zincir oluşturacak her blok tarafından, kendisinden önceki bloğun hash değerinin bilinmesi sayesinde, zincirin herhangi bir bloğunda gerçekleşecek en ufak bir değişiklik tüm bloğun değişmesine sebep olacaktır. Böylece blokların değiştirilemezliği matematiksel olarak sağlanmış olur. Madencilerin bilgisayarları kriptografik hash fonksiyonlarını hesaplamak için ayarlanmıştır ve Bitcoin'in güvenliği bu algoritmanın arkasında yatmaktadır (Güven ve Şahinöz, 2018:50-51).

İş İspatı çift harcamalara ve sahte bloklara karşı etkili bir savunma sağlarken, enerji tüketiminin yüksek olması ve madencilik gruplarının ortaya çıkması nedeniyle

eleştirilmektedir. İş İspatı, blok zincirinin güvenliğini korumak için büyük miktarlarda enerji harcamayı gerektirmekte, popülerliği arttıkça madencilikte kullanılan enerji miktarı da artmakta ve bu durum sürdürülebilirliklerini sorgulanabilir hale getirmektedir. İş İspatı ile ilgili diğer ana şikâyet, madencilik gücünün varlıklı madencilerin ve madencilik gruplarının elinde merkezileştirilmesidir. Küçük madencilerin madencilik havuzuna katılmaları, blok zincirinin kontrolünü az sayıda grubun ellerinde merkezileştirmektedir.

PoS'un PoW'a göre enerji açısından önemli avantajları vardır. Bitcoin üretirken on binlerce madenci her bir blok üretimi için katrilyonlarca kez özet hesaplamasını aynı anda yapmakta ve sadece bir blok üretmektedir. Ancak, PoS yönteminde seçilen bir madenci bu işlemi yapacaktır. Devasa boyuttaki enerji tüketimini azaltan bu algoritmanın dezavantajı ise madencilerin dağıtık yapısını azaltarak yeni kripto para üretimini büyük pay sahiplerinde toplanması riskine neden olmasıdır. İşlem doğrulayıcılarının ağdaki payları miktarıyla orantılı olarak ödül alması, saldırıların önüne geçerek ağ güvenliğini geliştirebilmektedir. PoS en çok işlemci gücü kısıtlı organizasyonlar tarafından kullanılmaktadır (Al Ahmad, Al-Saleh ve Al Masoud, 2018: 1253-1254).

1.1.4. Kripto Para Örnekleri

Kripto para piyasasını takip eden Coinmarketcap.com internet sitesindeki Temmuz 2019 hacim sıralamasına göre Bitcoin'den sonra gelen bazı kripto paralar açıklanmıştır.

1.1.4.1. Ethererum (ETH)

Bitcoin gibi blokzincir teknolojisi ile geliştirilen Ethereum (ETH), 2014 yılında dijital para birimlerinin daha da merkeziyetçilikten uzaklaştırılması için Vitalik Buterin tarafından oluşturulmuştur. Ethereum genelleştirilmiş teknolojiyi inşa etmeye çalışan bir projedir. Yazılım geliştiricilere şimdiye kadar keşfedilmemiş bir hesaplama paradigmasında yazılım kurmak için sıkı bir şekilde entegre edilmiş uçtan uca bir sistem sağlamaktadır (Wood, 2014:1). Ethereum; geliştiricilerin kendi merkezi olmayan uygulamalarını geliştirip dağıtmasına izin verecek şekilde tasarlanmış, Solidity programlama dilini kullanan ikinci nesil bir blokzincir teknolojisidir.

Kurucusu Vitalik Buterin Ethereum'u, akıllı sözleşme olarak adlandırılan programları çalıştırabilen, merkeziyetsiz sanal bir makine olarak tanımlamaktadır. Her bir akıllı sözleşme, verilerin saklanacağı kalıcı bir depo ve kullanıcılar ile diğer akıllı sözleşmeler tarafından çalıştırılabilen bir dizi fonksiyona sahiptir. Kullanıcılar ve akıllı sözleşmeler Bitcoin'e benzer bir kripto para olan Ethereum'a (ETH) sahip olabilir, başkasına ve/veya diğer akıllı sözleşmelere ETH gönderip alabilir. Kullanıcılar tarafından yapılan transferlere dışsal işlemler, akıllı sözleşmeler tarafından yapılan transferlere ise içsel işlemler denilmektedir. Transferlerin doğruluğu için güvenilir bir merkezi otorite yerine, madencilerin oluşturduğu büyük bir ağ kullanılmaktadır. Her bir madenci bütün işlemlerin yürütülmesinden sorumludur ve işlem sonuçları diğer madenciler ile aynı olmalıdır (Bartoletti, Carta, Cimoli ve Saia, 2017:4-5).

Ethereum'da blok üretim zamanı Bitcoin'e göre daha kısadır. Bitcoin'de 10 dakika olan blok üretim zamanı Ethereum'da 14–15 saniyedir. Bitcoin arzı sınırlı iken, Ethereum her yıl sabit sayıda ve sonsuz şekilde yeni parayı piyasaya sürmektedir. Bitcoin piyasaya arz edilirken, Ethereum ön talep toplama ile arz edilmiştir. Temmuz 2019 tarihi itibarıyla kripto para borsalarında 275\$ civarında işlem görmekte olan dolaşımdaki toplam 107 milyon civarındaki Ethereum, 29 milyar dolar piyasa değeri ile ikinci sırada gelmektedir (Coinmarketcap, 2019).

1.1.4.2. Ripple (XRP)

Ripple (XRP), gerçek zamanlı ödeme sistemi olmakla birlikte aynı zamanda kripto para birimidir. Dağıtık açık kaynak kodlu internet protokolü üzerine kurulan Ripple protokolü ile güvenli, anlık ve uluslararası işlemlerin çok düşük komisyon oranları ile yapılabilirdiği ifade edilmektedir. Bankalar ve ödeme sistemindeki finansal firmalar tarafından kullanılmakta olan Ripple protokolü gün geçtikçe benimsenmekte, kullanım ağı artmaktadır. Tek bir özel firma tarafından kontrol edilmektedir. Amacı SWIFT'in yerine global ödeme ağı olabilmektir (Ripple, 2019).

Ortalama işlem maliyeti Bitcoin'e göre 10.000 kat daha ucuz, işlem limitleri Bitcoin'den 150 kat daha fazla ve işlem süresi yaklaşık 3–4 saniyedir (Dabrowski ve Janikowski, 2018:13). Temmuz 2019 tarihi itibarıyla kripto para borsalarında 0,34\$ civarında işlem görmekte olan XRP'nin arzı 100 milyar, dolaşımda ise 42,5 milyar XRP bulunmaktadır. 14,6 milyar dolar piyasa değeri ile üçüncü sırada gelmektedir.

1.1.4.3. Bitcoin Cash (BCH)

Bitcoin'in ölçeklenebilirlik problemi nedeniyle Bitcoin blokzincirinde 1 Ağustos 2017 tarihinde bir çatallanma yaşanarak yeni bir kripto para birimi ortaya çıkmıştır. Bitcoin Cash (BCH) adı verilen kripto para yeni bir blokzincir oluşturarak yoluna devam etmeye başlamıştır. Bitcoin'den farklı olarak blok büyüklüğü 1 MB yerine 8 MB olarak ayarlanmıştır (Webb, 2018:1).

BCH, Temmuz 2019 tarihi itibarıyla kripto para borsalarında 351,55\$ seviyesinde işlem görmekte olan BCH'nin arzı 21 milyon, dolaşımda ise 17,9 milyon BCH bulunmaktadır. 6,3 milyar dolar piyasa değeri ile beşinci sırada gelmektedir.

1.1.4.4. Stellar (XLM)

Temmuz 2019 tarihi itibarıyla kripto para borsalarında 0,09\$ civarında işlem görmekte olan Stellar'ın (XLM) 104,5 milyar arzı olmakla birlikte, dolaşımda 19,4 milyar XLM bulunmaktadır. 1,8 milyar dolar piyasa değeri ile onbirinci sırada gelmektedir. XLM, Stellar ağında köprü para birimi olarak görev yapmaktadır. Stellar ağındaki bir düğümde yapılan işlem, güvenilen düğümlerin büyük çoğunluğu işlemi doğrulandığında gerçekleşir. Bu görüş birliği ise birkaç saniye içerisinde gerçekleşmektedir. Stellar aynı zamanda; adem-i merkezîyetçi kontrol, esnek güven, düşük gecikme süresi ve asimptotik güvenliği bir arada sağladığını iddia etmektedir (Hameed ve Farooq, 2016:433). Tablo 1.7'de 03 Temmuz 2019 tarihi itibarıyla piyasa hacmine göre en yüksek kripto paralar listelenmiştir.

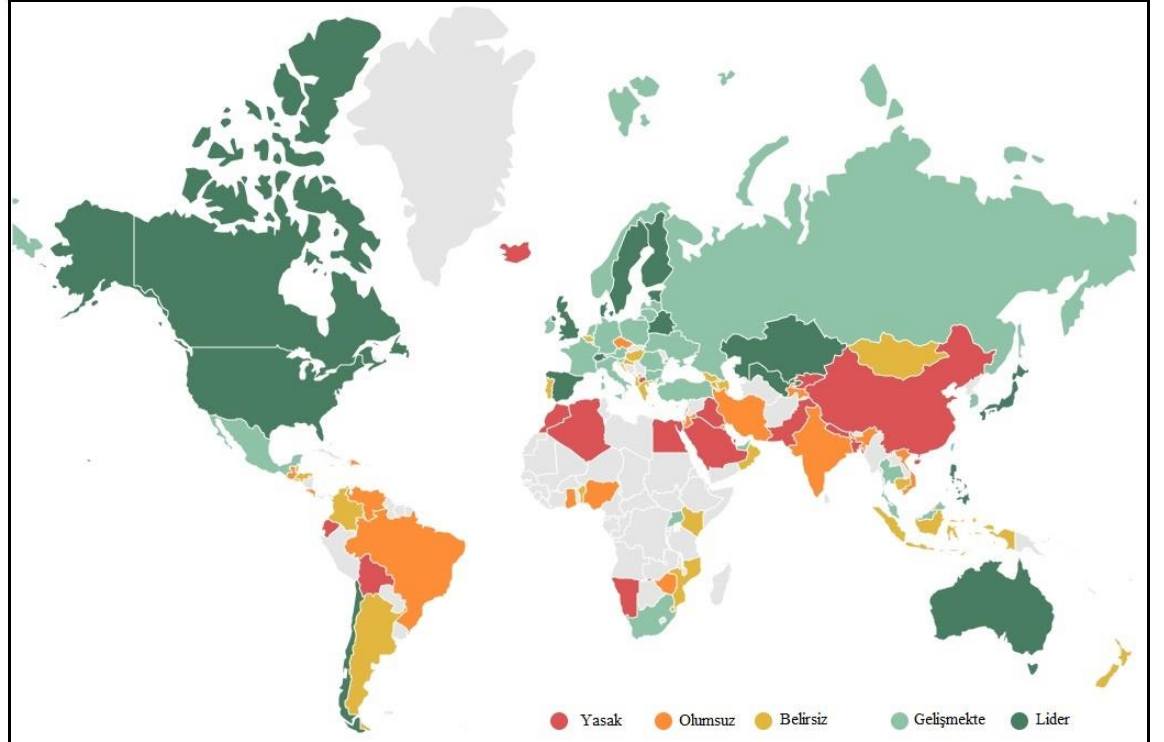
Tablo 1.7. Piyasa Hacmine Göre En Yüksek Kripto Paralar

	Piyasa Büyüklüğü (Milyar \$)	Birim Fiyat (\$)	Dolaşımdaki Adet (Milyon)	Toplam Adet (Milyon)	24 Saatlik Hacim (Milyar \$)
BTC	201,94	11.347,97	17,8	21	31,36
ETH	31,56	295,69	106,74	-	10,31
XRP	17,11	0,4	42.566	99.992	1,52
LTC	7,54	120,63	62,5	84	4,55
BCH	7,38	412,94	17,87	21	2
EOS	5,49	5,95	921,66	1.018	2,96
BNB	4,63	32,77	141,17	189	0,25

Kaynak: Coinmarketcap, Erişim Tarihi: 03 Temmuz 2019

1.1.5. Devlet ve Kurum Yaklaşımları

Bazı devletler kalıtımsal olarak parasal konularda sıkıntı yaşamaktadır. Ülke örneklerine bakıldığında hiperenflasyona neden olan para basımını sağlayan merkez bankalarından ziyade, olayların gelişimini yönetemeyen hükümetler olduğu açıktır. Arka planda ise para birimini kullanan insanların, para otoritesine olan güveninin kaybolması yatmaktadır. Vatandaşların hükümete güvenmediği durumlarda kendi çıkarları peşinde koşan homo economicus, ulusal para birimlerine de güvenmeyecektir. Siyasi varlığını devam ettirmek isteyen hükümetler ise para basmaya başlayacak, piyasadaki fazla para güvenin sarsılmasına, enflasyon yükselmesine ve para değeri düşüşü döngüsüne sebep olacaktır.



Kaynak: Finder, 2019

Şekil 1.15. Bitcoin'in Ükelere Göre Yasal Olma Durumu

Şekil 1.15'te bulunan dünya haritasında Bitcoin açısından ülkelerin farklı yaklaşım benimsedikleri görülmektedir. Söz konusu dünya haritasında yeşil ile işaretli ülkeler Bitcoin'in yasal olarak kullanıldığı veya herhangi bir yasal düzenleme olmadığı için kullanımda olduğu ülkeleri temsil etmektedir. Sarı olarak tanımlanan ülkelerde Bitcoin

kullanımının bazı yasal kısıtlamalara tabi olduğu, kırmızı ile belirlenmiş ülkelerde ise Bitcoin'in kısmen veya tamamen kısıtlanmış ve yasak olduğu görülmektedir

Gerek teknoloji meraklılarının ilgisi, gerekse ulusal paralarının değer kaybı karşısında çıkış yolu arayan insanların bulunduğu nokta kripto paralar olmaktadır. Devletler de artan ilgiyi dikkatlice incelemekte, finansal istikrara tehlike arz etmeyecek şekilde takip etmektedirler. Kripto paralara karşı devletlerin uyarıları genellikle denetim eksikliği, arkasında herhangi bir düzenleyici otorite olmaması, güvenlik riskleri ve fiyat dalgalanmaları olarak açıklanmaktadır.

1.1.5.1. Amerika Kıtası

Amerikan otoritelerinden FINCEN, Bitcoin için fonksiyonel olmasından dolayı dönüştürülebilir sanal para birimi tanımlamasını yapmış, ancak arkasında herhangi bir yasal statü bulunmamasından dolayı gerçek para biriminden farklı olduğunu vurgulamıştır (FINCEN, 2013a:2-3).

Kanada Merkez Bankası Çalışma Notu'nda dijital paraların taklit edilebileceğini, dijital para arzının kısıtlı olacağını, güvenlik riskleri barındırdığını, hükümet müdahalesi olmadan güvenli bir para birimi olmayacağını ve merkez bankalarının diğer özel dijital para birimlerini dışlamadan kendi kripto para birimlerini çıkaracağını ifade etmiştir (Fung, Hendry ve Weber, 2017:2). Her ne kadar Kanada'da kripto alım satımı yasal olmasına rağmen Kanada'da bulunan Montreal Bankası kripto alım satımını yasaklamıştır (De, 2018:1).

Uruguay Merkez Bankası (BCU) tarafından Uruguay Pezосу'nun dijital versiyonu 3 Kasım 2017'de tanıtılmıştır. BCU Başkanı; pilot uygulamada olan çalışmada dijital pezonun BCU'nun sorumluluğunda olan bir para birimi olduğunu, 20 milyon pezonun blokzincir ağına gönderildiğini, ilk aşamada 10.000 mobil telefon kullanıcısının 6 ay süreyle sisteme tanıtıldığını belirtmiştir. Banknotların basım, dağıtım ve güvenliğinin sağlanmasının önemli bir maliyet getirdiği, bu nedenle çalışmanın banknot yönetim maliyetini düşürmeyi ve para aklama aktivitelerini azaltmayı planladığı ifade edilmiştir. Projenin başarılı olması halinde ise merkez bankasının dolaşımdaki nakit parayı kaldırmayı düşüneceği vurgulanmıştır (BCU, 2019).

Venezuela blokzincir teknolojisine dayalı kripto parasını Petro adıyla piyasaya sürmüştür. ABD'nin ekonomik yaptırımlarını atlatmak için kullanılması planlanan kripto para Petro, 100 milyon adet ortaya çıkarılmış ve karşılığında petrol ile desteklenmiştir. Varil petrolün 60\$ üzerinden hesaplanması ile yaklaşık 6 milyar \$ karşılığı kripto para Petro ortaya çıkarılmıştır (Das, 2018). Petro'nun duyurulmasından sonra ABD karşı hamle olarak Venezuela hükümeti tarafından çıkarılan herhangi bir dijital para/jeton ile ilgili alım, satım veya transferlerini yasaklayan emir yayınlamıştır (House, 2019).

Ekvador, 2014 yılında Bitcoin'i resmi olarak yasaklamış, ancak elektronik para sistemi olarak kendi dijital para projesini tanıtmıştır (Cuthbertson, 2014). Özel sağlayıcılar üzerinden hazırlanan mobil para sistemi, bireylerin mobil cihazlar üzerinden paraya erişimini sağlamaktadır. Yıllarca süren parasal istikrarsızlıklardan sonra Ekvador'un resmi para birimi ABD Doları olarak kabul edilmiştir. Tamamen dolarizasyon yaşanan bir ekonomidir. Bununla birlikte Ekvador hükümeti tarafından dile getirildiği üzere, yeni dijital sistem doların yerini almak için değil, fiziksel dolarların yönetim maliyetinden kaçınarak tasarruf yapmak için tasarlanmıştır. Bazıları, hükümetin ekonomi üzerinde daha fazla kontrol sahibi olma girişimi olarak görmektedir. Merkez bankasına olan güvenin çok düşük olması nedeniyle kullanıcı sayısı çok az olmuştur (White, 2018).

1.1.5.2. Avrupa Kıtası

İngiltere'de dijital paraların kullanımının çok düşük olması nedeniyle parasal sisteme veya finansal istikrara zarar verebilecek düzeyde olmadığı düşünülmekte, kitleler tarafından kabul görebilmesi için daha uzun zamana ihtiyaç duyulmaktadır (Ali, Barrdear, Clews ve Southgate, 2014:276). Birleşik Krallık hükümeti, kripto paraların riskleri ve potansiyel faydalarını değerlendirmekle sorumlu resmi bir hükümet kurumu oluşturmak için kripto para birimi görev gücü başlatmıştır. Bitcoin ve benzeri kripto paraların diğer kurlar ile takası sırasında herhangi bir vergi alınmamakta, ancak kripto paralar ile mal ve hizmet alınması durumunda vergi alınmaktadır. Bu nedenle özel para kategorisinde yer almaktadır (Customs, 2014).

İngiltere Merkez Bankası'nın hazırladığı raporda Merkez Bankası Dijital Parası'nın (MBDP) çeşitli risklerinden bahsedilmiş, aynı zamanda ticari krediler ile ekonomiye

sağlanan likidite üzerinde olumsuz etkiye sahip olmayacağı tartışılmıştır (Siciliani, 2018). Bankanın hazırladığı diğer bir raporda ise bireylerin ve şirketlerin nakit varlıklarının depolanması şeklindeki mevcut iş modelinin tehlikeye girebileceği uyarısı yapılmaktadır. Özellikle ticari bankaların perakende mevduat çıkışı ile karşı karşıya kalabilecekleri belirtilmiştir (Kumhof ve Noone, 2018). Banka; MBDP'nin yönetilmesinin büyük bir yük olacağı ve bankaları regüle etme ve para politikasını yönetme alanlarını zayıflatacağı düşüncesindedir (Dyson ve Hodgson, 2016:15).

Fransa Merkez Bankası Başkanı François Villeroy de Galhau, Bitcoin'in para birimi olmadığını, değerinin ve yüksek volatilitesinin hiçbir ekonomik dayanağının bulunmadığını ifade etmiştir (Banque, 2017). Fransa para otoritesi 22 Şubat 2018 tarihinde, kripto para vadeli türevlerinin diğer finansal araçlar gibi düzenlenmesi gerektiğini ve bu nedenle bunları sunan çevrimiçi platformların Finansal Araçlar Direktifi'nde yeni piyasalar kapsamında yer aldığını açıklamıştır. Avrupa Menkul Kıymetler ve Piyasalar Otoritesi; ilgili riskler, AB mevzuatına uymayan firmalar ve yatırımcıların bilgi eksikliği hakkındaki endişeleri dile getirmiştir (Jackson, 2018). Fransa'da BTC işlemleri yasal olmakla birlikte; borsalar ve vergilendirme hakkında Ekonomi Bakanlığı tarafından düzenlemeler yayınlanmıştır (MDF, 2014).

İtalya Merkez Bankası Başkan Yardımcısı'nın 7 Haziran 2018 tarihinde "21. Yüzyılda Nakit: Merkez Bankacılığı, Teknolojik İnovasyon ve Dijital Paralar" konulu konuşmasında; teknolojik gelişmelerin günlük yaşamdaki birçok şeyi dijital hale getirdiği, ödemeler sisteminin etkinliği ve finansal istikrarın da dijital hale geleceğini vurgulanmıştır. Çoğu merkez bankasının Dağıtık Defter-i Kebir teknolojilerini ve yapay zekâyı araştırdığı, bu araştırmaların finansal sistemi siber güvenlik saldırılarından koruyacağı belirtilmiş, bir gün insanların dijital paranın geçerli olduğu bir dünyada yaşayacağı iletilmiştir. Aynı zamanda kripto varlıkların para kabul edilemeyeceği, dijital paraların nakit maliyetini azaltacağı, merkez bankası dijital parasının ise hane halkı ve firmalar tarafından tutulabileceği, ancak senyoraaj gelir hacmine ve dağıtımına dikkat edilmesi gerektiği belirtilmiştir (Panetta, 2018).

İsviçre Ulusal Bankası, 2018 yılı Şubat ayında İsviçre Frankı'nın dijital bir versiyonunu yayınlamayı planladığını ve bu para biriminin mali sistem üzerinde etkisi olacağını ifade etmiştir. Aynı zamanda MBDP'ye veya merkez bankası paralarına daha

geniş erişimin mevcut parasal sistemden daha iyi sonuçlara sahip olup olmayacağı ile İsviçre Ulusal Bankası'nın yasal görevini daha verimli yerine getirip getiremeyeceği sorularına hayır cevabı verdikleri belirtilmiştir. Bununla birlikte İsviçre hükümeti devletin destekleyeceği potansiyel bir kripto para olan “e-frank” hakkında bir hazırlık yapılmasını istemiştir. İsviçre Ulusal Bankası ise özel sektörün ortaya çıkaracağı dijital para birimlerinin, bir merkez bankasının çıkaracağından daha iyi ve daha az riskli olduğu konusunda görüş belirtmiştir (Reuters, 2018).

1.1.5.3. Asya Kıtası

Rusya kripto paraları dijital para birimi olarak tanımlamak yerine dijital haklar olarak tanımlamaya çalışmaktadır. Vergi gelirlerini artırmak için kripto paraları hukuken tanımak isteyen Rusya yeni bir tanım üzerinde tartışmaya devam etmektedir. Rusya Merkez Bankası; BRICS (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika) ve EEU (Avrasya Ekonomik Birliği: Ermenistan, Belarus, Kazakistan, Kırgızistan, Rusya) üye ülkelerinin dahil olduğu, dünya nüfusunun %40'ını oluşturan ülkeleri kapsayan bir üst-kripto para birimi oluşturma konusunda konuşmayı planlamaktadır (RT, 2017).

İran'ın Bitcoin tarzı kripto paralara bakışının olumsuz olmasına rağmen, uluslararası ödemeler ağı SWIFT'ten çıkarılması ve ABD'nin ekonomik yaptırımlarını aşma isteği nedeniyle yerel kripto parasına yoğunlaştığı belirtilmektedir. İran Merkez Bankası'na bağlı olan Bilişim Hizmetleri Şirketi tarafından yapılan açıklamada; ulusal kripto paranın İran Riyali destekli olduğu, blokzincir veritabanında saklanacağı, ancak yapısının gizliliği nedeniyle madencilğe uygun olmadığı belirtilmektedir. Yapının sadece test aşamalarını tamamlayan bu kripto paranın İran bankalarına ve firmalarına açık olacağı ifade edilmektedir. Söz konusu kripto parayı İran Merkez Bankası'nın ihraç edeceği, ihraç miktarının bankanın kararına bağlı olduğu ve uluslararası ödemelerin bu kripto para ile yapılması düşünüldüğü belirtilmektedir (Ibena, 2019; Cuthbertson, 2018).

Bahreyn Merkez Bankası Başkanı Rasheed Mohamed Al Maraj, Dijital Dinar üzerinde çalıştıklarını, söz konusu dijital paranın nasıl işleyeceğini ve ülkedeki mevcut durumu nasıl etkileyeceğini anlamaya çalıştıklarını ifade etmiştir. Halkın ve işletmelerin akıllı bir telefon ile dijital dinara daha kolay sahip olabileceğini, Bahreyn ekonomisini finans sektörünü değiştirebileceğini belirtmiştir (Zafran, 2018).

Japonya Bankası, Uluslararası Para Fonu ve Japonya Finansal Hizmetler Ajansı tarafından düzenlenen bir konferansta Japonya Merkez Bankası Başkan Yardımcısı kripto paraların mevcut mali sistem üzerindeki olumsuz etkilerinden bahsetmiş, MBDP gibi gelişmekte olan teknolojiler konusunda araştırma yaptıklarını ifade etmiştir. MBDP'nin nakit paranın tamamen ortadan kalktığı durumda, bireylerin harcamalarını artırmaları yönünde teşvik sağlayabileceği belirtilmiştir. Ancak, şu an için nakit kullanımını kaldırmayı düşünmedikleri vurgulanmıştır (Zuckerman, 2018).

Çin Merkez Bankası Başkanı MBDP konusunda ihtiyatlı bir ilerleme sağlanması gerektiğini, aşırı spekülasyondan kaçınılmasının zorunluluğunu, özellikle bir büyük ekonomi söz konusu olduğunda, onarılamaz zararların önlenmesinin gerekliliğini ifade etmiştir. Dijital para birimlerinin teknolojik olarak kaçınılmazlığını belirtmiş, Çin Halk Bankası ve Çin Merkez Bankası'nın kurdukları enstitü ile araştırmalarına devam ettiklerini ifade etmiştir (Daily, 2018).

Hindistan Merkez Bankası, nakit basım maliyetlerinin yüksek olması nedeniyle MBDP hakkında aktif olarak araştırma yapmaya başlamıştır. Artan maliyetler nedeniyle Rupî destekli bir dijital para yayınlama konusunu araştırmakla görevli bölümler arası bir grup kurulmuştur. Merkez bankası destekli bir dijital para biriminin umut verici olduğu, ancak sahtecilikle mücadelenin iyi araştırılması gerektiği ifade edilmiştir (Christopher, 2018).

1.1.5.4. Diğer Kurumlar

IMF, kara para aklama için kullanılabilecek kripto para potansiyeliyle ilgili endişesini çeşitli raporlarda dile getirmiştir. IMF'nin “Kripto Dünyasının Karanlık Tarafını Ele Alma” başlıklı blogunda Başkan Christine Lagarde, kripto varlıkların genellikle merkezi olmayan bir şekilde ve merkez bankasına ihtiyaç duymadan inşa edildiğini; bu nedenle kripto-varlık işlemlerine, nakit işlemlerine benzer bir şekilde anonimlik unsuru verdiğini ifade etmiştir. Aynı zamanda, dijital güvenliği geliştirmek ve şüpheli davranışları tanımlamak için biyometrik ve yapay zekâ ile birlikte koordine edilen mali kurumların ve düzenleyicilerin bir blokzincir ile dağıtılmış defter teknolojisi biçimini alacağını ileri sürmektedir (IMF, 2019).

Uluslararası Ödemeler Bankası (BIS - Bank for International Settlement) Genel Müdürü tarafından İrlanda Merkez Bankası'nda yapılan konuşmada merkez bankalarının kendilerine bağlı bir dijital para birimi çıkarma konusunda bir değer görülmediğini, böylesi bir atılımın hem finansal istikrara hem de parasal sisteme köklü değişiklikler getirebileceğini ifade etmiştir. İlgili konuşmasında mevcut parasal sistemin bankacılık sistemi ve merkez bankası olmak üzere iki kademededen oluştuğunu belirtmiş, MBDP'nin, mevduat ve kredi verme işlemlerini ticari bankalardan merkez bankalarına kaydırarak tek kademeli bir sistem ortaya çıkma potansiyeline sahip olduğu konusunda bilgi vermiştir. MBDP'nin para politikası kararlarını etkileyeceğini, baz para kompozisyonunda belirsizliğe yol açacağını vurgulamıştır (Bloomberg, 2019).

2013 yılında ekonomisi en büyük yedi ülkenin oluşturduğu birlik olan G7'nin Mali İşlem Görev Gücü (FATF), Bitcoin ve diğer kripto para birimlerini kullanan şirketler için; anonim kaynaklardan fon sağlayarak servetlerini artıran şirketlerin kara para aklama ve terörizmin finansmanı konuları hakkında risklerle karşılaşabileceği konusunda bilgilendirme yapmıştır (FATF, 2014:16).

Avrupa Birliği Adalet Divanı, Bitcoin hakkında düzenleyici bir yasa bulunmadığından ve ödeme aracı olarak tanımlanması gerektiğinden vergiden muaf kabul etmiştir (CJEU, 2015:1). Avrupa Merkez Bankası, Bitcoin'in geleneksel aktörlerden biri olmadığından, geleneksel finansal düzenlemelerin BTC için geçerli olmayacağını ifade etmiş olsa da AB'deki diğer ülkeler mevcut kuralların BTC ve bununla ilgili şirketler için de geçerli olacağını ifade etmişlerdir (ECB, 2012; EPRS, 2014). Avrupa Bankacılık Otoritesi ise Avrupalı bankalara düzenleyici bir rejim uygulanana kadar Bitcoin gibi sanal para birimleri ile uğraşmamalarını tavsiye etmiştir (EBA, 2014:5-6).

ABD'nin iç istihbarat bürosu FBI ise Bitcoin'in regülasyona tabi olmamasından dolayı kara para aklama amacıyla kullanılabileceği konusunda bir rapor hazırlamıştır. Özellikle siber suçluların ödeme sistemi olarak gün geçtikçe Bitcoin kullandığı konusundaki istihbaratları paylaşılmış, oynaklığının azalması ve popüleritesinin artması durumunda bütün suçluların BTC kullanabileceğinin altı çizilmiştir (FBI, 2012:2-3).

Facebook, 18 Temmuz 2019 tarihinde kendi kripto parası olan Libra ve bununla uyumlu olan dijital cüzdanı Calibra'yı tanıtmıştır. Libra kendine özgü PoS protokolü olan Libra Blokzinciri üzerinde çalışan açık kaynak kodlu bir kripto paradır. Libra'nın amacı

parayı tekrar icat ederek bütün dünyada kullanılmasını sağlamaktır. Stabil kripto para olması için farklı değerlere bağlanarak içsel değeri sağlanmaya çalışılacaktır. Bağımsız bir dernek olan Libra Derneği tarafından yönetilecek ve bu dernek dünya çapında çeşitli firmalar, kar amacı gütmeyen kuruluşlar ve akademik birimlerden oluşacaktır. Kurucu üyeler arasında Mastercard, PayPal, Stripe, Visa, eBay, Facebook, Lyft, Uber, Spotify, Andreessen Horowitz, Vodafone Group, Kiva, Mercy Corps, Women's World Banking oluşumları bulunmaktadır (Libra, 2019).

Facebook'un kendine özgü kripto para çıkarması düşüncesi devletleri harekete geçirmiştir. Bunun nedeni 31 Mart 2019 itibarıyla Facebook'un aylık 2,38 milyar kullanıcısı olması, günlük 4,75 milyar içerik paylaşılması ve Avrupa'da 307 milyon kişinin Facebook kullanması olarak sayılabilir (Zephoria, 2019). Dünya çapındaki kullanıcı sayısının yüksekliği nedeniyle Facebook kripto parası Libra dünyada kullanılacak ortak bir para birimi olabilecektir.

ABD Temsilciler Meclisi Finansal Hizmetler Komitesi, 02 Temmuz 2019 tarihinde Facebook'a bir mektup göndermiştir. Söz konusu mektupta Facebook ve ortaklarının Libra ve Calibra hakkında derhal moratoryum ilan etmesi gerektiği, ilgili kripto paranın global finansal sisteminde kullanılması durumunda Amerika'nın para politikasına ve Amerikan Doları'na rakip olacağı ifade edilmektedir (FSC, 2019).

Bu gelişmeler üzerine ABD Başkanı Donald Trump 12 Temmuz 2019 tarihinde; değeri olmayan ve yüksek volatilitateye sahip olan Bitcoin'in hayranı olmadığını, regüle edilmemiş kripto varlıkların yasadışı işlerde kullanılabileceğini ifade etmiştir. Aynı zamanda Facebook'un Libra kripto parasının da güvenilir olmadığını, Facebook ve diğer kurumların banka olmak istedikleri takdirde ulusal ve uluslararası bankacılık düzenlemelerine uymaları gerektiğini belirtmiştir. ABD'de her zamankinden güçlü ve güvenilir yalnızca bir para biriminin bulunduğunu, dünyayı domine eden ve her zaman öyle kalacak olan bu para biriminin adının ise ABD Doları olduğunu vurgulamıştır (Twitter, 2019).

Bloomberg tarafından 2018 yılında yapılan bir araştırmanın sonuçlarına göre kripto paralar genellikle gri alanda değerlendirilmektedir. Bunun anlamı henüz regülasyon anlamında somut bir adım atılmamış olmasıdır. Çin’de ilgili dönemde tamamen yasak olan kripto paralar Japonya’da belirli kurallar dahilinde kullanılmaktadır. Yeni oluşturulacak kripto paralar için kitle fonlaması yapılan ICO oluşumları ise Çin ve Güney Kore’de yasak iken, bazı ülkelerde regüle edilmiş durumdadır. Endonezya, Çin ve Zimbabve’de kripto para ile yapılan ödemelerin tamamen yasaklanmış olduğu görülmektedir. Böylelikle kripto paralardan itibari paralara dönüşümde yasaklanmış olmaktadır. Kripto paraların regülasyona tabi olması için belirli bir kanun planı ülkelerin yarısında oluşturulmakta, araştırmadaki bütün ülkelerin ise kripto paralar hakkında uyarılarda bulunduğu görülmektedir. Araştırmanın özeti Tablo 1.8’de gösterilmektedir.

Ülkelerin ve kurumların kripto paralar hakkındaki konuşmaları ve eylemleri incelendiğinde; tamamen yasaklama, kısmen yasaklama veya araştırmakla birlikte ülkenin içinde bulunduğu hukuki duruma uygunluk sağlama çalışmaları görülmektedir. İnternetin tamamen kapatılmadığı sürece bütünüyle yasaklamaların kripto işlemlerini karaborsaya iteceği gözden kaçırılmaktadır. Bazı ülkeler kripto para borsalarını yasaklamakta iken, bireylerin kendi arasında yaptıkları kripto para transferleri veya madencilik işlemlerini engelleyememektedir. Hangi yaklaşımda bulunduklarından bağımsız şekilde karar vericilerin hakimiyet alanlarını rahatsız eden kripto paralar hakkında tepki gösterdikleri vurgulanmalıdır.

Tablo 1.8. Bazı Ülkelerde Kripto Para Regülasyonları

	Japonya	Hong Kong	Tayvan	Singapur	Filipinler	Tayland	Hindistan	Güney Kore	Endonezya	Çin	Avustralya	A.B.D.	Kanada	Brezilya	Birleşik Krallık	Fransa	Almanya	Rusya	Nijerya	Güney Afrika	Zimbabve	Kenya
Kripto paralar yasaklanmış, regüle edilmiş veya gri alanda mı değerlendiriliyor?	Regüle	Gri	Gri	Gri	Regüle	Gri	Gri	Gri	Gri	Yasak	Gri	Gri	Gri	Gri	Gri	Gri	Gri	Gri	Gri	Gri	Gri	Gri
ICO yapıları yasaklanmış, regüle edilmiş veya gri alanda mı değerlendiriliyor?	Gri	Gri	Regüle	Gri	Gri	Gri	Gri	Yasak	Gri	Yasak	Gri	Regüle	Regüle	Gri	Gri	Gri	Gri	Gri	Gri	Gri	Gri	Gri
Kripto ödemeler yasaklanmış mı?	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	X
Kripto paralardan itibari paralara dönüşüm yasaklanmış mı?	X	X	X	X	X	X	X	X	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Kripto regülasyonlarını artırıcı herhangi bir kanun planı var mı?	X	X	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X	X	✓	X	✓	✓	✓	X	X
Yerel regülatörlerin kripto yatırımları konusunda uyarıları var mı?	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Kaynak: Bloomberg, 2018, ✓: Evet, X: Hayır

1.1.6. Türkiye'nin Yaklaşımı

Türkiye’de kripto paralar ile ilgili kurumlar ve kurumsal düzenlemelerin kronolojik olarak verilmesinde fayda görülmektedir. T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı, Sermaye Piyasası Kurulu (SPK), Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (BDDK) ile Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası’nın (TCMB) oluşturduğu çalışma grubu, Gelir İdaresi Başkanlığı, Mali Suçları Araştırma Kurulu Başkanlığı (MASAK) ile T.C. Ticaret Bakanlığı’nın katılımıyla kripto paralar konusu incelenmektedir. Söz konusu grup öncelikle blokzincir teknolojisi ve kripto paraların verimli kullanılma alanlarını araştırmaktadır. Bununla birlikte 6493 Sayılı Ödeme ve Menkul Kıymet Mutabakat Sistemleri, Ödeme Hizmetleri ve Elektronik Para Kuruluşları Hakkında Kanun, kripto paralar hariç elektronik para ve elektronik para kuruluşlarını düzenlemektedir.

BDDK, 2013 yılsonunda yapmış olduğu basın açıklamasında; Bitcoin’in herhangi bir resmi ya da özel kuruluş tarafından ihraç edilmediğini, karşılığı için güvence verilmediğini, kanun kapsamında elektronik para olarak değerlendirilmediğini, bu nedenle de söz konusu Kanun çerçevesinde gözetim ve denetiminin mümkün görülmediğini belirtilmiş, aynı zamanda Bitcoin ve benzeri sanal paralar ile gerçekleştirilen işlemlerde tarafların kimliklerinin bilinmemesi, söz konusu sanal paraların yasadışı faaliyetlerde kullanılması için uygun bir ortam oluşturduğu ifade edilmiştir. Ayrıca Bitcoin’in; piyasa değerinin aşırı oynak olabilmesi, dijital cüzdanların çalınabilmesi, kaybolabilmesi veya sahiplerinin bilgileri dışında usulsüz olarak kullanılabilmesi gibi risklerin yanı sıra yapılan işlemlerin geri döndürülemez olmasından dolayı operasyonel hatalardan ya da kötü niyetli satıcıların suistimalinden kaynaklı risklere de açık olduğu vurgulanmıştır (BDDK, 2019).

Hazine ve Maliye Bakanlığı adıyla bankaların para aktarımlarını inceleyen Mali Suçları Araştırma Kurulu Başkanlığı (MASAK) 20 Kasım 2014 tarihinde yayımladığı Şüpheli İşlem Bildirim Rehberi’nde, T-001-3.47 koduyla, müşteri hesaplarından Bitcoin satan aracı kuruluşlara Bitcoin alımına yönelik para transferi yapılmasını şüpheli işlem olarak adlandırmıştır. Daha sonra yapılan güncelleme ile söz konusu T-001-3.47 kodu: “Müşteri hesaplarından kripto para alımı amacıyla yurtiçi ve yurtdışı kripto para borsalarına ya da gerçek veya tüzel kişi hesaplarına müşteri profiline uymayacak sıklık ve tutarda para transferi yapılması” olarak değiştirilmiştir (MASAK, 2019:25).

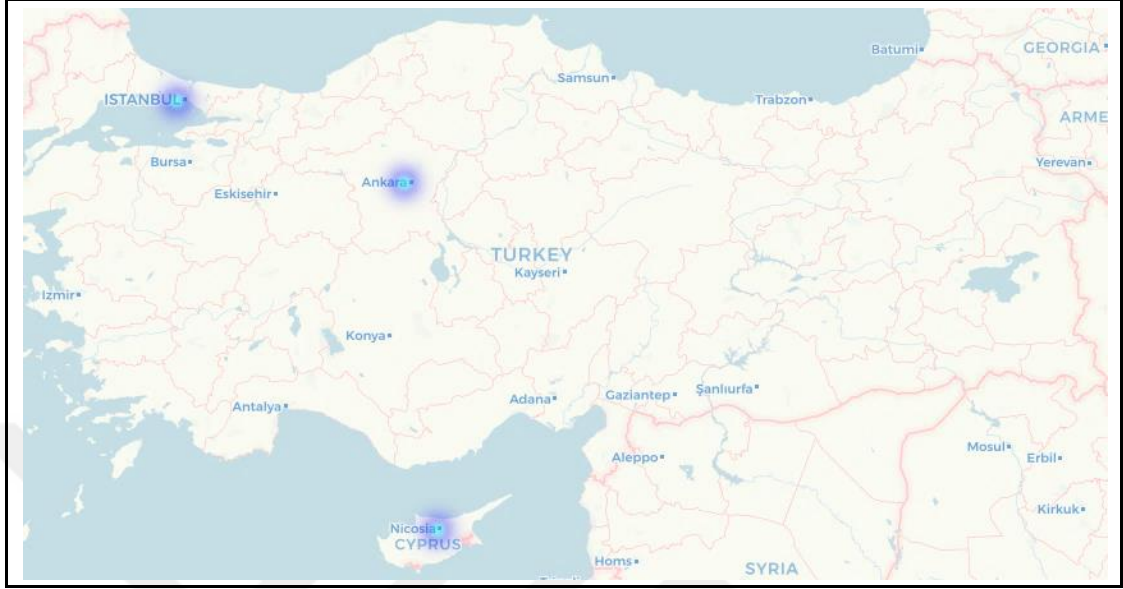
Sermaye Piyasası Kurulu'nun 27 Kasım 2017 tarih ve 43 sayılı toplantısında kripto para birimleri ile ilgili olarak Türkiye'de bir düzenleme veya tanımlama bulunmadığı ve Sermaye Piyasası Kanunu kapsamında yer alan türev araçlara dayanak teşkil edebilecek unsurlar içerisinde kripto para birimlerinin bulunmadığı dikkate alınarak, bu aşamada müşterilere yönelik kripto para birimlerine dayalı spot veya türev işlemler yapılmaması gerektiği hususunda bildirimde bulunulmasına karar verildiği bildirilmiştir.

T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı Finansal İstikrar Komitesi'nin 11 Ocak 2018 tarihli ve 2018/01 sayılı açıklamasında kripto paraların yasal bir dayanağının bulunmadığı belirtilmiş, kripto paralar ile ilgili işlem yapan kişilerin herhangi bir zarara uğramamaları için dikkatli olmaları, bu kapsamda gerçekleştirilen işlemlerin herhangi bir resmi otoritenin güvencesi altında olmadığı vurgulanmıştır.

Borsa İstanbul (BİST) tarafından 5 Eylül 2018 tarihinde yapılan duyuruda; Türkiye'de finans kurumları arasındaki iş akışlarında kullanılan ilk blokzincir projesinin Borsa İstanbul tarafından hayata geçirildiği, söz konusu proje ile Borsa İstanbul, Takas İstanbul ve Merkezi Kayıt İstanbul'un elektronik başvuruya ait müşteri veri tabanında yer alan bilgilerin senkronize hale getirildiği belirtilmiştir. Müşterini Tanı konsepti ile hazırlanan projede, veri tabanına yeni müşteri bilgisi eklenmesi, mevcut bilgilerin değiştirilmesi ve doküman yönetiminin blokzincir ağı üzerinden gerçekleştirileceği, böylece veri tabanına bilgi girişindeki olası hataların önüne geçilerek hızlı, güvenilir ve şeffaf bir platformun oluşmasının sağlandığı ifade edilmiştir (BİST, 2018).

SPK'nın hazırlamış olduğu bültende, Kurul Karar Organı'nın 27 Eylül 2018 tarih ve 47/1102 sayılı kararı uyarınca yapılan duyuru ile belirtilen Dijital Varlık (Token) Satışları (ICO) hakkında yapmış olduğu açıklamada; kripto para satışı veya token satışı olarak da bilinen, genellikle blok-zinciri teknolojisi kullanarak para toplamaya yönelik uygulamaların birçoğunun Kurulun düzenleme ve gözetim alanı dışında kaldığı, herhangi bir düzenleme ve gözetime tabi olmadığı, fiyatlarında aşırı oynaklık bulunduğu, toplanan paraların amaçları dışında kullanılabileceği, satıcılar tarafından sağlanan belgelerde eksik ve yanıltıcı bilgiler bulunabileceği ifade edilmiştir. Aynı zamanda sermaye piyasası mevzuatı çerçevesinde gerçekleştirilecek kitle fonlama faaliyetlerine dair usul ve esasların Kurul nezdinde düzenleme çalışmaları devam ettiği, bu düzenlemeler yürürlüğe girmeden önce kitle fonlaması adı altında izinsiz olarak gerçekleştirilecek faaliyetlerle

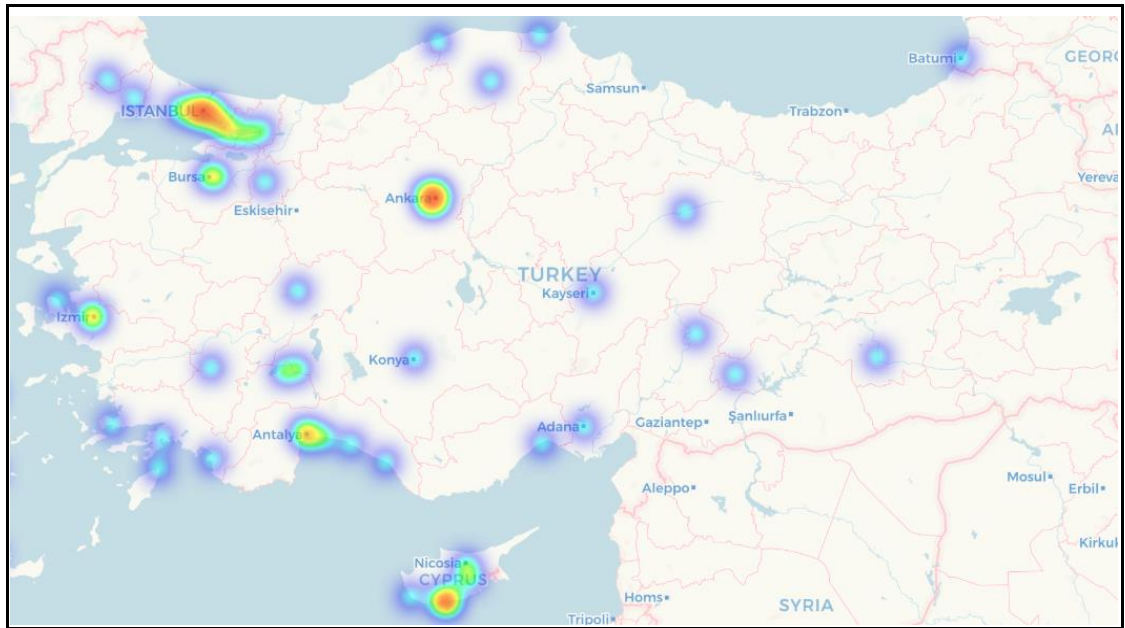
ilgili olarak Kurul tarafından gerekli her türlü idari ve cezai tedbirin uygulanacağı vurgulanmıştır (SPK, 2019:4).



Kaynak: Coinmap, 2019

Şekil 1.18. Türkiye'de BTC Kabul Eden İşyeri Haritası (Aralık 2013)

Şekil 1.18'de, 2013 yılsonu itibariyle Türkiye'de BTC'nin kabul edildiği iş yeri sayısı çok az olduğu görülmekte, aynı zamanda Ankara ile İstanbul dışında BTC ile ticaret yapan işyeri bulunmamaktadır.



Kaynak: Coinmap, 2019

Şekil 1.19. Türkiye'de BTC Kabul Eden İşyeri Haritası (Temmuz 2019)

Bütün uyarılara rağmen, getirisinin yüksek olması cazibesine kapılanlar ile enflasyon karşısında yeni bir para birimi arayanların oluşturduğu risk sever gruplar Bitcoin'i yaygınlaştırmıştır. Şekil 1.19'da görüleceği üzere 2019 yılında Türkiye geneline BTC kabul eden iş yerleri 2013 yılına kıyasla önemli ölçüde artmıştır. Ankara ve İstanbul'daki artışın yanı sıra Bursa, Eskişehir, Kayseri, Konya ve diğer illerdeki işletmelerde gün geçtikçe BTC kabul etmeye başlamıştır.

Türkiye'de henüz yasal mevzuatı oluşturulmayan kripto paralar için yasal bir tanım da yapılmamıştır. Ancak, hukuk ilkesi uyarınca yasal olmayan eylemlerin yasak olduğu düşünülmemelidir. Amerika'daki düzenleyici otorite SEC mevzuatındaki düzenlemelerin Türkiye'de de SPK tarafından benzer şekilde ele alınması beklenmektedir. Türkiye'deki vergi mevzuatı uyarınca da herhangi bir tanım bulunmamaktadır. Tanım olmamasından dolayı kripto para gelirleri vergilendirilebilecek bir kategoride değerlendirilmemektedir. Şirketlerin kaynağına bakılmaksızın herhangi bir gelirin vergiye tabi olması nedeniyle kripto paradan elde edilecek kazançlar %22 kurumlar vergisine tabi olmaktadır. Tanım olmadığından KDV alınması olasılığı da yoktur. Bütün bunları aşmak için kripto paraların tanımlanması veya kripto paraların vergilendirilmesi ile ilgili kanun değişikliği yapmak gerekmektedir. Kripto paraların emtia olarak vergilendirilmesi durumunda vergi %15 yerine %35 olarak alınabilir (Baktaş, 2018:1).

Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı tarafından Temmuz 2019 tarihinde açıklanan 11. Kalkınma Planı (2019–2023) Belgesi'nin İstikrarlı ve Güçlü Ekonomi adlı ikinci bölümünün mali piyasaların amaç kısmında; reel sektörün finansman ihtiyacına düşük maliyetle cevap verebilecek, farklı nitelikteki finansal araçları güvenilir kurumlar aracılığıyla geniş bir yatırımcı tabanına sunabilecek ve İstanbul'un cazip bir küresel finans merkezi olma hedefini destekleyecek, kurumsal yapısı güçlü bir finansal sektörün oluşturulmasının temel amaç olduğu ifade edilmektedir. Konuyla ilgili çeşitli politika ve tedbirlerin ifade edilmesinin ardından planda belirtilen aşağıdaki maddeler Türkiye'nin kripto para ve blokzincir ekosistemine destek vereceği şeklinde değerlendirilmiştir.

249. Uluslararası ticaret sisteminde kabul görecekt alternatif para ve ödeme sistemleri geliştirilmesi amacıyla ülke işbirlikleri tesis edilecek ve çalışmalar sürdürülecektir.

249.2. Küresel rezerv para alternatifi oluşturmaya yönelik ülke işbirlikleri oluşturulacak ve söz konusu ülke merkez bankalarının ortak çalışma yürütmesi sağlanacaktır.

249.4. Hedef ülke merkez bankalarıyla ödeme sistemlerinin uyumlu çalışması imkânları araştırılacak ve ticaretin güvenilirliğini güçlendirici ve hızlandırıcı önlemler alınacaktır.

249.5. Blokzincir tabanlı dijital merkez bankası parası uygulamaya konulacaktır.

508.3. Blokzincir uygulamalarının yaygınlaştırılmasını teminen ulaştırma ve gümrük hizmetlerinde gerekli hukuki ve fiziki altyapı çalışmaları tamamlanacaktır.

809.2. Kamu hizmetlerinin iyileştirilmesinde büyük veri, bulut bilişim, mobil platformlar, nesnelerin interneti, yapay zekâ, blokzincir gibi yeni teknolojilerden faydalanılabilmesi için süreç ve teknolojik altyapı iyileştirmeleri yapılacaktır

Türkiye’de faaliyet gösteren kripto para piyasaları incelendiğinde, hepsinin yakın tarihlerde kurulduğu görülmektedir. Kripto para borsalarının incelenmesinde firmaların Ticaret Sicil Gazetesi’ne kayıtlı olup olmadıkları araştırılmıştır. Firma internet siteleri ve Ticaret Sicil Gazetesi kayıtları incelendiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

03.04.2015 tarihinde Taşınıyorum Taşıma Hizmetleri A.Ş. adıyla tescil edilen firma (Ticaret Sicil: 968262), 21.11.2016 tarihinde Paribu Teknoloji A.Ş. adıyla ticaret sicilde yer almış, İstanbul’da faaliyet gösteren kripto para piyasalarından birisidir. 2018 yıl sonu itibariyle BTC, XRP, ETH, EOS ve LTC kripto paraların Türk Lirası ile alım satımı www.paribu.com adresinde yapılabilmektedir. Kasım 2018 tarihinde günlük 10-30 milyon TL arasında işlem hacmi bulunmaktadır.

16.07.2014 tarihinde Online People Internet Teknolojileri A.Ş. adıyla tescil edilen firma (Ticaret Sicil: 931009) İstanbul’da faaliyet gösteren kripto para piyasalarından bir diğeridir. Bithesap olarak bilinen firma www.bithesap.com adresinde faaliyet göstermekte, BTC ve LTC alım satımı yapılabilmektedir. Kasım 2018 tarihinde 300 bin TL ile 30 milyon TL arasında günlük işlem hacmi bulunmaktadır.

03.05.2017 tarihinde Eliptik Yazılım Ve Ticaret A.Ş. adıyla tescil edilen firma (Ticaret Sicil: 81918-5) İstanbul merkezli kripto para alım satım platformu olarak faaliyet göstermektedir. www.btcturk.com adresinde görüntülenebilen firma üzerinden BTC, ETH, XRP, LTC, XLM ve USDT kripto para birimleri satın alınabilmektedir. Sitenin işlem hacmi günlük 5-20 milyon TL arasında değişmektedir.

08.04.2013 tarihinde Veriyol Bilişim ve Reklam Hizmetleri Tic. Ltd. Şti. adıyla tescil edilen firma (Ticaret Sicil: 861986) 23.10.2017 tarihinde Koinim Bilişim A.Ş. adıyla faaliyetlerine İstanbul merkezli kripto para borsası olarak www.koinim.com adresinde hizmet vermeye başlamıştır. Türk Lirası ile Bitcoin, Litecoin, Bitcoin Cash, Ethereum, Dogecoin ve Dash kripto paraları internet sitesi üzerinden alınabilmektedir.

17.10.2017 tarihinde Digilira Teknoloji A.Ş. adıyla tescil edilen firma (Ticaret Sicil: 44865) Eskişehir merkezli kripto para borsası olarak www.digilira.com adresinde faaliyet göstermekte, internet sitesi üzerinden Waves, Bitcoin, Ethereum, Litecoin ve Zcash kripto para birimleri Türk Lirası ile satın alınabilmektedir.

20.09.2017 tarihinde Koineks Teknoloji A.Ş. adıyla tescil edilen firma (Ticaret Sicil: 98659-5) İstanbul merkezli kripto para borsası olarak, www.koineks.com adresinde faaliyet göstermekte, BTC, ETH, TRX, USDT, BCH, LTC, DOGE, DASH, XRP, XLM, XEM, BTG ve ETC kripto paraları Türk Lirası ile satın alınabilmektedir.

1.1.7. Hiper Bitcoinizasyon

Hiper Bitcoinizasyon yaklaşımı; yüksek enflasyon, hiper enflasyon veya krizlerin yoğun olduğu gelişmekte olan ülkelerde Bitcoin'in çoğunluk tarafından kabul edilmesi olarak adlandırılmaktadır. İlk olarak Daniel Krawisz tarafından ele alınan makaleye göre Hiper Bitcoinizasyon; kötü para biriminden iyi para birimine gönüllü bir geçiş olarak açıklanmakta ve benimsenmesinin sistemde işlem yapan tek bir tekелci yerine bir dizi bireysel girişimcilik eylemi olarak tanımlanmaktadır (Krawisz, 2014). Hiper Bitcoinizasyon yerel paraların tedavülden kaldırılmasıdır. Altın standardının ilk dönemlerini hatırlatan bir para politikasıdır (Datalight, 2019b). Yerel Bitcoin alış veriş sitelerine göre yerel para biriminin değer kaybı ile finansal istikrarın olmadığı ülkelerde Bitcoin işlemlerinin hacimleri artmaktadır.

Arjantin, Güney Amerika'da bulunan G-20 ülkelerinden biri olmasına rağmen geçen 200 yılda ekonomisi 8 kez krize girmiştir. 2018 yılında Arjantin Pezosu, ABD Doları'na karşı %50 değer kaybı yaşamış, enflasyon oranı 2019 Mart ayı itibarıyla %54,73'e ulaşmış ve bu nedenlerle Arjantin vatandaşları sermayelerini korumak için arayışlara girmişlerdir (OECD, 2019). Şekil 1.20'de görülen Arjantin Pezosu ile yapılan Bitcoin işlem hacmindeki artışın nedeni olarak bu arayış gösterilebilir.



Kaynak: Coindance, 2019; Yazarın Hesaplamaları

Şekil 1.20. Arjantin Pesosu ile Yapılan Bitcoin İşlem Hacmi

Venezuela'daki politik istikrarsızlığın getirdiği ekonomik kriz neticesinde enflasyon 2016 yılsonu itibarıyla %254.949'a ulaşmış, dünyadaki en yüksek enflasyon oranlarından birisi olmuştur (Worldbank, 2019). Venezuela'da Bitcoin işlemleri ile ilgili haberler 2014 yılında başlamıştır. Söz konusu haberlerdeki en dikkat çekici kısım Bitcoin'in volatilitesine rağmen yerel para biriminden daha güvenli olduğuna dair vurgudur (Gupta, 2014). Venezuela Bolivarı ile yapılan Bitcoin işlem hacmindeki en önemli neden yerel para biriminin değerini hızla kaybetmesidir. 2019 yılının ilk üç ayında kripto para borsaları hariç olmak üzere sadece yerel kişiler, yaklaşık 324 milyar Venezuela Bolivarı değerinde 27.000 BTC'lik işlem hacmi ortaya çıkarmışlardır (Coindance, 2019). Venezuela hükümeti tarafından ortaya çıkarılan, karşılığı petrol olan kripto para Petro ile alış verişi yapılmasının istendiği, ancak piyasada Petro'nun bulunmadığı, hatta yatırım yapanlara konu hakkında bilgi verilmediği ve Petro'dan nakit paraya dönüşümün yapılmadığı, yatırımcıların dolandırıldığı, bu nedenlerle kripto para madenciliği ve takas işlemlerinin artan yoğunlukta devam ettiği belirtilmiştir (Gupta, 2014). Şekil 1.21'de görüleceği üzere Venezuela Bolivarı ile yapılan Bitcoin işlem hacmi 2019 yılında artmıştır.



Kaynak: Coindance, 2019; Yazarın Hesaplamaları

Şekil 1.21. Venezuela Bolivarı ile Yapılan Bitcoin İşlem Hacmi

Ekonomisi stabil durumda olan Peru'nun 2017 yılsonu enflasyon oranı %2,8 olmuştur (Worldbank, 2019). İhracat oranları ve GSYH'si artmış olmakla birlikte 2000'li yıllardan bugüne ülkenin başkanları yozlaşmışlık nedeniyle soruşturmaya alınmıştır. Bu durumda politik krizlere neden olarak ülkenin istikrarsızlığını perçinlemiştir. Şekil 1.22'de Peru'nun yerel parası olan Nuevo Sol ile yapılan BTC işlem hacminin 2017 yılının Mart ayından itibaren artışa geçtiği görülmektedir.



Kaynak: Coindance, 2019; Yazarın Hesaplamaları

Şekil 1.22. Peru Nuevo Solü ile Yapılan Bitcoin İşlem Hacmi

Kolombiya güçlü şoklarla karşılaşmamasına rağmen, Bitcoin işlem hacminin yüksek seyrettiği ülkelerden birisidir. Bunun en önemli nedenlerinden biri ülkenin

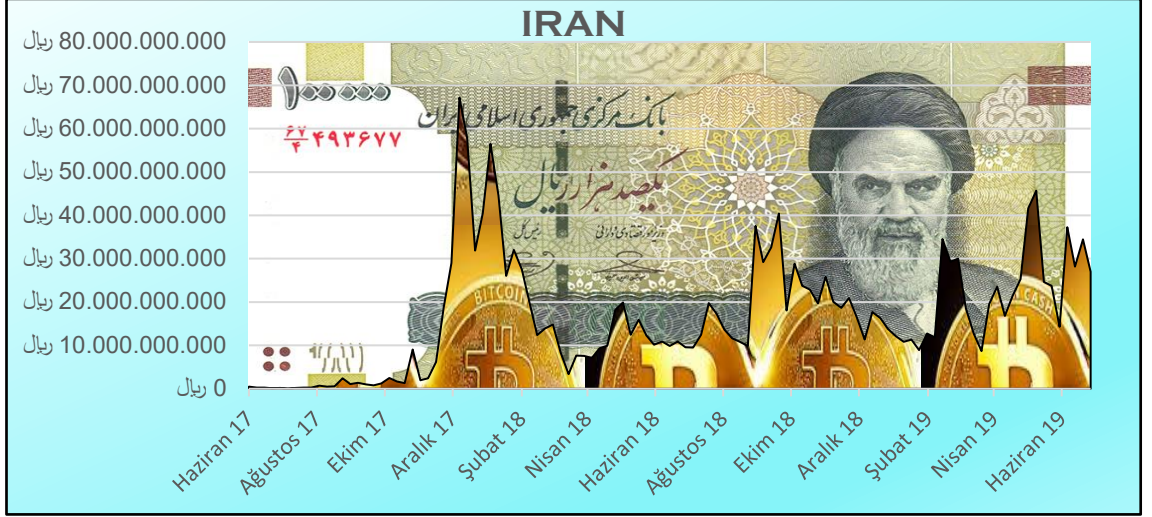
dünyadaki en yüksek yasadışı ilaç trafiğine katkı sağlamasıdır. Ülkede gölge ekonominin yaklaşık 300 milyar dolar olduğu tahmin edilmektedir. Bitcoin ile yasadışı ekonomide transferler çok daha hızlı ve kolay gerçekleşmektedir. Şekil 1.23'te Kolombiya Pesosu ile yapılan BTC işlemlerinin 2017 yılının Mart ayından itibaren artış trendinde olduğu görülmektedir.



Kaynak: Coindance, 2019; Yazarın Hesaplamaları

Şekil 1.23. Kolombiya Pesosu ile Yapılan Bitcoin İşlem Hacmi

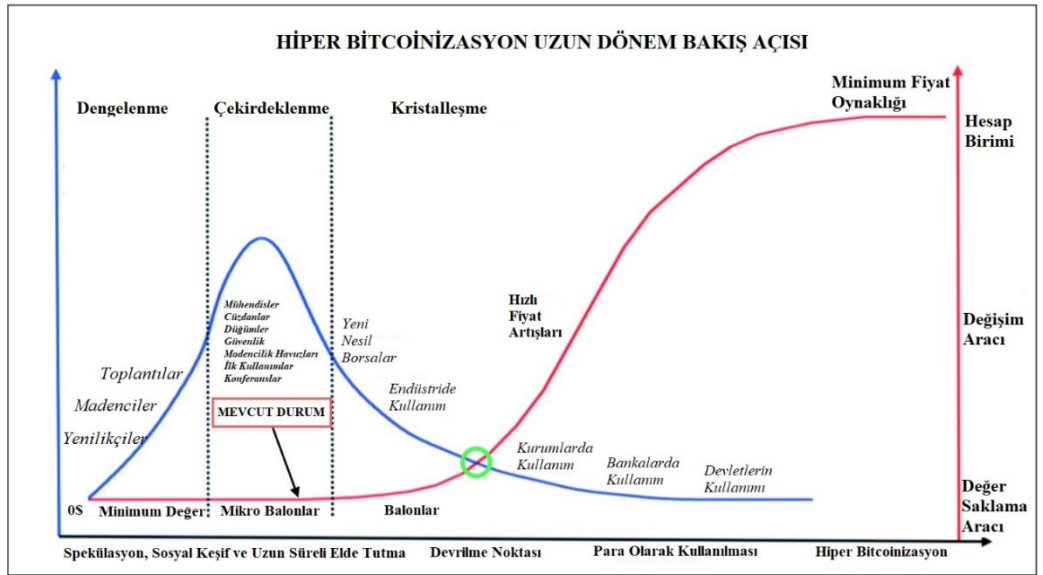
İran'da benzer şekilde yüksek enflasyon ile yaşayan ülkelerden biridir. Dünya Bankası verilerine göre 1995 yılında %49,66 enflasyon oranı ile yaşayan İran'da 2013 yılında enflasyon oranı %39,26 ve 2017 yılında ise %10 civarında seyretmiştir. Kripto paralara artan ilgi neticesinde İran Merkez Bankası tarafından bankalara gönderilen talimatta, kripto para ile işlem yapan firmalara para transferi yapmanın yasaklandığı iletilmiştir (Gupta, 2014). Şekil 1.24'te görüleceği üzere yasaklamalara rağmen İran'ın kripto para hacmi 2019 yılının ilk üç ayında 458 BTC'lik hacim ile 215 milyar İran Riyali'ne ulaşmıştır (Coindance, 2019).



Kaynak: Coindance, 2019; Yazarın Hesaplamaları

Şekil 1.24. İran Riyali ile Yapılan Bitcoin İşlem Hacmi

Hiper Bitcoinizasyonun özellikle krizlerle yaşayan ülke insanların değer kaybeden servetlerini korumak istemesi ile başlaması muhtemeldir. Hiper Bitcoinizasyon adaptasyonunu açıklamak için uyarlanan Şekil 1.25 incelendiğinde Dengelenme, Çekirdeklenme ve Kristalleşme dönemleri görülmektedir. İlk dönem olan dengelenme döneminde örgütlenmemiş kümeler bulunmaktadır. Bunlar inovasyon peşinde koşan yenilikçiler ve madenciler sayılabilir. Bitcoin'in hızlı adaptasyonuna en önemli katkı 22 Mayıs 2010 tarihinde 2 adet pizza için 10.000 BTC gönderen Laszlo Hanyecz tarafından yapılmıştır. Böylece Bitcoin bir “değer” birimine dönüşmüştür.

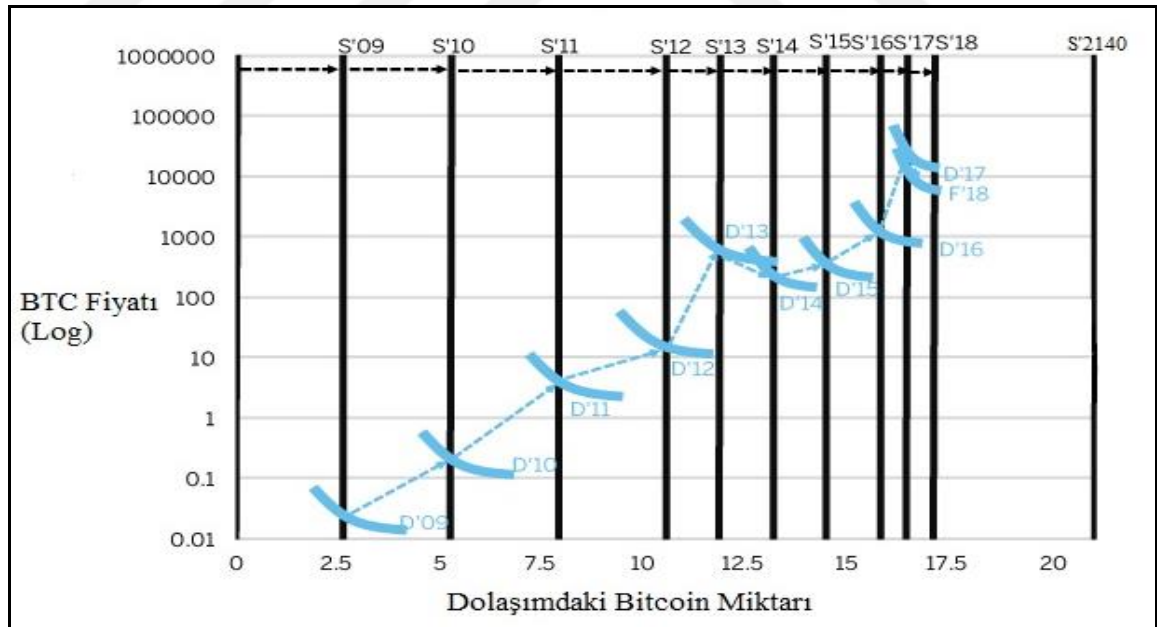


Kaynak: Coinmonks, 2018

Şekil 1.25. Hiper Bitcoinizasyon Şeması

Hiper Bitcoinizasyon için ikinci aşama çekirdeklenme aşamasıdır. Birçok farklı anahtar bileşenin buluşması ile Bitcoin aktivitelerinin faydası maliyetini aşmaya başlamıştır. Bunlara örnek olarak mühendislik çalışmaları, dijital cüzdanlar, birinci nesil borsalar, madencilik havuzları vb. örnek verilebilir. Çekirdeklenmenin ilerlemesi ile birlikte aktivite düğümleri arasındaki bağlar gelişmeye başlamakta, ağ güvenliği gelişmekte, daha fazla madencilik yapılmakta ve konu ile ilgili konferanslar artmaktadır (Coinmonks, 2018:1).

Kristalleşme ise en görünür aşama olarak ortaya çıkmaktadır. Organize kümeler büyüdükçe istikrar artacaktır. Endüstride, kurumlarda, bankalarda ve hükümet alanında kullanımı yaygınlaşmadığı takdirde volatilitesi yüksek kalmaya devam edecektir. Devrilme noktasının geçilmesi ile birlikte fiyat artışı üstel olarak gerçekleşecektir. İlk olarak itibari paranın değer saklama aracı işlevini görevini yürütecek, ardından değişim aracı ve son olarak hesap birimi işlevini gerçekleştirecektir. Bu aşamada Hiper Bitcoinizasyon gerçekleşecek ve volatilité minimum olacaktır. Söz konusu durumun 2030 yılında gerçekleşeceği ve 1 Bitcoin fiyatının 100.000.000\$ olacağı tahmin edilmektedir (Coinmonks, 2018:2).



Kaynak: Putnam ve Norland, 2018

Şekil 1.26. Bitcoin Arz ve Talebi

Şekil 1.26'da Bitcoin'in 2140 yılında kazılması bitecek olan 21 milyon adetle sınırlı arzı ve logaritmik fiyat talebi görülmektedir. Bitcoin, arzının sınırlı ve belirli olması

sebebiyle tam inelastik yapıya sahiptir. Söz konusu inelastik arz, fiyat oynaklığının temel sebebidir. Arzının sabit olması fiyatının sürekli artacağı beklentisi ile yatırımcıları harcama yapmak yerine sürekli biriktirmeye yönlendirmektedir. Hiper Bitcoinizasyonun temelinde de bu fikir yatmaktadır.

Bitcoin'in hesap birimi, değişim aracı ve değer saklama aracı olarak kullanılabilmesi için stabil olması, çok sayıda kişi tarafından kullanılması, bu nedenle küresel servetin bir kısmını kendisine çekmesi gerekmektedir. 2017 yılı Ekim ayında yapılan bir çalışmaya göre küresel servetlerin piyasa değerleri; altın 7,7 trilyon \$, küresel borsalar 73 trilyon \$, banknot ve madeni paralar 127 trilyon \$, küresel borç 215 trilyon \$, global emlak piyasası 217 trilyon \$ olarak hesaplanmaktadır (Desjardins, 2017). Aynı çalışmada kripto para piyasa değeri 173 milyar \$, Apple firmasının piyasa değeri ise 807 milyar \$ olarak görülmektedir.

Hiper Bitcoinizasyon ödeme sistemlerindeki değişimlerden de takip edilmektedir. Bitcoin'in değeri 2018 yılında %80 oranında düşmesine rağmen Bitcoin işlem hacmi istikrarlı biçimde artmaktadır. 2018 yılında Bitcoin ile 3,4 trilyon dolarlık transfer gerçekleştirilmiştir. Ortalama Bitcoin işlem hacmi Visa'nın ortalama işlem hacminden 450 kat, PayPal'dan ise 5,8 kat daha fazla olmuştur (Datalight, 2019a).

Tablo 9'da görüleceği üzere 2009 yılında ortaya çıkan Bitcoin'in günlük volatilitesi %6 civarında olup, diğer ödeme yöntemlerine göre oynaklığı çok fazladır. Dünya çapında kabul gören ve işlem yapılan, sırasıyla 1958 ve 1966 yıllarında ortaya çıkan Visa ile Mastercard ödeme sistemleri benzer oranlara sahipken, 1998 yılında piyasaya çıktığı için görece yeni olan PayPal ödeme sistemi biraz daha yüksek oynaklığa sahiptir.

Tablo 1.9. Ödeme Sistemlerine Ait Bazı İstatistikler

	Bitcoin	Visa	Mastercard	PayPal
Günlük Ortalama Oynaklık	6.23%	1.87%	1.84%	2.62%
2017 Yılsonu Piyasa Değeri, \$	237 milyar	258 milyar	160 milyar	89 milyar
2018 Yılsonu Piyasa Değeri, \$	67 milyar	320 milyar	196 milyar	100 milyar
Saniyedeki İşlem Sayısı	7	65.000	40.000	400
Toplam İşlem Hacmi, \$	3.4 trilyon	11.2 trilyon	5.9 trilyon	578 milyar
Ortalama İşlem Hacmi, \$	41.615	90	80	58
Komisyon Oranları	0,00%	%0,13–0,4	%0,14–0,4	%4,50
Veri Merkezleri	10.000+	119	98	51

Kaynak: Coinmarketcap, 2019; Visa, 2018, 2019; Mastercard, 2018, 2019; Paypal, 2018, 2019

Klasik ödeme sistemleri 2018 yılında %10 değer artışı yaşamışken, Bitcoin fiyatında keskin bir düşüş görülmüştür. 2017 yılında Bitcoin piyasa değeri 25 milyar dolardan 237 milyar dolara, yaklaşık 10 kat artarken, Tablo 1.9'da belirtildiği üzere 2018 yılında piyasa değeri %72 erimiştir. Bitcoin ile saniyede 7 işlem tamamlanabilirken, Visa ile 65.000, Mastercard ile 40.000, PayPal ile 400 işlem tamamlanabilmektedir.

Toplam işlem hacmi açısından bakıldığında, Bitcoin PayPal'ı geçmekte ve Mastercard'a yaklaşmakla birlikte, Visa'nın toplam işlem hacminin daha fazla olduğu görülmektedir. Bununla birlikte ortalama işlem hacmine bakıldığında, Bitcoin'in 41.000 dolar civarında olduğu, bu nedenle büyük montanlı ödemeler için kullanıldığı sonucuna varılabilmektedir. Özellikle yurtdışı transfer edilmek istenen değerlerin küçük olması durumunda çok yüksek komisyon oranları ödenebilmektedir. Yaklaşık 1 milyar dolar değerinde BTC (94.504\$), 35\$ komisyon ile gönderilebilmektedir (Suberg, 2019).

Her bir ödeme sisteminin ödeme işlemlerini takip ettiği veri merkezleri vardır. Visa ve Mastercard'ın merkezi veri sistemleri bulunmakta iken, Bitcoin merkeziyetsizdir ve düğümler aracılığı ile işlemler tamamlanır. Bitcoin'de 10,000'den fazla düğüm noktası ile işlemler ilerlemekte iken, Visa'nın 119 veri merkezi süreci takip etmektedir.

Tablo 1.10. Kripto Para Borsaları Ziyaretçi Sayısı

ABD	22.260.554	Almanya	2.528.541	Avustralya	1.750.188
Japonya	6.142.686	Vietnam	2.482.579	İtalya	1.588.534
Güney Kore	5.731.772	Türkiye	2.414.148	Polonya	1.586.770
Birleşik Krallık	3.898.222	Kanada	2.027.280	Meksika	1.446.095
Rusya	3.183.839	Hindistan	2.014.631	Hollanda	1.331.690
Brezilya	3.108.640	Ukrayna	1.936.441	Fransa	1.155.364

Kaynak: Datalight, 2019c

2019 yılının Mart ayında yapılan bir araştırmaya göre, en popüler kripto para borsalarının internet sitesi ziyaretçi sayıları Tablo 1.10'da gösterilmiştir. Söz konusu araştırmada kripto para borsası sayısının yüksek olması nedeniyle Amerika 22.2 milyon tekil ziyaretçi sayısı ile ilk sırada gelmektedir. Ortak noktaları döviz kurundaki oynaklık, kriz veya istikrarsızlık olarak nitelendirilebilecek Türkiye, Ukrayna ve Meksika'nın listede üst sıralarda bulunması dikkat çekicidir.

İtibari para ile birlikte kripto paraların bir arada bulunması, merkez bankalarını disipline eden bir araç gibi hareket ederek olumlu bir etkiye sahip olabilir. Vatandaşlar istedikleri para birimlerini kullanmakta ve reddetmekte özgür olmalıdır. Para üzerindeki

devlet tekeli krmak, söz konusu para biriminin istikrarını sağlayabilir. Çünkü enflasyon ile mücadele para biriminde rekabet getirilerek sağlanabilir (Hayek, 1976a:47). Devletin egemenlik kaynağı ile paranın değeri arasındaki sıkı ilişki nedeniyle devletin de teknolojiye ayak uydurması gerekmektedir. Kripto paraların yerel para biriminin yerine geçmeden önce devletlerin alacağı önlemlerden birisi de kendi kripto para birimini çıkarmak olabilir. Bu konuda nc olacak devletler merkez bankalarına yetki vererek Merkez Bankası Dijital Parası ıkartabilecektir.



İKİNCİ BÖLÜM

DİJİTAL PARALARA KAMU VE ÖZEL SEKTÖR YAKLAŞIMI

*Enflasyon Tanrı'dan gelmez,
Enflasyon bir politikadır.*

Ludwig von Mises, 1979

2.1. MERKEZ BANKASI DİJİTAL PARASI

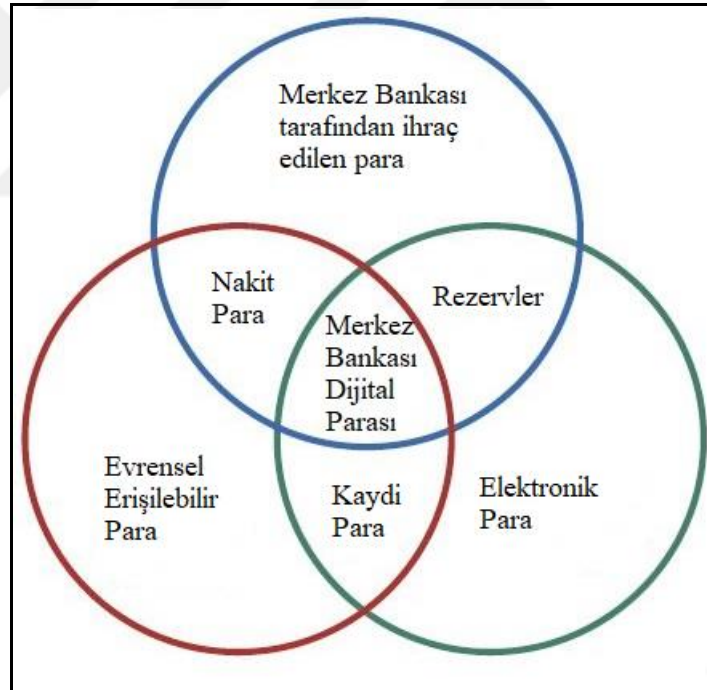
Kripto paralara artan ilginin para otoritelerinin dikkatini çekmesi sonucu söz konusu dijital değerlerin; para politikasına, finansal istikrara ve fiyat istikrarına etkileri daha fazla araştırılmaya başlanmıştır. Gerek kripto paraların regülasyonlarında öncü rol üstlenilmesi, gerekse para politikasına etkileri bankacılık otoriteleri tarafından incelenmektedir. Bu amaçla başlayan tartışmalardan birisi de Merkez Bankası Dijital Parası'dır. Teknolojinin gelişmesi ile birlikte değişen ödeme sistemleri banknot ve madeni paranın daha az kullanılmasına sebep olmuş, ödemelerde verimlilik ve hız artışı sağlanmıştır. MBDP azalan nakit para kullanımına alternatif dijital ve güvenilir bir merkez bankası enstrümanı olarak ortaya çıkmaktadır. MBDP mevcut bankacılık sisteminde değişikliklere yol açacaktır. Ticari bankaların para oluşturma sürecine merkez bankaları da dâhil olarak yeni bir para politikası aracı ortaya çıkarılmaktadır.

Ödeme aracı olarak kullanılan her şey para olarak nitelendirilebilmekle birlikte, devlet tarafından tanınması paraya hukuki bir statü vermektedir. Merkez bankacılığı açısından para; banknot ve madeniden oluşan nakit para, mevduat sahiplerinin banka hesaplarındaki parası olan vadesiz mevduat veya kaydi para ile bankaların merkez bankasındaki rezervleri olarak üçe ayrılmaktadır.

Fiziksel açıdan bakıldığında; sadece banknot ve madeniden oluşan nakit paranın fiziksel baskısı olmakla birlikte, vadesiz mevduat ve rezervlerin fiziksel baskısı yoktur. Erişilebilirlik açısından bakıldığında; nakit ve vadesiz mevduata erişim kısıtı olmamakla birlikte, merkez bankası rezervlerine sadece merkez bankasında hesap sahibi olan kurumlar veya kişiler erişebilmektedir. Parayı ortaya çıkaran kuruluş açısından bakıldığında, nakit ve rezervlerin merkez bankası yükümlülüğü olduğu, vadesiz mevduatın ise bankaların yükümlülüğü olduğu görülmektedir. Parasal tabanı oluşturan

nakit ve rezerv toplamı merkez bankası parası olarak tanımlanmaktadır (TCMB, 2016:38).

Para tanımlarının ortak özellikleri olduğu gibi farklı özellikleri de bulunmaktadır. Nakit para; kişiden kişiye kullanılan, fakat elektronik olmayan para tanımıdır ve merkez bankası yükümlülüğündedir. Merkez bankası yükümlülüğünde olan nakit paranın dijital hale çevrilmesi için ticari bankaya yatırılarak ticari banka yükümlülüğüne çevrilmesi gerekmektedir. MBDP ise tüketicilerin merkez bankası yükümlülüğünü dijital formatta elinde tutabilmesini sağlayabilir. Ticari banka parası veya kaydi para, çıkaran bankanın yükümlülüğündedir. Altın gibi emtia/mal paralar ise kişiden kişiye ödeme aracı olarak kullanılmakta, ancak herhangi bir kurumun yükümlülüğü bulunmamaktadır. Şekil 2.1’de görüleceği üzere merkez bankası dijital parası; elektronik, herkes tarafından erişilebilir ve merkez bankası yükümlülüğü olan dijital para olarak tanımlanmaktadır (Bjerg, 2017:6).



Kaynak: Bjerg, 2017

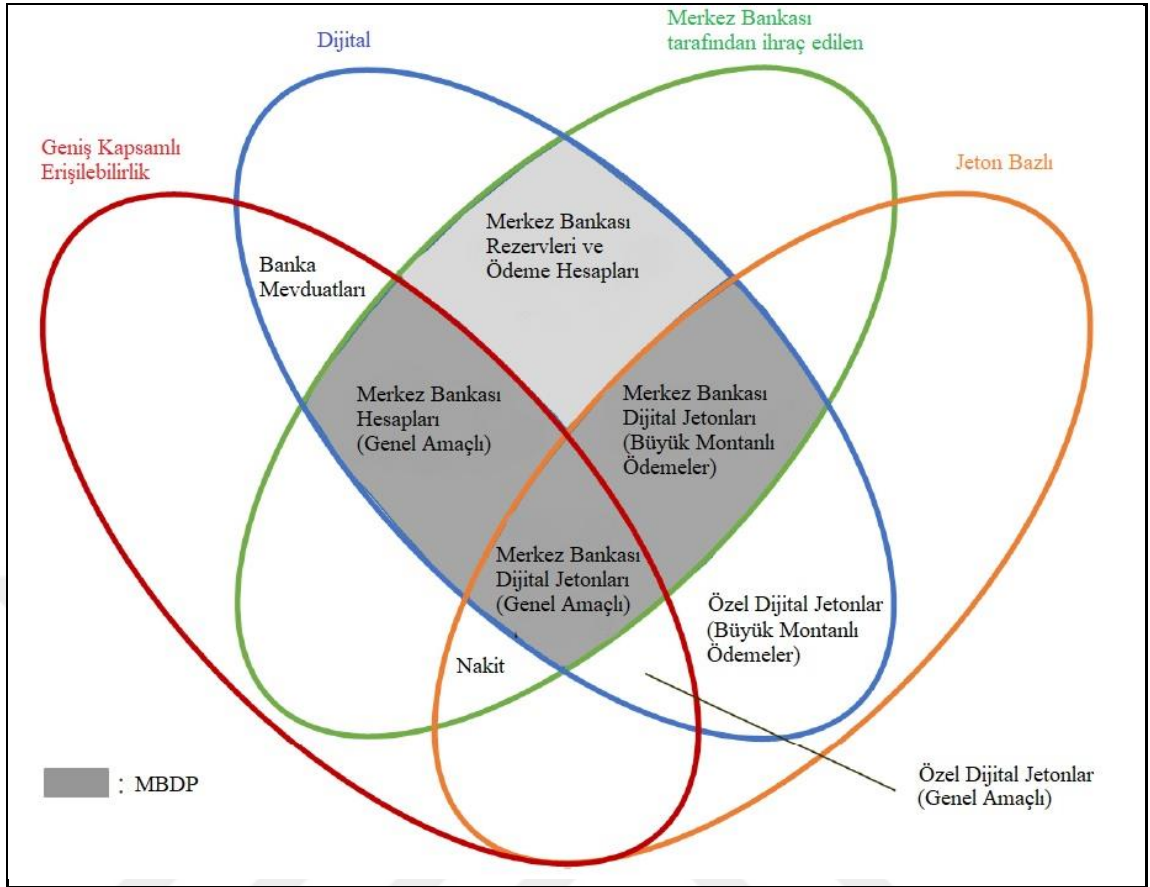
Şekil 2.1. Merkez Bankası Dijital Parası (Dar Tanım)

Merkez bankası dijital parası ile ilgili genel bir tanım olmamakla birlikte, dijital merkez bankası parası, merkez bankası kripto parası, dijital baz para, dijital nakit gibi kavramlar literatürde kullanılmaya başlanmıştır (ECB, 2017). Aynı zamanda MBDP’nin dizaynı konusunda da kısıtlı veya herkese açık olarak kullanım, anonimlik özelliği olup

olmaması, çalışma saatlerinde veya 7/24 kullanım ile faiz verilip verilmemesi gibi konular tartışılmaktadır (Barrdear ve Kumhof, 2016; CPMI, 2018:1).

Bazı görüşler MBDP'nin herkes tarafından ulaşılabilir olması gerektiğini, bu nedenle merkez bankası rezervlerinden farklı olacağını, aynı zamanda merkez bankası politika faiz oranlarının geçiş etkisini artırarak para politikası uygulama alanlarını artıracığını öne sürmektedir (Schweigl, 2018:389). Bazı görüşler ise MBDP'nin merkeziyetsiz, merkeze bağlı veya her ikisini birden içermesi gerekip gerekmediği konusunu tartışmaktadır (Skinsley, 2016:8-9). Diğer taraftan MBDP'nin herkes tarafından kabul edilen, son kullanıcı olan tüketicilere açık yaygın kullanılan bir ödeme aracı mı, yoksa büyük montanlı ödemeler için kısıtlı erişimli dijital bir ödeme aracı mı olacağı incelenmektedir (Bech ve Garratt, 2017:56).

MBDP; nakit benzeri dijital formdaki merkez bankasına ait para olarak tanımlanabilir. MBDP'nin anonimlik özelliği çıkarıldığında, teknik olarak mümkün olan, ancak merkez bankalarının uzun zamandır uzak durduğu, bireylerin merkez bankası parasına ulaşması sağlanabilir. Büyük montanlı ödemeler mevcut durumda nakit benzeri gizlilik özelliği taşımamakta, para transferleri merkezi otorite tarafından görülebilmektedir. MBDP bu alanda verimliliği artırma ve yerleşim maliyetlerini azaltma faydaları sağlayabilir.



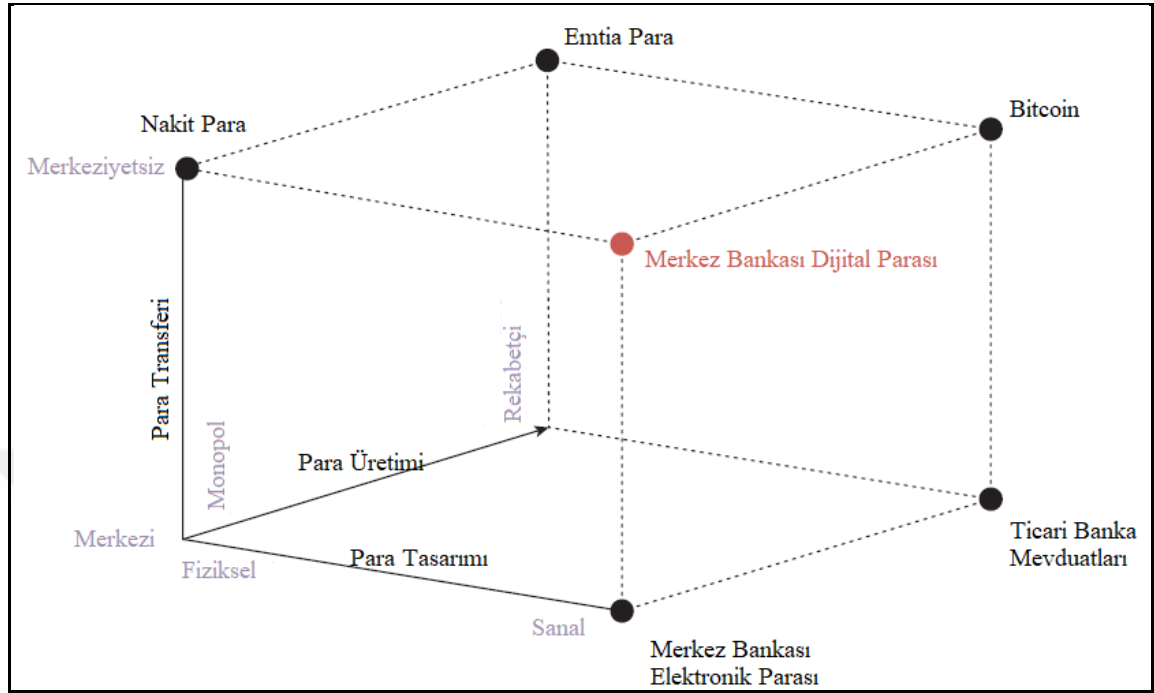
Kaynak: CPMI, 2018

Şekil 2.2. Merkez Bankası Dijital Parası (Geniş Tanım)

Para çiçeğinin CPMI tarafından düzenlenmiş versiyonu olan Şekil 2.2’de görüleceği üzere merkez bankası tarafından çıkarılan dört çeşit elektronik para bulunmaktadır (Bech ve Garratt, 2017:5). Dijital olan ve merkez bankası tarafından ihraç edilen Merkez Bankası Rezervleri ve Ödeme Hesaplarına ilave olarak merkez bankasının halka hesap açması ve herkes tarafından kullanılabilmesi durumunda Genel Amaçlı Merkez Bankası Hesapları tanımlanabileceği belirtilmiştir. Yine merkez bankası tarafından ihraç edilen, dijital jeton bazlı olan merkez bankası parası büyük montanlı ödemelerde kullanılabileceği gibi genel amaçlı ödemelerde de kullanılabilecek şekilde ikiye ayrılmıştır.

Nakit para herkesin ulaşabileceği ve jeton bazlı olarak tanımlanırken, banka mevduatları herkes tarafından ulaşılabilen dijital para olarak tanımlanmıştır. Merkez bankası hesapları ve rezervleri, merkez bankası tarafından ihraç edilen dijital para olarak

belirlenmiştir. Genel amaçlı veya perakende MBDP'nin kullanıldığı herhangi bir yer bulunmamakla birlikte kapsamlı araştırmalar ve tartışmalar devam etmektedir.



Kaynak: Berentsen ve Schar, 2018

Şekil 2.3. Para Birimlerinin Yapısı

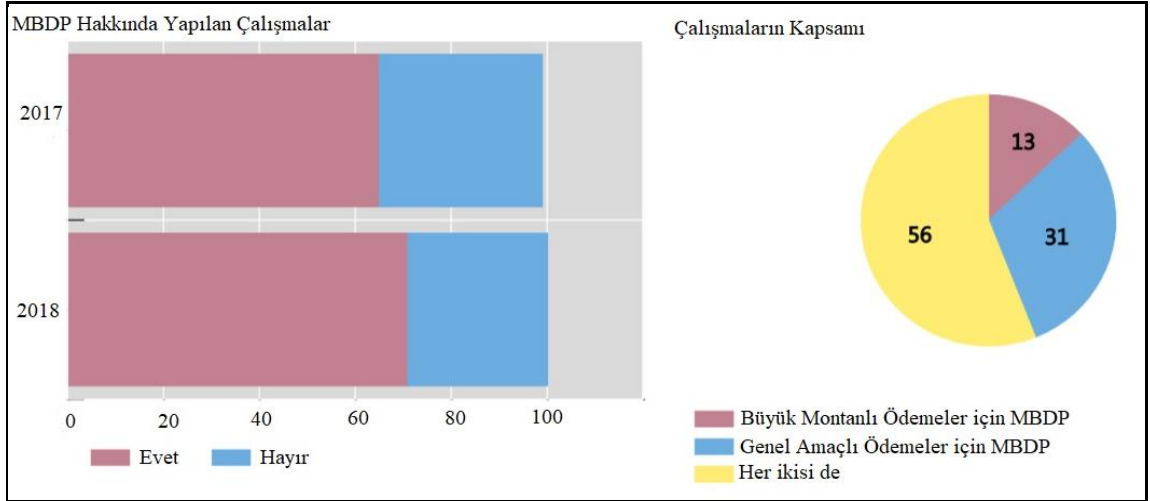
Şekil 2.3’de görüleceği üzere, merkez bankası dijital parasını tanımlamak için, para birimlerinin kontrol yapısı üç boyut ile açıklanmaya çalışılmıştır. İlk boyut olarak paranın tasarımı ele alınmış, sanal ya da fiziksel formatta olabileceği ifade edilmiştir. İkinci boyut olarak para transferi belirtilmiş, paranın merkezi veya merkeziyetsiz biçimde transfer edilebileceği gösterilmiştir. Üçüncü boyut olarak ise para üretimi aşaması ele alınmış, paranın monopol ya da rekabetçi biçimde üretilebileceği vurgulanmıştır (Berentsen ve Schar, 2018:97-98).

Şekil 2.3 incelendiğinde sol üst köşede yer alan nakit para banknot veya madeni olarak ekonomide serbestçe hareket etmekte, üçüncü parti kişi veya kurumlara gerek kalmadan merkeziyetsiz biçimde el değiştirmektedir. Altın benzeri emtia para fiziksel olarak el değiştirebilmekte, aynı zamanda bankalar müşterileri için kasalarında bulundurabilmektedir. Emtia paranın nakitten farkı herkesin altın benzeri emtiaları araştırarak ortaya çıkarabilmesidir. Ticari banka mevduatları veya kaydi para ise sanal paradır. Ticari bankaların, mudilerin mevduatlarını kendilerine çekmek için yüksek faiz ödemesi sonucu para çarpanıyla ortaya çıkan kaydi para bu nedenle rekabetçi alanda yer

almıştır. Kaydi paranın kayıtları ilgili banka tarafından tutulduğundan, merkezi para transferi alanında bulunmaktadır. Merkez bankası elektronik parası sanal para olarak tanımlanmakta, monopol olarak üretilmekte ve merkezi olarak dağıtılmaktadır. Böylece sanal paranın avantajları ile merkeziyetsiz işlem sürecinin bağımsızlığını birleştirmektedir (Berentsen ve Schar, 2018:98-99).

Ödeme sistemlerinin düzgün işleyişi, MBDP'nin rezervler ve/veya banknotlar ile bire bir dönüştürülmesi ile sağlanabilir. Bu konvertibilite sağlanmazsa, farklı merkez bankası paraları arasında bir kur oranına yol açarak para birimi birliğini bozabilir. Bununla birlikte, belirli koşullar altında bu parasal birliğin kırılmasına izin verilebilir. Nakit ve ticari banka mevduatları arasında dalgalı bir kur oranına izin vermenin bir yolu olarak bire bir dönüştürmenin terk edilmesi önerilmektedir. MBDP ve rezervler arasındaki konvertibiliteyi terk etmek, benzer şekilde MBDP ve ticari banka mevduatları arasında dalgalı kur oranına yol açacaktır (CPMI, 2018:6).

BIS tarafından 2019 yılında MBDP hakkında bir rapor yayınlanmıştır. Raporla göre dünya genelindeki merkez bankalarının %70'i MBDP ihracına ilişkin araştırmalar yapmaktadır. Dünya nüfusunun %80'lik kısmını ve ekonomik aktivitenin %90'lık kısmını temsil eden Türkiye'nin de dâhil olduğu 63 merkez bankası ile yapılan araştırmaya 22 gelişmiş ve 41 gelişmekte olan ülkenin merkez bankası katılmıştır. Ankete katılan merkez bankaları arasında deneyim ve uygulamalı çalışmaların 2017 yılına göre %15 oranında arttığı, sadece 5 merkez bankasının pilot proje üzerinde çalıştığı belirtilmiştir (Barontini ve Holden, 2019).



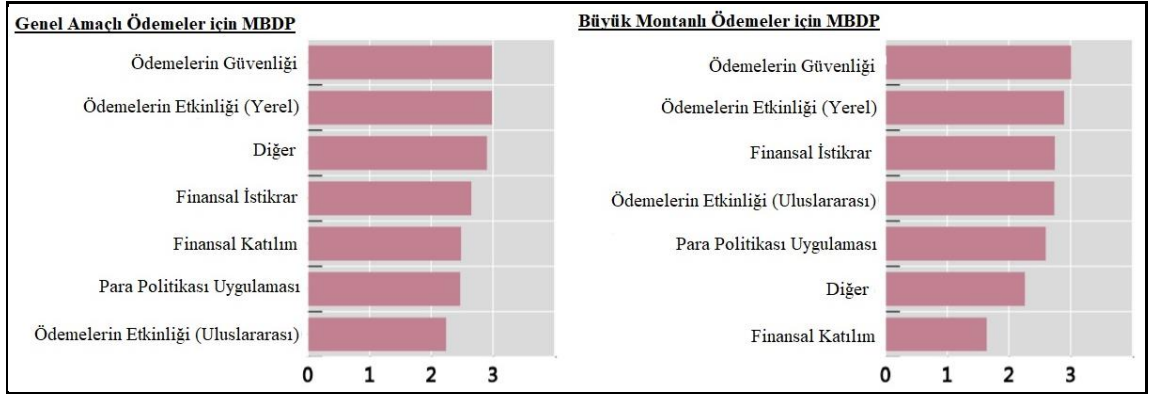
Kaynak: Barontini ve Holden, 2019

Şekil 2.4. BIS Anketinde MBDP Çalışmaları

Şekil 2.4’de görüleceği üzere, merkez bankaları arasında yapılan anket sonucu 2018 yılında MBDP hakkında yapılan araştırmaların bir önceki yıla göre artmış olduğu ifade edilmiştir. Söz konusu anketin diğer bir sonucu ise; MBDP hakkında araştırma yapan merkez bankalarının yaptığı çalışmaların %31’inin sadece genel amaçlı ödemelerde kullanılacak MBDP hakkında olduğu, %13’lük kısmının sadece büyük montanlı ödemelerde kullanılacak MBDP hakkında olduğu ve %56’lık kısmının ise her iki ödeme türünde araştırma yaptıkları görülmektedir.

Bazı merkez bankaları araştırmalarını tek başına yürütmekte iken, bazıları ise ortaklık şeklinde ilerlemektedirler. Örneğin Avrupa Merkez Bankası ile Japonya Merkez Bankası nakit ödemeler karşılığında menkul kıymet transferini dağıtık muhasebe sistemi üzerinden sağlayan Stella Projesi’ni yürütmekte iken, Kanada Merkez Bankası ise İngiltere Merkez Bankası ve Singapur Para Otoritesi ile büyük montanlı ödemelerde kullanılacak MBDP için ortak bir projede çalışmaktadırlar (ECB, 2018: MAS, 2019).

BIS tarafından yapılan anket soruları arasında merkez bankalarına büyük montanlı ödemeler veya genel amaçlı ödemeler için MBDP çıkarılması motivasyonları da sorulmuştur. Önceden belirlenen faktörler arasından önem derecesine göre seçim yapmaları istenmiştir. Çok önemli seçilen faktörler için 4 puan verilen seçimlerin sonuçları grafikte gösterilmiştir.



Kaynak: Barontini ve Holden, 2019

Şekil 2.5. BIS Anketinde MBDP'nin Önemi

Şekil 2.5'te görüleceği üzere her iki MBDP türü içinde en önemli faktör olarak ödemelerin güvenliği ve yerel ödemelerin etkinliği ilk sırada gelmektedir. Büyük montanlı ödemeler için finansal katılımın, genel amaçlı ödemelerde ise uluslararası ödemelerin en az önemsenen faktörler olduğu belirtilmektedir.

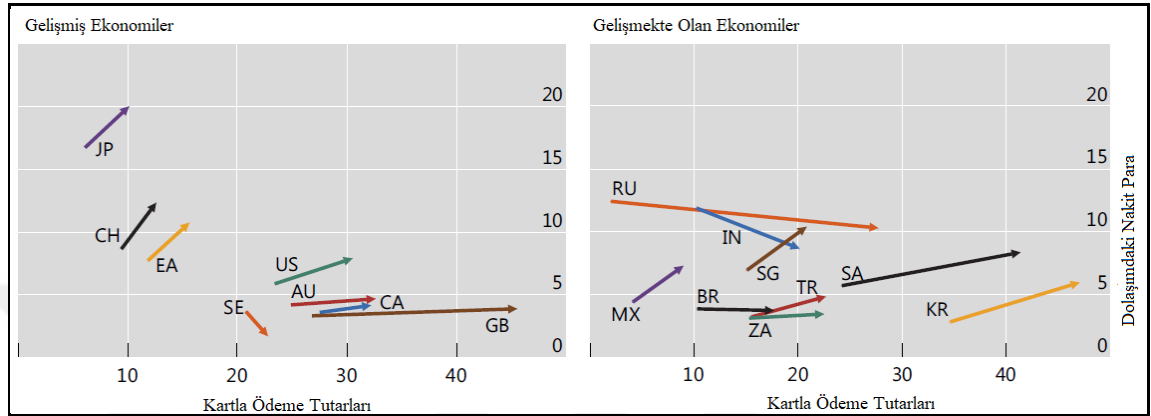
Söz konusu anket sonuçlarına göre, merkez bankalarının MBDP konusunda araştırmaya devam ettiği, zorluklarının farkında oldukları, ancak faydalarının maliyetlerinden daha yüksek olduğuna kanaat getirdiklerini ortaya koymaktadır. Özellikle gelişmekte olan ekonomiler bu faydaların daha çok olduğu konusunda hemfikirlerdir. Mevcut altyapının olmayışı ise MBDP'nin oluşturacağı aksaklıklar nedeniyle diğer merkez bankaları ile eş zamanlı olarak bu teknolojinin geliştirileceğini düşündürmektedir. Merkez bankaları dikkatli davranarak bu süreci ortak çalışmalar ile sürdürecektir (Barontini ve Holden, 2019).

2.1.1. Merkez Bankası Dijital Parası'nın Potansiyel Faydaları

MBDP'nin faydaları konusundaki araştırmalar genellikle üç temel üzerine yoğunlaşmaktadır. Birincisi nakit kullanımının azaltılması ile finansal katılımın artırılmasıdır. İkincisi ödeme sistemlerinde verimlilik sağlanması sayılabilir (Barrdear ve Kumhof, 2016). Son olarak parasal aktarım mekanizmalarındaki faydaları sayesinde finansal krizlerin engellenebileceği ifade edilebilir (Haldane, 2015; Bordo ve Levin, 2017; Dyson ve Meaning, 2018).

Nakit kullanımı açısından bakıldığında; MBDP'nin herkesin kullanımına açılması ile ticari bankalar iş modellerini değiştirmek zorunda kalacaklardır. Mudilerin

mevduatlarını kendi bankalarına çekmek için daha yüksek faiz vermek de dâhil olarak farklı iş modelleri geliştireceklerdir. Bankaların herhangi bir gereksiz risk alması durumunda kişilerin mevduatlarını bankaya giderek çekmek yerine anında merkez bankasına transfer edebilmesi olasılığı, bankaların daha disiplinli çalışmalarına neden olacaktır.



Kaynak: Bech vd., 2018

Şekil 2.6. Kartla Ödemeler ve Nakit Para Talebi

Her ne kadar dijital ödeme sistemlerinin gelişmesi ile nakit para talebi azalmış olsa da nakit talebinde önemli bir düşüş görülmemektedir. 2007-2016 tarihleri arasındaki kartla ödemeler ve nakit talebinin gösterildiği Şekil 2.6 incelendiğinde, gerek gelişmiş ülkelerde, gerekse Türkiye'nin de içinde bulunduğu gelişmekte olan ülkelerde nakit talebinin halen yüksek seyrettiği görülmektedir (Bech, Faruqui, Ougaard ve Picillo, 2018:68).

Türkiye'de mevduat sahiplerinin hesapları, Tasarruf Mevduatı Sigorta Fonu tarafından 100.000.-TL'ye kadar mevduat koruması altında olmasına rağmen, perakende MBDP uygulamasında kişiler geçmişte batan bankalar ile birlikte buharlaşan mevduatlarını düşünerek, risksiz ve merkez bankası yükümlülüğünde olan MBDP almaya yoğunlaşabilir ve bankaları batmaya sürükleyebilir. 25.09.2019 tarih, 30899 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan yönetmelik ile söz konusu tutar 150.000.-TL'ye yükseltilmiştir. İlgili yönetmelik değişikliğinin dolarizasyona karşı Türk Lirası yükümlülüklerine güvence verme, kişilerin Türk Lirası'na olan güvenini sağlama, mudilere bankalarda daha fazla mevduat bulundurmaları için güvence verme amaçlarını taşıdığı söylenebilir.

Nakit kullanımının özellikle kayıt dışı ekonomiye fayda sağladığı önemli bir gerçektir. Nakitsiz toplum evresinde ise ekonomi kayıt altına alındığından gerek terörün finansmanı engellenmesi, gerekse vergi kaçakçılığının azaltılması öngörülebilir. Özellikle kara para aklamanın yoğun olduğu taksicilik, otopark işletmeciliği gibi alanların daha güvenli alışverişe yönlendirilmesi sağlanabilir. Aynı zamanda nakit kullanımının azaltılması ise hırsızlık eylemleri azaltılabilecektir.

Nakit kullanımının hızla düştüğü ülkelerde merkez bankaları nakit paranın dijital formuna geçiş konusunda hızla karar vermek durumunda kalacaktır. Bunun sonucunda tüketici bilgilerinin paylaşılıp paylaşılmayacağı, perakende veya toptan ödemelerde nasıl kullanılacağı, faiz verilip verilmeyeceği gibi konular incelenerek finansal sistemin sağlamlığı ve para politikasının etkisi hakkında değerlendirmeler yapılacaktır.

Banka kullanıcısı olmayan vatandaşlara bile ulaşabilecek olan MBDP sayesinde finansal katılım artacak ve böylece devletin vergi gelirleri yükselecektir. MBDP ile nakit üretim maliyeti en aza inecektir. Ticari bankaların bu duruma olumsuz tepkisi beklenmektedir. MBDP ile mevduat oranları azalacak olan ticari bankalar daha yüksek faiz vererek müşterilerini bünyesinde tutmak isteyecektir. Olumlu açıdan bakıldığında bankalara bütçe disiplini gelecek ve riskli varlıklara yatırım yapmaları zorlaşacaktır. Kredi müşterileri daha sıkı incelenecek, batık kredi oranları azalacaktır. Diğer taraftan kredi maliyetleri artacağından girişimciler ve son kullanıcılar için verilecek ticari krediler, taşıt, konut ve bireysel kredilere uygulanan faiz oranlarında artış olacaktır.

Her para biçiminin farklı faydaları bulunduğu için, para çok çeşitli şekillerde bulunmaktadır. Nakit para kullanıcıları, kimliklerini açığa çıkarmadan işlem yapabilmektedir. Aynı zamanda bankada hesap sahibi olmalarına da gerek yoktur. Nakit ile alışverişin herhangi bir ön koşul gerektirmemesi ve merkeziyetsiz olması nakit ödeme sistemini güçlü kılmaktadır. Diğer taraftan merkezi ödeme sistemlerinin herhangi bir saldırı veya hata sonucu çökmesi ile bütün sistem tehlikeye girebilmektedir.

Nakit para biriminin kullanımı, doğal ya da insanoğlu kaynaklı felaketlerden kaynaklanan elektrik, internet ve telekomünikasyon şebekelerindeki aksaklıklara karşı esneklik sağlayabilmektedir. Bununla birlikte nakit kullanımının saklama ve elde tutma maliyetleri bulunmaktadır. Nakit paranın transferleri sırasında güvenliğini sağlamak ve

sigorta yaptırmak gerekmektedir. Aynı zamanda nakit üretiminde dikkat edilmesi gereken güvenlik özelliklerini banknot üzerinde sağlamak önemli maliyetler getirmektedir.

Nakit üretimi sonucunda enflasyon dönemlerinde paranın değerinde negatif reel getiri, deflasyon dönemlerinde ise pozitif reel getiri kazanılmaktadır. Paranın değerinin özellikle enflasyon dönemlerinde gittikçe düşmesine rağmen insanların nakit para tutma alışkanlığı devam etmektedir. Bunun önemli nedenlerinden birisi Lehman Brothers gibi krizler nedeniyle bankacılık sisteminde paranın tamamen kaybolması sayılabilir. Aynı zamanda nakit paranın anonimlik sağlaması, kullanımının kolay olması, devletin gözetim fonksiyonundan kaçınılması sayılabilmektedir. Devletler de senyoraj gelirinden mahrum kalmamak için nakit para kullanımını teşvik edebilmektedir.

Nakit para kullanımı kara para aklama ve vergi kaçırmaı kolaylaştırmaktadır. Amerikan Federal Soruşturma Bürosu (FBI) tahminlerine göre kara para aklama hacmi 1,5 trilyon dolar civarındadır (Schroeder, 2001:1-9). 2011 ile 2014 yılları arasında Rusya'dan çıkarılan 21 milyar dolar; 96 ülkedeki 732 banka üzerinden 5.140 şirkete aktararak kara para aklama yapılmıştır (OCCRP, 2017). Bankalar bu nedenle sık sık yaptırımlar ile karşı karşıya kalmaktadır. 2012 yılında HSBC Bankası Meksika'daki ilaç kartellerine kara para konusunda yardımcı olmaktan 1,9 milyar \$, 2018 yılında ING Bankası ise yine kara para aklamaya yardımcı olmak suçundan 775 milyon € ceza ile karşılaşmıştır (Altunbaş, Thornton ve Uymaz, 2019).

2.1.2. Merkez Bankası Dijital Parası Tasarımı

Nakit paranın ikamesi olarak kullanılabilecek kripto paralardan birisi de Bitcoin olarak ortaya çıkmıştır. Her ne kadar ölçeklendirme sorunları, hız problemleri, yüksek ödeme ücretleri gibi dezavantajlara sahip olsa da teknolojinin gelişmesi ile bu problemler de çözülecektir. Devletlerin, vatandaşlarının kripto para birimlerine yönelerek para politikasını etkisizleştirebileceği düşüncesiyle hızlı biçimde yeni yöntemlerle teknolojiye adapte olması gerekmektedir. Bu adaptasyonlardan birisi olarak merkez bankası dijital parası sayılabilir.

Tablo 2.1. Merkez Bankası Parasının Önemli Özellikleri

	Mevcut Durum		Merkez Bankası Dijital Parası		
	Nakit	Rezervler	Genel Amaçlı Dijital Jeton	Genel Amaçlı Hesap	Büyük Montanlı Ödemeler için Jeton
7/24 Erişilebilirlik	✓	X	✓	(✓)	(✓)
Anonimlik	✓	X	(✓)	X	(✓)
Kişiden Kişiye Transfer	✓	X	(✓)	X	(✓)
Faiz Uygulaması	X	(✓)	(✓)	(✓)	(✓)
Limitler	X	X	(✓)	(✓)	(✓)
✓ = Mevcut ya da Olası Özellik, (✓) = Olası Özellik, X = Tipik Olmayan Özellik					

Kaynak: CPMI, 2018

Tablo 2.1’de görüleceği üzere, CPMI (2018) çalışmasında tanımlanan MBDP’nin ödeme ve değer saklama aracı olarak kullanılması için bazı özelliklerinin açıklanması gerekmektedir. Erişilebilirlik özelliği ile mevcut durumda tatiller hariç haftanın 5 günü ve mesai saatlerinde ulaşılabilen merkez bankası parası yerine her zaman ulaşılabilir MBDP geçebilecektir. Bitcoin’e benzer şekilde yarı anonimlik özelliği MBDP tarafından kullanılabilir. Kişilerin kimlik bilgileri anonim kalabilir, fakat hesapları üçüncü kişiler tarafından görülebilir. Transfer mekanizması ile MBDP doğrudan kişilere aktarılabilir. Faiz verilebilme özelliği sayesinde kişilerin MBDP talebi negatif veya pozitif faiz ile yönlendirilebilir. Limitler ise toptan ödemelerin sınırlandırılmasına neden olabilir.

MBDP uygulamasında merkez bankası müşteri bilgilerini paylaşp paylaşmama hakkında da karar vermelidir. Nakit parayı ortaya çıkaran merkez bankası aslında anonimlik özelliğini de sağlamaktadır. Ancak, MBDP ile sağlanan anonimlik sonucunda ticari bankalar müşterilerinin kredibilitelerini izlemekte sorun yaşayabilir.

Merkez bankaları kendi nezdinde açacağı MBDP’ye negatif veya pozitif faiz vererek piyasa koşullarını istediği doğrultuda yönlendirebilecektir. Negatif faiz vererek mudileri ticari bankalara veya harcamaya yapmaya yönlendirebileceği gibi pozitif faiz vererek piyasadaki fazla parayı doğrudan kendi hesaplarına çekebilecektir.

MBDP ile merkez bankaları dolarizasyon, para kurulu, dalgalı kur gibi para politikalarını istedikleri düzeyde farklı biçimde kullanabilecektir. Gelişmiş ülkelerde fiyat istikrarı ve finansal istikrar istenilen düzeylerde bulunduğundan MBDP için acele

edilmemektedir. Bununla birlikte gelişmekte olan ülkelerdeki istikrarsızlıklar söz konusu MBDP üretimi için önem arz etmektedir.

MBDP'nin tasarımı faiz verilmemesi ve 7/24 çalışabilmesi ön plana çıkmaktadır. MBDP ile mevduatın çoğunun merkez bankasında tutulması durumunda, mevduat sigortası tutulmasına ve dolayısıyla Tasarruf Mevduatı Sigorta Fonu gibi bir kuruma ihtiyaç kalmamaktadır.

Merkez bankaları, tüm bireyler için merkezi banka dijital para birimi oluşturabilir. Merkez bankasında iddia edilen dijital bir ödeme aracı sağlayabilirler. En basit çözüm, bireyleri ve şirketleri doğrudan merkez bankasındaki hesapları tutmalarına izin vermektir, bu da faiz taşıması ile sağlanabilir (Bordo ve Levin 2017; CPMI, 2018).

Dar perspektiften bakıldığında genel amaçlı bir MBDP, merkez bankası bilançosunda riskler doğurabilir. Merkez bankası para talebi arttıkça, daha riskli varlıklara sahip olmak gerekebilir. Bu durum, merkez bankalarının vade ve kredi riski dönüşümünde banka ve piyasalardaki rolünü artırabilir ve siyasi baskıya maruz bırakabilir, bu da bağımsızlığı zayıflatabilir. Yurt dışı yerleşiklerin MBDP tutmalarına izin verilmesi halinde, bu, küresel likiditeyi ve güvenli varlıkların sağlanmasını genişleteceği için sınır ötesi dışsallıkları gerektirebilir. Kriz zamanlarında, savunmasız ülkelere güvenli liman merkez bankalarına yapılan sermaye akışı, döviz kurları ve varlık fiyatları üzerindeki baskılarla daha da büyüyebilir (CPMI, 2018).

Tablo 2.2'de Latin Amerika'daki çalışmalarda ortaya çıkan MBDP tanımları; anonim olup olmaması, faiz verip vermemesi veya herkese açık/kapalı olması şeklinde farklı modeller ortaya koyarak açıklanmışlardır. Bu tanımların nakit para ve MBDP'nin bir arada bulunduğu durumda geçerli olduğu ifade edilmiştir (Gouveia, Dos Santos, de Lis, Neut, ve Sebastián, 2017:4).

Tablo 2.2. MBDP Tanımlamaları

A	İnterbank işlemleri için MBDP	Kısıtlı	Kimlik Tanımlı	Faizsiz
B	Nakite benzer MBDP	Herkese Açık	Anonim	Faizsiz
C	Yeni bir politika aracı olarak MBDP	Herkese Açık	Anonim	Faizli
D	MB'de halka açık mevduat olarak MBDP	Herkese Açık	Kimlik Tanımlı	Faizsiz

Kaynak: Gouveia vd., 2017

Söz konusu modellerden A senaryosuna göre; MBDP bir dizi tanımlanmış paydaşla sınırlıdır, toptan ödeme alanında kullanılmak üzere tasarlanmıştır ve sahiplerine faiz ödenmemektedir. Merkez bankasının yerini MBDP cüzdanlarının aldığı bu sistemde, merkez bankası yönetici olarak bütün işlemlere müdahale edebilmekte, kimin sisteme dâhil olacağına karar vermektedir. Söz konusu senaryoda interbank ödeme sistemlerinde etkinliğin arttığı, daha hızlı işlemlerin daha düşük maliyetlerde gerçekleşeceği tahmin edilmektedir. Sistemin en büyük avantajı ise merkezi bir noktaya bağlı olunmaması neticesinde siber saldırıların başarısızlığa uğrayacağıdır.

B senaryosuna göre; MBDP evrenseldir; tüm ülke vatandaşları kullanabilmektedir. Aynı zamanda anonimdir ve faiz ödememektedir, böylece nakit paraya benzemektedir. C senaryosuna göre; MBDP evrensel ve anonimdir. Bununla birlikte pozitif veya negatif faiz ödemesi bulunmaktadır. D senaryosuna göre; MBDP evrenseldir ve kimlik tanımlıdır. Bu sebeple merkez bankası mevduat hesabına benzemektedir.

Türkiye'deki parasal ve finansal sistem incelendiğinde, MBDP için çeşitli araştırmalar gerekmektedir. Tablo 2.3'de özetlendiği üzere MBDP'nin detaylı incelenmesi sonucunda Türkiye kapsamında dikkat edilmesi noktalar vurgulanmıştır.

Tablo 2.3. Türkiye Özelinde Oluşturulabilecek Kripto Para Kapsamları

A Saklama	TCMB Hesaplarında	Banka Hesaplarında	3. Parti Servisler
B Değişim Alanı	TCMB Hesaplarında	Banka Hesaplarında	3. Parti Servisler
C Değişim Aracı	Nakit ile	Devlet Tahvili / Hazine Bonosu ile	Banka Mevduatları
Ç Denetim	TCMB	TBB/BDDK/MASAK	Konsorsiyum
D Getiri	Faizli	Faizsiz	Kupon Ödemeli
E Kimlik	Anonim	Tanımlı	Sınırlı Tanımlı
F Erişim	Sadece Halka Açık	Sadece Finansal Kurumlar	Herkese Açık
G Dağıtım	Dağıtık	Merkezi	Yarı Merkezi

Kaynak: Yazarın Tahminleri

TCMB nezdinde bankaların, kurumların ve bireylerin hesapları bulunmaktadır. MBDP için hesap bazında ayrı bir sistem kurulmasına gerek duyulmayacaktır. MBDP bireylere açılmadan önce İçişleri Bakanlığı ile ortak yürütülecek proje ile Merkezi Nüfus İdare Sistemi (MERNİS) üzerinden bütün vatandaşlar için otomatik hesap açılabilir. Gerek internet üzerinden, gerekse TCMB'nin şubelerinin bulunduğu 21 il ve Banknot

Depoları'nın bulunduğu 12 ilden hesap açtırılabilecektir. TCMB şubesinin bulunmadığı illerde ise yapılacak işlemler için T.C. Ziraat Bankası yetkilendirilebilecektir. MBDP sonucu nakit kullanımının azalması ile söz konusu banknot depolarının kapatılabileceği değerlendirilmektedir. MBDP'nin öncelikli hedefi vatandaşlar olmakla birlikte, diğer finansal kuruluşların da TCMB nezdinde hesap açabilmesi izin verilmesinin uygun olacağı düşünülmektedir.

TCMB nezdinde açılacak MBDP hesapları için faiz uygulanmasının faydalı olacağı düşünülmektedir. İşçi dövizleri hesaplarında olduğu gibi TCMB'nin faiz vermemesi durumunda bile vatandaşların güvenli liman olarak görmeleri nedeniyle mevduatları TCMB hesaplarında faizsiz olarak tutulabilmektedir. TCMB işçi dövizleri hesaplarını 2025 yılında tamamen kapatacaktır. TCMB'nin MBDP hesapları için vereceği faiz oranı kamu kaynaklarının etkin kullanımı ve ticari bankalar ile rekabet oluşmaması amacıyla ABD 10 yıllık tahvil faizlerini (yaklaşık %2) geçmemesi beklenmektedir.

Vatandaşlara güven sağlaması amacıyla kullanıcıların hesap bilgileri TCMB nezdinde saklanacaktır. Bununla birlikte vergi uyumsuzluğu durumunda vergi daireleri ile veya terörizmin finansmanı, kara para aklama gibi durumlarda MASAK ile yalnızca dava açıldığı durumlarda bilgi paylaşımına uygunluk verilmesi gerekmektedir. Bu konu yasal düzenlemelerde dikkat edilmesi gereken unsurlardandır.

2.1.3. Merkez Bankası Dijital Parası ve Para Politikası

Yaşanan teknolojik gelişmeler ve paranın evrim sürecinde meydana gelen değişimler, bu değişim ve gelişimlerin para politikasını etkileyip etkilemeyeceği konusunu gündeme getirmektedir. Para politikasında bir etki söz konusu olacaksa, bunun ne denli güçlü bir etki olacağı ve etkileme derecesi de tartışma konusudur. Para politikası ile ilgili düzenlemelerde merkez bankası ödemeler sisteminin yürütücüsü ve para arzının monopol gücünü elinde bulunduran bir kurum olarak rol almaktadır. Elektronik paranın yakın zamanda para politikası stratejilerinde ve operasyonel hedef kontrolünde etkili olacağı Avrupa Merkez Bankası tarafından ifade edilmiştir (ECB, 1998:1). İsveç Merkez Bankası ise MBDP'nin para politikasına etkilerinin sınırlı olacağını belirtmiştir (Riksbank, 2017b). Benzer şekilde düzgün dizayn edilen bir MBDP'nin para politikasına yıkıcı bir etkisi olmayacağı ifade edilmektedir (Dyson ve Meaning, 2018).

Merkez bankalarının yabancı para yükümlülüklerindeki artışlar para politikasını yönlendirme gücünü azaltabilmektedir (Alvarez-Plata ve Garcia-Herrero, 2008:19). Bu durum kripto paralara olan talebin artması ile daha da artacaktır. TCMB'nin varlıklarını döviz yerine Türk Lirası yükümlülüklerle finanse etmesi bilançosunun kontrolü açısından oldukça önemlidir. Bu nedenle bilanço büyüklüğü içinde Türk Lirası yükümlülüklerinin fazla olması tercih edilmektedir. Merkez Bankası Parası kaleminin toplam yükümlülükler oranının artması TCMB'nin piyasaya müdahale gücünün arttığını göstermektedir. Söz konusu gücün artırılması için Türk Lirası ile desteklenmiş bir merkez bankası dijital parası çıkarılması gerekmektedir.

Mudilerin MBDP'ye erişimi tamamlandığında, merkez bankası daha etkin bir para politikası aracına sahip olabilecektir. Söz konusu hesaplara faiz uyguladığında, piyasadaki en düşük faiz oranı olarak piyasayı yönlendirebilecektir. Ekonomideki en likit, risksiz ve faizli araç olarak MBDP kullanılabilir. Deflasyon dönemlerinde ise negatif nominal faiz oranları kullanarak, nakit kullanımında uygulanamayan negatif getiri ile piyasaya para girişi sağlanabilecektir. Pozitif faiz oranları ile MBDP'nin çekiciliği artırılabilir, vergilemede büyük kolaylık sağlayarak işlemlerin takibi sağlanabilecektir. En önemli avantajı paranın takibi yapılarak buna uygun politikalar üretilenilecektir. Banka veya aracı kurum kullanmayan kişiler için kolaylık sağlayacak olan MBDP ile kişiden kişiye para aktarımını sağlanabilecektir. Aynı zamanda banknotun yıpranma, kaybolma, çalınma riski ortadan kalkmakta, para transferlerinde işlem hızı ve düşük komisyon ile çalışılmasına katkı sağlamaktadır (Blakstad ve Allen, 2018:91-93).

MBDP'nin uygulamaya konulması ile birlikte bankalardan çekilecek mevduatların sistemik bir risk oluşturacağı değerlendirilmektedir. ATM'lerden para çekilmesinin sınırlandırılmasına benzer mekanizmalar kurulabilir. Bununla birlikte MBDP'nin uygulanması durumunda herhangi bir kriz sırasında banka müşterileri nakit çekmek için ATM kuyruklarına girmeyecektir. Özellikle yüksek miktarda MBDP tutan kişiler paralarını elektronik ortamda anında hazine bonosuna çevireceklerdir. Böylece banka iflasları artmayacak, tam tersine azalma eğiliminde olacaktır (Niepelt, 2018:18).

Pratik olarak maliyetsiz bir değişim aracı olan MBDP, ödeme sistemlerinin verimliliğini artırabilecektir. IMF tarafından yapılan bir çalışmada MBDP'nin ortaya çıkışı ile sınır ötesi finansal işlemlerin daha hızlı ve güvenli bir şekilde yapılmasının

sağlanacağı belirtilmiştir (He, Leckow, Haksar, Griffoli, Jenkinson, Kashima ve Tourpe, 2017:43). Bankalarda tutulan mevduatlarda azalma neticesinde borç verme maliyetleri artabilecek, geleneksel ödeme sistemlerinin ortadan kalkmasına neden olabilecektir (Blakstad ve Allen, 2018:94). Faiz vermeyen nakit paradan faiz verebilen MBDP'ye geçildiğinde, senyoraj geliri de etkilenecektir. Doğrudan etki olarak merkez bankasının faiz ödemelerinin senyoraj gelirini olumsuz etkilemesi, dolaylı etki olarak banknot üretim maliyetlerini azaltması ve merkez bankası yükümlülüklerine artan talebi olumlu etki olarak sayılabilmektedir. (Gnan ve Masciandaro, 2018:30).

2.1.4. Merkez Bankası Dijital Parası Örnekleri

Merkez bankaları tarafından kripto paralar hakkında araştırma ve geliştirme faaliyetleri hız kesmeden devam etmektedir. Bazıları proje bazlı olan bu çalışmaların sonuçları merkez bankaları tarafından raporlar halinde yayınlanmaktadır. Henüz tam anlamıyla çalışan bir merkez bankası dijital parası bulunmamakla birlikte araştırmalar devam etmektedir. Söz konusu çalışmaların bir kısmı aşağıda özetlenmiştir.

2.1.4.1. FEDCoin

Koning (2016) çalışmasında Fedcoin'in volatilité problemine çözüm olabileceği belirtilmiştir. FedCoin blokzinciri üzerindeki varlık arzının kontrolü ile merkez bankasına parasal sistem için bir kontrol noktası kazandırmaktadır. Böylece FedCoin parası ile fiziksel banknotlar arasında 1:1 oranında değişim imkânı sağlanabilmektedir. Fedcoin aynı zamanda merkez bankaları için madeni ve banknot ile gerçekleştirilemeyen negatif faiz oranları imkânı ortaya çıkarabilecektir (Koning, 2016:2).

FedCoin ile dolaşımdaki banknotlar 1:1 oranı ile eşitlenecektir. 1\$ =1 FedCoin olacak şekilde ayarlanarak FedCoin talebi arttığı durumlarda merkez bankası dolaşımdaki banknotları piyasadan çekerek ortadan kaldıracaktır. Talebe göre FedCoin çıkarmanın alternatifi olarak önceden belirli bir miktarın arz edilmesi de düşünülebilecektir. Örneğin ilk olarak 100 trilyon \$ değerinde FedCoin çıkarılması FedCoin 1.0, ardından çıkarılan toplu arz ise FedCoin 2.0 olarak adlandırılabilir (Koning, 2016:3).

2.1.4.2. CADCoin

MBDP uygulamasındaki zorluklardan birisi, merkez bankası parasının dağıtık muhasebe sistemine nasıl aktarılacağıdır. Kanada Merkez Bankası'nın Jasper ve Singapur Para Otoritesi'nin Ubin projesi projelerinde Dijital Depozito Dekontu yaklaşımı kullanılmış, buna göre merkez bankası tarafından dağıtık muhasebe sistemi ile dijital para üretilmiştir. Jasper projesinde CADcoin olarak bilinen dijital paralar gün başında üretilmekte, gün sonunda ise ödenmektedir. Ubin projesinde ise bankalar dijital paraları gün içinde alabilmekte veya geri ödeyebilmekte, gece ise dağıtık muhasebede saklanabilmektedir. Bu nedenle Singapur'da kullanılan dağıtık muhasebe sistemi çalışma saatlerine bağlı değildir. Her iki sistem de gerçek zamanlı, büyük hacimlerde transferleri tamamlayabilse de mevcut toptan ödeme sistemlerinin yerine kullanılmak için çok yeni oldukları düşünülmektedir (Bech ve Garratt, 2017:66).

2.1.4.3. E-Krona

İsveç Merkez Bankası'nın üzerinde çalışmakta olduğu kripto paraya e-Krona adı verilmiş ve bu kripto paraya ihtiyaç duyulup duyulmadığı tartışmaya açılmıştır (Skingsley, 2016). Her ne kadar yetişkinlerin %99'luk kısmının dijital ödeme yaptığı İsveç'te nakit para kullanımı önemli ölçüde azaltılarak nakitsiz toplum yolunda ilerlemekte olsa da, kriz durumlarında bankaya erişimi olmayanların ödemelerini yapabileceği altyapılar araştırılmaktadır (Popper, Gates ve Almkhater, 2017).

2017 Eylül ayında yayınlanan birinci e-krona raporunda; Riskbank'ın e-krona düşünmesinin sebepleri, e-krona'nın özellikleri ve nasıl çalışabileceği konusunda iki ayrı model incelenmiştir. E-krona'nın teknik tasarımı, Riskbank'ın operasyonel rolü, para politikası ve finansal istikrar açısından e-krona ihraç etmenin sonuçları ile yasal yönleri tartışılmıştır (Riksbank, 2017b).

2018 Ekim ayında yayınlanan ikinci raporda ise; İsveç'te nakit kullanımının gittikçe düştüğü belirtilmiş, devletin bu durumda ödeme sistemlerine müdahale de bulunması gerektiği incelenmiştir. E-krona konsept tasarımı hakkında tartışmalara yer verilmiş, Riksbank'ın sorumlulukları, ulaşılabilirlik, anonim ödemeler, e-krona talebi, finansal istikrara etkileri gibi bazı sorulara cevaplar aranmaya çalışılmıştır (Riksbank, 2018).

2.1.4.4. Diğer Çalışmalar

Singapur Para Otoritesi, finansal teknolojiler alanında gelişime önem vermektedir. Bu amaçla 2016 yılında dağıtık muhasebe teknolojisini keşfetmek için Ubin Projesi'ni başlatmıştır. Ana amacı merkez bankası tarafından çıkarılacak dijital paraları araştırmak olan projesinin ilk fazı 2017 yılının Mart ayında tamamlanmıştır. Yerel interbank ödemelerinde kullanılmak üzere merkez bankası destekli Singapur Doları ortaya çıkarılmıştır. 2017 yılının Ekim ayında ise, merkeziyetsiz interbank ödemeleri ve likidite saklama mekanizmaları için yazılım prototipleri sunulmuştur. Söz konusu prototiplerde R3'ün Corda, IBM'in Hyperledger Fabric ve J.P. Morgan'ın Quorum teknolojileri kullanılmıştır. Sıradaki aşamada ise MBDP ile uluslararası ödemelerin yapılabilmesi konusunda araştırma yapılmaktadır (MAS, 2019; Blakstad ve Allen, 2018).

2016 yılından bu yana dağıtık defter yapılarını araştırmak ve deneyimlerini arttırmak için çalışmalar yapan Kanada Merkez Bankası ve Singapur Merkez Bankası arasında Mayıs 2019'da dijital para transferi gerçekleştirilmiştir. Söz konusu dijital para transferini önemli hale getiren özellikleri ise; iki merkez bankası arasında yapılan ilk dijital para transferi olması, iki farklı para birimi ile gerçekleştirilmesi ve iki farklı blokzincir ağı (Corda ve Quorum) arasında gerçekleştirilmesi sayılabilir. Farklı blokzincir ağları arasında para transferi için kullanılan zaman kısıtlı akıllı sözleşmeler sayesinde belirli bir süre içerisinde tamamlanmadığı takdirde, tarafların varlıkları otomatik olarak geri yollanarak riskler azaltılmaktadır (BCTR, 2019).

Ekvador'da ortaya çıkarılan merkez bankası dijital parası halka güven sağlayamadı, Nisan 2018'de iptal edildi. Ekvador Merkez Bankası (BCE) ülkedeki elektronik para ihraç eden tek yetkili kurumdur. Merkez bankalar perakende bankacılık servisleri sunmamasına rağmen müşteriler Ekvador Merkez Bankası nezdinde hesap açabilmektedirler. Ekvador elektronik para hesapları herhangi bir mobil operatörden vatandaşlık numarası ile açılabilir. Bütün tarife ve ücretler BCE tarafından belirlenmektedir. Sunulan servisleri, ücretlendirmeleri ve aracı kurum lokasyonlarını gösteren bir internet sitesi kullanımdadır. Elektronik paranın dağıtımı için kamu kurumlarının ve özel sektörün işbirliği göstermesi gerekmektedir. Bu nedenle kooperatifler, kredi birlikleri, ödeme sistemi işletenler ve yerel mobil operatörler BCE tarafından acente ağları kurmak için sözleşmeler yapmaları gerekmektedir (Almazán ve Frydrych, 2015:18)

Merkez Bankası Dijital Parası'nın uygun zamanda çıkarılmaması durumunda özel sektörün bu alanda dominant olacağı öngörülmektedir. Bu alanda yapılan çalışmalar sonucu, kripto paralarda görülen aşırı oynaklığının olmadığı stabil kripto paralar (Stablecoin) ortaya çıkarılmıştır.

2.2. STABİL KRİPTO PARALAR

Günümüzde hükümetlerin ve merkez bankalarının en sık yaşadığı problemler arasında yerel para biriminin istikrarı gelmektedir. Değerini kaybeden para birimleri nedeniyle kişilerin, kurumların ve dolayısıyla devletlerin servetleri kaybolmaktadır. Bugün bütün dünyanın ihtiyacı olan; değerini kaybetmeyen stabil bir paradır. Servetin korunabileceği, para transferlerinin çok düşük komisyonlar ile yapılabileceği, ticaret ile uğraşanların ise oynaklıktan etkilenmeyeceği bir para birimi günümüz ödeme sistemlerinin ihtiyaçları arasındadır. Stabil kripto paralar bu amaçlarla piyasada kendilerine yer edinmeye başlamışlardır.

2.2.1. Stabil Kripto Para Gelişimi ve Özellikleri

Günümüzde dünya genelinde 195 ülkede 180 para birimi kullanılmaktadır (Sawe, 2018:1). Mal ve hizmet almak amacıyla kullanılan bu para birimleri enflasyon, döviz kuru değişimleri ve diğer etkilere rağmen günlük oynaklığı çok yüksek olmamaktadır. Kripto paraların oynaklığının yüksek olması, itibari paralar gibi değişim aracı işlevi görmesini engellemektedir. Bitcoin benzeri kripto paraların volatilitesi para, emtia vb. değerlerde olduğu gibi alıcı ve satıcılar arasındaki arz talep dengesinden kaynaklanmaktadır. İtibari paraların devlet güvencesinde olması nedeniyle döviz kuru oynaklıklarının yüksek olduğu durumlarda, devletin para otoritesi olan merkez bankası piyasaya müdahale ederek fiyatlardaki aşırı oynaklığı giderebilmektedir. Kripto paraların arkasında merkez bankası benzeri bir oluşum olmaması oynaklıklarının yüksek olmasına sebep olmaktadır. Kripto paraların özünde de merkeziyetsiz olmaları nedeniyle merkezi bir sistemin bulunmaması yatmaktadır.

Tablo 2.4. Bitcoin Fiyat Düşüşleri

TARİH ARALIĞI	GÜN	MAX. FİYAT	MİN. FİYAT	%DÜŞÜŞ	YENİ REKOR
17.12.17 - 15.12.18	363	19.783,21\$	3.123,20\$	84%	?
02.09.17 - 15.09.17	13	4.944,64\$	2.951,15\$	40%	13.10.2018
12.06.17 - 16.07.17	34	3.009,13\$	1.836,92\$	39%	8.05.2017
16.03.17 - 25.03.17	9	1.258,89\$	891,51\$	29%	27.04.2017
02.11.13 - 15.01.15	439	999,86\$	170,47\$	83%	23.02.2017
10.04.13 - 16.04.13	6	249,05\$	50,11\$	80%	7.11.2013
09.06.11 - 19.11.11	163	30,24\$	2,02\$	93%	28.02.2013
14.05.11 - 21.05.11	7	8,73\$	5,59\$	36%	25.05.2011
10.02.11 - 05.04.11	54	1,10\$	0,58\$	47%	17.04.2011
07.11.10 - 10.11.10	3	0,40\$	0,14\$	65%	31.01.2011
14.09.10 - 08.10.10	24	0,17\$	0,01\$	94%	24.10.2011

Kaynak: Coindesk, 2019; Yazarın Hesaplamaları

Tablo 2.4’te görüleceği üzere Bitcoin ele alındığında fiyatında 3 gün içerisinde %65, 6 gün içinde %80 veya 14 ayın sonunda %80’in üzerinde düşüş yaşandığı dönemler olmuştur. Bu kadar yüksek oynaklıkların olması araştırmacıları farklı bir kripto para birimi oluşturmaya yöneltmiştir. Hem merkeziyetsiz hem de değeri sabit olan bir kripto para birimi oluşturulabilir mi sorusundan hareket ederek “stabil kripto para” (Stablecoin) kavramı ortaya çıkmıştır.

İstikrarlı bir para birimi arayışı geçmiş dönemde yaşayan iktisatçılar için de bir tartışma konusu olmuştur. Bu konu hakkında Fisher, Wicksell, Buchanan ve Hayek gibi iktisatçıların stabil paranın faydalı olacağı hakkında görüşleri bulunmaktadır (Fisher, 1920:213-216; Boianovsky ve Trautwein, 2001:495; Boettke, Salter, ve Smith, 2018:531-536). Tarihsel deneyimlerin sonucu olarak yalnızca altının stabil paraya uygun hareket ettiğini belirten Hayek kağıt paraların eninde sonunda değerini yitireceğini vurgulamıştır. İhraç edilecek rekabetçi bir para biriminin müşterilerine sunması gereken başlıca cazibenin, para değerinin sabit tutulacağının veya başka şekilde tahmin edilebilir bir şekilde davranacağının belirli olması gerektiğini ifade etmiştir (Hayek, 1976b:32-60).

Stabil kripto para birimleri oynaklığı yüksek olmayan itibari para birimlerine benzer kripto para birimi olarak ortaya çıkarılmıştır. Bazı stabil kripto paraların değeri oynaklığı yüksek olmayan itibari para birimlerine, bazıları ise petrol, altın gibi varlıklara sabitlenmiştir.

Stabil kripto paralar güvenlik, şeffaflık, hızlı işlem yapabilme olanağı, düşük ücretler ve mahremiyet gibi kripto paraların faydalarını kullanarak, itibari para birimi kullanmanın getirdiği güven ile çok düşük miktarda para transferi yapmak isteyen

göçmen işçilerden, çok yüksek miktarda para transferi yapmak isteyen büyük işletmelere kadar ödemelerin hızlı ve güvenli biçimde yerine getirilmesini sağlayabilir.

İtibari para birimlerine sabitlenmiş stabil kripto paraların değeri bire bir olacak şekilde ayarlanmaktadır. Örneğin ABD Doları'na sabitlenmiş 1 stabil kripto para ile 1 ABD Doları değişimi yapılabilir. Bu nedenle söz konusu stabil kripto para birimi karşılığı kadar gerçek itibari para bulundurulmaktadır. Bireyler stabil kripto para birimini itibari para birimi ile değiştirdiklerinde ilgili tutar kadar stabil kripto para piyasadan çekilmekte ve imha edilmektedir. Böylece 1:1 değeri sürdürülmektedir.

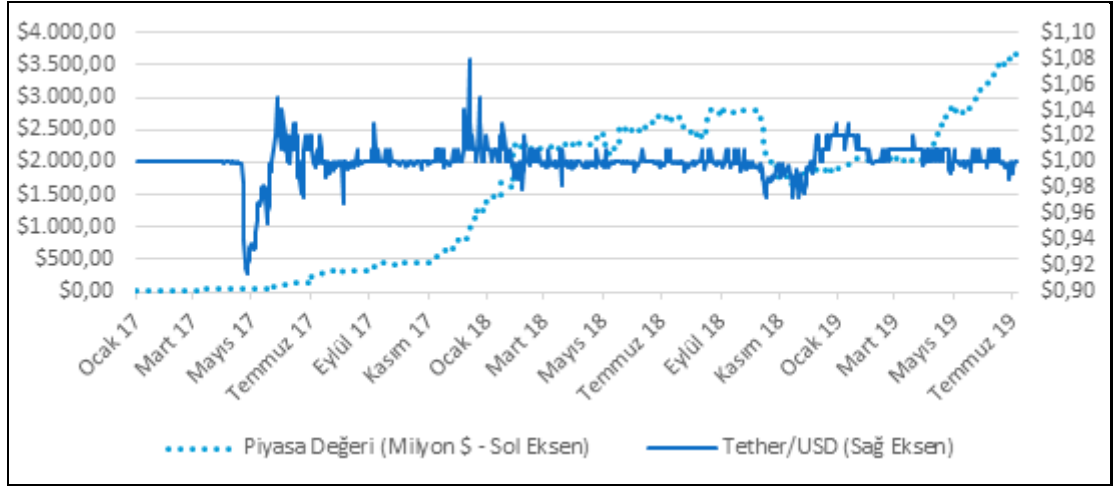
Mevcut durumda hiçbir stabil kripto para birimi madencilik ile ortaya çıkarılamamaktadır. Bu nedenle merkezi olduğu düşünülebilir. Çünkü para talebinin artması veya azalmasına göre stabil para arzında da artış veya azalış yapılarak 1:1 oranı sabit tutulmaya çalışılmaktadır.

2.2.2. Stabil Kripto Para Örnekleri

Stabil paralara olan talep, itibari paralar ve kripto paraların özelliklerini birleştirmelerinden kaynaklanmaktadır. Programlanabilir olması, merkezi sistemlerden bağımsız olması ve fiziksel olmaması bunlardan bazılarıdır. Stabil kripto paralar arasında çeşitli farklılıklar bulunmaktadır. Piyasa değeri açısından en yüksek olan bazı stabil kripto paralara ait özellikler ile piyasa verileri aşağıda özetlenmiştir.

2.2.2.1. Tether (USDT)

En çok bilinen stabil kripto para Tether (USDT) kripto paraların piyasa değerine göre sıralamasında Temmuz 2019 itibarıyla 8. sırada bulunmaktadır. Piyasa değeri 3,7 milyar dolar olan Tether'in birim fiyatı 0,9984 dolardır. Dolaşımda ise 3.698.266.728 adet USDT bulunmaktadır. Amerikan Doları ile 1:1 oranında sabitlenmeye çalışılmaktadır. Tether'in elindeki dolar seviyesinden daha fazla USDT'ye sahip olduğu iddiaları nedeniyle rakipleri ortaya çıkmıştır. Varlıklarının yükümlülüklerine oranı %74 seviyesinde olduğu ortaya çıkmasına rağmen volatilitesinde değişme olmamıştır (De, 2019). Bitcoin değerlemesi ile önemli ölçüde ilişkili olan Tether'in arzı genişledikçe Bitcoin getirilerinin etkilenmediği, ancak işlem hacmini etkilediği görülmektedir (Wei, 2018). Şekil 2.7'de görüleceği üzere 2019 yılında Tether/USD oranı 0,98-1,02 aralığında hareket etmekte, piyasa değeri ise 4 milyar ABD Dolarına ilerlemektedir.

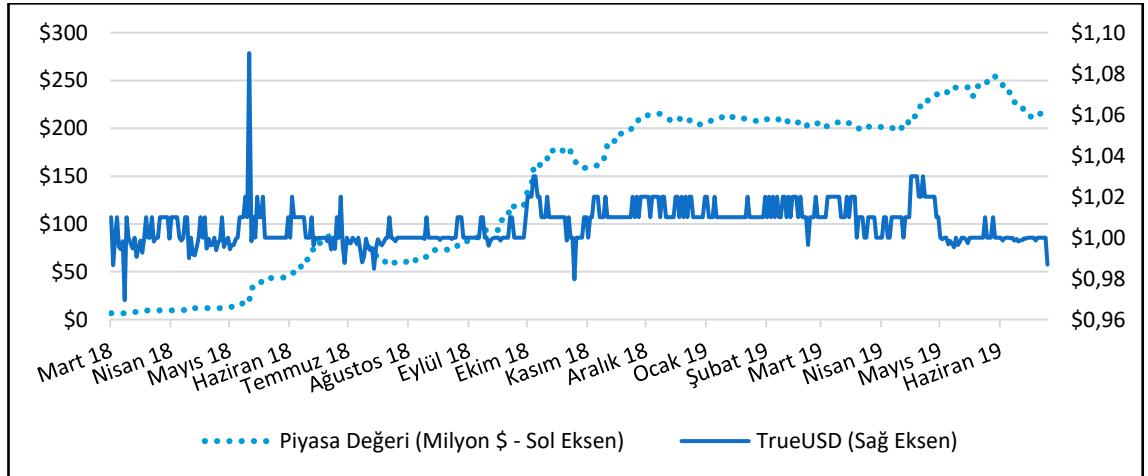


Kaynak: Coinmarketcap, 2019

Şekil 2.7. Tether/USD Zaman ve Piyasa Değeri Grafiği

2.2.2.2. TrueUSD (TUSD)

Piyasa değeri açısından Temmuz 2019'da 39. sırada bulunan TrueUSD stabil kripto parasından 217.246.595 adet dolaşımda bulunmakta, piyasa değeri yaklaşık 216 milyon dolar ve fiyatı 0,9981\$ olarak hesaplanmaktadır. Amerikan Doları ile 1:1 oranında sabitlenmeye çalışılmaktadır. Tether'dan farklı olarak TUSD kullanıcıları emanet hesabından doğrudan dolar değişimi yapabilmektedir. Şekil 2.8'de görüleceği üzere 2019 yılında TUSD/USD oranı 0,98–1,03 aralığında hareket etmekte, piyasa değeri ise 200–250 milyon ABD Doları aralığında oluşmaktadır.

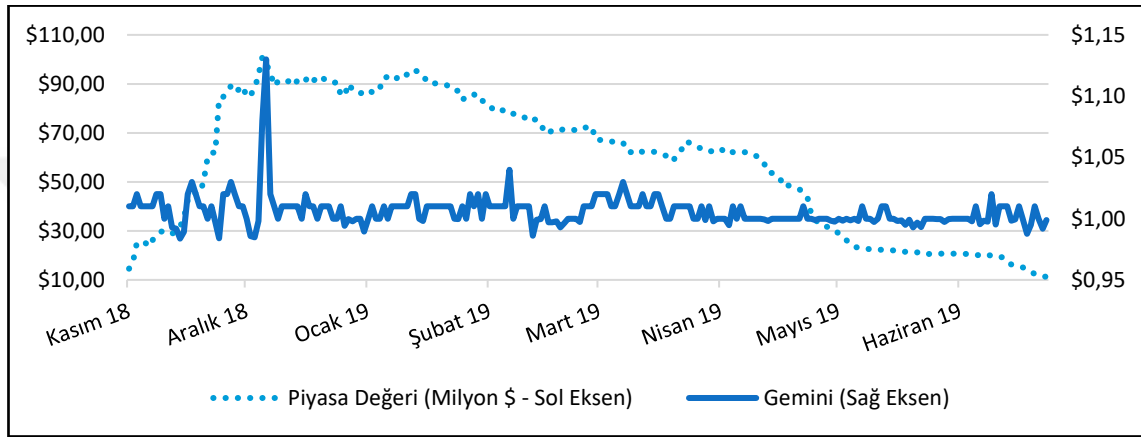


Kaynak: Coinmarketcap, 2019

Şekil 2.8. TUSD/USD Zaman ve Piyasa Değeri Grafiği

2.2.2.3. Gemini Dollar (GUSD)

New York Finansal Servisler Departmanı tarafından onaylanmış ve denetimi sağlanan iki stabil kripto paradan biri olan Gemini Dollar, 11 milyon dolar piyasa değeri ile 315. sırada işlem görmektedir. Dolaşımda 11.325.204 adet GUSD bulunmakta ve fiyatı 0,9961\$ olarak hesaplanmaktadır. Şekil 2.9’da görüleceği üzere 2019 yılında fiyatı 0,99-1,04 aralığında hareket etmekte, piyasa değeri ise 100 milyon ABD Doları’ndan aşağı yönlü trendine devam etmektedir.

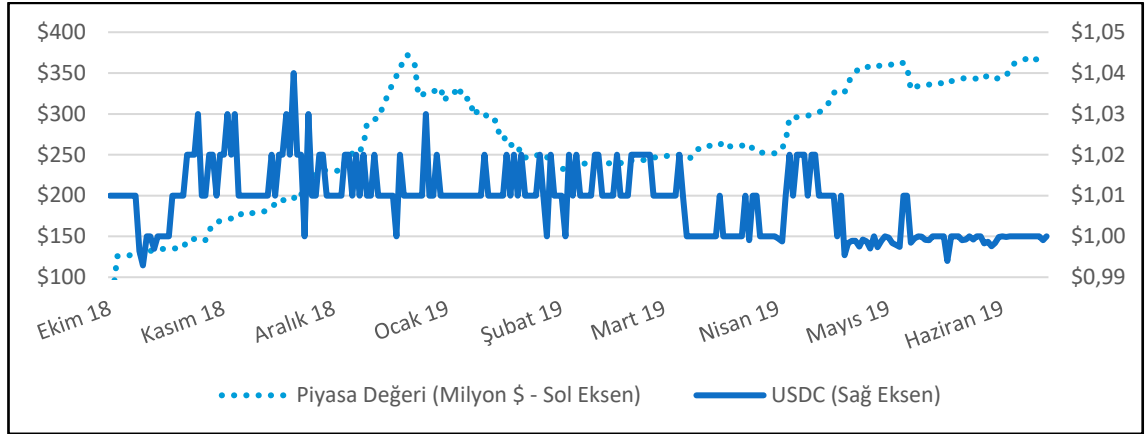


Kaynak: Coinmarketcap, 2019

Şekil 2.9. GUSD/USD Zaman ve Piyasa Değeri Grafiği

2.2.2.4. USDCoin (USDC)

Kripto paraların piyasa değerine göre sıralamasında 32. sırada bulunan USD Coin’in fiyatı 0,9959\$ seviyelerinde işlem görmektedir. Dolaşımda 369.272.278 adet USDC bulunmakta ve piyasa değeri yaklaşık 367 milyon dolar olarak hesaplanmaktadır. Şekil 2.10’da görüleceği üzere 2019 yılında fiyatı 0,99–1,03 aralığında, piyasa değeri 350 milyon ABD Doları civarında seyretmektedir.



Kaynak: Coinmarketcap, 2019

Şekil 2.10. USDC/USD Zaman ve Piyasa Değeri Grafiği

2.2.2.5. Diğer Çalışmalar

2019 yılında yayınlanan bir rapora göre dünya genelinde 23 tanesi aktif olarak çalışan, 34 tanesi piyasaya çıkış aşamasında olan 57 stabil kripto para projesi devam etmektedir (Blockchain, 2019b). İtibari para destekli olarak yapılan stabil para çalışmalarına örnek olarak Tether, Trusttoken, Circle, Stably, AAA Rezerve, X8X, Globcoin, Stasis, Stronghold, Gemini Dollar ve Paxos Standard gösterilebilir. Kripto para ile desteklenen stabil paralara ise; Bitshares, MakerDAO, Sweetbridge, Havven, Augmint örnek verilebilir (StableCoinIndex, 2019).

Varlık teminatlı stabil kripto paralar, diğer kripto paraların içsel değerlerinin olmayışının aksine, karşılığı varlık olan kripto paralardır. Altın, petrol, ev, değerli madenler ile desteklenen kripto paraların gerçek değerleri bulunmaktadır. Örneğin Digix Gold (DGX) isimli kripto para altına endekslidir. 1 DGX ile 1 gram altın değişimi yapılabilmektedir. Altınların Singapur'da bulunduğu ve şeffaflığın sağlanması adına 3 ayda bir denetime tabi tutulduğu belirtilmektedir. DGX sahiplerinin Singapur'a gelmeleri durumunda külçe altın ile ödeme yapılabileceği ifade edilmektedir (Digix, 2019).

Tiberius Coin (TCX) isimli stabil para birimi nikel, kobalt, alüminyum gibi teknolojinin gelişmesi ile birlikte değerlendirileceği düşünülen emtialar ile desteklenmiştir. Bunun nedeni ise güneş panelleri veya elektrikli araçlarda kullanılacak değerli metallerin gelecekte değerlerinin yükseleceği beklentisidir. (Tiberius, 2019). SwissRealCoin (SRC) isimli stabil para birimi ise İsveç'te bulunan emlaklar ile oluşturulan bir portföye

dayanmaktadır. Bu stabil para ise 1 SRC = 1 İsviçre Frank olacak şekilde ayarlanmaktadır (Swiss, 2019).

Stabil para birimleri arasında herhangi bir varlık tarafından desteklenmeyenler de bulunmaktadır. Senyoraj paylaşımı adı verilen bu modelde talep artışının yol açacağı fiyat artışları algoritmik olarak fiyatı normal seviyesine çekmektedir. Stabil paranın takas işlemleri düşük olduğunda, dolaşımdaki para seviyesi otomatik olarak düşürülmekte ve fiyat sabitlenmektedir. Bu tarz stabil paralar, doların veya kripto piyasasının çökmesi halinde bile ayakta kalacaktır. Basis isimli stabil kripto para üreticileri bu kripto parayı algoritmik merkez bankasına sahip stabil kripto para olarak tanımlamaktadır. Algoritmik stabil paralara Basis, Fragments, Carbon ve Kowala örnek olarak gösterilebilir (StableCoinIndex, 2019).

İngiltere’de Londra Blok Borsası tarafından LBXPeg isimli, değeri İngiliz Sterlini’ne sabitlenmiş stabil kripto para çıkarılmıştır. Ayrıca Moğolistan itibari parası Tugrik’e sabitlenmiş Candy isimli stabil kripto para da bulunmaktadır (Vilner, 2019). Bazı stabil paralara ait istatistikler Tablo 2.5’te özetlenmiştir.

Tablo 2.5. Stabil Paralar Hakkında İstatistikler

	Fiyat (\$)	Piyasa Değeri	Hacim	Standart Sapma (Aylık)
Tether	1,00535	2.580 mio \$	11.940 mio \$	0,0038
TrueUSD	1,00815	203,15 mio \$	67,58 mio \$	0,0056
USDCoin	1,00059	252,13 mio \$	38,58 mio \$	0,0052
Paxos	1,00030	106,81 mio \$	83,51 mio \$	0,0060
Gemini	1,00196	62,03 mio \$	5,29 mio \$	0,0065
DAI	0,98506	87,23 mio \$	44,58 mio \$	0,0150
BitUSD	1,02623	4,21 mio \$	9.590 \$	0,0778
S. SUSD	0,90994	1,23 mio \$	350 \$	0,0399

Kaynak: StableCoinIndex, Erişim Tarihi: 20 Nisan 2019

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Ekonomi, her zaman alternatifler arasında bir seçimdir.

Paul Samuelson, 1949

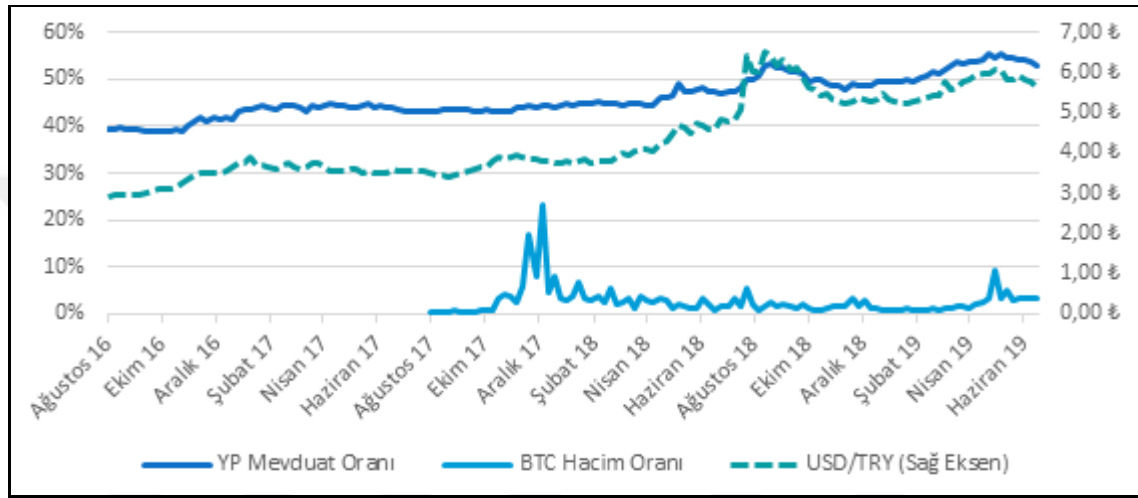
Bu bölümde Kripto Paralizasyon'un tanımı yapılarak, Bitcoin'in günden güne artan adaptasyonu ile altın, petrol veya yerli para gibi geleneksel yatırım araçlarının yerini alması konusunda yapılan çalışmalar incelenmektedir. Aynı zamanda Bitcoin'in volatilitesi hakkında yapılan araştırmalara yer verilmiş olup, oynaklığının bazı dönemlerde itibari paralardan bile düşük olduğu, bazı dönemlerde ise tarih boyunca görülmüş en büyük balon olabileceği konusunda yapılan çalışmalar detaylı biçimde açıklanmıştır.

3.1. KRİPTO PARALİZASYON İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Bir ülkede makroekonomik istikrarsızlık veya politik belirsizlik olduğu durumlarda yerel para biriminden kaçmak için güçlü bir teşvik duyulmaktadır. Para ikamesi olarak bilinen, yerleşiklerin yerel para birimi yerine döviz alması durumu dolarizasyon olarak adlandırılmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde artan bütçe açıkları, zayıf mali ve finansal piyasalar, yüksek enflasyon ülkeleri döviz krizlerine karşı savunmasız bırakmaktadır. Böylece gelişmekte olan ülke vatandaşlarının yabancı para birimlerine talebi artmaktadır (Calvo ve Vegh, 1992:2-3). Yerel para biriminin değer kaybettiği durumlarda kripto para birimleri bu açığı doldurmak için yeni bir alternatif olarak görülmektedir. Dolarizasyon benzeri duruma literatürde ilk kez kullanılan “Kripto Paralizasyon” adı verilmiştir.

Kripto Paralizasyon; politik istikrarsızlık, makro ekonomik dengesizlik veya diğer olağan dışı durumlar nedeniyle oluşan değer kaybından kripto paralar ile korunabilmek için yerel para birimlerinden, emtialardan veya değerli metallerden kripto para birimlerine geçiş olarak adlandırılmıştır. Yerli para birimi yerine Euro, Yen, Dolar, altın veya diğer emtiaların kullanılmasının dolarizasyon olarak adlandırılması gibi, Bitcoin ve diğer kripto para birimlerine geçiş Kripto Paralizasyon olarak adlandırılabilir.

Türkiye enflasyonun yüksek olmasından kaynaklı dolarizasyona doğru yönelen bir ülke görünümündedir. Yerel para biriminin değer kaybından korunmak amacıyla gerek altın gerekse döviz kullanılmaktadır. Dolarizasyonu ölçme yöntemlerinden biri yabancı para mevduatların toplam mevduatlara oranıdır (Sarı, 2007:13). Dolarizasyon göstergesi olarak kullanılan yabancı para mevduatların toplam mevduatlara oranı ile Türkiye’de faaliyet gösteren kripto para borsalarında yapılan BTC işlemlerinin toplam hacminin toplam mevduatlara oranı ve USD/TRY paritesi Şekil 3.1’de gösterilmektedir.



Kaynak: EVDS (2019), Yazarın Hesaplamaları

Şekil 3.1. Dolarizasyon ve Kripto Paralizasyon Grafiği

Şekil 3.1’de görüleceği üzere Türkiye’de dolarizasyon gün geçtikçe artmaktadır. TCMB EVDS’den elde edilen verilere göre 19.08.2016 tarihinde yabancı para mevduatların toplam mevduatlara oranı %39,43 seviyesinde iken 05.07.2019 tarihi itibarıyla bu oran %53,02 olarak bulunmaktadır. Türkiye’de bulunan kripto para borsalarının 2017 yılının ikinci yarısında yoğunlaşması nedeniyle kripto paralara ait hacim grafiği söz konusu dönemden itibaren başlamaktadır. 2017 yılının Aralık ayındaki büyük yükseliş döneminde, BTC hacminin toplam mevduatlara oranı %23,27 seviyesine kadar çıkmıştır. Söz konusu hacim içerisinde yerel alıcı ve satıcılar arasındaki işlem hacmi ile BTC haricindeki kripto paralarla yapılan işlem hacmi bulunmamaktadır. Türkiye’de bulunan kripto para borsalarında tutulmakta olan kripto para sayısına ait herhangi bir veri bulunmamaktadır. TCMB ve/veya ilgili kuruluşların regülasyonlara başladığı dönemde EVDS içerisinde kripto paralara ait haftalık stok değerlerin, borsalardan talep edilerek yayınlanmasının faydalı olacağı düşünülmektedir. Böylece Kripto Paralizasyon ölçüm yöntemleri daha doğru sonuç verebilecektir.

3.1.1. Ekonomik Belirsizlik ve Kripto Paralizasyon

Ekonomik belirsizlik ile kripto paralizasyon durumunu ifade eden çalışmalar Tablo 3.1’de özetlenmiştir.

Tablo 3.1. Ekonomik Belirsizlik ve Kripto Paralizasyon ile İlgili Literatür

YAZARLAR	YIL	DEĞİŞKEN	DÖNEM	YÖNTEM	BULGULAR
Bouoiyour ve Selmi	2015a	Yatırımcı İlgisi, Değişim Oranı, Parasal Hız, Tahmin Edilen Çıktı Hacmi, Hash Oranı, Altın Fiyatı, Shangai Piyasa Endeksi	04.12.2010 08.06.2015	Granger	Yunanistan’ın sol partisi Syriza’nın gelişi, Yunanlıların borç krizi belirsizliği konusundaki şüphelerini etkilemiş, mevcut borçlar ile başa çıkmak için Bitcoin’e olan ilgiyi artırmıştır.
Bouoiyour ve Selmi	2015b	Yatırımcı İlgisi, Değişim Oranı, Parasal Hız, Tahmin Edilen Çıktı Hacmi, Hash Oranı, Altın Fiyatı, Shangai Piyasa Endeksi	05.12.2010 14.06.2014	ARDL - VEC	Bitcoin, spekülatif hareketleri nedeniyle herhangi bir bankacılık sisteminde kullanılamaz.
Bouri, Gupta, Tiwari ve Roubaud	2017	Brezilya, Kanada, Çin, Fransa, Almanya, Hindistan, Japonya, Meksika, Rusya, Güney Afrika, İsveç, İsviçre, İngiltere ve Amerika Sermaye Piyasaları	17.03.2011 07.10.2016	Quantil - Quantil	Bitcoin, global belirsizlikten korunma amaçlı kullanılabilir.
Luther ve Salter	2017	Kıbrıs, Portekiz, İrlanda, İtalya, Yunanistan, İspanya, Fransa, Almanya, İngiltere, Amerika’dan İndirililen Uygulamalar	09.03.2013 22.03.2013	Pareto Dağılımı	Kıbrıs Bankacılık Krizi sırasında Bitcoin ile ilgili uygulamaların kullanılmasında artış yaşanmıştır.
Demir, Gözgör, Lau ve Vigne	2018	Ekonomik Belirsizlik Endeksi	18.07.2010 15.11.2017	Bayezyen Grafik Yapısal VAR	Ekonomik Politika Belirsizlik Endeksi, Bitcoin getirilerini tahmin etme gücüne sahiptir. Bu nedenle BTC belirsizliğe karşı koruma amaçlı kullanılabilir.
Wu, Tong, Yang ve Derbali	2019	Altın, US EPU Endeksi	02.02.2012 31.12.2018	GARCH	Bitcoin, altına benzer şekilde ekonomik belirsizlik durumlarında korunma amacıyla kullanılabilir.
Fang, Bouri, Gupta ve Roubaud	2019	MSCI Dünya, S&P GSCI Emtia Endeksi, PIMCO, Global Ekonomik Belirsizlik Endeksi	21.10.2010 26.01.2018	GARCH-MIDAS	Bitcoin’in oynaklığı, ekonomik belirsizlikten etkilenmektedir.

Kripto Paralizasyon durumu belirsizliğin veya finansal istikrarsızlığın arttığı durumlarda net biçimde ortaya çıkabilmektedir. Bouri vd. (2017) çalışmasında Bitcoin'in geleneksel ekonomik ve bankacılık sistemlerinde ortaya çıkan belirsizlik ortamlarında güvenli liman olarak görüldüğünden daha fazla popülerite kazandığı ifade edilmektedir. 2010–2013 yıllarında Avrupa Borç Krizi ve 2012–2013 yıllarında Kıbrıs Bankacılık Krizi ile Bitcoin'e olan ilgi artmış, geleneksel yatırım araçlarına alternatif olarak gelişimini hızlandırmıştır. Söz konusu krizlerden etkilenen ülkelerden özellikle Kıbrıs, Yunanistan ve İspanya'dan nakit para ve banka mevduatlarının Bitcoin'e yönelmesi nedeniyle 2012 Nisan ayında 5\$ olan BTC fiyatı 2013 yılının Kasım ayında 1.112\$'a çıkmıştır (Bouri vd. 2017:87-88; Investing, 2019).

Luther ve Salter (2017) ile Luther ve Olson (2013) çalışmalarında Kıbrıs'ın 16 Mart 2013 tarihinde bir kurtarma daveti kabul edeceğini duyurmasının ardından Bitcoin'e gösterilen ilginin belirgin bir şekilde arttığı belirtilmiştir. Kıbrıs, Portekiz, İrlanda, İtalya, Yunanistan, İspanya, Fransa, Almanya, Birleşik Krallık ve Amerika'nın dâhil olduğu 10 ülkenin incelendiği çalışmada bankacılık sisteminde sorun olduğu düşünülen ülkelerdeki ilginin çok daha yüksek olduğu ifade edilmiştir.

Yunanistan'ın Avrupa Birliği'nden çıkması olarak adlandırılacak Grexit⁵ durumunun ortaya çıkması ile Yunan bankalarından para çıkışı hızlanmış, bunun üzerine Euro hesapları bankalar tarafından bloke edilmiştir. Kıbrıs'ın 2013 yılında mevduat çekilişlerini durdurması ve bireylerin mevduatlarına vergi koymasından ders çıkarılmış, Vaultoro isimli altın ve Bitcoin takası yapan internet platformuna Yunan IP adreslerinden para yatırma işlemlerinde %124 artış olmuştur. Böylece Bitcoin fiyatı %700 artış göstermiştir (Bouoiyour ve Selmi, 2015a:2). Yunanistan Maliye Eski Bakanı Yanis Varoufakis tarafından Twitter üzerinden yayınlanan yazıda, Avrupa Birliği'nin Yunanistan'ın taleplerini karşılamaması durumunda devletin Bitcoin kullanmaya başlayacağı, ellerinde yeterince Bitcoin olduğu, başlangıçta sıkıntılı olsa da Yunanistan ekonomisinin uzun dönemde gelişeceğini belirtmiştir. 1 Nisan şakası olarak sonradan belirtilmesine rağmen bazı araştırmacıların çalışmalarına ilham kaynağı olmuştur (Bouoiyour ve Selmi, 2015a:3). Bouoiyour ve Selmi (2015a) çalışmasında Yunanistan'ın krizden çıkış reçetesi olarak BTC'yi para birimi olarak kabul etmesini incelemişlerdir.

⁵ Yunanistan'ın Avrupa Birliği'nden çıkma olasılığını ifade eden kavram.

Yunanistan hükümetinin Bitcoin'i para birimi olarak kullanması için; değerinin kullanımından geldiğinin, arzının sınırlı olduğunun ve devlet tarafından kontrol edilemeyeceğinin, siber saldırılara açık olduğunun ve bilgisayar bilimine hâkim olunması gerektiğinin dikkate alınması ifade edilmiştir.

Demir, Gözgör, Lau ve Vigne (2018) çalışmasında Ekonomik Politika Belirsizlik Endeksi'nin günlük Bitcoin getirilerini tahmin etmedeki başarısını 18 Temmuz 2010 ile 15 Kasım 2017 tarihleri arasındaki 2.678 adet günlük veri ile ölçmüşlerdir. Bayezyen Grafik Yapısal Vektör Otoregresif Model, Sıradan En Küçük Kareler ve Quantil-Quantil Regresyon tahminlerine göre Ekonomik Politika Belirsizlik Endeksi'nin Bitcoin getirilerini tahmin etme gücü bulunmaktadır. Bu nedenle Bitcoin'in belirsizlik durumlarında korunma aracı olarak kullanılabileceği ifade edilmektedir.

Bouri, Gupta, Tiwari ve Roubaud (2017), VIX Endeksi'nde yer alan 14 gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeleri dâhil ettikleri çalışmalarında, Bitcoin getirilerini farklı frekanslarda değerlendirerek Bitcoin ve global belirsizlik arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. 17 Mart 2011 ile 7 Ekim 2016 tarihleri arasında günlük veriler kullanılmıştır. VIX Endeksi içine Brezilya, Kanada, Çin, Fransa, Almanya, Hindistan, Japonya, Meksika, Rusya, Güney Afrika, İsveç, İsviçre, Amerika ve İngiltere'nin borsa endeksleri dâhil edilerek Dünya VIX Endeksi elde edilmiştir. Kuantil regresyon yönteminin kullanıldığı çalışmada, Bitcoin'in belirsizliğin arttığı durumda alternatif bir yatırım aracı olduğu ifade edilmiştir.

Wu, Tong, Yang ve Derbali (2019) Bitcoin ve altın fiyatı ile Amerika Ekonomik Belirsizlik Endeksi'ni ele aldıkları çalışmalarında, 2 Şubat 2012 ile 31 Aralık 2018 tarihleri arasındaki 1.532 adet veriyi kullanmışlardır. GARCH modeli sonuçlarına göre Bitcoin'in en düşük negatif ortalama getiriye, Amerika Ekonomik Belirsizlik Endeksi'nin en yüksek standart sapmaya, değerli metal altının ise pozitif ortalama getiriye sahip olduğu belirtilmiştir. Ortalama koşullarda ekonomik belirsizliğe karşı altın ve Bitcoin'in güçlü bir koruma aracı olmadığı, ancak aşırı boğa ve ayı piyasası durumlarında altın ve Bitcoin'in zayıf bir koruma aracı olacağı ifade edilmiştir. Ekonomik belirsizlik şokları durumunda Bitcoin'in daha hassas tepki verdiği, altının ise stabil görüldüğü belirtilmiştir. Böylece Bitcoin'in de belirsizliğe karşı altına benzer şekilde alternatif bir koruma aracı olabileceği vurgulanmıştır.

Fang, Bouri, Gupta ve Roubaud (2019) çalışmasında global ekonomik politika belirsizliğinin; Bitcoin, global hisse senetleri, emtialar ve tahvillerin uzun dönem oynaklıklarına etkisi incelenmiştir. 21 Ekim 2010 ile 26 Ocak 2018 tarihleri arasındaki 1.898 adet günlük verinin kullanıldığı çalışma sonuçlarına göre; global ekonomik politika belirsizliğinin Bitcoin-tahvil korelasyonunda önemli ve negatif etkisi olduğu, Bitcoin-hisse senetleri ve Bitcoin-emtialar üzerinde pozitif etkisi olduğu ifade edilmiştir. Bu nedenle spesifik belirsizlik koşullarında Bitcoin'in korunma aracı olarak kullanılabileceği belirtilmiştir.

3.1.2. Emtialar ve Kripto Paralizasyon

Ekonomik belirsizlik ile kripto paralizasyon durumunu ifade eden çalışmalar Tablo 3.2'de özetlenmiştir.

Tablo 3.2. Emtialar ve Kripto Paralizasyon ile İlgili Literatür

YAZARLAR	YIL	DEĞİŞKEN	DÖNEM	YÖNTEM	BULGULAR
Bouri, Molnar, Azzi, Roubaud ve Hagfors	2017	Amerika, İngiltere, Almanya, Japonya, Çin borsaları, Avrupa ve Asya Pasifik borsaları, MSCI Endeksi, Dolar Endeksi, SPGS Emtia Endeksi, Altın ve Petrol	18.07.2011 22.12.2015	DCC-GARCH	BTC, efektif bir çeşitlendirme aracıdır. Asya borsalarında güçlü bir koruma aracı olarak kullanılabilir.
Bouri, Jalkh, Molnar ve Roubaud	2017	Standard & Poor's Goldman Sachs Emtia Endeksi, S&P GSCI Enerji Emtiaları Endeksi, S&P GSCI Enerji Hariç Emtia Endeksi	18.07.2010 28.12.2015	ADCC Model	Bitcoin, enerji emtiaları için güçlü bir korunma aracıdır.

Tablo 3.2. (Devamı)

Al-Khazali, Bouri ve Roubaud	2018	Amerika, Kanada, Avrupa Birliği, İngiltere, Japonya'ya ait makroekonomik şok haberler	19.07.2010 07.02.2017	GARCH	Negatif ve pozitif makroekonomik şokların etkisi, Bitcoin'e kıyasla altında daha güçlüdür.
Ji, Bouri, Gupta, Roubaud	2018	MSCI Dünya, MSCI Çin, PIMCO, S&P GSCI Emtia Endeksi, S&P GSCI Enerji Endeksi, Altın ve USD Endeksi	19.07.2010 31.01.2017	VAR - ECM	Bitcoin piyasasını etkileyen dominant bir faktör yoktur. Ayı piyasasında Bitcoin ile emtialar arasında gecikmeli ilişkiler bulunmaktadır.
Selmi, Mensi, Hammoudeh ve Bouoiyour	2018	Petrol, Altın	13.09.2011 29.08.2017	Quantil - Quantil	Bitcoin ve altın, petrol karşısında koruma, güvenli liman veya çeşitlendirme amaçlı kullanılabilir.
Bouri, Gupta, Lahiani ve Shahbaz	2018	S&P GSCI Emtia, Altın, MSCI Dünya, PIMCO Bono, USD Endeksi,	17.07.2010 02.02.2017	QNardl	Emtia endeksleri ve altın fiyatları ile Bitcoin fiyat hareketlerini tahmin etme olanağı bulunmaktadır.
Pal ve Mitra	2019	S&P500 Endeksi, Altın, Buğday	03.01.2011 19.02.2018	DCC	Bitcoine karşı koruma amaçlı altın, buğday veya S&500 Endeksi kullanılabilir.
Shahzad, Bouri, Roubaud, Kristoufek ve Lucey	2019	Altın, S&P GSCI, MSCI Hisse Endeksleri (Dünya, Gelişmiş, Gelişmekte Olan piyasalar, Çin ve Amerika)	19.07.2010 22.02.2018	Çapraz Quantil	Bitcoin, altına benzer hareketler göstermesine rağmen gelişmiş ülke yatırımcıları korunmak amacıyla altını tercih etmelidir. Çinli yatırımcılar ise Çin hükümetinin engellemelerine rağmen Bitcoin'i korunma amacıyla kullanmaktadırlar.

Bouri, Molnar, Azzi, Roubaud ve Hagfors (2017c) dinamik koşullu korelasyon modeli ile Bitcoin'in dünyadaki hisse endekslerine, tahvillere, petrole, altına, genel emtia endeksine ve Amerikan Doları Endeksi'ne alternatif bir yatırım aracı olma ihtimalini araştırmışlardır. 18 Temmuz 2011 ile 22 Aralık 2015 tarihleri arasındaki 1.133 adet günlük veri kullanarak yaptıkları çalışmalarında Bitcoin'in koruma amacından ziyade çeşitlendirme amacıyla tutulabileceği ifade edilmiştir. Bununla birlikte Japonya ve Asya

Pasifik hisse piyasalarındaki aşırı düşüş durumlarında Bitcoin'in güvenli liman görüldüğü belirtilmiştir.

Bouri, Jalkh, Molnar ve Roubaud (2017) çalışmasında Bitcoin'in emtialara karşı alternatif bir yatırım aracı olmasını 18 Temmuz 2010 ile 28 Aralık 2015 tarihleri arasındaki günlük verileri kullanarak araştırılmıştır. Bitcoin üretiminde enerjinin gerekli olması nedeniyle özellikle enerji ile ilgili emtiaların dikkate alındığı çalışmada Bitcoin'in güçlü bir koruma aracı olduğu ifade edilmiştir. Bitcoin ve enerji fiyatları ile ilgili çalışmada; enerji fiyatlarının düşmesi ile Bitcoin üretiminin artacağı, böylece Bitcoin fiyatlarının düşeceği şeklindeki arz yanlı yaklaşımın, spekülasyon talebin yüksek olması nedeniyle doğru olmayacağı belirtilmiştir.

Ji, Bouri, Gupta ve Roubaud (2018) çalışmasında Bitcoin ve diğer emtialar arasındaki eş zamanlı ve gecikmeli ilişkiler araştırılmıştır. Vektör Otoregresyon ve hata düzeltme modellerinin kullanıldığı çalışmada 19 Temmuz 2010 ile 31 Ocak 2017 tarihleri arasındaki günlük veriler kullanılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre Bitcoin piyasalarının izole olduğu, herhangi bir varlığın Bitcoin üzerinde dominant bir rol oynamadığı ifade edilmiştir. Bununla birlikte Bitcoin'in ayı piyasasına girdiği durumlarda bazı varlıklarla gecikmeli ilişkisinin bulunduğu belirtilmiştir.

Al-Khazali, Elie ve Roubaud (2018) çalışmasında negatif ve pozitif şokların altın ve Bitcoin üzerindeki etkileri, 19 Temmuz 2010 ile 7 Şubat 2017 tarihleri arasında günlük veriler ve GARCH modelleri ile incelenmiştir. Altının geleneksel rolü olan güvenli liman özelliği makroekonomik şoklarda getiri ve oynaklığından görülebilen, Bitcoin oynaklığının benzer bir eğilim göstermediği ifade edilmiştir.

Selmi, Mensi, Hammoudeh ve Bouoiyour (2018) çalışmalarında petrol fiyatlarındaki aşırı hareketlere karşı Bitcoin'in alternatif yatırım aracı olması incelenmiştir. Kuantil regresyon yaklaşımı ile farklı Bitcoin piyasa koşullarında bağımlılık yapısı 13 Eylül 2011 ile 29 Ağustos 2017 tarihleri arasında günlük veriler kullanılarak araştırılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre petrol fiyatlarında düşüş olduğunda, altın ile Bitcoin fiyatları artmakta ve Bitcoin ile altın arasında negatif korelasyon bulunmaktadır. Petrol fiyatındaki oynaklıklara karşı değerli metal altın ve Bitcoin'in finansal korunma aracı olabileceği ifade edilmiştir. Amerikan ve global belirsizlik göstergeleri ile kontrol edildiğinde yatırımcıların, politik ve ekonomik belirsizlik

dönemlerinde paralarını altın ve Bitcoin'e yönettiklerini belirtmişlerdir. Risk yönetimi yaklaşımında koşullu VAR modeli kullanıldığında, petrol portföylerinde Bitcoin ve altın ağırlığının artırıldığı görülmüştür.

Bouri, Gupta, Lahiani ve Shahbaz (2018) çalışmasında Bitcoin ile altın, hisse, tahvil emtia fiyatları arasındaki kısa ve uzun dönem ilişkiler, asimetric doğrusal olmayan modeller ile test edilmiştir. 17 Temmuz 2010 ile 2 Şubat 2017 tarihleri arasındaki günlük verilerin kullanıldığı çalışmada doğrusal olmayan ARDL model sonuçlarına göre altın ve emtia fiyatlarının Bitcoin fiyatlarını tahmin etmede kullanılabileceği değerlendirilmiştir.

Pal ve Mitra (2019) çalışmasında Bitcoin ve diğer finansal varlıklar arasındaki ilişki incelenmiştir. 03 Ocak 2011 ve 19 Şubat 2018 tarihleri arasında 1839 adet günlük verinin kullanıldığı çalışmada DCC-GARCH, ADCC-GARCH ve GO-GARCH şeklinde farklı GARCH modelleri değerlendirilmiştir. Hisse senedi olarak S&P500 Bileşik Fiyat Endeksi, değerli metal olarak altın ve emtia olarak buğday değişkenleri kullanılmıştır. Çalışma sonuçlarında Bitcoin getirilerinin S&P500, altın ve buğday ile zayıf pozitif korelasyona sahip olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Genelleştirilmiş ortogonal GARCH modeli izlendiğinde, maksimum yatırım etkinliği için 1 Amerikan Doları uzun pozisyon için 0,70 cent değerinde değerli metal altın kısa pozisyonu tutulabileceği belirtilmiş, hisse piyasası ve emtialara görece altının Bitcoin'e karşı güçlü bir yatırım alternatifi olduğu ifade edilmiştir.

Shahzad, Bouri, Roubaud, Kristoufek ve Lucey (2019) çalışmalarında Bitcoin'in aşırı piyasa koşullarında değerli metal altın ile genel emtia endekslerine benzer şekilde korunma aracı olarak kullanılmasını incelemişlerdir. 19 Temmuz 2010 ile 22 Şubat 2018 tarihleri arasındaki Bitcoin fiyatları, altın fiyatları, S&P GSCI Endeksi ve MSCI hisse endeksleri kullanılan çalışma sonuçlarına göre Bitcoin, altın ve emtia endeksinin zayıf korunma aracı özellikleri gösterdikleri belirtilmiştir.

3.1.3. Kur, Endeks ve Kripto Paralizasyon

Kur ve endeks ile kripto paralizasyon durumunu ifade eden çalışmalar Tablo 3.3'de özetlenmiştir.

Tablo 3.3. Kur, Endeks ve Kripto Paralizasyon ile İlgili Literatür

YAZARLAR	YIL	DEĞİŞKEN	DÖNEM	YÖNTEM	BULGULAR
Briere, Oosterlinck ve Szafarz	2015	EUR ve JPY Faiz Oranı, Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülke Hisseleri ile Hazine Bonoları, Altın, Petrol, Hedge Fonları ile Dünya Emlak Fiyatları	23.07.2010 27.12.2013	Genel. Momentler Yöntemi	İyi çeşitlendirilmiş bir portföye, küçük oranda olsa bile BTC'nin dâhil edilmesi, risk-getiri karakteristiğini önemli ölçüde artırmaktadır.
Dyhrberg	2016a	USD/EUR, USD/GBP, FTSE, Altın, Altın Futures	19.07.2010 22.05.2015	GARCH	BTC; altın ve dolara benzer şekilde koruma özellikleri göstermektedir. BTC, iyi ve kötü haberlere karşı altına benzer şekilde simetrik hareket göstermektedir.
Dyhrberg	2016b	USD/EUR, USD/GBP, FTSE	19.07.2010 22.05.2015	GARCH	BTC, FTSE ve Amerikan Doları'na karşı koruma amaçlı kullanılabilir
Bouoiyour ve Selmi	2017	Bitcoin Hızı, Değişim Oranı, Altın, Hindistan ve Veneüzela'da BTC'ye olan ilgi, Hash Oranı, Yuan, İngiltere VIX, Amerika VIX	01.01.2015 30.12.2016	Bayezyen Quantil Regresyon	Çin'in büyümesinin yavaşlaması, Brexit, Hindistan'ın büyük banknotları tedavülden kaldırması, Trump'ın ABD Başkanı olması, Venezüela parasının tedavülden kaldırılması gibi olaylar BTC fiyatını etkilemektedir.
Stavroyiannis ve Babalos	2017	S&P500 Endeks	01.07.2013 27.12.2016	BEKK-GARCH	Amerikan borsasına karşı çeşitlendirme veya koruma amaçlı kullanılamaz.
Corbet, Meegan, Larkin, Lucey ve Yarovaya	2018	MSC GSCI Toplam Getiri Endeksi, USD Endeksi, S&P500 Endeksi, COMEX Altın, VIX, Markit ITTR110 Endeksi	29.04.2013 30.04.2017	Genel. Varyans Ayırıştırma	Kripto paralar ile geleneksel yatırım araçları arasında göreceli izolasyon bulunmaktadır, ancak kripto paralar kendi arasında güçlü korelasyonlara sahiptir.

Tablo 3.3. (Devamı)

Baur, Dimpfl ve Kuck	2018	ABD Faiz Oranı, USD/EUR, USD/GBP, FTSE100, Altın Futures, Altın	19.07.2010 22.05.2015	GARCH	Bitcoin; altın ve dolar gibi yatırım araçlarına kıyasla çok farklı getiri, oynaklık ve korelasyon özelliklerine sahiptir.
Urquhart ve Zhang	2019	CHF, EUR, GBP, AUD, CAD, JPY	01.11.2014 31.10.2017	ADCC Model	Bitcoin; günlük alım satım sırasında CHF, EUR ve GBP karşısında korunma amaçlı kullanılabilirken, AUD, CAD ve JPY karşısında çeşitlendirme amacıyla kullanılabilir.
Stensas, Nygaard, Kyaw ve Treepongkaruna	2019	S&P 500, FTSE 100, Nikkei 225, FTSE MIB, Dax 30, CAC 40, S&PTSX 60, IBRX, MICEX 10, NIFTY 50, Shanghai A-Share, KOSPI, MSCI Zimbabwe	13.09.2011 01.01.2018	DCC-GARCH	Bitcoin; gelişmekte olan ülkelerdeki yatırımcılar için iyi bir korunma aracı olabilir. Gelişmiş ülke yatırımcıları için ise portföy çeşitlendirmesi amacıyla kullanılabilir.
Wang, Zhang, Li ve Shen	2019	973 Adet Kripto Para ve 30 Adet Uluslararası Endeks	28.04.2013 30.11.2018	DCC-GARCH	Kripto paralar, bazı dönemler için bazı uluslararası endekslere karşı korunma amacıyla kullanılabilir.
Chan, Le ve Wu	2019	S&P500, Nikkei, Shanghai A-Share, TSX, Euro Index	01.10.2010 30.10.2017	GARCH - CCC	Bitcoin; Euro-Index, Shanghai A-Share, S&P 500, Nikkei ve TSX Index aylık getirilerine karşı korunma amacıyla kullanılabilir.

Briere, Oosterlinck ve Szafarz (2015) çalışmasında Bitcoin ile hisse senetleri, tahviller, döviz kurları, emtialar, korunma fonları ve emlak sektörü arasındaki ilişki, 23 Temmuz 2010 ile 27 Aralık 2013 yılları arasındaki verilerle araştırılmıştır. Bitcoin'in kendine özgü özellikleri olduğu, çok yüksek ortalama getiri ile volatiliteye sahip olduğu belirtilmiştir. Diğer varlıklar ile çok düşük korelasyona sahip olan Bitcoin'in çeşitlendirilmiş portföylerde getirisinin yüksek olacağı ifade edilmiştir.

Dyhrberg (2016a) çalışmasında Bitcoin'in finansal enstrüman olarak değerlendirip değerlendirilemeyeceğini araştırılmıştır. Asimetrik GARCH yöntemi kullanılarak yapılan

araştırma sonuçlarında Bitcoin'in altın ve Amerikan Doları'na benzer biçimde hedge etme kapasitesi olduğuna ulaşılmıştır. Bu nedenle finansal piyasalarda ve portföy yönetiminde altın ve Amerika Doları arasında sınıflandırılabileceği ifade edilmiştir.

Dyhrberg (2016b) Bitcoin'in alternatif bir yatırım aracı olabileceğini araştırdığı çalışmada; Amerikan Doları/Euro, Amerikan Doları/Sterlin döviz kurları ile FTSE Endeksi'ne ait 19 Temmuz 2010 ile 22 Mayıs 2015 tarihleri arasındaki 1.769 adet günlük veriyi kullanmıştır. Bitcoin getirilerinin FTSE Endeksi'ndeki değişmeden etkilenmediği, altın ve Bitcoin'in Birleşik Krallık piyasası için alternatif bir yatırım aracı görevi gördüğü ifade edilmektedir. Birleşik Krallık piyasasındaki yatırımcılar tarafından Londra Borsası'nda işlem gören 100 büyük firma ile Bitcoin arasında korelasyon olmaması, hisse ve tahvil piyasası ile değerli metal altın arasında ise negatif korelasyona sahip olması neticesinde, Bitcoin ve altının alternatif yatırım aracı olarak değerlendirildiği görülmektedir. Sonuç olarak Bitcoin'in FTSE Endeksi ve Amerikan Doları'na karşı riskleri minimize etmek için alternatif bir yatırım aracı olabileceği değerlendirilmektedir.

Bouoiyour ve Selmi (2017) çalışmada Hindistan ve Venezuela hükümetlerinin uyguladıkları demonetizasyon politikası ve sermaye kısıtlamalarının etkisiyle, Bitcoin'in para ikamesi konusunda cazip bir seçenek sunduğu belirtilmiştir. Benzer şekilde Yuan'ın Amerikan Doları karşısındaki değer kaybı nedeniyle Çinli yatırımcıların Bitcoin'e yöneldiği ifade edilmiştir.

Stavroyiannis ve Babalos (2017) çalışmada Bitcoin'in S&P500 Endeksi'ne karşılık korunma amaçlı kullanılabilmesi incelenmiştir. 1 Temmuz 2013 ile 27 Aralık 2016 arasındaki 1.276 adet günlük veri ile GARCH modellerinin kullanıldığı çalışma sonuçlarına göre Bitcoin'in herhangi bir koruma aracı olarak tanımlanamayacağı, Amerikan piyasalarındaki gelişmelerle ilgili olmadığı ifade edilmiştir.

Corbet, Meegan, Larkin, Lucey ve Yarovaya (2018) kripto paralar ile finansal varlıklar arasındaki dinamik ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında, kripto paraların kısa dönemde portföy çeşitlendirmesi ile fayda sağladıklarını belirtmişlerdir. Piyasa değeri 1 milyar doların üzerindeki kripto paraların seçilmesi sonucunda Bitcoin, Ripple ve Litecoin araştırmaya dahil edilmiştir. Araştırmadaki diğer varlıklar ise; MSC GSCI Toplam Getiri Endeksi, Amerikan Doları, S&P500 Endeksi, COMEX altın fiyatları, VIX Endeksi ve Markit ITTR110 Endeksi'dir. Oynaklık yayılımının zamana bağlı olduğu,

kripto paraların kısa ve uzun dönemlerde birbirlerini etkiledikleri, finansal piyasaları ise kısa dönemde çok az etkilediği, uzun dönemde ise şoklara bağlı olduğu ifade edilmiştir.

Baur, Dimpfl ve Kuck (2018) çalışmalarında Dyhrberg (2016a) çalışmasını temel alarak aynı örneklem ve aynı ekonometrik modeller ile aynı sonuçlara ulaşmaya çalışmışlar, alternatif istatistiksel metotların altın, Amerikan Doları ve Bitcoin arasında farklı getiri, oynaklık ve korelasyon karakteristikleri ortaya çıkartabileceğini ortaya koymuşlardır.

Urquhart ve Zhang (2019) döviz kurları ile Bitcoin'i karşılaştırdıkları çalışmalarında 6 gelişmiş ülkenin Amerikan Doları'na karşı kurları ile gün içi oynaklıkların belirlenmesi amacıyla 1 Kasım 2014 ve 31 Ekim 2017 arasındaki saatlik verileri kullanmışlardır. Bitcoin'in piyasada risklerin arttığı dönemlerde İsviçre Frankı, Euro ve Sterline karşı koruma amacıyla, Avustralya Doları, Kanada Doları ve Japon Yeni'ne karşı çeşitlendirme amacıyla kullanılabileceği ifade edilmiştir.

Stensås, Nygaard, Kyaw ve Treepongkaruna (2019) dinamik koşullu korelasyon modeli DCC-GARCH ile yaptıkları çalışmalarında 7 gelişmiş ve 6 gelişmekte olan ülkeyi ele almışlar, 5 bölgesel endeks ve 10 emtia serisini 13 Eylül 2011 ile 1 Ocak 2018 tarihleri arasındaki 1.651 veriyi modele dahil etmişlerdir. Sonuçlara göre Brezilya, Rusya, Hindistan ve Güney Kore gibi gelişmekte olan ülkeler daha çok koruma amaçlı Bitcoin'e ilgi gösterirken, gelişmiş ülkelerde çeşitlendirme amacı ile kullanılmaktadır. Benzer şekilde petrol, altın, enerji, pamuk, mısır, kahve gibi emtialara karşı da çeşitlendirme amacıyla kullanılabileceği belirtilmiştir. 2016 yılı Amerika seçimlerinde, 2016 yılı Brexit referandumunda ve 2015 yılı Çin piyasa balonunun patlamasında Amerikalı veya diğer ülke yatırımcıları Bitcoin'e koruma amacıyla yöneldiği ifade edilmiştir.

Wang, Zhang, Li ve Shen (2019) çalışmalarında 10 aydan uzun süredir takasa konu olan 973 adet kripto para ile Nasdaq, S&P500, FTSE'nin de dahil olduğu 30 adet uluslararası endeksi 28 Nisan 2013 ile 30 Kasım 2018 tarihleri arası günlük veriler ile DCC-GARCH modeli ile incelemişlerdir. Çalışma sonuçlarına göre bazı uluslararası endeksler için ve belirli dönemlerde Bitcoin'in koruma amacıyla kullanılabileceği ve bu önermenin genellikle gelişmiş ülke piyasaları için geçerli olduğu ifade edilmiştir.

Chan, Le ve Wu (2019) çalışmasında Bitcoin'in Euro STOXX, Nikkei, Shanghai A-Share, S&P500 ve TSX Endekslerine karşı koruma amaçlı kullanılabilmesi farklı veri

frekanslarında araştırılmıştır. Ekim 2010 ile Ekim 2017 tarihleri arasındaki günlük verilerin kullanıldığı çalışmada 1.828 günlük, 366 haftalık ve 85 aylık gözlem değerlendirilmiştir. Bitcoin'in bütün endeksler için aylık frekansta güçlü bir koruma aracı olabileceği ifade edilmiştir.

3.2. KRİPTO PARA VOLATİLİTESİ İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

3.2.1. Kripto Para Oynaklıkları

Kripto para oynaklıkları ile ilgili çalışmalar Tablo 3.4'de özetlenmiştir.

Tablo 3.4. Kripto Para Oynaklıkları ile İlgili Literatür

YAZARLAR	YIL	DEĞİŞKEN	DÖNEM	YÖNTEM	BULGULAR
Katsiampa	2017	Bitcoin	18.07.2010 01.10.2016	8 GARCH Modeli	Bitcoin oynaklığı tahmini için optimal model AR-CGARCH modelidir.
Chu, Chan, Nadarajah ve Osterrieder	2017	BTC, DASH, DOGE, LTC, MAID, XLM, XRP	22.06.2014 17.05.2017	12 GARCH Modeli	Çalışmada kullanılan kripto paralar için en uygun model IGARCH ve GJRARCH modelidir.
Balcılar, Bouri, Gupta ve Roubaud	2017	Bitcoin	19.12.2011 25.04.2016	Quantil Nedenselliği	Alım satım hacim değeri, Bitcoin getirilerinin oynaklığını tahmin etmeye yardımcı olmamaktadır.
Troster, Tiwari, Shahbaz ve Macedo	2018	Bitcoin	19.07.2010 16.04.2018	GARCH ve GAS	GAS modelleri, örneklem dışı Bitcoin oynaklık tahminlerinde daha başarılı sonuç vermektedir.
Aysan, Demir, Gözgör ve Lau	2019	Global Jeopolitik Risk Endeksi	18.07.2010 31.05.2018	BSGVAR	Jeopolitik riskler endeksi ile Bitcoin oynaklığı ve getirisi tahmin edilebilir.

Katsiampa (2017) çalışmasında 18 Temmuz 2010 ile 1 Ekim 2016 tarihleri arasındaki 2.267 adet günlük Bitcoin verileri kullanılarak farklı GARCH modellemeleri yapılmıştır. Bitcoin fiyat oynaklığını en iyi açıklayan modelin AR-CGARCH olduğu, koşullu varyansın kısa dönem ve uzun dönem öneme sahip olduğu, portföy çeşitlendirmesinde ve risk yönetiminde kullanılabileceği ifade edilmiştir.

Chu, Chan, Nadarajah ve Osterrieder (2017) çalışmasında en popüler 7 kripto para birimi için 22 Haziran 2014 ile 17 Mayıs 2017 tarihleri arasındaki günlük veriler kullanılarak GARCH modeli oluşturulmuştur. Her bir kripto paraya ait 12 GARCH

modeli üretilmiş, 5 farklı kriter ile uyumları değerlendirilmiştir. Bitcoin, Dash, Litecoin, Maidsafecoin ve Monero için IGARCH(1,1) modelinin, Dogecoin için GJRGARCH(1,1) modelinin, Ripple için ise GARCH(1,1) modelinin en iyi uyum gösterdiği değerlendirilmiştir.

Balcılar, Bouri, Gupta ve Roubaud (2017) çalışmasında Bitcoin işlem hacmi, getirisi ve oynaklığı arasındaki nedensel ilişki 19 Kasım 2011 ile 25 Nisan 2016 tarihleri arasındaki günlük veriler kullanılarak incelenmiştir. Hacim değerlerinin herhangi bir koşullu dağılım durumunda, Bitcoin getirilerine ait oynaklığı tahmin etmeye yardımcı olmadığı ifade edilmiştir.

Troster, Tiwari, Shahbaz ve Macedo (2018) çalışmasında 19 Temmuz 2010 ile 16 Nisan 2018 tarihleri arasındaki 1.401 adet günlük veri ile 45 farklı GARCH ve GAS modeli kurgulanmıştır. Çalışma sonuçlarına göre ağır kuyruk GAS modellerinin Bitcoin getirilerini ve riskini ölçmede en uygun model olduğu ifade edilmiştir.

Aysan, Demir, Gözgör ve Lau (2019) çalışmalarında Global Jeopolitik Riskler Endeksi'nin Bitcoin'in günlük getirileri ile fiyat oynaklığını tahmin etme gücünü, 18 Temmuz 2010 ile 31 Mayıs 2018 tarihleri arasındaki 2.875 adet günlük veri ile Bayezyen Grafik Yapısal Vektör Otoregresif tekniğini kullanarak tahmin etmişlerdir. Sıradan en küçük kareler tahminlerine göre Global Jeopolitik Riskler Endeksi ile fiyat oynaklığı pozitif, getiriler ile negatif ilişkili olduğu belirtilmiştir. Bitcoin'in global jeopolitik riskler karşısında korunma amaçlı bir araç olarak kullanılabileceği ifade edilmiştir.

3.2.2. Emtialar ve Kripto Para Oynaklığı

Kripto para oynaklıkları ile ilgili çalışmalar Tablo 3.5’de özetlenmiştir.

Tablo 3.5. Emtialar ve Kripto Para Oynaklığı ile İlgili Literatür

YAZARLAR	YIL	DEĞİŞKEN	DÖNEM	YÖNTEM	BULGULAR
Öztürk, Arslan, Kayhan ve Uysal	2018	Altın, Nasdaq, S&P500, Nikkei225, Bloomberg Emtia Endeksi, Petrol, ABD 10 Yıllık Bono Faizi	01.01.2013 01.01.2018	Johansen Eşbütünleşme	Bitcoin’in, altın haricinde hiçbir yatırım aracı ile uzun vadeli ilişkisi yoktur.
Klein, Thu ve Walther	2018	Altın, Gümüş, Petrol, S&P500, MSCI Dünya, MSCI Gelişmekte Olan Ülkeler	01.07.2011 31.12.2017	BEKK-GARCH	Bitcoin’in sabit bir koruma özelliği yoktur, bu nedenle varyansındaki asimetrik tepki haricinde altın ile benzer özelliklere sahip değildir.
Kang, McIver ve Hernandez	2019	BTC ve Altın Futures	26.07.2010 25.10.2017	DCC-GARCH	Bitcoin ve altın futures sözleşmeleri arasında nedensellik bulunmaktadır.

Öztürk, Arslan, Kayhan ve Uysal (2018) çalışmasında altın, petrol, Nasdaq, NIKKEI 225, ABD 10 yıllık tahvili, Bloomberg Emtia Endeksi ve S&P500 Endeksi değişkenleri ile Bitcoin arasındaki ilişki Ocak 2013 ile Ocak 2018 tarihleri arasındaki 1.192 adet günlük veri ile araştırılmıştır. Johansen Eşbütünleşme Testi kullanılan çalışmada altın haricinde, Bitcoin’in diğer finansal varlıklardan bağımsız hareket ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Kuzey Kore-ABD gerginliği, Ukrayna Krizi gibi risklerin arttığı dönemlerde Bitcoin’in yatırımcılar için güvenli liman olarak görülebileceği değerlendirilmiştir.

Klein, Thu ve Walther (2018) çalışmasında Bitcoin, altın, gümüş, petrol, S&P500, MSCI Dünya ve MSCI Gelişmekte Olan Ülkeler Endeksleri için koşullu varyans özelliklerini karşılaştırmış, yapısal farklılıklarını araştırmışlardır. 1 Temmuz 2011 ile 31 Aralık 2017 tarihleri arasındaki 1.695 adet günlük veriyi BEKK-GARCH modeli ile zamanla değişen koşullu korelasyonların incelendiği çalışmada, Bitcoin’in varyansındaki asimetrik tepki haricinde altına benzeyen belirgin bir özelliği olmadığı ifade edilmiştir.

Kang, McIver ve Hernandez (2019) altın vadeli işlemleri ile Bitcoin arasındaki korelasyonu inceledikleri çalışmalarında 26 Temmuz 2010 ile 25 Ekim 2017 arasındaki günlük veriler ile DCC-GARCH modelini kullanmışlardır. Çalışmada kısa dönemde Bitcoin piyasalarındaki balon davranışlarına karşı altın piyasalarındaki balon davranışlarının koruma amacıyla kullanılıp kullanılamayacağı araştırılmıştır. Sonuçlara göre altın vadeli işlemleri ile Bitcoin arasında oynaklık sürekliliği, nedensellik ve faz farklarına ilişkin kanıt bulunmuştur. 2012–2013 yıllarındaki Avrupa borç krizi sırasında bulaşıcılığın arttığı, altın vadeli fiyatları ile Bitcoin’in 8–16 haftalık frekans bandında göreceli olarak birlikte hareket ettiği ifade edilmiştir.

3.2.3. Kur, Endeks ve Kripto Para Oynaklığı

Kripto para oynaklıkları ile ilgili çalışmalar Tablo 3.6’da özetlenmiştir.

Tablo 3.6. Kur, Endeks ve Kripto Para Oynaklığı ile İlgili Literatür

YAZARLAR	YIL	DEĞİŞKEN	DÖNEM	YÖNTEM	BULGULAR
Chaim ve Laurini	2018	Altın, USD/EUR, S&P500	01.04.2013 30.05.2018	Stokastik Oynaklık Modeli	Oynaklıktaki sıçramalar kalıcı, getirilerdeki sıçramalar ise eş zamanlıdır.
Guesmi, Saadi, Abid ve Ftiti	2018	MSCI Gelişmekte Olan Ülkeler, MSCI Dünya, Euro ve Çin Döviz Kuru, Altın, Petrol, VIX	01.01.2012 05.01.2018	DCC-GARCH	Bitcoin ve diğer finansal varlıklar arasındaki dinamikleri açıklayan en iyi model DCC-GJR-GARCH modelidir.
Bouri, Gupta, Lau, Roubaud ve Wang	2018	Global Finansal Stres (GFSI), BTC	18.07.2010 29.12.2017	GARCH	Bitcoin, global finansal stres karşısında 60 günlük koruma aracı olarak kullanılabilir.
Aalborg, Molnar ve Vries	2019	Getiri, Oynaklık, İşlem Hacmi, Transfer Hacmi, Eşsiz BTC adresleri, VIX Endeksi, Google Bitcoin Aramaları	01.03.2012 19.03.2017	Heterojen Otoregresif Model	Bitcoin işlem hacmi, Google’da yapılan Bitcoin kelimesi aramaları ile tahmin edilebilir.

Aalborg, Molnar ve Vries (2018) çalışmalarında, Bitcoin’in getirisini, volatilitisini, işlem hacmini ve alım satım hacmini açıklayabileceğini düşündükleri değişkenleri araştırmışlardır. Bağımsız değişken olarak eşsiz Bitcoin adresleri, VIX Endeksi ve Google’da “Bitcoin” olarak yapılan aramalar, 1 Mart 2012 ile 19 Mart 2017

tarikhleri arasında günlük veriler kullanılarak ele alınmıştır. Günlük ve haftalık zaman aralıkları incelendiğinde, Bitcoin ağında kullanılan eşsiz Bitcoin adreslerinin Bitcoin getirileri ile pozitif korelasyona sahip olduğu belirtilmiştir. Bitcoin işlem hacminin günlük getirileri tahmin edebildiği, ancak haftalık getirileri tahmin gücünün sınırlı olduğu ifade edilmiştir. Söz konusu çalışmada heterojen otoregresif modelin Bitcoin volatilitesi için uygun olduğu ifade edilmiş, takas hacminin oynaklık modelini geliştirdiği grlmştir. Google’da yapılan “Bitcoin” aramaları ile Bitcoin takas hacminin tahmin edilebileceği ancak, modeldeki değişkenlerin Bitcoin getirilerini tahmin etmede başarısız olduğu grlmştir.

Chaim ve Laurini (2018) alışmasında Bitcoin’in günlük getirileri ve oynaklığı araştırılmıştır. Altın getirileri, Amerikan Doları/Euro döviz kuru ve S&P500 Endeksi’nin ele alındığı çalışmada Nisan 2013 ile Mayıs 2018 tarihleri arasındaki 1.840 adet günlük veri kullanılmıştır. Parametre tahminlerine göre, zamana göre değişen ortalama oynaklık bileşeninin, otoregresif oynaklık sürecinin kalıcılığını azalttığı ifade edilmiştir. Oynaklıktaki sıçramaların kalıcı, getirilerdeki sıçramaların ise eş zamanlı olduğu belirtilmiştir. Kripto paraların çok yüksek koşulsuz oynaklığa sahip olduğu, ani ve yüksek hacimli fiyat oynaklıkları yaşadıkları ifade edilmiştir.

Guesmi, Saadi, Abid ve Ftiti (2018) farklı MGARCH modellerini kullandıkları çalışmalarında Bitcoin ve diğer finansal indikatörler arasındaki oynaklık yayılımını incelemişlerdir. MSCI Global ve Gelişmekte Olan Piyasalar Endeksleri, Euro ve Çin döviz kuru, altın ve petrol fiyatları, VIX Endeksi ve Bitcoin fiyatları değişkenlerinin ele alındığı çalışmada 01.01.2012 ile 05.01.2018 tarihleri arasındaki 1561 adet günlük veri kullanılarak ele alınmıştır. VARMA(1,1)-DCC-GJR-GARCH modelinin en iyi sonuçları verdiği çalışmada; Bitcoin’in de portföye eklenmesi durumunda riskin düşebileceği ifade edilmiştir. Böylece Bitcoin’in çeşitlendirme ve koruma amaçlı kullanılabileceği belirtilmiştir.

Bouri, Gupta, Lau, Roubaud ve Wang (2018) alışmalarında Merrill Lynch Yatırım Bankası tarafından oluşturulan Global Finansal Stres Endeksi ile Bitcoin’in koşullu bağımlılıklarını 18 Temmuz 2010 ile 29 Aralık 2017 tarihleri arasında incelemişlerdir. Bitcoin’in global finansal stres dönemlerinde koruma amaçlı kullanılabileceği ifade edilmiştir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM, UYGULAMA VE SONUÇLAR

Bilgisayar tarafından kontrol edilen bir para fikri hoşuma giderdi.

Milton Friedman, 1991

4.1. LİTERATÜRDEN HAREKETLE MODEL ARAYIŞI

Ekonometrik yöntem itibariyle, belirsizliğin ölçülmesinde literatürde çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bunlarında başında ARCH ve GARCH modelleri gelmektedir. Bundan dolayı çalışmanın yöntem kısmı GARCH modelini kapsamaktadır.

4.2. ARCH-GARCH MODELLERİ

Finansal enstrümanlar doğası gereği risk içermektedir. Riskin ölçülebilmesi de karar vericiler için önemli bir faktördür. Portföy çeşitlendirmesi yapıldığı durumlarda çeşitli varlıklara farklı ağırlıklar verilerek risk dağıtılabilir. Çeşitli yatırımlar arasında korelasyon ve varyansın zaman içerisinde sabit olduğu düşünülmekte iken, yapılan çalışmalar böyle olmadığını göstermiştir. Engle'in (1982) İngiltere'nin enflasyon verilerini kullandığı çalışmasında, büyük ve küçük tahmin hatalarının kümelenme eğilimi gösterdiği, bu nedenle tahmin hatalarına ait varyans değerinin önceki dönem hata terimlerinin büyüklüğüne bağlı olduğu ifade edilmiştir. (Yavuz, 2015:434). Böylece zaman serilerinin sabit varyansa sahip olduğu varsayımına karşın Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (ARCH - Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) modelini ortaya çıkarmıştır. Söz konusu stokastik süreçte varyansın sabit olduğu varsayımı yerine, gecikmeli öngörü hatalarının karelerinin bir fonksiyonu olarak değerlendirilmiştir. ARCH modelinde öngörü hatalarına ait karakteristik davranışların, otokorelasyonlu regresyon artıklarına dayandığı ifade edilmiştir (Gökçe, 2001:36).

Denklem 4.1'de görünen ARCH regresyon modelinde y_t rastgele bir değişken olmak üzere; gecikmeli içsel ve dışsal değişkenlerin lineer kombinasyonunu içeren bilgi seti Ψ_{t-1} , bilgi setinin bilinmeyen parametreler vektörü β , koşullu varyans h_t , koşullu varyansa ait bilinmeyen parametrelerin vektörü α , ARCH sürecinin sırası q , en küçük kareler artıkları ε_t , y_t nin koşullu ortalamaları $x_t\beta$ olarak gösterilmiştir.

$$\begin{aligned}
y_t | \Psi_{t-1} &\sim N(x_t \beta, h_t) \\
h_t &= (\varepsilon_{t-1}, \varepsilon_{t-2}, \dots, \varepsilon_{t-q}, \alpha) \\
\varepsilon_t &= y_t - x_t \beta \\
\sigma_t^2 &= \bar{\omega} + \alpha \varepsilon_{(t-1)}^2
\end{aligned} \tag{4.1}$$

Böylece sıfır ortalamalı, serisel olarak ilişkisiz ve koşulsuz varyansı sabit, fakat koşullu varyansı zaman bağlı bir süreç olan ARCH modelleri ile gelecekteki oynaklıklar tahmin edilebilir hale gelmiştir (Engle, 1982:987). Bollersev (1986) çalışması ise ARCH modelinde kullanılan koşullu varyansa ait geçmiş hata değerlerinin karelerini kullanmak yerine, hata değerlerinin karelerinin hareketli ortalaması alınarak hesaplanabileceğini öne sürmüştür. Genelleştirilmiş ARCH, kısaca GARCH olarak adlandırılan bu yöntemde ARCH modeli, koşullu varyansın gecikmeleri de modele dâhil edilerek otoregresif hareketli ortalama modeline dönüştürülmüştür (Bollersev, 1986:307-308).

ε_t 'nin gerçek değerli, kesik zamanlı stokastik bir süreç olduğunu, Ψ_t 'nin ise t zamanı içinde bütün bilgiye sahip olunan bilgi seti olduğu varsayıldığında, GARCH (p, q) süreci Denklem 4.2'de özetlenmiştir.

$$\begin{aligned}
\varepsilon_t | \Psi_{t-1} &\sim N(0, h_t) \\
h_t &= \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^p \beta_i h_{t-i} \\
\sigma_t^2 &= \bar{\omega} + \alpha \varepsilon_{(t-1)}^2 + \beta \sigma_{(t-1)}^2
\end{aligned} \tag{4.2}$$

Denklem 4.2 incelendiğinde $p = 0$ olduğu durumda, ARCH (q) süreci azalmakta ve $p = q = 0$ olduğunda, ε_t beyaz gürültü olmaktadır. ARCH (q) sürecinde koşullu varyans yalnızca geçmiş örnek varyansların lineer bir fonksiyonu olmakta iken, GARCH (p, q) sürecinde gecikmeli koşullu varyanslar da dâhil edilmektedir (Bollersev, 1986:309).

Özetle, otoregresif koşullu değişen varyans anlamına gelen ARCH modelleri; getiri olarak tanımlanan gelecek değer, bugünkü değere ve hata terimine bağlı olduğunu ifade eden bir zaman serisini açıklamaktadır. Önemli olan nokta; hata teriminin varyansı zaman içerisinde değişmektedir ve gelecekteki değerin boyutu, bugünkü değerin fonksiyonudur. Söz konusu değişen varyans, finansal piyasalardaki yüksek ve düşük oynaklıklara karşılık gelmektedir. Genelleştirilmiş ARCH modeli olarak bilinen GARCH modelinde ise; fiyat değişikliklerinin varyansı yalnızca geçmiş fiyat değişikliklerine değil, aynı zamanda

geçmişteki tahmini varyanslara bağlıdır. Bu varyansların daha düzgün eğilimler gösterdiği anlamına gelmektedir.

Gelecekteki oynaklıkları tahmin etmek için tek değişkenli ve çok değişkenli GARCH modelleri kullanılabilmektedir. Tek değişkenli GARCH modellerinde tek bir zaman serisi yeterli iken, çok değişkenli GARCH modellerinden birden fazla zaman serisine ihtiyaç bulunmaktadır. Çok değişkenli GARCH modelleri ile seriler arasındaki oynaklık yayılımı incelenebilmektedir (Erten, Tuncel ve Okay, 2012:2).

4.3. ÇOK DEĞİŞKENLİ GARCH MODELLERİ

Tek değişkenli ARCH-GARCH modellerinde koşullu varyanslar arasında çift yönlü nedensellik incelenememektedir. Birden fazla zaman serisine ait oynaklıkların kendi arasındaki etkileşimini ölçmek için çok değişkenli GARCH modellerine ihtiyaç duyulmuştur. Bollerslev, Engle ve Wooldridge (1988) çalışmasında tek değişkenli GARCH modelinin doğrudan genelleştirme ile koşullu varyans matrisini formüle ederek çok değişkenli GARCH (Multivariate GARCH – MGARCH) modeline dönüştürülmesini önerilmiştir. VEC (veya VECM) modeli olarak adlandırılan vektör haline getirilmiş modelde, H_t 'nin her bir elementi gecikmeli kalıntı karelerinin lineer kombinasyonudur. MGARCH ile modele dâhil edilen verilere ait zaman serilerinin koşullu varyansları eş zamanlı tahmin edilmektedir.

$$\varepsilon_t | \Psi_{t-1} \sim N(0, h_t)$$

$$vech(H_t) = C + \sum_{i=1}^q A_i vech(\varepsilon_{t-i} \varepsilon_{t-i}') + \sum_{j=1}^p B_j vech(H_{t-j}) \quad (4.3)$$

$$y_t = b + \delta H_t \omega_{t-1} + \varepsilon_t$$

Denklem 4.3'te; H_t simetrik koşullu kovaryans matrisini ifade etmektedir. $y_t, Nx1$ vektör olmak üzere, simetrik bir matrisin alt kısmının sütun istifleme operatörü $vech(\cdot)$ ile, $Nx1$ sabitin vektörü b ile, $Nx1$ yenilik vektörü ε_t ile, $1/2N(N+1)x1$ vektörü C ile gösterilmiştir. $i = 1, \dots, q$ serisi A_i ile, $j = 1, \dots, p$ serisi B_j ile gösterilen $1/2N(N+1) \times 1/2N(N+1)$ matrisleridir (Bollerslev vd., 1988:119).

4.3.1. Sabit Koşullu Korelasyon Modeli (CCC)

Korelasyon modelleri, koşullu kovaryans matrisinin koşullu standart sapmalara ve korelasyonlara ayrışmasına dayanmaktadır. Diğer koşullu korelasyon modelleri ile iç içe geçmiş en basit çok değişkenli korelasyon modeli, Bollerslev'in (1990) Sabit Koşullu Korelasyon (CCC - Constant Conditional Correlation) modelidir. Bu modelde, koşullu korelasyon matrisi zamanla değişmezdir ve koşullu kovaryans matrisi Denklem 4.4'te ifade edilmektedir.

$$H_t = \omega_t + \sum_{j=1}^q \alpha_{ij} \varepsilon_{it-j}^2 + \sum_{j=1}^p \beta_{ij} h_{iit-j} \quad (4.4)$$

ω_t ; $N \times 1$ vektör, ve B_j $N \times N$ matrislerdir. Koşullu korelasyon matrisi P pozitif sonlu olduğunda ve ω_t bileşenleri ile α_{ij} ve β_{ij} çapraz bileşenleri pozitif olduğunda, koşullu kovaryans matrisi H_t pozitif sonludur (Bollerslev, 1990:501).

4.3.2. Dinamik Koşullu Korelasyon Modeli (DCC)

Tse ve Tsui (2002) ile Engle (2002) çalışmalarında koşullu korelasyonların dinamik olduğu durumlar için kullanılacak Dinamik Koşullu Korelasyon Modeli (DCC- Dynamic Conditional Correlations) türetilmiştir. DCC modeline göre koşullu getiriler sıfır ortalamalı ve normal dağılmış olmalıdır. Kovaryans matrisi Denklem 4.5'te gösterilmiştir.

$$H_t = D_t R_t D_t \quad (4.5)$$

Denklem 4.5'te belirtilen $D_t = \text{diag}\{\sqrt{H_{it}}\}$ şeklinde, tek değişkenli GARCH sürecinin tahminlerinden türetilen, zamana göre değişen standart sapmaların köşegen matrisidir. R_t ise standartlaştırılmış hataların (ε_t) koşullu korelasyon matrisidir. R_t ayrıştırıldığında, Denklem 4.6'da görüleceği üzere; Q_t, ε_t 'nin koşullu varyans-kovaryanslarını içeren pozitif ve sonlu matris, Q_t^{*-1} ise Q_t 'nin köşegen bileşenlerinin kare köküne sahip olan ters çevrilmiş köşegen matristir (Kumar ve Anandarao, 2019:451).

$$R_t = Q_t^{*-1} Q_t Q_t^{*-1} \quad (4.6)$$

S değerinin, standartlaştırılmış hatalara ait (ε_t) koşulsuz kovaryansını ifade ettiği DCC modeli Denklem 4.7’de gösterilmiştir.

$$Q_t = S(1 - \alpha - \beta) + \alpha(\varepsilon_{t-1}\varepsilon'_{t-1}) + \beta Q_{t-1} \quad (4.7)$$

Dinamik koşullu korelasyonlar ise Denklem 4.8’de ifade edilmiştir (Engle, 2002:341).

$$\rho_{i,j,t} = \frac{q_{i,j,t}}{\sqrt{q_{i,i,t}q_{j,j,t}}} \quad (4.8)$$

4.3.3. BEKK Modeli

Baba, Engle, Kraft ve Kroner (BEKK) modeli ise kovaryans sürecinin durağan koşullarını tanımlamayı kolaylaştıran, pozitif ve sonlu kovaryans sürecindeki VEC-GARCH modelinin basitleştirilmiş bir çeşidi olarak Denklem 4.9’da gösterilmiştir.

$$H_t = C_0^* C_0^* + \sum_{k=1}^K C_{1k}^{*'} x_t x_t' C_{1k}^* + \sum_{k=1}^K \sum_{i=1}^q A_{ik}^{*'} \varepsilon_{t-i} \varepsilon_{t-i}' A_{ik}^* + \sum_{k=1}^K \sum_{i=1}^q G_{ik}^{*'} H_{t-i} G_{ik}^* \quad (4.9)$$

C_0^* , $A_{ik}^{*'}$ ve $G_{ik}^{*'}$ değişkenleri $n \times n$ parametre matrisleri, C_0^* üçgensel, C_{1k}^* ise $J \times n$ parametre matrisleridir. K sürecin genelliğini ifade etmektedir. (Engle ve Kroner, 1995:127). İki değişkenli modelde, Denklem 4.9’un matris formunda gösterimi Denklem 4.10’da verilmektedir:

$$H_{t+1} = CC' + \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \varepsilon_t \varepsilon_t' \begin{bmatrix} a_{11} & a_{21} \\ a_{12} & a_{22} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{bmatrix} H_t \begin{bmatrix} b_{11} & b_{21} \\ b_{12} & b_{22} \end{bmatrix} \quad (4.10)$$

Denklem 4.10’da verilen getiri matrislerine ait koşullu varyanslarının analitik formu Denklem 4.11’de gösterilmiştir:

$$h_{jj,t+1} = c_{jj}^* + (a_{j1}^2 \varepsilon_{1,t}^2 + 2a_{j1}a_{j2}\varepsilon_{2,t}\varepsilon_{1,t}) + (a_{j2}^2 \varepsilon_{2,t}^2) + (b_{j1}^2 h_{11,t} + 2b_{j1}b_{j2}h_{21,t}) + b_{j2}^2 h_{22,t} \quad (4.11)$$

$j = 1, 2$

BEKK modeli, doğrudan yayılmalara, koşullu varyans ile kovaryanslar arasındaki geri bildirim etkilerine izin verdiği için daha genel bir modeldir. Aynı zamanda dolaylı yayılma ile koşullu korelasyonlar arasındaki yayılma etkilerine de izin vermektedir (Caporin ve McAleer, 2013:17).

4.4. UYGULAMANIN AMACI VE ÖNEMİ

Bu çalışma literatüre farklı açılardan katkı sağlayacaktır. Bunlardan biri iktisat, para politikası ve uluslararası iktisat kitaplarını tamamen değiştirecek özellikte olan kripto paralar hakkında özellikle akademik açıdan detaylı bilgi verilmesidir. Paranın bilinen tanımlarına farklı bir yaklaşım sunan kripto paraların önemi ve ilk kripto para olarak kabul edilen Bitcoin ile ilgili temel ve teknik bilgi sunulmaktadır.

Diğer taraftan kripto paraların her ne kadar merkeziyetsiz tanımı olsa da devletlerin bu sektöre girmesi ile merkezi ve blokzincir teknolojisini kullanan kripto paralar çıkarılabilecektir. Merkez Bankası Dijital Parası (MBDP) olarak adlandırılacak söz konusu kripto paralar, devletlerin sahip olduğu itibari paranın değer kaybını engelleyecek tasarımda üretililebilecektir. Merkez bankalarının MBDP konusunda araştırma yapmamları ise özel sektörün bu boşluğu Stabil Kripto Paralar ile doldurmasına sebep olabilecektir. Bu çalışmada merkez bankası dijital parası ve stabil kripto paralar hakkında bilgiler verilmekte, bunların para politikasına etkileri üzerinde durulmaktadır.

Son olarak özellikle gelişmekte olan ülkelerde yerli paradan yabancı ülke parasına olan talebin artması ile açıklanan dolarizasyon kavramının türevi olacak Kripto Paralizasyon kavramına dikkat çekilmektedir. Döviz kurundaki fiyat artışlarının ve/veya belirsizlik ortamı sonucu yabancı para talebinin artmasının dolarizasyon olarak tanımlanması gibi kripto paralarda yaşanan talep artışı Kripto Paralizasyona neden olmaktadır. Literatürde yapılan araştırmaya göre Türkiye’de ilk defa yapılan, USD/TRY döviz kuru, BİST100 Endeksi ile Altın Vadeli İşlem Sözleşmeleri’ndeki oynaklıkların, en yüksek piyasa hacmine sahip kripto para olan Bitcoin’e olan talebi artırmasının Türkiye özelinde incelendiği bu çalışmanın gelişen kripto para literatürüne katkı sağlayacağı ve karar vericiler için bir rehber niteliği taşıyacağı düşünülmektedir.

4.5. UYGULAMANIN KAPSAMI VE DÖNEMİ

Türkiye’de yapılan kripto para işlemlerinin boyutunu ölçmek kolay değildir. Türkiye’de faaliyet gösteren kripto para piyasalarında yapılan işlemlerin yanı sıra, söz konusu borsalardan yurtdışı kripto para borsalarına para/kripto para gönderilerek farklı borsalarda da işlem yapılabilir. Çalışmada Türkiye’deki kripto para borsalarının Bitcoin işlem hacimleri ele alınarak, gösterilen ilginin düzeyi ölçülmeye çalışılmıştır.

Piyasa genelinde bilginin yayılmasında işlem hacminin önemli bir role sahip olduğu bilinmektedir (Chordia ve Swaminathan, 2000:915). Günlük işlem hacminin, günlük getirilerin varyansını açıklamada güçlü bir etkisinin bulunduğu (Lamoureux ve Lastrapes, 1990:221), bu nedenle işlem hacmi ile getiri arasındaki ilişkinin çeşitli çalışmalarda ifade edildiği görülmektedir (Pisedtasalasai ve Gunasekarage, 2007; Gebka, 2012; Lin, 2013; Balcılar vd., 2017). Eski bir Wall Street atasözü olan “Fiyatların artması için hacim gereklidir” cümlesi ise hacmin önemini ifade etmektedir (Lee ve Rui, 2000:344). Fiyatları etkileyemeyecek durumda küçük hacim verileri ise trendi ifade edebilmektedir. Burada Türk Lirası ile yapılan Bitcoin işlemlerinin, bütün dünyada işlem gören Bitcoin’in fiyatını çok küçük oranda etkilediğine ve işlem hacminin incelenmesi ile ülke içindeki trendin görülebileceğine dikkat çekilmektedir. Türkiye genelinde faaliyet gösteren kripto para borsalarının Bitcoin hacim verilerinin kullanıldığı bu çalışma Kripto Paralizasyon ile ilgili bakış açısı kazandırmaktadır.

Bitcoin işlem hacim verileri incelenirken söz konusu hacim değişimlerine neden olan faktörler ele alınmaktadır. Bu faktörlerden biri USD/TRY kuru olarak gösterilebilir. Döviz kurundaki oynaklık nedeniyle yatırımcılar hem kur artışından hem de Bitcoin fiyat artışından faydalanmak amacıyla kripto para alım ve satımı yapabilmektedir. Diğer bir hacim değişim faktörü olarak, Türkiye’deki yatırımcıların BİST100 Endeksi’nden (XU100) kripto para alımına geçişi gösterilebilir. Son olarak güvenli liman olarak geçmişten günümüze kabul görmüş, değerli metal altın ele alınmıştır. Kripto paraya geçişi araştırmak amacıyla Türkiye piyasasında işlem gören altın hacimleri, Borsa İstanbul çatısı altında yer alan Altın Vadeli İşlem Sözleşmeleri (XAUUSDc1) ile araştırılmıştır. Vadeli işlem sözleşmelerinin oynaklık yayılımı incelendiğinde çeşitli emtialar ile ilişkide olduğu ve emtiaların gelecek fiyatları hakkında bilgi sağladığı literatürde görülmektedir (Alizadeh ve Tamvakis, 2016; Ahmad vd., 2019; Chatziantoniou vd., 2019; Ordu-Akkaya vd., 2019).

Bitcoin her ne kadar 2008 yılında bulunmuş olsa da dünya çapında kullanılan kripto para borsalarının ortaya çıkması 2010 yılının ortalarını bulmuştur. Türkiye’de ise kripto para borsaları 2017 yılının üçüncü çeyreğinde ortaya çıkmaya başlamıştır. Türkiye’de faaliyet gösteren ve en yüksek Bitcoin hacmine sahip ilk 3 kripto para borsası olan BTCTurk, Paribu ve Bithesap borsalarına ait Bitcoin hacim verileri çalışmaya dahil edilmiştir. Söz konusu kripto para borsalarının başlangıç tarihleri farklılaşmaktadır.

Bithesap kripto para borsası için Bitcoin işlemlerinin başlangıç tarihi 15.03.2018, Paribu için 16.10.2017, BTCTurk için ise 12.08.2017 tarihleri görüntülenmektedir. 12.08.2017 ile 30.08.2019 tarihleri arası için elde edilen veriler toplulaştırılmıştır. Veri setlerini oluşturan USD/TRY paritesi, BİST 100 Endeksi, Altın Vadeli İşlem Sözleşmeleri ile Türkiye’de faaliyet gösteren kripto para borsalarına ait veriler Investing.com internet sitesinden elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan veri seti Tablo 4.1’de özetlenmiştir.

Tablo 4.1. Çalışmada Kullanılan Veri Seti

Borsa	Başlangıç Tarihi	Bitiş Tarihi	Veri Sayısı
BTCTurk	12.08.2017	30.08.2019	747
Paribu	16.10.2017	30.08.2019	684
Bithesap	15.03.2018	30.08.2019	534
USD/TRY	12.08.2017	30.08.2019	534
BİST100	14.08.2017	29.08.2019	511
XAUUSDc1	14.08.2017	29.08.2019	511

Kaynak: Investing, 2019; Yazarın Hesaplamaları

Bitcoin işlemlerinin 7 gün 24 saat yapılabilmesine karşılık döviz, altın ve borsa işlemlerinin yapıldığı geleneksel piyasalarda hafta sonu ve tatil günlerinde işlem yapılamamaktadır. Bu çalışmada Manahov vd. (2014), Smales (2018) ile Urquhart ve Zhang (2019) çalışmalarına benzer şekilde hafta sonu ve tatil günleri veri setinde yer almamıştır.

4.6. UYGULAMANIN YÖNTEMİ

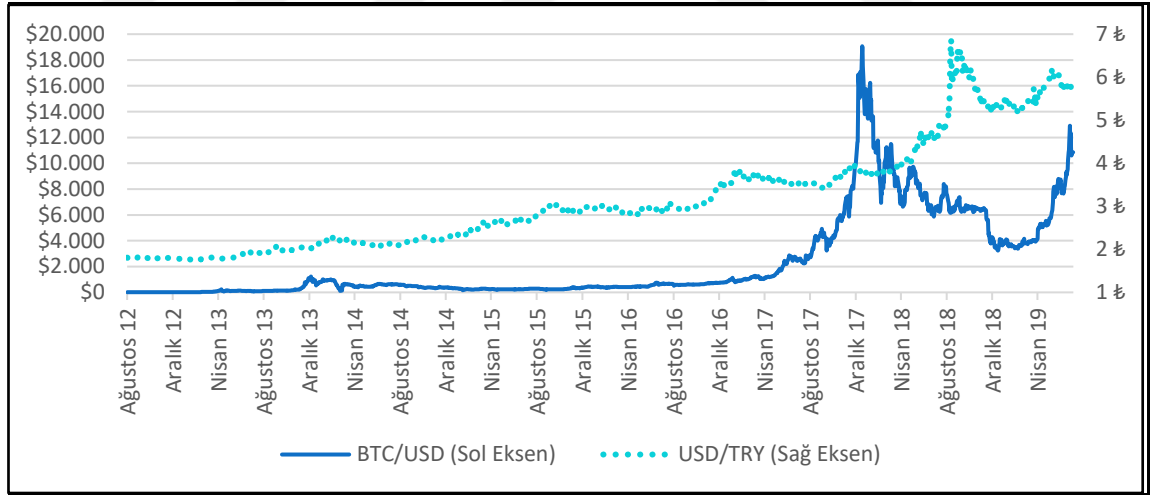
Tek değişkenli modellerin ayrı ayrı zamana göre değişen karakteristiklerini incelemek yerine beraber değerlendirildiğinde farklı ampirik sonuçlara ulaşılabilmektedir (Bauwens ve Laurent, 2005). Koşullu korelasyon yöntemleri sayesinde finansal piyasaların ortak oynaklık göstergeleri hakkında bilgi edinilebilmektedir (Karolyi, 1995; Kearney ve Patton, 2000). Çok değişkenli GARCH yöntemlerinin en büyük avantajı, zamana göre değişen koşullu korelasyonların belirlenmesi ile haberlere, yeniliklere ve şoklara karşı dinamik yatırımcı davranışlarını ölçebilmektir.

Bu çalışmada USD/TRY döviz kurundaki, BİST100 Endeksi’ndeki ve Altın Vadeli İşlemlerindeki oynaklığın, Türkiye’de bulunan kripto para borsalarındaki Bitcoin işlem hacmine yayılım etkileri üç ayrı model kurularak incelenmiştir. Öncelikle serilerin fiyat hareketleri görsel olarak incelenmek amacıyla grafik üzerinde gösterilmiştir. Getiri serilerine ulaşmak amacıyla serilerin logaritmaları alınarak, serilere ait tanımlayıcı

istatistikler verilmiştir. Augmented Dickey-Fuller (ADF) ve Philips-Perron (PP) birim kök testleri ile getiri serilerinin durağanlıkları gösterilmiştir. Ardından getiri serilerinin oynaklık modellemesine uygun olup olmadığını incelemek için ARCH-LM testi uygulanarak ARCH etkilerinin varlığı araştırılmıştır. Devam eden süreçte getiri serilerinin oynaklık kümelenmesi göstermesi neticesinde, çok değişkenli GARCH modellemesi ile serilerin oynaklık bağımlılıkları incelenmiştir. Model kurma aşamasında Engle ve Kroner (1995) tarafından geliştirilen BEKK-GARCH yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada R programı ile birlikte, WinRATS, Matlab 2018b ve EvIEWS 10 programlarından faydalanılmıştır.

4.7. UYGULAMALI BULGULAR

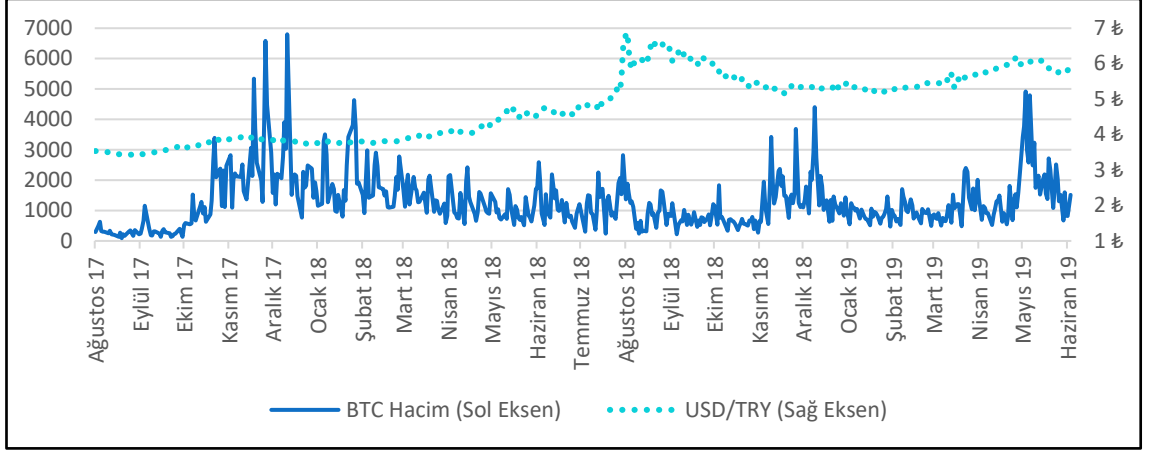
Bitcoin'in Amerikan Doları karşısındaki değerini gösteren BTC/USD paritesi ile Türk Lirası'nın Amerikan Doları karşısındaki değerini gösteren USD/TRY paritesi Şekil 4.1'de belirtilmektedir. 2017 Aralık ayında BTC'nin sert yükselişi ile 20.000\$ seviyesine çıktığı, Türk Lirası'ndaki sert değer kaybının ise 2018 Ağustos ayında gerçekleştiği görülmektedir. Her iki paritenin de cari dönemde trendi yukarı yönlüdür.



Kaynak: Investing, 2019; Yazarın Hesaplamaları

Şekil 4.1. BTC/USD ve USD/TRY Fiyat Hareketleri

USD/TRY paritesine karşılık Türk Lirası ile Bitcoin işlemi yapılması nedeniyle oluşan BTC hacim grafiği Şekil 4.2'de gösterilmiştir. 2017 Aralık ayında BTC'nin sert yükselişi nedeniyle aynı dönemde Türk Lirası ile yapılan BTC işlemlerinin ciddi bir yükseliş göstererek 7.000 BTC'ye (ilgili tarihte yaklaşık 560 milyon TL) kadar çıktığı görülmektedir.



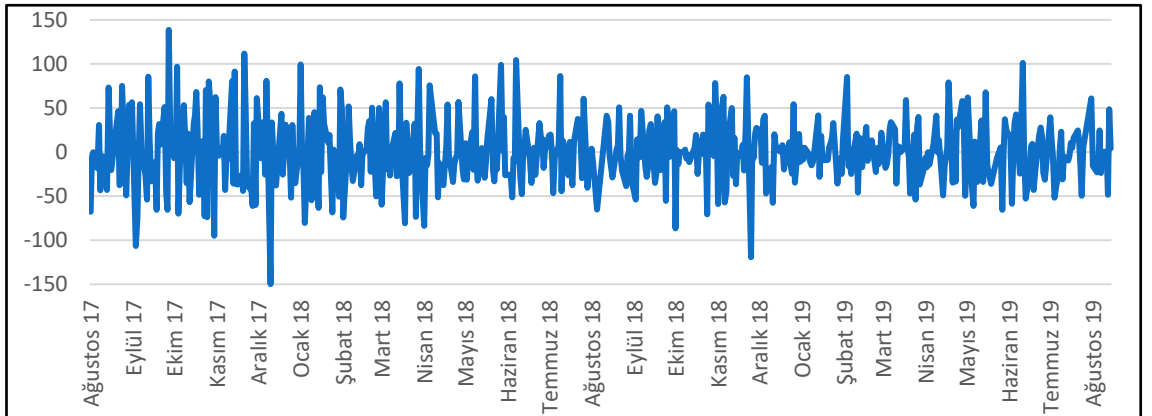
Kaynak: Investing, 2019; Yazarın Hesaplamaları

Şekil 4.2. BTC Hacim ve USD/TRY Fiyat Hareketleri

2018 Ağustos ayında Türkiye’de kur şoku yaşanmıştır. Investing verilerine göre 1 Temmuz 2018 tarihinde 4,5957 olan USD/TRY paritesi, 13 Ağustos tarihinde %57,52 artış göstererek tepe noktası olan 7,2393’ü görmüş ve 2 Eylül tarihinde 6,5835 değerine gerilemiştir. Söz konusu kur şoku ile birlikte BTC hacminde artış gözlenmektedir. Benzer şekilde 2018 yılsonunda Türk Lirası ile yapılan BTC işlem hacminde artış gözlenmekte, 2019 Mayıs ayı itibarıyla de BTC işlemlerinin ivme kazandığı vurgulanmaktadır.

Bitcoin hacmi ve döviz kuruna ait getiri serilerini elde etmek için Denklem 4.12’de belirtilen şekilde logaritmalarının farkı kullanılmıştır. Logaritmik getirileri ifade etmek için r_t , t zamanındaki fiyat için P_t , $t-1$ zamanındaki fiyat ise P_{t-1} kısaltmaları kullanılmaktadır.

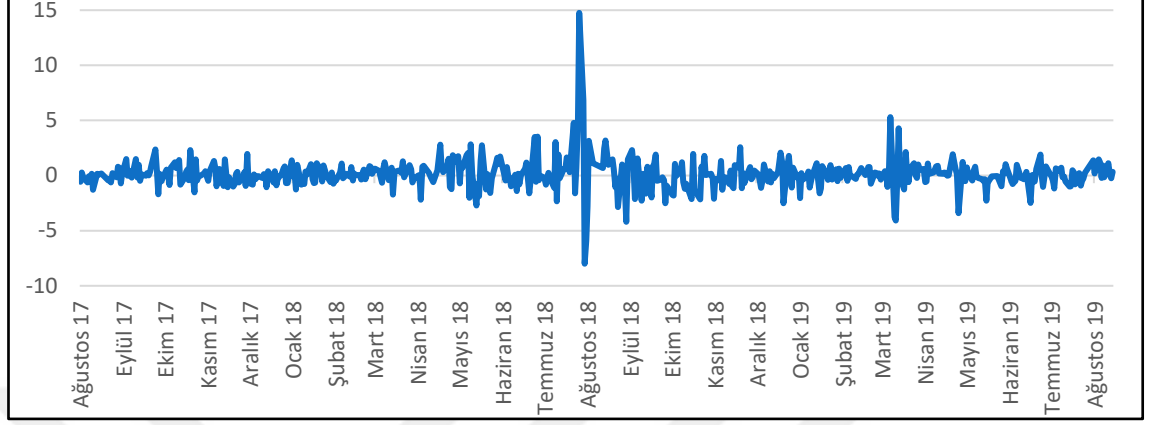
$$r_t = \left[\ln \frac{P_t}{P_{t-1}} \right] \times 100 \quad (4.12)$$



Kaynak: Yazarın Hesaplamaları

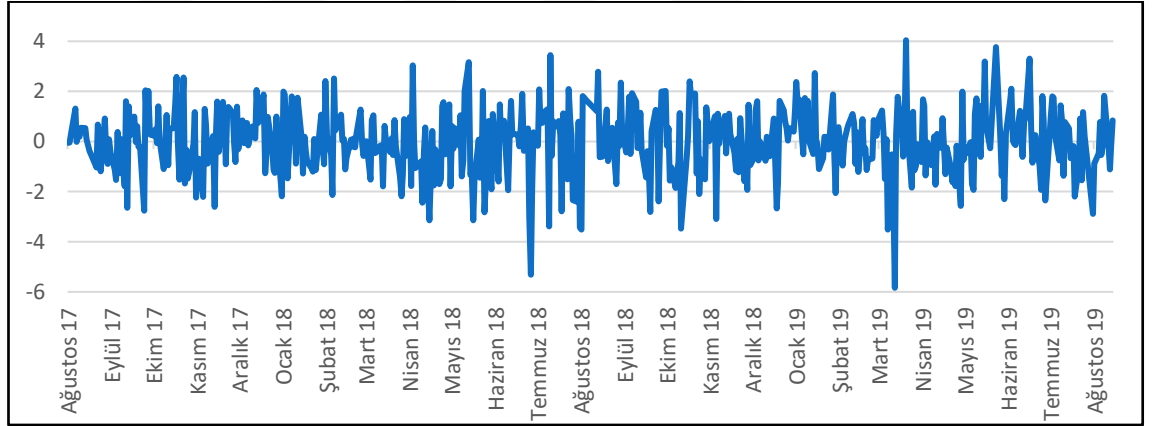
Şekil 4.3. BTC Hacim Günlük Getiri Grafiği

Logaritmalarının farkı alınarak elde edilen getiri serilerine ait grafikler; BTC Hacim serisi için Şekil 4.3’de, USD/TRY paritesi için Şekil 4.4’de, BİST100 Endeksi için Şekil 4.5’de ve Altın Vadeli İşlem Sözleşmeleri için Şekil 4.6’da verilmiştir.



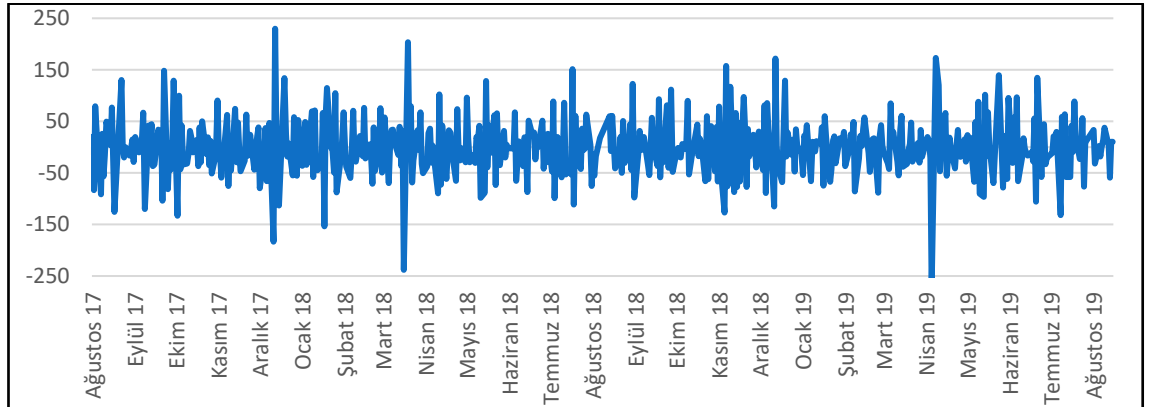
Kaynak: Yazarın Hesaplamaları

Şekil 4.4. USD/TRY Günlük Getiri Grafiği



Kaynak: Yazarın Hesaplamaları

Şekil 4.5. BİST 100 Günlük Getiri Grafiği



Kaynak: Yazarın Hesaplamaları

Şekil 4.6. Altın Vadeli İşlem Sözleşmeleri Günlük Getiri Grafiği

Tablo 4.2’de Türkiye’deki kripto para borsalarında yapılan BTC işlem hacmi, USD/TRY döviz kuru, BİST100 Endeksi ve Altın Vadeli İşlem Sözleşmeleri’ne ait günlük getirilerin tanımlayıcı istatistikleri bulunmaktadır. Bununla birlikte ilgili serilere ait korelasyon değerleri de tabloda yer almaktadır.

Tablo 4.2. Günlük Getirilere Ait Tanımlayıcı İstatistikler

	<i>BTC</i>	<i>USD/TRY</i>	<i>BİST100</i>	<i>ALTIN</i>
<i>Ortalama</i>	0,245	0,098	-0,024	0,257
<i>En Büyük</i>	138,629	14,756	4,042	229,757
<i>En Küçük</i>	-149,821	-7,996	-5,839	-272,898
<i>Standart Sapma</i>	38,465	1,403	1,339	57,462
<i>Basıklık</i>	0,717	27,169	0,928	2,107
<i>Çarpıklık</i>	0,185	2,098	-0,346	0,048
<i>Jarque-Bera</i>	13,863 (0,000)	16061,004 (0,000)	28,517 (0,000)	94,541 (0,000)
<i>T-istatistiği</i>	0,143 (0,886)	1,588 (0,112)	-0,411 (0,680)	0,101 (0,919)
<i>Korelasyon</i>				
<i>BTC Hacim</i>	1			
<i>USD/TRY</i>	0,019	1		
<i>BİST100</i>	-0,049	-0,313	1	
<i>Altın Vadeli İ.Ş.</i>	0,083	0,083	-0,008	1

Kaynak: Yazarın Hesaplamaları

Doğal logaritmik farkı alınmış BTC hacim, USD/TRY, BİST100 ve Altın Vadeli İşlem Sözleşmelerine ait serilerin aritmetik ortalamaları sırasıyla 0.245, 0.098, -0.024 ve 0.257’dir. BİST100 Endeksi hariç her üç serinin düşük seviyede pozitif ortalama getiriye sahip olduğu, Bitcoin hacim serisi ile Altın Vadeli serilerinin standart sapmalarının USD/TRY ve BİST100 serilerine göre yüksek olduğu görülmektedir. Bitcoin ve Altın Vadeli serilerinin göreceli olarak yüksek getiri, yüksek risk bağlamında değerlendirilebilecek bir yatırım olmalarından dolayı, standart sapmalarının yüksek olması beklenen bir durum olarak ortaya çıkmaktadır.

Çarpıklık değerinin BTC ve Altın Vadeli için görece küçük, USD/TRY paritesinin görece büyük olması ile birlikte her üç seri içinde pozitif olduğu, bu nedenle dağılımın kalın üst kuyruğa sahip olduğu ifade edilmektedir (Yavuz, 2015:442). Aynı zamanda BİST100 Endeksi çarpıklık değeri eksi olması nedeniyle sola çarpık, BTC, USD/TRY ve Altın Vadeli veri setleri sağa çarpıktır. Değişkenlere ait histogram grafikleri Ek 4’te verilmiştir. Pozitif çarpıklık değerleri pozitif getiri elde etme olasılığının yüksek olduğunu belirtmektedir. Bu durum, finansal getiri anlamında Bitcoin’in diğer yatırım araçları ile karşılaştırıldığında, yatırımcıya pozitif getiri sağlayabileceğini ifade etmektedir. Bundan dolayı günümüzde kripto paraların, çoğunlukla Bitcoin’in legal borsalarda işlem görme olasılığı artmaktadır.

Basıklık değerinin bütün seriler için sıfırdan büyük olması asimetrik, pozitif ve normale göre sivri dağılım özelliği göstermektedir. BTC ve BİST100 veri setlerinin birbirine yakın basıklık değerlerine sahip olduğu, USD/TRY veri setinin ise çok daha sivri olduğu görülmektedir. Bundan dolayı yapılan analizlerde ARCH-GARCH modelleri kullanılmasının daha uygun olacağı literatürde sıklıkla tartışılmaktadır. Basıklık (B) ve çarpıklık (Ç) değerlerinden elde edilen Jarque-Bera (JB) Testi⁶ ile getiri serilerinin normalliği açıklanmaktadır (Yavuz, 2015:37). Jarque-Bera normallik testinin istatistiki anlamlılığının yüksek olduğu, bu nedenle serilerin normal dağılmadığı ifade edilebilir. Normallik testlerine ait grafikler (P-P ve Q-Q) Ek 5 ve Ek 6'da gösterilmektedir.

Bu çalışmada sahte regresyon varlığını incelemek için logaritmaları alınmış serilerin durağanlığı incelenmiştir. Durağan olmayan zaman serilerinde; zamana göre değişen ortalama, zamana göre değişen varyans veya her ikisi birden görülebilmektedir (Gujarati, 2009:741). Durağanlık test istatistikleri serilerin birim köke sahip olup olmadığını ifade etmektedir. Bu çalışmada, logaritmaları alınmış ilgili veri setlerine ilişkin durağanlık analizleri, ADF ve PP birim kök testleri ile analiz edilmiştir. Söz konusu testler ise sırasıyla Augmented Dickey and Fuller (1979) testi ve Philips ve Perron (1988) birim kök testi durağanlık testleridir. Aşağıda tablolarda sırasıyla ADF ve PP birim kök testlerine ait sonuçlar sunulmuştur.

Tablo 4.3. ADF Birim Kök Testi Sonuçları

<i>Değişken</i>	<i>Sabit</i>		<i>Trend & Sabit</i>	
	<i>ADF Test İstatistiği</i>	<i>Olasılık Değeri</i>	<i>ADF Test İstatistiği</i>	<i>Olasılık Değeri</i>
BTC Hacim	-13.303	0.0000	-13.304	0.0000
USD/TRY	-11.884	0.0000	-11.894	0.0000
BİST	-21.987	0.0000	-21.965	0.0000
Altın Vadeli	-13.628	0.0000	-13.624	0.0000
<i>Kritik</i>	<i>Seviye Değeri</i>		<i>Seviye Değeri</i>	
	1%	-3.4425	1%	-3.9754
	5%	-2.8667	5%	-3.4183
	10%	-2.5696	10%	-3.1316

Kaynak: Yazarın Hesaplamaları

⁶ $JB = n \left[\frac{\zeta^2}{6} + \frac{(B-3)^2}{24} \right]$

Tablo 4.3'te görüleceği üzere ADF birim kök testi sonucunda; BTC, USD/TRY ve BİST100 serilerinin birinci seviyesinde, yani $I(0)$ 'da durağan olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.4. Philips Perron Birim Kök Testi Sonuçları

<i>Değişken</i>	<i>Sabit Terim</i>		<i>Sabit Terim & Lineer Trend</i>	
	<i>Philips Perron Test İstatistiği</i>	<i>Olasılık Değeri</i>	<i>Philips Perron Test İstatistiği</i>	<i>Olasılık Değeri</i>
BTC Hacim	-31.691	0.0000	-31.696	0.0000
USD/TRY	-18.900	0.0000	-18.911	0.0000
BİST	-22.054	0.0000	-22.054	0.0000
Altın Vadeli	-51.685	0.0000	-51.720	0.0000
<i>Kritik</i>	<i>Seviye Değeri</i>		<i>Seviye Değeri</i>	
	1%	-3.4424	1%	-3.9754
	5%	-2.8667	5%	-3.4182
	10%	-2.5696	10%	-3.1316

Kaynak: Yazarın Hesaplamaları

Tablo 4.4'te görüleceği üzere Philips Perron birim kök test sonuçlarında BTC, USD/TRY, BİST100 ve Altın Vadeli serilerinin seviyelerinde durağan olduğu belirtilmektedir. Her iki durağanlık test sonuçları da; serinin durağan olmadığını gösteren boş hipotezin bütün seriler için reddedildiğini, getiri serilerinin seviyede durağan olduğunu belirtmektedir. Bu sonuca göre analizler serilerin $I(0)$ düzeyinde yapılmıştır.

Tablo 4.5. Zivot-Andrews Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi Sonuçları

<i>Değişken</i>	<i>Sabit Terim</i>		<i>Sabit Terim & Lineer Trend</i>	
	<i>Zivot-Andrews Test İstatistiği</i>	<i>Kırılma Tarihleri</i>	<i>Zivot-Andrews Test İstatistiği</i>	<i>Kırılma Tarihleri</i>
BTC Hacim	-15.052*	22.12.2017	-15.086*	08.12.2017
USD/TRY	-16.582*	04.09.2018	-16.589*	04.09.2018
BİST	-22.097*	16.08.2018	-22.094*	16.08.2018
Altın Vadeli	-18.832*	12.04.2018	-18.901*	25.12.2017
<i>Kritik</i>	<i>Seviye Değeri</i>		<i>Seviye Değeri</i>	
	1%	-5.340	1%	-5.570
	5%	-4.800	5%	-5.080
	10%	-4.580	10%	-4.820

Not: *, **, *** sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde boş hipotezin reddedildiğini göstermektedir.

Serilerdeki yapısal değişim Tablo 4.5'te Zivot-Andrews yapısal kırılmalı birim kök testi sonuçları ile ifade edilmiştir (Zivot ve Andrews, 2002). Test sonuçlarına göre BTC, USD/TRY, BİST100 ve Altın Vadeli serilerinin seviyelerinde durağan olduğu ifade edilmektedir.

Oynaklık kümelenmesinin model tarafından uygun biçimde açıklandığı durumda, standartlaştırılmış kalıntıların kareleri arasındaki otokorelasyon olmayacaktır. Otokorelasyon testi için genellikle Ljung-Box Testi kullanılmaktadır (Dorina ve Simina, 2007:828).

Tablo 4.6. Otokorelasyon ve ARCH Testi Sonuçları

	<i>BTC</i>	<i>USD/TRY</i>	<i>BİST</i>	<i>ALTIN</i>
<i>Q</i> (5)	38.385 (0.000)	45.028 (0.000)	4.690 (0.454)	113.023 (0.000)
<i>Q</i> (10)	39.499 (0.000)	48.699 (0.000)	11.857 (0.294)	116.981 (0.000)
<i>Q</i> ² (5)	8.307 (0.140)	137.220 (0.000)	10.568 (0.060)	65.037 (0.000)
<i>Q</i> ² (10)	13.404 (0.201)	139.138 (0.000)	26.387 (0.003)	68.407 (0.000)
<i>ARCH LM</i> (5)	1.451 (0.204)	19.386 (0.000)	2.138 (0.059)	17.279 (0.000)
<i>ARCH LM</i> (10)	0.973 (0.466)	9.602 (0.000)	2.227 (0.015)	8.727 (0.000)
<i>ARCH LM</i> ² (5)	-	1.062 (0.380)	0.713 (0.613)	-
<i>ARCH LM</i> ² (10)	-	0.521 (0.875)	1.160 (0.315)	-

Not: Parantez içindekiler olasılık değerlerini ifade etmektedir.

Bu teste göre elde edilen *Q*(5-10) ve *Q*²(5-10) ile sırasıyla getirilerin ve getirilerin karesinin otokorelasyon durumu açıklanmaktadır. Tablo 4.6’da görüleceği üzere BTC hacim, USD/TRY ve Altın Vadeli serilerinin getirilerinde, 5 ve 10. gecikmelerde %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde otokorelasyon olduğu görülmektedir. BTC serisi hariç olmak üzere diğer serilerinin getiri karelerinde, %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde otokorelasyon olduğu ifade edilebilir. Buna göre; bütün finansal serilerde olduğu gibi ele alınan serilerde de şimdiki değerın geçmişle bağlantılı olduğu söylenebilir (Li ve Giles, 2015; Bozma ve Başar, 2018; Urak vd., 2018; Klein vd., 2018).

Engle (1982) çalışmasına dayanan ARCH-LM (5-10) ve ARCH-LM² (5-10) testleri ile ARCH etkilerinin varlığı incelenmektedir. Tablo 4.6’da verilen sonuçlara göre ARCH LM testi sonucu 5. ve 10. gecikmelerde BTC getiri serisi hariç olmak üzere diğer serilerde, %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde değişen varyans problemi bulunmaktadır. BTC ve Altın serilerinin getiri karelerinin 5. ve 10. gecikmelerinde kullanılan ekonometri programından dolayı test sonuçları elde edilememiştir. USD ve BİST serilerinin getiri karelerinde ise %1, %5 ve %10 anlamlılık seviyelerinde değişen

varyans problemi bulunmamaktadır. Bundan dolayı analizlerde ARCH-GARCH modellerinin kullanılması uygun olacağı görülmektedir.

Tablo 4.7. BTC Hacim ile USD/TRY Döviz Kuru BEKK Model Sonuçları

	Katsayı	T-stats	Olasılık	Katsayı	T-stats	Olasılık
Panel A: Ortalama Eşitliği	Model (USD/TRY) i=1			Model (BTC) i=2		
BTC{1}	0.000	0.005	0.996	-0.308	-7.623	0.000
BTC{2}	-0.001	-0.638	0.523	-0.339	-8.166	0.000
BTC{3}	-0.001	-0.968	0.333	-0.241	-6.660	0.000
BTC{4}	-0.004	-3.839	0.000	-0.192	-5.569	0.000
BTC{5}	-0.002	-1.807	0.071	-0.111	-3.049	0.002
USD/TRY{1}	0.042	0.046	0.358	2.018	2.009	0.045
USD/TRY{2}	-0.003	0.044	0.945	-0.791	-0.683	0.494
USD/TRY{3}	-0.067	0.042	0.113	1.599	1.557	0.120
USD/TRY{4}	0.069	0.04	0.081	0.377	0.345	0.730
USD/TRY{5}	-0.031	0.043	0.476	-1.171	-1.009	0.313
Sabit	0.071	1.755	0.079	0.274	0.178	0.858
Panel B: Varyans Eşitliği						
c_{1i}	0.393	27.726	0.000			
c_{2i}	-1.302	-0.738	0.461	33.363	40.439	0.000
a_{1i}	0.593	20.939	0.000	1.205	3.912	0.000
a_{2i}	-0.001	-0.754	0.451	0.263	3.773	0.000
b_{1i}	0.732	154.561	0.000	1.132	4.343	0.000
b_{2i}	-0.006	-24.652	0.000	0.209	6.656	0.000
Panel C: Test İstatistikleri						
Ljung-Box Q(5)	4.147 (0.528)			1.760 (0.881)		
Ljung-Box Q(10)	7.037 (0.721)			5.582 (0.849)		
Ljung-Box Q ² (5)	11.921 (0.035)			6.240 (0.283)		
Ljung-Box Q ² (10)	14.514 (0.150)			13.417 (0.201)		
ARCH-LM(5)	2.333 (0.041)			1.140 (0.337)		
ARCH-LM(10)	1.553 (0.117)			1.150 (0.323)		
ARCH-LM ² (5)	1.420 (0.215)			3.424 (0.004)		
ARCH-LM ² (10)	0.799 (0.629)			1.910 (0.041)		

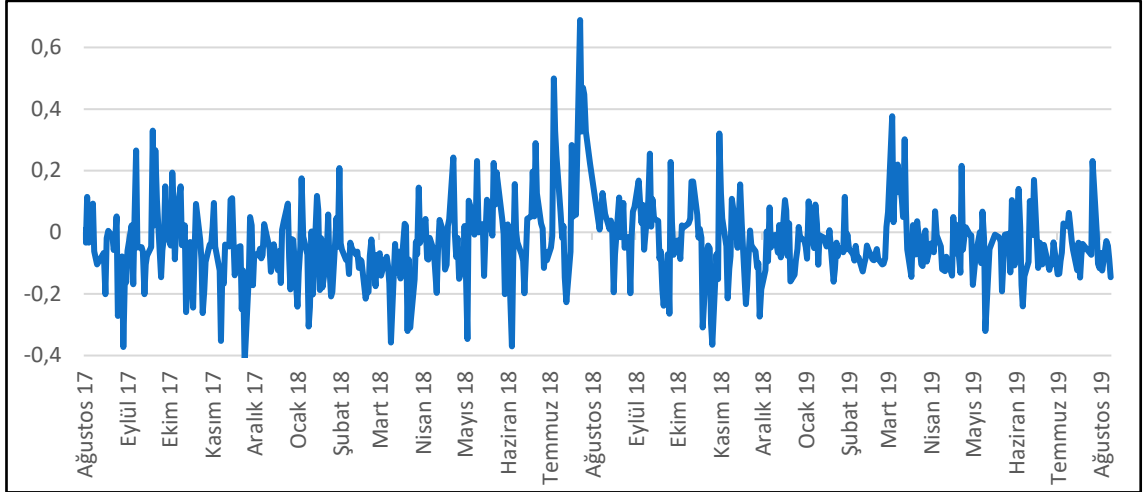
Not: Parantez içindekiler olasılık değerini göstermektedir. ARCH-LM etkileri Lagrange testlerini gösterirken, Ljung-Box Q kalıntılarda sıralı bağımlılık testi için Q-istatistiğini ifade etmektedir.

$$h_{BTC,t+1} = c_{22}^* + (1,453\varepsilon_{1,t}^2 + 0,633\varepsilon_{2,t}\varepsilon_{1,t}) + (0,068\varepsilon_{2,t}^2) + (1,281h_{1,t} + 0,473h_{21,t}) + (0,043h_{2,t})$$

$$h_{USD,t+1} = c_{11}^* + (0,351\varepsilon_{1,t}^2 - 0,001\varepsilon_{2,t}\varepsilon_{1,t}) + (0,000\varepsilon_{2,t}^2) + (0,536h_{1,t} - 0,009h_{21,t}) + (0,000h_{2,t})$$

Tablo 4.7'de görüleceği üzere ortalama eşitliğinde yer alan değişkenlerden, Bitcoin hacminde meydana gelecek değişimlerden, yalnızca 4 ve 5. gecikmelerin döviz kuru üzerinde istatistiki olarak anlamlı etkisi bulunmaktadır. Bu sonuca göre BTC hacminin 4. gecikmesinde meydana gelecek %1'lik artış döviz kurunu %0.004 azalmaktadır ki bu sonuç neredeyse sıfıra yakındır. Benzer sonuç 5. gecikme için de geçerlidir. Diğer taraftan, döviz kurunun BTC hacmi üzerindeki etkisine bakacak olursak, döviz kurunun 1. gecikmesinde meydana gelecek %1'lik artış, BTC hacmini %2.01 artırmaktadır. Buradan yatırımcıların döviz kurundaki artışla birlikte, hem korunma hem de spekülasyon hareketten dolayı BTC alıp sattıkları ifade edilebilir. Böylece yatırımcı hem BTC'deki artıştan hem de döviz kurundaki artıştan dolayı kâr elde edebilmektedir.

BTC ile dolar kuru arasındaki varyans eşitliğine bakıldığında, kısa dönem şoklar ile uzun dönem varyanslar arasında bir geçişkenlik olduğu görülmektedir. BEKK modelinin yapısı gereği delta modeli ile model sonucunda elde edilen şokların ve oynaklıkların marjinal etkileri Tablo 4.7'nin altında verilmiştir. Eşitliklere göre döviz kurunun oynaklığı, kendi kısa dönem şoklarından (0.351) ve bir dönem gecikmeli uzun dönem oynaklığından (0.536) pozitif ve istatistiki olarak anlamlı bir şekilde etkilenmektedir. Diğer taraftan, döviz kurunun koşullu varyansı; döviz kurunun kısa dönem şokları ile BTC'nin kısa dönem şoklarının çarpımından negatif (-0.001) bir şekilde etkilenmektedir ki bu katsayı oldukça düşüktür. Benzer durum BTC ile döviz kuru arasındaki kovaryans etkisi içinde geçerlidir. BTC'nin koşullu varyansı ise kendi kısa dönem şokları ile uzun dönem 1 gecikmeli oynaklığından pozitif ve istatistiki olarak anlamlı bir şekilde etkilenmektedir. Döviz kurunun kısa dönem şokları BTC'nin koşullu varyansını pozitif (1.453) ve istatistiki olarak anlamlı bir şekilde etkilemektedir. Elde edilen bu katsayının, BTC'nin kendi kısa dönem şokları (0,068) ile uzun dönem oynaklık etkisinden (0,043) fazla olması, Türkiye'de BTC hacminin döviz kuruna bağlı olarak hareketlendiğini göstermektedir. Bu durum yatırımcıların kendini döviz kuru riskinden koruduğunun bir göstergesi olarak ifade edilebilir. Aşağıdaki şekilde BTC ile döviz kuru arasındaki oynaklık geçişkenliğinin daha iyi görülmesi bağlamında iki değişken arasındaki koşullu korelasyon grafiği verilmiştir.



Kaynak: Yazarın Hesaplamaları

Şekil 4.7. BTC Hacim - USD/TRY Koşullu Korelasyon Grafiği

Şekil 4.7’de BEKK-GARCH modelinden elde edilen, BTC Hacim ve USD/TRY arasındaki koşullu korelasyon gösterilmektedir. İncelenen dönem içerisinde genellikle negatif korelasyona (ortalama -0.031) sahip olan veri setleri arasındaki ilişki, dönemler boyunca sabit bir yapıya sahip değildir. 2018 yılı Ağustos ayındaki kur şoku nedeniyle yatırımcıların USD/TRY alımları ile birlikte BTC alımları da artmıştır. Buradan yatırımcıların dolardaki oynaklık artışından korunmak için ve aynı zamanda BTC fiyat artışlarından kazanç sağlamak için BTC’ye geçiş yaptığı yani, BTC’nin döviz kuru riskinden korunmak için alternatif bir yatırım aracı olduğu ifade edilebilir.

Tablo 4.8. BTC Hacim ile BİST100 Endeksi BEKK Model Sonuçları

	Katsayı	T-stats	Olasılık	Katsayı	T-stats	Olasılık
Panel A: Ortalama Eşitliği	Model (BİST) i=1			Model (BTC) i=2		
BTC{1}	0.003	1.858	0.063	-0.289	-6.626	0.000
BTC{2}	0.001	0.422	0.673	-0.330	-7.823	0.000
BTC{3}	0.000	0.209	0.835	-0.217	-5.241	0.000
BTC{4}	0.002	1.341	0.180	-0.186	-4.963	0.000
BTC{5}	0.001	0.502	0.616	-0.119	-3.053	0.002
BİST{1}	0.017	0.359	0.719	-1.730	-1.461	0.144
BİST{2}	0.041	0.875	0.382	1.130	0.939	0.348
BİST{3}	0.058	1.470	0.141	-2.372	-2.115	0.034
BİST{4}	0.035	0.775	0.438	-0.169	-0.151	0.880
BİST{5}	-0.059	-1.274	0.203	-0.825	-0.703	0.482
Sabit	-0.023	-0.385	0.700	0.435	0.288	0.773
Panel B: Varyans Eşitliği						
c_{1i}	0.547	3.421	0.000			
c_{2i}	1.486	0.748	0.454	0.0003	0.00001	0.999
a_{1i}	0.285	4.640	0.000	1.152	0.972	0.331
a_{2i}	-0.002	-0.986	0.324	0.152	3.005	0.003
b_{1i}	0.864	13.942	0.000	-1.275	-1.917	0.055
b_{2i}	0.001	0.785	0.433	0.984	101.668	0.000
Panel C: Test İstatistikleri						
Ljung-Box Q(5)	0.113 (0.999)			1.830 (0.872)		
Ljung-Box Q(10)	7.7641 (0.651)			5.425 (0.861)		
Ljung-Box Q ² (5)	12.950 (0.023)			1.830 (0.872)		
Ljung-Box Q ² (10)	24.829 (0.005)			8.314 (0.598)		
ARCH-LM(5)	2.396 (0.036)			0.860 (0.507)		
ARCH-LM(10)	2.051 (0.026)			0.824 (0.605)		
ARCH-LM ² (5)	3.303 (0.006)			1.371 (0.233)		
ARCH-LM ² (10)	1.987 (0.032)			0.934 (0.501)		

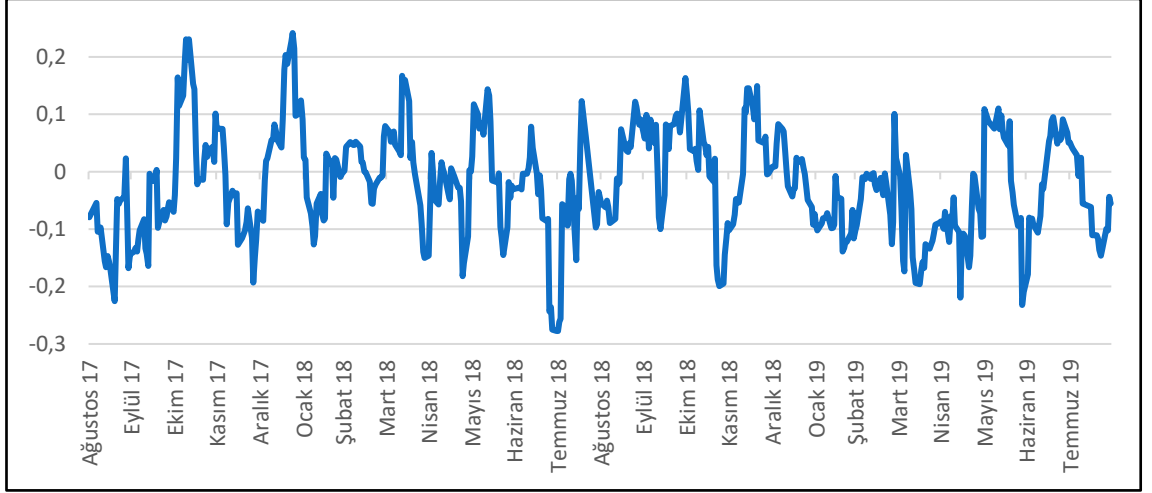
Not: Parantez içindekiler olasılık değerini göstermektedir. ARCH-LM etkileri Lagrange testlerini gösterirken, Ljung-Box Q kalıntılarda sıralı bağımlılık testi için Q-istatistiğini ifade etmektedir.

$$h_{BTC,t+1} = c_{11}^* + (0,022\varepsilon_{1,t}^2 + 0,349\varepsilon_{2,t}\varepsilon_{1,t}) + (1,328\varepsilon_{2,t}^2) + (0,968h_{1,t} - 2,508h_{21,t}) + (1,624h_{2,t})$$

$$h_{BIST,t+1} = c_{22}^* + (0,000\varepsilon_{1,t}^2 - 0,001\varepsilon_{2,t}\varepsilon_{1,t}) + (0,081\varepsilon_{2,t}^2) + (0,000h_{1,t} + 0,001h_{21,t}) + (0,746h_{2,t})$$

Tablo 4.8'de görüleceği üzere ortalama eşitliğinde yer alan değişkenlerden, Bitcoin hacminde meydana gelecek değişimlerden, bütün gecikmelerin BİST100 Endeksi üzerinde istatistiki olarak anlamlı etkisi bulunmamaktadır. Diğer taraftan, BİST100 Endeksi'nin BTC hacmi üzerindeki etkisine bakıldığında, 1. ve 2. gecikmelerin etkisi olmamakla birlikte, BİST100 Endeksi'nin 3. gecikmesinde meydana gelecek %1'lik azalış, BTC hacmini %2.37 artırmaktadır. Bunun sebebi olarak yatırımcıların borsadan çıkmak için T+2 gün beklemesi söylenebilir.

BTC ile BİST100 Endeksi arasındaki varyans eşitliğine bakıldığında, kısa dönem şoklar ile uzun dönem varyanslar arasında bir geçişkenlik olduğu görülmektedir. BEKK modelinin yapısı gereği delta modeli sonucunda elde edilen şokların ve oynaklıkların marjinal etkileri Tablo 4.8'in altında verilmiştir. Eşitliklere göre BTC hacminin oynaklığı, kendi kısa dönem şoklarından (0,022) ve bir dönem gecikmeli uzun dönem oynaklığından (0.968) pozitif ve istatistiki olarak anlamlı bir şekilde etkilenmektedir. Diğer taraftan, BTC hacminin koşullu varyansı; BTC hacminin kısa dönem şokları ile BİST100 Endeksi'nin kısa dönem şoklarının çarpımından pozitif (0,349) bir şekilde etkilenmektedir. Fakat BTC hacmi ile BİST100 Endeksi arasındaki koşullu kovaryansın BTC'nin koşullu varyansı üzerinde negatif etkisi (-2,508) olduğu tablodan görülmektedir. BTC'nin koşullu varyansı ise kendi kısa dönem şokları ile uzun dönem 1 gecikmeli oynaklığından pozitif ve istatistiki olarak anlamlı bir şekilde etkilenmektedir. BİST100 Endeksi'nin kısa dönem şokları, BTC'nin koşullu varyansını (1,328) pozitif şekilde etkilemektedir. Aşağıdaki şekilde BTC Hacim ile BİST100 Endeksi arasındaki oynaklık geçişkenliğinin daha iyi görülmesi bağlamında iki değişken arasındaki koşullu korelasyon grafiği verilmiştir.



Kaynak: Yazarın Hesaplamaları

Şekil 4.8. BTC Hacim - BİST100 Endeksi Koşullu Korelasyon Grafiği

Şekil 4.8’de BEKK-GARCH modelinden elde edilen, BTC Hacim ve BİST100 Endeksi arasındaki koşullu korelasyon gösterilmektedir. İncelenen dönem içerisinde genellikle negatif korelasyona (ortalama -0.021) sahip olan veri setleri arasındaki ilişki, dönemler boyunca sabit bir yapıya sahip değildir. Bu sonuca göre BİST100 Endeksi’nde meydana gelecek oynaklık artışı BTC Hacimde oynaklığı azaltmaktadır. Buradan yatırımcıların BİST100 Endeksi’ndeki oynaklık artışından korunmak için BTC’ye doğru hareket ettikleri ifade edilebilir.

Tablo 4.9. BTC Hacim ile Altın Vadeli İşlem Sözleşmeleri BEKK Model Sonuçları

	Katsayı	T-stats	Olasılık	Katsayı	T-stats	Olasılık
Panel A: Ortalama Eşitliği	Model (Altın) i=1			Model (BTC) i=2		
BTC{1}	-0.032	-0.568	0.570	-0.290	-6.833	0.000
BTC{2}	-0.018	-0.334	0.738	-0.318	-7.607	0.000
BTC{3}	-0.057	-1.211	0.226	-0.238	-5.247	0.000
BTC{4}	0.017	0.330	0.742	-0.200	-5.004	0.000
BTC{5}	-0.025	-0.471	0.638	-0.115	-2.735	0.006
Altın{1}	-0.692	-20.110	0.000	0.013	0.553	0.580
Altın {2}	-0.497	-17.689	0.000	-0.017	-0.798	0.425
Altın {3}	-0.373	-11.497	0.000	0.006	0.318	0.751
Altın {4}	-0.202	-5.519	0.000	0.002	0.090	0.928
Altın {5}	-0.049	-1.459	0.145	-0.005	-0.209	0.835
Sabit	0.390	0.189	0.850	0.723	0.484	0.629
Panel B: Varyans Eşitliği						
c_{1i}	33.890	15.953	0.000			
c_{2i}	-1.223	-8.619	0.000	0.000	0.000	1.000
a_{1i}	0.191	6.086	0.000	0.011	0.484	0.628
a_{2i}	0.394	5.364	0.000	0.115	57.639	0.000
b_{1i}	0.573	16.107	0.000	0.059	19.171	0.000
b_{2i}	-0.034	-3.736	0.000	0.983	474.655	0.000
Panel C: Test İstatistikleri						
Ljung-Box Q(5)	6.329 (0.275)			0.883 (0.971)		
Ljung-Box Q(10)	11.474 (0.321)			4.919 (0.896)		
Ljung-Box Q ² (5)	4.184 (0.523)			3.130 (0.679)		
Ljung-Box Q ² (10)	6.353 (0.784)			9.299 (0.503)		
ARCH-LM(5)	0.810 (0.542)			0.673 (0.644)		
ARCH-LM(10)	0.635 (0.784)			0.884 (0.548)		
ARCH-LM ² (5)	0.036 (0.999)			0.686 (0.634)		
ARCH-LM ² (10)	0.026 (1.000)			0.633 (0.786)		

Not: Parantez içindekiler olasılık değerini göstermektedir. ARCH-LM etkileri Lagrange testlerini gösterirken, Ljung-Box Q kalıntılarda sıralı bağımlılık testi için Q-istatistiğini ifade etmektedir.

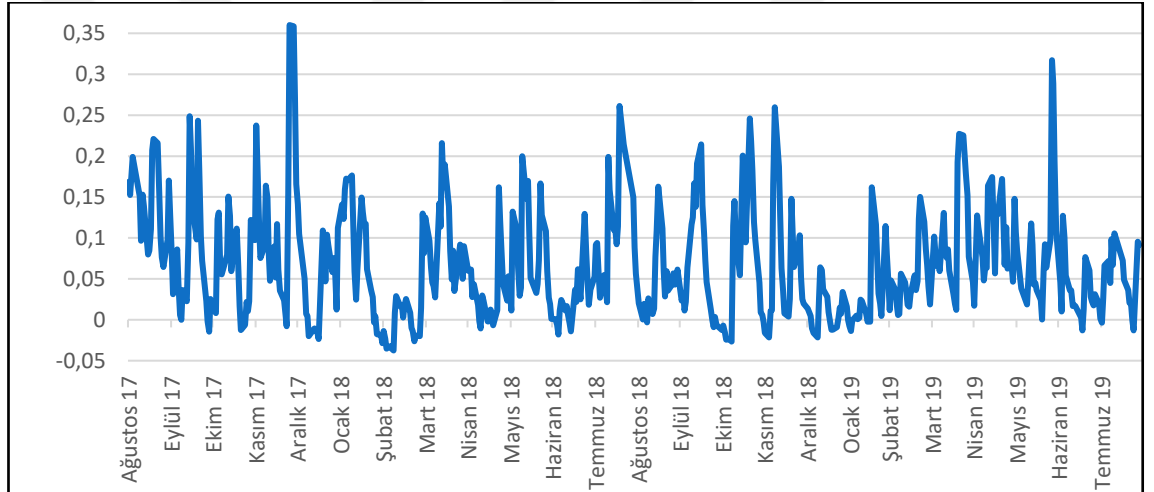
$$h_{BTC,t+1} = c_{11}^* + (0,0001\varepsilon_{1,t}^2 + 0,002\varepsilon_{2,t}\varepsilon_{1,t}) + (0,013\varepsilon_{2,t}^2) + (0,003h_{1,t} + 0,115h_{21,t}) + (0,967h_{2,t})$$

$$h_{ALTIN,t+1} = c_{22}^* + (0,036\varepsilon_{1,t}^2 + 0,150\varepsilon_{2,t}\varepsilon_{1,t}) + (0,155\varepsilon_{2,t}^2) + (0,327h_{1,t} - 0,038h_{21,t}) + (0,001h_{2,t})$$

Tablo 4.9’da görüleceği üzere Altın için kurulan ortalama eşitliğinde BTC’nin hiçbir gecikmesinde anlamlı bir etkisi bulunmamaktadır. Altın’ın kendi üzerinde ilk 4.

gecikmesinde anlamlı ve negatif etkisi vardır. BTC'nin bütün gecikmelerinde negatif ve anlamlı etkisi vardır. BTC'nin ortalama eşitliğinde Altın'ın hiçbir gecikmesi BTC üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi yoktur.

Altın'ın kısa dönem şoklarının (0,191) kendi koşullu varyansı üzerindeki etkisi anlamlı ve pozitifdir. Altın'ın uzun dönem oynaklığının (0,573) kendi koşullu varyansı üzerindeki etkisi pozitif ve anlamlıdır. BTC'nin kısa dönem şokları (0,394) Altın'ın koşullu varyansını artırmaktadır. BTC'nin uzun dönem oynaklığında meydana gelecek bir artış (-0,034) Altın'ın koşullu varyansını düşürmektedir. Altın'ın kısa dönem şoklarında meydana gelecek bir artış (0,011) BTC'nin koşullu varyansı üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkiye sahip değildir. Diğer taraftan Altın'ın uzun dönem oynaklığı, BTC'nin koşullu varyansını (0,059) artırmaktadır.



Kaynak: Yazarın Hesaplamaları

Şekil 4.9. BTC Hacim - Altın Vadeli İşlem Sözleşmeleri Koşullu Korelasyon Grafiği

Şekil 4.9'da BEKK-GARCH modelinden elde edilen, BTC Hacim ve altın vadeli arasındaki koşullu korelasyon gösterilmektedir. İncelenen dönem içerisinde genellikle pozitif korelasyona (ortalama 0,0676) sahip olan veri setleri arasındaki ilişki, dönemler boyunca sabit bir yapıya sahip değildir. Bu sonuca göre Altın Vadeli işlemlerinde meydana gelecek oynaklık artışı BTC Hacim'de oynaklığı artırmaktadır. Buradan yatırımcıların altının güvenli bir liman görülmesinden dolayı, altın fiyatlarında meydana gelecek oynaklık artışı sırasında diğer bir güvenli liman olan BTC'ye de geçiş yaptıkları ifade edilebilir. 2017 yılı Aralık ayındaki yükseliş incelendiğinde, gerek BTC fiyatında gerekse altın vadeli işlem sözleşmeleri satın alınmasında artış görülmektedir. Benzer

şekilde 20 Haziran 2019 tarihinde FED'in faiz indirimi sinyali vermesi nedeniyle satın alınan altın vadeli işlem sözleşmeleri ve BTC haciminde artış görülmektedir.

Türkiye'de 2017 yılının son çeyreğinde artan kripto para piyasaları nedeniyle Türk Lirası ile yapılan Bitcoin işlem hacimlerinde artış görülmekle birlikte, 2017 Ağustos ve Eylül ayları arasında USD/TRY paritesinin 3,40–3,57 fiyat aralığında seyretmesi nedeniyle pozitif korelasyon görülmektedir. Aynı dönemde genellikle USD/TRY paritesi ile negatif korelasyon gösteren BİST100 Endeksi düşüş yaşamıştır. 2017 Ekim ayı ile birlikte USD/TRY kurunda artış hareketleri gözlenmiş, fiyatı 3,82 seviyesine kadar yükselmiştir. Aynı dönemde BİST100 Endeksi de artış göstererek 6 Kasım 2017 tarihinde 114.000 seviyelerine çıkmıştır. Söz konusu dönemde BTC işlem hacimlerinde de net bir artış gözlenmekte, bu nedenle koşullu korelasyon grafiklerinde yukarı yönlü bir hareket bulunmaktadır.

2018 yılı Ocak ayından itibaren USD/TRY paritesi yukarı yönlü seyretmekle birlikte görece stabil hareket etmiştir. 2018 yılı Ocak ayına 3,78 değeri ile başlayan USD/TRY paritesi, Şubat ayında 3,73 değerini, Mart ayında 3,80 değerini almıştır. Mart sonunda 4,01 değerine ulaşan USD/TRY paritesi ile BTC hacim değerleri arasında yaşanan negatif korelasyon ile BİST100 Endeksi ile yaşanan pozitif korelasyon; Bitcoin'in 2017 yılı Aralık ayında tepe noktasını görmesinin ardından yaşanan düşüş nedeniyle yatırımcıların BTC'den USD/TRY'ye ve borsaya geçmesi ile açıklanmaktadır. BTC Hacim ile BİST100 Endeksi arasındaki en yüksek pozitif korelasyon bu dönemde görülmektedir. Söz konusu geçişlerin USD/TRY fiyatını etkileyecek kadar büyük olmadığı, ancak BİST100'ü yukarı taşıyacak şekilde etkilediği ifade edilebilir.

2018 yılı Nisan ayına 3,97 ile başlayan USD/TRY paritesi ay sonunu 4,06 değeri ile kapatmıştır. Mayıs ayı ile birlikte parite artan trend hareketine girmiştir. Mayıs ayına 4,10 değeri ile başlayan USD/TRY paritesi, ay ortasında 4,44 değerine, ay sonunda ise 4,52 değerine ulaşmıştır. Haziran ayının ilk haftasında 4,65, ay ortasında 4,73, ay sonunda ise 4,58 ile gerek yükseliş, gerekse oynaklıkta artış yaşanmaya devam etmiştir. BİST100 Endeksi ise 114.442 seviyesinden 94.520 seviyesine kadar düşmüştür. İlgili dönemde Bitcoin hacimlerinde de artış yaşanmaya devam etmiştir.

2018 yılı Ağustos ayına 4,99 ile başlayan USD/TRY paritesi, ilk haftasında 5,24 değerine, ikinci haftasında 5,99 değerine, üçüncü haftasında 6,07 değerine, ay sonunda

ise 6,65 değerine ulaşmıştır. Sadece 2018 yılı Ağustos ayında Türk Lirası USD karşısında %33 değer kaybetmiştir. BİST100 Endeksi 87.143 değerine kadar gerilemiştir. Söz konusu değer kaybı nedeniyle BTC hacim hareketleri de en yüksek seviyelerine ulaşmıştır. Ağustos ayının ilk haftasında 6.970 BTC hacim hareketi olmuş, ikinci haftasında 11.250 BTC, ikinci haftasında 4.910, son haftasında ise 6.700 BTC'lik işlem hareketi görülmüştür. 2018 Mayıs ayında başlayan pozitif korelasyon Ağustos ayına kadar artan şekilde devam etmiş, Eylül ve Ekim aylarında pozitif ve azalan şekilde seyretmiştir.

2018 yılı Ekim ve Kasım aylarında USD/TRY paritesinde düşüş devam etmiş, 5,16 seviyesine kadar gerilemiştir. BİST100 Endeksi ise 90.200 ile 98.991 aralığında hareket etmiştir. Korelasyon grafiğindeki negatif değerlerin sebebi USD/TRY paritesindeki düşüşe rağmen BTC işlem hacimlerinde sürekli artış yaşanmasıdır. Buna neden olarak beklentilerin bozulması gösterilebilir. Yatırımcıların gerek USD/TRY paritesindeki düşüşten, gerekse BTC'deki yükselişten yararlanması beklentileri bozmuş, gelecek dönemde benzer artışların yaşanacağı beklentisi BTC hacimlerinin sürekli artış göstermesine neden olmuştur. 2018 Kasım ayı başında 5,51 olan USD/TRY paritesi, ay sonunda 5,16 seviyelerine kadar inmesine rağmen Kasım ayında 32.730 BTC'lik işlem hacmine ulaşılmıştır. Aralık ayında ise USD/TRY paritesi 5,31 fiyat ortalamasında hareket etmesine rağmen 43,960 BTC'lik işlem hacmine ulaşılmıştır.

2019 yılı Mart ayına kadar istikrarlı biçimde artış gösteren korelasyon Nisan ayından itibaren düşüşe geçmiştir. Buna neden olarak Mart ayında kurdaki istikrarlı hareketlerle birlikte Nisan ayındaki oynaklık gösterilebilir. 2019 yılı Mart ayında 5,37–5,59 aralığında hareket eden USD/TRY paritesi, Nisan ayında 5,97 seviyesini görmüştür. Mayıs ayında kurun 6,10 seviyesini test etmesinin ardından düşüş görülmeye başlanmıştır. Bununla birlikte geçmiş verileri değerlendiren yatırımcıların BTC alım satımlarına devam ettikleri görülmektedir. 2019 yılı Mayıs ayında yapılan 59.280 BTC'lik hacim hareketi bunun kanıtı olarak gösterilebilir.

4.8. GENEL DEĞERLENDİRME

Literatürde belirtildiği üzere gelişmekte olan ülkeler, para arzındaki ve enflasyondaki hızlı artışlardan dolayı stabil olmayan kurlara sahiptirler (Clegg, 2014:1).

Aynı zamanda yerel para biriminin değeri, ekonomik ve politik kazanç sağlamak maksadıyla manipüle edilebilmektedir (Carrick, 2016:2321). Bu nedenlerle Bitcoin, gelişmekte olan ülkelerde kriz dönemlerinde korunma aracı olarak kullanılmaktadır (Stensås vd., 2018). 2010–2013 Kıbrıs Borç Krizi, 2012–2013 Yunanistan Bankacılık Krizi ve 2018 Türkiye Döviz Kuru Borç Krizi süreçlerinde görüldüğü gibi, yerel paralara veya ekonomiye güvenin olmadığı durumlarda Bitcoin'in belirsizlikten korunma aracı görevi gördüğü ifade edilmektedir (Wu, Tong, Yang ve Derbali, 2019).

Türkiye özelinde bakıldığında, bireylerin ve kurumların yatırımlarını korumak için kurlarda artış olduğu dönemlerde dolarizasyona yöneldiği görülmektedir. Yeni dönemde dolarizasyonla birlikte kripto paraların servet saklama amacıyla kullanılması Kripto Paralizasyon olarak adlandırılmıştır.

Bu çalışmada Kripto Paralizasyonun konusu, Türkiye genelinde faaliyet gösteren kripto para borsalarında yapılan BTC işlem hacmi ile USD/TRY paritesindeki oynaklık birlikte incelenerek araştırılmıştır. Burada iki önemli unsur göze çarpmaktadır. Birincisi; 2017 yılı Kasım-Aralık dönemlerinde USD/TRY fiyatı stabil seyretmekte olduğu halde, BTC fiyatlarındaki yüksek artış nedeniyle bireylerin tasarruflarını BTC'ye yöneltmesidir. İkincisi; USD/TRY paritesindeki 2018 Ağustos şoku, bireyleri tekrar Kripto Paralizasyona yöneltmiştir. Söz konusu dönemlerdeki şoklar beklentileri bozmuştur. Bireylerin beklentileri, gerek USD/TRY paritesindeki oynaklık, gerekse BTC'nin tekrar eski seviyelerini görme ihtimali nedeniyle bozulmuştur. Türkiye özelinde değerlendirildiğinde, makroekonomik belirsizlik ve kötüleşmenin BTC hacim artışlarına pozitif yönde etki edeceği düşünülmektedir. Böylece dolarizasyon yanında Kripto Paralizasyon da incelenmesi gereken önemli bir değişken olarak ortaya çıkmaktadır.

Kurlardaki istikrarsızlığın sonucu olarak ortaya çıkan dolarizasyon, Kripto Paralizasyon gibi kavramların başlangıç noktası incelendiğinde, her ne kadar gelişmekte olan ülkelerin hataları olmakla birlikte, gelişmiş ülkelerin para ve maliye politikalarının da bu konuda etkili olduğu düşünülmektedir.

Gelişmiş ülkelerin geleneksel olmayan para politikaları ve kaçınılmaz olarak bu politikalardan çıkışların yayılım/bulaşma etkileri neticesinde, gelişmekte olan ülkelerin ekonomilerine verdikleri zararlar akademide ve karar vericiler arasında tartışılmaktadır. Söz konusu politikalara örnek olarak niceliksel genişleme, ileriye yönelik sözlü

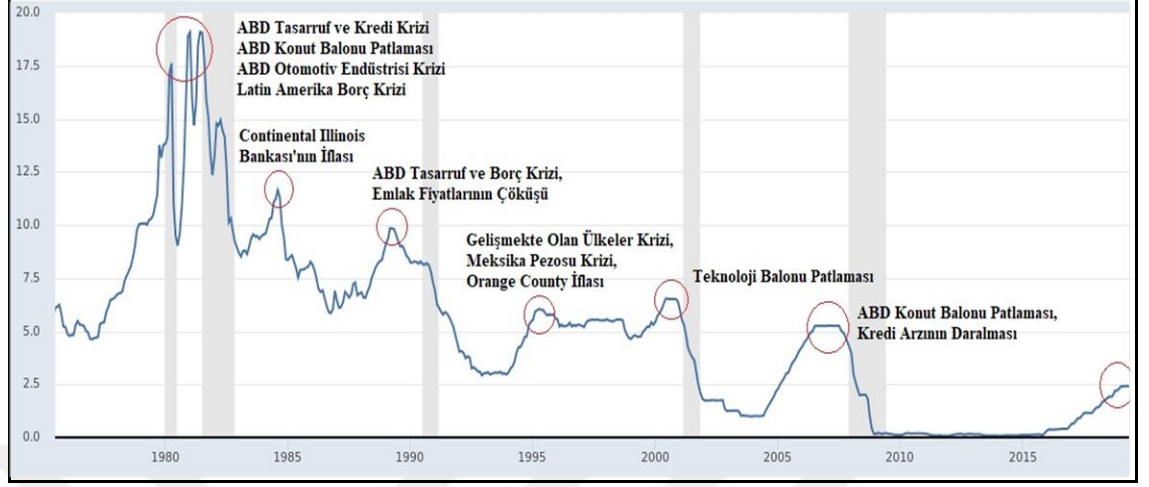
yönlendirme, kredi ve likidite olanakları verilebilmektedir. Gelişmekte olan bazı ülkelerin yöneticileri, Amerika Birleşik Devletleri'nin niceliksel genişleme olarak tanımlanan büyük çaplı varlık alım programlarının gelişmekte olan ülkelere, normalden daha fazla sermaye akımlarına neden olarak gereksiz risk artışı yaşattığını öne sürmektedir. Aynı zamanda rekabet ortamının ve finansal koşulların bozularak döviz kurları üzerinde yukarı yönlü harekete neden olduğu ifade edilmektedir (Lavigne, Sarker ve Vasishtha, 2014:23-24).

Niceliksel genişlemenin ve yayılım etkilerinin gelişmekte olan ekonomilere doğru etkileri aktarım kanalları ile gerçekleşmektedir. Hükümetin tahvil ve bono alımı ile azalan varlıkların yerine yatırımcıların risk iştahı artarak gelişmekte olan ülkelerin varlıklarına yönelmesi portföy dengelenmesi kanalı ile gerçekleşmektedir. FED'in politika faizlerini gelecekte daha düşük tutacağına dair taahhütleri neticesinde oluşan sinyal kanalı ile gelişmekte olan ülkelere sermaye hareketleri artmaktadır. Portföy akımlarının sonucu Amerikan Doları'nın değer kaybetmesi döviz kuru kanalı ile oluşmaktadır. Böylece yerli ürünler karşısında yabancı mal ve hizmetlere olan talep artmakta ve sonuç olarak gelişmekte olan ülkelerin ihracatı olumsuz etkilenmektedir (Lavigne vd., 2014:25).

Niceliksel genişleme programı ile FED'in bilançosu aşırı şişmiş ve global likidite bolluğuna neden olmuştur. Söz konusu likidite gelişmekte olan ülkelere yayılarak yerel paraların değer kazanmasına, varlık fiyatlarının yükselmesine neden olmuş, 1980–1990 yıllarına benzer şekilde şişme-patlama döngüsüne girilmesi ile ilgili endişeleri artırmıştır (Tillman, 2016:137).

FED'in yapmış olduğu ilk niceliksel genişleme programı ile Kasım 2008 – Mart 2010 tarihleri arasında 2.1 trilyon ABD Doları değerinde varlık alımı yapılmıştır. İkinci genişleme programı Kasım 2010 ile Haziran 2011 tarihleri arasında olmuş ve 600 milyar ABD Doları karşılığında hazine bonosu alınmıştır. Üçüncü genişleme programının bitiş tarihi olmaması nedeniyle açık uçlu olarak adlandırılmış ve aylık 85 milyar ABD Doları değerinde sabit gelire sahip varlık alınmıştır. Amerikan ekonomisinin düzelme işaretleri vermesi üzerine varlık alımları aylık 75 milyar ABD Doları'na indirilmiştir. Bu karar üzerine yatırımcılar üçüncü niceliksel genişleme programının biteceğini öngörerek gelişmekte olan ülkelerdeki yatırımlarını çekmeye başlamışlardır. Böylece gelişmekte

olan ülkelerin borsalarında ani düşüşler, faiz oranlarında artışlar ve ödemeler dengesinde bozulmalar görülmeye başlanmıştır (Bouraoui, 2015:1563).

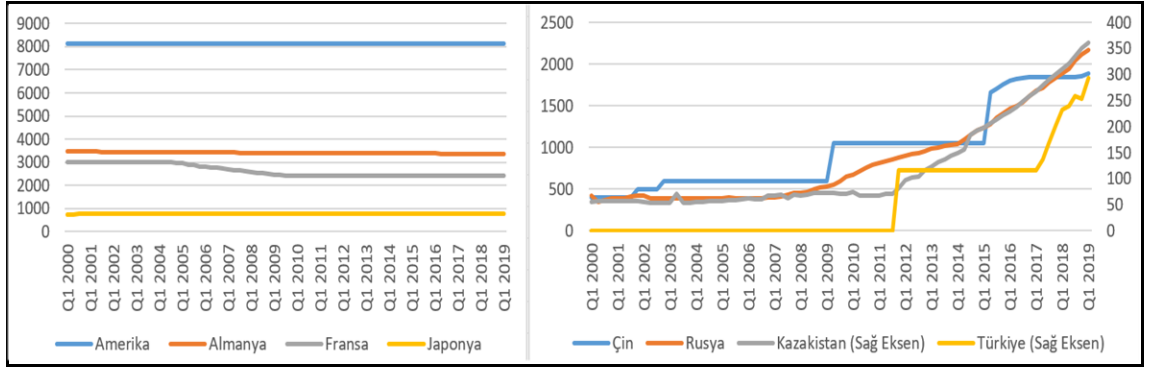


Kaynak: St. Louis FED, 2018; Yazarın Hesaplamaları

Şekil 4.10. FED Faiz Oranları

Şekil 4.10'da görüleceği üzere ABD faiz oranlarındaki oynaklık finansal krizlere neden olmakta, tüm dünyaya yayılarak özellikle gelişmekte olan ekonomileri olumsuz olarak etkileyebilmektedir. Şekil 4.10'da gölgelendirilmiş alanlar ABD faiz oranlarının yükselmesinin ardından gelen kriz nedeniyle girilen resesyon dönemlerini ifade etmektedir. Faiz oranlarının yüksek olması sebebiyle 1980'li yıllarda ABD'de tasarruf ve kredi krizi, konut balonunun patlaması, otomotiv endüstrisi krizi ve Latin Amerika borç krizi yaşanmıştır. Hemen arkasından 1984 yılında Amerika'nın en büyük 7. ticari bankası olan Continental Illinois Bankası'nın iflası takip etmiştir. 1990'lı yılların başında tasarruf ve borç krizi tekrarlanmış, emlak fiyatlarının çöküşü ile devam etmiştir. 1994-1995 yıllarında ise Meksika Pesosu'nun devalüasyonu ile Orange County iflası yaşanmıştır. 2000'li yılların başında ise teknoloji firmalarının başını çektiği NASDAQ Borsası'nda büyük değer kaybı gerçekleşmiştir. 2008 Finansal Krizi'nde ise Amerika'da bulunan mortgage piyasasında yaşanan kriz ile kredi piyasalarında arz önemli ölçüde daralmıştır.

Gelişmiş ülkeler tarafından yapılan varlık alımları başlangıçta sıcak para akımlarına neden olmakta, varlık alımlarının bitirilmesi ile gelişmekte olan ülkelere kaçan sıcak para ise döviz kurlarında yukarı yönlü hareketlere sebep olmaktadır. Bunun sonucunda yaşanan istikrarsızlıklar, kurumları ve bireyleri servetlerini yerel para haricinde koruyacak alternatiflere yöneltilmektedir.



Kaynak: World Gold Council; 2019, Yazarın Hesaplamaları

Şekil 4.11. Merkez Bankası Altın Rezervleri (Ton)

Kurumların korunma amacıyla hareketlerini ifade etmek için Şekil 4.11’de bazı gelişmiş ve gelişmekte olan ülke merkez bankalarının altın rezervleri görülmektedir. Gelişmiş ülkelerin altın rezervlerinde değişiklik görülmemekle birlikte, gelişmekte olan ülkelerin merkez bankalarının altın rezervlerini özellikle 2008 krizinden sonra sürekli artırmaları, yerel para birimlerine olan güvensizliğin ve/veya altının sağlam para olduğuna olan inancın devam etmesinden kaynaklanmaktadır.

Bireylerin servetlerini koruyabilmesi ve önümüzdeki dönemlerde gerçekleşmesi beklenen bir finansal krizin olumsuz etkilerini azaltabilmek amacıyla, geçmişte yapılan hatalardan ders alan bir grup teknoloji meraklısı tarafından mevcut parasal sisteme bir alternatif ortaya çıkarılmıştır. Bitcoin; bahsedilen bütün krizlere tepki olarak, insanların servetlerini korumak ve mikro ödemeleri minimum komisyon ile tamamlamak amacıyla 2009 yılında piyasaya sürülmüştür.

Ülkelere göre değişmekle birlikte, gelişmiş ülkelerin bile zaman içerisinde yerel paralarında yaşanan değer kaybı, bireyleri farklı yatırım araçlarına yöneltmektedir. Gelişmekte olan ülkelere ise enflasyon, finansal ve politik istikrarsızlıklar gibi paranın değer kaybını hızlandıran nedenler alternatif yatırım araçlarına olan ilgiyi daha hızlı artırmaktadır.

SONUÇ

Yeni bir teknolojinin ortaya çıkması ile birlikte bunun eninde sonunda gelişeceği Kaçınılmazlık Tezi olarak ifade edilmektedir. Bu tezin arkasında, sürekli gelişimin yapılacak en doğru şey olduğu yatmaktadır. Merkez bankalarının kendilerinden beklenen paranın değerini koruma işlevlerinden sapmaları ve teknolojiye adaptasyonlarına bağlı olarak kaçınılmazlık tezi işlemiş ve bu çerçevede Bitcoin, blokzincir ve kripto paralar artık kaçınılmaz hale gelmiştir. Blokzincir ile ortaya çıkarılan dağıtık muhasebe teknolojisi kripto para birimlerinin gelişmesine yol açarak, güvenilir üçüncü parti kişi veya kurumlara gerek duyulmadan değer transferine izin vermiştir. Blokzincire bağlı protokollerin gün geçtikçe stabil/ölçeklenebilir hale gelmesi ile kripto paralar mevcut finansal sistemi derinden değiştirebilecektir. Bireyler ve kurumlar finansal kararlarında söz konusu gelişmeleri dikkate almak zorundadır.

Klasik iktisadın öncülerinden David Ricardo'ya göre; homojen olmasına bağlı olarak değişmez standarda sahip, her zaman bu standarda uyan ve en fazla sayıda ekonomide kullanılan para birimi kusursuzdur. Bitcoin mevcut durumda standardının değişmez olduğunu 10 yıldır kesintisiz çalışması ile kanıtlamıştır. Bununla birlikte çoğu ekonomide kullanılması gerek regülasyonlarla, gerekse volatilitesi sebebiyle henüz sağlanamamıştır. Daha fazla sayıda bireylerin ve kurumların kripto paralar ile ilgilenmesi sonucu kullanıcı sayısının artması ise Hiper Bitcoinizasyon olgusunu gündeme getirmektedir.

Bitcoin'in devam eden parabolik hareketleri, daha çok benimsenmesine yol açan bir dizi eylemi ifade etmektedir. Bitcoin'in küresel istikrarsızlığa karşı korunma, dijital altın veya spekülatif bir yatırım aracı olarak görülmesi fark etmeksizin fiyat artışının devam etmesi beklenmektedir. Söz konusu kümülatif etki ile itibari paralardan vazgeçilerek daha sağlam, herhangi bir sansüre tabi olmayan, arzı sınırlı, hareket kabiliyeti sınırsız bir paraya geçilebilecektir. Satın alma gücü, merkez bankalarının programları veya yapay olarak üretilen enflasyon tarafından insanların elinden alınamayacaktır. Bitcoin sayesinde 100 yıllık modern merkez bankacılığı ve 50 yıllık itibari para baskısı ortadan kalkarak nesiller boyunca aşınan, özellikle 1970 sonrası hızlanan servet erozyonu önlenmiş olacaktır. Artan sosyal hoşnutsuzluk, servet dağılımındaki eşitsizlik, küresel kaynak kısıtlamaları ve Amerikan Doları'nın dünya

rezerv para birimi olmasına karşı hamleler Bitcoin'in adaptasyonunu hızlandırmasına yol açan unsurlar arasında sayılabilir.

Hükümetlerin engelleyemeyeceği elektronik bir kripto para birimi, mevcut paradigmalara değişmesini sağlamıştır. Hükümetlerin buna karşılık olarak yaptığı araştırmalar, Merkez Bankası Dijital Parası'nın mevcut merkeziyetsiz kripto paralara alternatif, merkeziyetçi kripto paraların ortaya çıkarılmasını sağlayabilecektir. Ancak, hükümetlerin gerek yavaş davranması, gerekse özel sektörün hızlı tepki vermesi sonucu stabil kripto paralar ortaya çıkmıştır. Oynaklık seviyesi yüksek olan ilk dönem kripto paralara karşılık, değeri Amerikan Doları, Euro, altın, değerli madenler veya bunlardan oluşturulacak sepetlere bağlı olan stabil paralar, enflasyonun etkisinden korunmak isteyen yatırımcılar için farklı alternatifler sunmaktadır.

Diğer taraftan gelişmiş ülkelerde uygulanan parasal genişleme programlarının yayılım etkileri sonucu, gelişmekte olan ülkelerde yaşanan kur atakları finansal istikrarın sağlanmasına engel olabilmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde yaşanan krizler sonucu bireyler, servetlerinin değerini koruma arzusu ile dolarizasyona yönelmektedir. Benzer şekilde kripto paralara olan yönelim, para ikamesi bağlamında dolarizasyondan da ilham alınarak bu tezde ilk defa kullanılan Kripto Paralizasyon terimi ile ifade edilmiştir.

Literatürde özellikle gelişmekte olan ülkelerin yerel birimlerinden kaynaklanan istikrarsızlığın, kripto paralara yönelimleri artırdığı sonuçlarına yer verilmektedir. Bouri vd. (2017c), Demir vd. (2018) ve Wang vd. (2018) çalışmalarında belirsizliğin/oynaklığın arttığı durumlarda Bitcoin'in alternatif bir yatırım aracı olarak görülmesi bu çalışma sonuçları ile örtüşmektedir. .

Dünya genelinde değerlendirildiğinde kripto paralar gerek alternatif bir yatırım aracı, gerekse getiri artışından faydalanmak için bir çeşitlendirme aracı olarak görülmektedir. Türkiye özelinde değerlendirildiğinde, makroekonomik belirsizlik ile Türk Lirası ve borsada yaşanan değer kayıplarının, Türkiye'deki kripto para borsalarında yaşanan BTC hacim artışlarına pozitif yönde etki edeceği düşünülmektedir. Çıkrıkçı ve Özyeşil (2018) çalışmasında da belirtildiği üzere Türk Lirası yerine Bitcoin alternatif bir yatırım aracı olabilmektedir. Böylece dolarizasyon yanında Kripto Paralizasyon da incelenmesi gereken önemli bir değişken olarak ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışmada Türkiye piyasasında faaliyet gösteren, en yüksek hacimli kripto para borsalarında yapılan Bitcoin işlem hacminin, USD/TRY paritesi ve BİST100 Endeksi arasındaki oynaklıktan kaynaklı geçiş etkisi incelenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre iki önemli unsur göze çarpmaktadır. Birincisi; 2017 yılı Kasım-Aralık dönemlerinde USD/TRY fiyatı stabil seyretmekte olduğu halde, BTC fiyatlarındaki yüksek artış nedeniyle bireylerin tasarruflarını BTC'ye yönelterek Kripto Paralizasyonu artırmalarıdır. İkincisi; USD/TRY paritesindeki 2018 Ağustos şoku, bireyleri tekrar Kripto Paralizasyona yöneltmiştir. Bireylerin beklentileri gerek USD/TRY paritesindeki oynaklık, gerekse BTC'nin tekrar eski seviyelerini görme ihtimali nedeniyle bozulmuştur. BİST100 açısından bakıldığında ise, borsanın düştüğü dönemlerde Türkiye'de BTC işlem hacminin arttığı bulgular arasında sayılabilir. Son olarak altın vadeli işlemleri incelendiğinde BTC hacmi ile altın vadeli sözleşmelerinin pozitif korelasyona sahip olduğu, her ikisinin de Türkiye'de korunma amaçlı kullanıldığı söylenebilir. Dyhrberg (2016a), Stensas vd. (2019) ile Chan vd. (2019) araştırmaları borsa ve döviz kurundaki oynaklıklara karşı Bitcoin'in portföy çeşitlendirmesinde kullanılabileceğini, Shahzad vd. (2019) ise BTC ve değerli metal altının korunma amacıyla kullanılabileceğini ifade etmekte ve bu çalışmanın sonuçları ile örtüşmektedir.

Kripto Paralizasyon'un geçiş sürecinde karar alıcılar için bazı önerilerde bulunulması faydalı olacaktır. Öncelikle Türkiye'de faaliyet gösteren kripto para borsalarının alım, satım, stok verileri ile ne kadarlık kripto paranın sıcak ve soğuk cüzdanlarda bulunduğu denetleyici/düzenleyici kuruluşlara bildirilmelidir. Böylece firma riski ölçülebilecektir. Aynı zamanda kripto para piyasası hacim toplamının detayları ile bilinmesi sonucu Kripto Paralizasyon terimi ölçüm niteliğine kavuşabilecektir. Toplam kripto para stok değerinin, M2 para arzına bölünmesi Kripto Paralizasyon ölçüm yöntemlerinden biri olarak önerilebilir.

TCMB nezdinde Ödeme Sistemleri Genel Müdürlüğü altında kurulacak olan Dijital Para Müdürlüğü ile gerek yeni nesil kripto paraların para politikası ve ekonomiye etkileri incelenebilecek, gerekse 11. Kalkınma Planı'nda yer alan, blokzincir tabanlı merkez bankası dijital parasının uygulamaya konulması için çalışmalara başlanabilecektir. Böylece kripto paraların yaygınlaşmasının para politikası etkilerini zayıflatması ihtimalleri yakından izlenebilecektir.

Özet olarak, Bitcoin, itibari paraların monopol durumunu ortadan kaldırması ve merkez bankalarının güçlerini azaltması bakımından bütün dünyanın ilgisini çekmektedir. Aynı zamanda merkez bankalarının sınırsız para arzını ellerinde bulundurmalarına karşılık, Bitcoin arzının sınırlı olması diğer bir dikkat çekici özelliğidir. Özellikle yerel parası değer kaybına uğrayan, enflasyonu yüksek olan ülkelerde daha fazla kullanıcı Bitcoin sahibi olmaktadır. Oynaklığı yüksek olmasına rağmen itibari paradan Bitcoin'e geçiş nedenleri arasında, enflasyon ve/veya krizler nedeniyle yerel paranın değer kaybedeceği düşüncesi ile Bitcoin'in yıllık trendinin yükseliş içerisinde olması ve sürekli yükseleceği beklentisi yer almaktadır. Bitcoin ve türevi kripto paraların gelecekte bazı itibari paraların yerini alacağı, yani bireylerin servetlerini eriten, enflasyona sebep olan kötü parayı kovacağı düşünülmektedir.

Bitcoin başta olmak üzere kripto paraların gelişimi tartışmalı olsa da; kuvvetle muhtemel kamu para otoritelerinin bu alana nüfuz etmesi beklenmektedir. Diğer taraftan bu çalışmadan hareketle, ileriye dönük çalışmalar için Bitcoin'in ortaya çıkışına yol açtığı düşünülen 2008 Finansal Krizi ve sonrasındaki para arzındaki gelişmeler ABD ekonomisi özelinde araştırma konusu olabilir. Ayrıca Türkiye ekonomisi özelinde piyasa faiz oynaklığı ile Bitcoin ilişkileri araştırılabilir. Son olarak çalışmanın yöntem bilim açısından SVAR-GARCH ve benzeri analizlerle ele alınıp karşılaştırması yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Aalborg, H. A., Molnár, P., & de Vries, J. E. (2018). "What Can Explain the Price, Volatility and Trading Volume of Bitcoin?" *Finance Research Letters*.
- Ahmad, N., Zainudin, A. D., Rahim, F. A., & Ho, C. S. (2019). "Effective Cross Hedging: Evidence from Physical Crude Palm Oil and Its Inter-Related Agricultural Futures Contracts". *Management & Accounting Review*, 17(2), 123-134.
- Al Ahmad, M. A., Al-Saleh, A., & Al Masoud, F. A. (2018). "Comparison Between Pow and Pos Systems of Cryptocurrency". *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 10(3), 1251-1256.
- Ali, R., Barrdear, J., Clews, R., & Southgate, J. (2014). "The Economics of Digital Currencies". *Bank of England Quarterly Bulletin*, Q3, 276-286
- Alizadeh, A. H., & Tamvakis, M. (2016). "Market Conditions, Trader Types and Price–Volume Relation in Energy Futures Markets". *Energy Economics*, 56, 134-149.
- Al-Khazali, O., Elie, B., & Roubaud, D. (2018). "The Impact of Positive and Negative Macroeconomic News Surprises: Gold Versus Bitcoin". *Economics Bulletin*, 38(1), 373-382.
- Almazán, M., & Frydrych, J. (2015). "Mobile Financial Services in Latin America & The Caribbean: State of Play, Commercial Models, and Regulatory Approaches". *GSMA Mobile Money for the Unbanked*, London.
- Altunbaş, Y., Thornton, J., & Uymaz, Y. (2019). "Money Laundering and Bank Risk: Evidence from US Banks". *Bangor Business School Working Paper*, No. 19005, Prifysgol Bangor University, Wales.
- Alvarez-Plata, P., & Garcia-Herrero, A. (2008). "To Dollarize or De-Dollarize: Consequences for Monetary Policy". *DIW Berlin Discussion Paper*, No. 842, Berlin.
- Aysan, A. F., Demir, E., Gozgor, G., & Lau, C. K. M. (2019). "Effects of the Geopolitical Risks on Bitcoin Returns and Volatility". *Research in International Business and Finance*, 47, 511-518.

- Back, A. (2002). "Hashcash-A Denial of Service Counter-Measure". Erişim: 17 Eylül 2019. <http://hashcash.org/hashcash.pdf>.
- Baek, C., & Elbeck, M. (2015). "Bitcoins as an Investment or Speculative Vehicle? A First Look". *Applied Economics Letters*, 22(1), 30-34.
- Baktaş, S. (2018). "Turkey Blockchain & Cryptocurrency Regulation". Erişim: 04 Mayıs 2019. <https://medium.com/@simabaktas/turkey-blockchain-cryptocurrency-regulation-9ef75a63f16b>
- Balcilar, M., Bouri, E., Gupta, R., & Roubaud, D. (2017). "Can Volume Predict Bitcoin Returns and Volatility? A Quantiles-Based Approach". *Economic Modelling*, 64, 74-81.
- Banque (2017). Banque De France. Erişim: 12 Nisan 2019. https://www.banque-france.fr/sites/default/files/medias/documents/declaration_francois_villeroy_de_galhau_-_bitcoin_-_01122017.pdf
- Baquer, K., Huang, D. Y., McCoy, D., & Weaver, N. (2016). "Stressing Out: Bitcoin Stress Testing". *International Conference on Financial Cryptography and Data Security*, 3-8, Springer, Berlin.
- Barontini, C., & Holden, H. (2019). "Proceeding with Caution-A Survey on Central Bank Digital Currency". *BIS Papers*, No.101.
- Barrdear, J., & Kumhof, M. (2016). "The Macroeconomics of Central Bank Issued Digital Currencies". *Bank of England Staff Working Paper*, No. 605.
- Bartoletti, M., Carta, S., Cimoli, T., & Saia, R. (2017). "Dissecting Ponzi Schemes on Ethereum: Identification, Analysis, And Impact". *Future Generation Computer Systems*, 102, 259-277
- Baur, D. G., Dimpfl, T., & Kuck, K. (2018). "Bitcoin, Gold and The US Dollar—A Replication and Extension". *Finance Research Letters*, 25, 103-110.
- Bauwens, L., & Laurent, S. (2005). "A New Class of Multivariate Skew Densities, with Application to Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity Models". *Journal of Business & Economic Statistics*, 23(3), 346-354.

- BBC (2019). “Suudi Arabistan'da Yolsuzluk Operasyonu Tamamlandı: 100 Milyar Dolarlık Varlığa El Konuldu”. Erişim: 28 Mayıs 2019. <https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-47062672>
- BCTR (2019). “Merkez Bankaları Gerçekten Sınır-Ötesi Dijital Para Transferi Yapabilir Mi?”. Erişim: 09 Temmuz 2019. <https://bctr.org/merkez-bankalari-gercekten-sinir-otesi-dijital-para-transferi-yapabilir-mi-9338/>
- BCU (2019). “El BCU Presentó Un Plan Piloto Para La Emisión De Billetes Digitales”. Erişim: 12 Nisan 2019. https://www.bcu.gub.uy/Comunicaciones/Paginas/Billete_Digital_Piloto.aspx
- BDDK (2019). Basın Açıklaması, 2013/32. Erişim: 12 Nisan 2019. https://www.bddk.org.tr/ContentBddk/dokuman/duyuru_0512_01.pdf
- Bech, M. L., & Garratt, R. (2017). “Central Bank Cryptocurrencies”. *BIS Quarterly Review*, September, 55-70.
- Bech, M. L., Faruqui, U., Ougaard, F., & Picillo, C. (2018). “Payments are A-Changin’ But Cash Still Rules”. *BIS Quarterly Review*, March, 67-80.
- Berentsen, A., & Schar, F. (2018). “The Case for Central Bank Electronic Money and the Non-Case for Central Bank Cryptocurrencies”. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 100(2), 97.
- Birch, D. (2017). *Before Babylon, Beyond Bitcoin: From Money that We Understand to Money that Understands Us*, [Elektronik Sürüm], London Publishing Partnership.
- BİST (2018). “Türkiye’nin İlk Finansal Blockchain Projesi Borsa İstanbul Bilişim Teknolojileri Ekibi Tarafından Hayata Geçirildi”. Erişim: 12 Nisan 2019. <http://www.borsaistanbul.com/duyurular/2018/09/05/turkiye-nin-ilk-finansal-blockchain-projesi-borsa-istanbul-bilisim-teknolojileri-ekibi-tarafından-hayata-gecirildi>
- Bitcoin (2019). “History of Bitcoin”. Erişim: 10 Ağustos 2019. <http://historyofbitcoin.org/>

- Bitcoin. (2009). "Celebrating Bitcoin: The 10 Year Anniversary of the Genesis Block".
Erişim: 28 Ağustos 2019. <https://www.bitcoin.com/get-started/celebrating-bitcoin-the-10-year-anniversary-of-the-genesis-block>
- Bitcointalk (2019). Erişim: 12 Nisan 2019.
<https://bitcointalk.org/index.php?topic=3485.0>
- Bitinfocharts (2019). Erişim: 12 Nisan 2019.
https://bitinfocharts.com/comparison/bitcoin-median_transaction_fee.html
- Bjerg, O. (2017). "Designing New Money-The Policy Trilemma of Central Bank Digital Currency". *CBS Working Paper*, 1-57, Copenhagen Business School.
- Blakstad, S., & Allen, R. (2018). "Central Bank Digital Currencies and Cryptocurrencies". *FinTech Revolution*, 87-112, Springer.
- Blockchain (2019a). "Difficulty". Erişim: 12 Temmuz 2019.
<https://www.blockchain.com/charts/difficulty?timespan=all>
- Blockchain (2019b). "Introducing: 2019 State of Stablecoins". Erişim: 12 Temmuz 2019.
<https://www.blockchain.com/research>
- Blockchain (2019c). "Hashrate". Erişim: 20 Eylül 2019.
<https://www.blockchain.com/explorer?currency=BTC&stat=hashrate>
- Blockexplorer (2019). Erişim: 12 Nisan 2019.
<https://blockexplorer.com/block/000000000019d6689c085ae165831e934ff763ae46a2a6c172b3f1b60a8ce26f>
- Bloomberg (2013). "China Bans Financial Companies From Bitcoin Transactions".
Erişim: 12 Nisan 2019. <http://www.bloomberg.com/news/2013-12-05/china-s-pboc-bans-financial-companies-from-bitcoin-transactions.html>
- Bloomberg (2018). "What the World's Governments Are Saying About Cryptocurrencies". Erişim: 12 Nisan 2019.
www.bloomberg.com/news/articles/2018-03-26/what-the-world-s-governments-are-saying-about-cryptocurrencies
- Bloomberg (2019). "The FIX". Erişim: 12 Nisan 2019.
<https://www.bloomberg.com/markets/fixed-income>

- BoA (2019). "International Wire Transfers". Erişim: 12 Nisan 2019.
<https://www.bankofamerica.com/foreign-exchange/wire-transfer.go>
- Boettke, P. J., Salter, A. W., & Smith, D. J. (2018). "Money As Meta-Rule: Buchanan's Constitutional Economics As A Foundation For Monetary Stability". *Public Choice*, 176(3-4), 529-555.
- Böhme, R., Christin, N., Edelman, B., & Moore, T. (2015). "Bitcoin: Economics, Technology and Governance". *Journal of Economic Perspectives*, 29(2), 213-238.
- Boianovsky, M., & Trautwein, H.-M. (2001). "An Early Manuscript by Knut Wicksell on the Bank Rate of Interest". *History of Political Economy*, 33(3), 485-507.
- Bollerslev, T. (1986). "Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity". *Journal of econometrics*, 31(3), 307-327.
- Bollerslev, T. (1990). "Modelling the Coherence in Short-Run Nominal Exchange Rates: A Multivariate Generalized ARCH Model". *Review of Economics and statistics*, 72(3), 498-505.
- Bollerslev, T., Engle, R. F., & Wooldridge, J. M. (1988). "A Capital Asset Pricing Model with Time-varying Covariances". *Journal of Political Economy*, 96(1), 116-131.
- Bordo, M. D., & Levin, A. T. (2017). "Central Bank Digital Currency And The Future Of Monetary Policy". *NBER Working Paper*, No. 23711.
- Bouoiyour, J., & Selmi, R. (2015a). "Greece Withdraws From Euro And Runs On Bitcoin; April Fools Prank Or Serious Possibility?". *MPRA Paper*, No. 65317.
- Bouoiyour, J., & Selmi, R. (2015b). "What Does Bitcoin Look Like?". *Annals of Economics and Finance*, 16(2), 449-492.
- Bouoiyour, J., & Selmi, R. (2017). "The Bitcoin Price Formation: Beyond the Fundamental Sources". *Hal Working Paper*, No. 01548710.
- Bouraoui, T. (2015). "The Effect of Reducing Quantitative Easing on Emerging Markets". *Applied Economics*, 47(15), 1562-1573.
- Bouri, E., Gupta, R., Lahiani, A., & Shahbaz, M. (2018). "Testing for Asymmetric Nonlinear Short and Long-Run Relationships Between Bitcoin, Aggregate Commodity and Gold Prices". *Resources Policy*, 57, 224-235.

- Bouri, E., Gupta, R., Lau, C. K. M., Roubaud, D., & Wang, S. (2018). "Bitcoin and Global Financial Stress: A Copula-Based Approach to Dependence and Causality in the Quantiles". *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 69, 297-307.
- Bouri, E., Gupta, R., Tiwari, A. K., & Roubaud, D. (2017a). "Does Bitcoin Hedge Global Uncertainty? Evidence from Wavelet-Based Quantile-in-Quantile Regressions". *Finance Research Letters*, 23, 87-95.
- Bouri, E., Jalkh, N., Molnár, P., & Roubaud, D. (2017b). "Bitcoin for Energy Commodities Before and After the December 2013 Crash: Diversifier, Hedge or Safe Haven?". *Applied Economics*, 49(50), 5063-5073.
- Bouri, E., Molnár, P., Azzi, G., Roubaud, D., & Hagfors, L. I. (2017c). "On the Hedge and Safe Haven Properties of Bitcoin: Is It Really More than a Diversifier?". *Finance Research Letters*, 20, 192-198.
- Bozma, G., & Başar, S. (2018). "Analyzing Volatility Transmissions Between Stock Markets of Turkey, Romania, Poland, Hungary and Ukraine Using M-Garch Model". *Hacettepe University Journal of Economics & Administrative Sciences*, 36(4), 1-16.
- Brezo, F., & Bringas, P. G. (2012). "Issues and Risks Associated with Cryptocurrencies Such as Bitcoin". *The Second International Conference on Social Eco-Informatics*, 20-26.
- Briere, M., Oosterlinck, K., & Szafarz, A. (2015). Virtual Currency, Tangible Return: Portfolio Diversification with Bitcoin. *Journal of Asset Management*, 16(6), 365-373.
- Brito, J. (2011). "Online Cash Bitcoin Could Challenge Governments, Banks". [Elektronik Sürüm]. 16 Nisan. *Time*.
- Btcgeek. (2013). "Bitcoin Ticker Arrives on Bloomberg!". Erişim: 12 Nisan 2019. <http://btcgeek.com/bitcoin-ticker-arrives-on-bloomberg/>
- Burns, A. R. (2013). *Money And Monetary Policy In Early Times*. Routledge.
- Calvo, G. A., & Vegh, C. (1992). "Currency Substitution in Developing Countries: An Introduction". *IMF Working Paper*, No. 92/40.

- Caporin, M., & McAleer, M. (2013). "Ten Things You Should Know About the Dynamic Conditional Correlation Representation". *Econometrics*, 1(1), 115-126.
- Carrick, J. (2016). "Bitcoin as a Complement to Emerging Market Currencies". *Emerging Markets Finance and Trade*, 52(10), 2321-2334.
- Castro, M., & Liskov, B. (1999). "Practical Byzantine fault tolerance". *Operating Systems Design and Implementation*, 99, 173-186, USA.
- Cawrey, D. (2013). "Baidu and China Telecom Stop Accepting Bitcoin, Price Slumps Again". Erişim: 12 Nisan 2019. <https://www.coindesk.com/baidu-stops-bitcoin-price-slumps-again>
- Cermak, V. (2017). "Can Bitcoin Become a Viable Alternative to Fiat Currencies? An Empirical Analysis of Bitcoin's Volatility Based on a GARCH Model". *SSRN*.
- Chaim, P., & Laurini, M. P. (2018). "Volatility and Return Jumps in Bitcoin". *Economics Letters*, 173, 158-163.
- Chan, W. H., Le, M., & Wu, Y. W. (2019). "Holding Bitcoin Longer: The Dynamic Hedging Abilities of Bitcoin". *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 71, 107-113.
- Chatziantoniou, I., Degiannakis, S., & Filis, G. (2019). "Futures-Based Forecasts: How Useful Are They for Oil Price Volatility Forecasting?". *Energy Economics*, 81, 639-649.
- Chaum, D. (1983). "Blind Signatures for Untraceable Payments". *Advances in Cryptology*, 199-203, Springer, Boston.
- Chaum, D. (1990). "One-Show Blind Signature Systems". *US Patent No. 4,914,698*. U.S. Patent and Trademark Office, Washington.
- Cheah, E.-T., & Fry, J. (2015). "Speculative Bubbles in Bitcoin Markets? An Empirical Investigation into the Fundamental Value of Bitcoin". *Economics Letters*, 130, 32-36.
- Chordia, T., & Swaminathan, B. (2000). "Trading Volume and Cross-Autocorrelations in Stock Returns". *The Journal of Finance*, 55(2), 913-935.

- Christopher, N. (2018). "RBI Panel to Study Feasibility of Digital Currency". Erişim: 12 Nisan 2019. <https://economictimes.indiatimes.com/news/economy/policy/rbi-panel-to-study-feasibility-of-digital-currency/articleshow/65601646.cms>
- Chu, J., Chan, S., Nadarajah, S., & Osterrieder, J. (2017). "GARCH Modelling Of Cryptocurrencies". *Journal of Risk and Financial Management*, 10(4), 17.
- Cikrikci, M., & Ozyesil, M. (2018). "Is Bitcoin Becoming an Alternative Investment Option for Turkey? A Comparative Investigation Through the Non-Linear Time Series Analysis". *Research Journal of Business and Management*, 5(4), 250-261.
- CJEU (2015). "The Exchange of Traditional Currencies for Units of the 'Bitcoin' Virtual Currency is Exempt from VAT" [Press release, 128/15]. <https://curia.europa.eu/jcms/upload/docs/application/pdf/2015-10/cp150128en.pdf>
- Clegg, A. G. (2014). "Could Bitcoin Be a Financial Solution for Developing Economies". *University of Birmingham*.
- Coindance (2019). Bitcoin Statistics. Erişim: 05 Mayıs 2019. <https://coin.dance/>
- Coinmarketcap (2019). Erişim (12 Nisan 2019), www.coinmarketcap.com
- Coinmonks (2018). "Hyperbitcoinization: Winner Takes All". Erişim: 04 Mayıs 2019. <https://medium.com/coinmonks/hyperbitcoinization-winner-takes-all-69ab59f9695f>
- Corbet, S., Meegan, A., Larkin, C., Lucey, B., & Yarovaya, L. (2018). "Exploring the Dynamic Relationships Between Cryptocurrencies and Other Financial Assets". *Economics Letters*, 165, 28-34.
- Coron, J. S. (2006). "What Is Cryptography?". *IEEE Security & Privacy*, 4(1), 70-73.
- Cox, N. (2017). *Pokémon Go: Understanding Community and Social Interaction in a Digital World*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Halifax, Canada: Saint Mary's University Sociology.
- CPMI (2015). *Digital Currencies*. Erişim: 12 Nisan 2018. <https://www.bis.org/cpmi/publ/d137.pdf>

- CPMI (2018). *Central Bank Digital Currencies*. Erişim: 12 Nisan 2018. <https://pdfs.semanticscholar.org/c44a/39fcacc18debbdc02a94a1deefe1a222726a.pdf>
- Customs, R. (2014). "Revenue and Customs Brief 9 (2014): Bitcoin and Other Cryptocurrencies". Erişim: 12 Eylül 2019. <https://www.gov.uk/government/publications/revenue-and-customs-brief-9-2014-bitcoin-and-other-cryptocurrencies>
- Cuthbertson, A. (2014). "Ecuador Reveals National Digital Currency Plans Following Bitcoin Ban". Erişim: 05 Mayıs 2019. <https://www.ibtimes.co.uk/ecuador-reveals-national-digital-currency-plans-following-bitcoin-ban-1463397>
- Cuthbertson, A. (2018). "Iran Plans National Cryptocurrency to Evade US Sanctions". Erişim: 12 Nisan 2019. <https://www.independent.co.uk/life-style/gadgets-and-tech/news/iran-national-cryptocurrency-us-sanctions-bitcoin-trump-a8512596.html>
- Dabrowski, M., & Janikowski, L. (2018). *Virtual Currencies and Central Banks Monetary Policy: Challenges Ahead*. European Parliament, Policy Department for Economic, Scientific and Quality of Life Policies.
- Dai, W. (1998). Erişim: 05 Mayıs 2019. <http://www.weidai.com/bmoney.txt>
- Daily. (2018). "What Switzerland's Exploration of a State Backed Bitcoin Tells Us About Cash". Erişim: 12 Nisan 2019. <https://dailyhodl.com/2018/05/18/what-switzerlands-exploration-of-a-state-backed-bitcoin-tells-us-about-cash/>
- Das, S. (2018). "\$6 Billion Oil-Backed Cryptocurrency: Venezuela's President Orders Issue of 100 Million Petros". Erişim: 15 Nisan 2019. <https://www.ccn.com/6-billion-oil-backed-cryptocurrency-venezuelas-president-orders-issue-100-million-petros/>
- Datalight (2019a). "Transactions Research: How Bitcoin Found Its Niche in Competition with Visa, Master Card and Paypal". Erişim: 11 Nisan 2019. <https://datalight.me/blog/researches/longread/bitcoin-becomes-the-main-method-of-international-payment/>

- Datalight (2019b). “How Bitcoin Became Safe Haven in South America”. Erişim: 12 Nisan 2019. <https://datalight.me/blog/researches/longread/how-bitcoin-became-safe-haven-in-south-america/>
- Datalight (2019c). “How Are Crypto Traders Distributed Across the Globe?”. Erişim: 30 Nisan 2019. <https://datalight.me/blog/researches/longread/how-are-crypto-traders-distributed-across-the-globe/>
- De, N. (2018). “Bank of Montreal Expands Crypto Purchase Ban”. Erişim: 28 Nisan 2019. <https://www.coindesk.com/bank-of-montreal-expands-crypto-purchase-ban>
- De, N. (2019). “Tether Lawyer Admits Stablecoin Now 74% Backed by Cash and Equivalents”. Erişim: 30 Nisan 2019. <https://www.coindesk.com/tether-lawyer-confirms-stablecoin-74-percent-backed-by-cash-and-equivalents>
- Demir, E., Gözgör, G., Lau, C. K. M., & Vigne, S. A. (2018). “Does Economic Policy Uncertainty Predict The Bitcoin Returns? An Empirical Investigation”. *Finance Research Letters*, 26, 145-149.
- Desjardins, J. (2017). “All of the World’s Money and Markets in One Visualization”. Erişim: 12 Nisan 2019. <https://www.visualcapitalist.com/worlds-money-markets-one-visualization-2017/>
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). “Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root”. *Journal of the American statistical association*, 74(366a), 427-431.
- Digix. (2019). Erişim: 25 Nisan 2019. <https://digix.global/>
- Dorina, L., & Simina, U. (2007). “Testing Efficiency of the Stock Market in Emerging Economies”. *The Journal of the Faculty Of Economics-Economic Science Series*, 2, 827-831.
- Douma, S. (2016). *Bitcoin: The Pros and Cons of Regulation*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Leiden, Holland: Leiden University International Relations .
- Dugcampbell. (2019). “Money Comparison: Gold v Fiat v Bitcoin”. Erişim: 11 Eylül 2019. <https://www.dugcampbell.com/money-comparison-gold-fiat-bitcoin/>

- Dyhrberg, A. H. (2016a). "Bitcoin, Gold And The Dollar–A GARCH Volatility Analysis". *Finance Research Letters*, 16, 85-92.
- Dyhrberg, A. H. (2016b). "Hedging Capabilities of Bitcoin. Is It the Virtual Gold?". *Finance Research Letters*, 16, 139-144.
- Dyson, B., & Hodgson, G. (2016). "Digital Cash: Why Central Banks Should Start Issuing Electronic Money". *Positive Money*. Erişim: 15 Eylül 2019. https://positivemoney.org/wp-content/uploads/2016/01/Digital_Cash_WebPrintReady_20160113.pdf
- Dyson, B., & Meaning, J. (2018). "Would A Central Bank Digital Currency Disrupt Monetary Policy". *Blogpost, Bank Underground, May, 30*. Erişim: 15 Eylül 2019. <https://bankunderground.co.uk/2018/05/30/would-a-central-bank-digital-currency-disrupt-monetary-policy/>
- EBA (2014). *EBA Opinion on 'Virtual Currencies'*. Erişim: 15 Eylül 2019. <https://eba.europa.eu/documents/10180/657547/EBA-Op-2014-08+Opinion+on+Virtual+Currencies.pdf>
- ECB (1998). *Report On Electronic Money*. Erişim: 15 Eylül 2019. <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/emoneyen.pdf>
- ECB (2012). *Virtual Currency Schemes*. Erişim: 15 Eylül 2019. <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemes201210en.pdf>
- ECB (2017). "Digital Base Money: an assessment from the ECB's perspective". Erişim: 25 Nisan 2019. <https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2017/html/sp170116.en.html>
- ECB (2018). *Securities Settlement Systems: Delivery-Versus-Payment in a Distributed Ledger Environment*. Erişim: 15 Eylül 2019. https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/stella_project_report_march_2018.pdf
- ECB (2019). "Euro Banknote Counterfeiting Remains Low in Second Half of 2017". Erişim: 12 Nisan 2019. <https://www.ecb.europa.eu/press/pr/date/2018/html/ecb.pr180126.en.html>
- Eğilmez, M. (2018). *Tarihsel Süreç İçinde Dünya Ekonomisi*. Remzi Kitabevi.

- E-Gold (2018). Erişim: 12 Nisan 2019. <http://blog.e-gold.com/>
- Engle, R. (2002). "Dynamic Conditional Correlation: A Simple Class of Multivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity Models". *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(3), 339-350.
- Engle, R. F. (1982). "Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation". *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 987-1007.
- Engle, R. F., & Kroner, K. F. (1995). "Multivariate Simultaneous Generalized ARCH". *Econometric Theory*, 11(1), 122-150.
- EPRS (2014). *Bitcoin Market, Economics and Regulation*. Erişim: 12 Nisan 2019. [http://www.europarl.europa.eu/RegData/bibliotheque/briefing/2014/140793/LDM_BRI\(2014\)140793_REV1_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/bibliotheque/briefing/2014/140793/LDM_BRI(2014)140793_REV1_EN.pdf)
- Erten, I., Tuncel, M. B., & Okay, N. (2012). "Volatility Spillovers in Emerging Markets During the Global Financial Crisis: Diagonal BEKK Approach". *MPRA Paper No. 56190*. University Library of Munich, Germany.
- Eyal, I., & Sirer, E. G. (2018). "Majority is Not Enough: Bitcoin Mining is Vulnerable". *Communications of the ACM*, 61(7), 95-102.
- Fang, L., Bouri, E., Gupta, R., & Roubaud, D. (2019). "Does Global Economic Uncertainty Matter for the Volatility and Hedging Effectiveness of Bitcoin?". *International Review of Financial Analysis*, 61, 29-36.
- FATF (2010). *Money Laundering Using New Payment Methods*. Erişim: 12 Nisan 2019. <https://www.fatf-gafi.org/media/fatf/documents/reports/ML%20using%20New%20Payment%20Methods.pdf>
- FATF (2014). *Virtual Currencies Key Definitions and Potential AML/CFT Risks*. Erişim: 12 Nisan 2019. <https://www.fatf-gafi.org/media/fatf/documents/reports/Virtual-currency-key-definitions-and-potential-aml-cft-risks.pdf>

- FBI (2012). *Bitcoin Virtual Currency: Unique Features Present Distinct Challenges for Deterring Illicit Activity*. Erişim: 12 Nisan 2019. <http://cryptome.org/2012/05/fbi-bitcoin.pdf>
- FED (2019). “Credit and Liquidity Programs and the Balance Sheet”. Erişim: 12 Nisan 2019. https://www.federalreserve.gov/monetarypolicy/bst_recenttrends.htm
- Ferguson, N. (2008). *The Ascent of Money: A Financial History of the World*. Penguin.
- Ferreira, J., Perry, M., & Subramanian, S. (2015). “Spending Time with Money: From Shared Values to Social Connectivity”. *18th ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work & Social Computing*, 1222-1234.
- Filtz, M. (2013). “In Germany, Bitcoins are officially recognised as private money”. Erişim: 12 Nisan 2019. <http://www.zdnet.com/in-germany-bitcoins-are-officially-recognised-as-private-money-7000019628/>
- FINCEN (2013a). “Statement of Jennifer Shasky”. Erişim: 12 Nisan 2019. <https://www.fincen.gov/sites/default/files/2016-08/20131119.pdf>
- FINCEN (2013b). “Application of Fincen’s Regulations to Persons Administering, Exchanging, or Using Virtual Currencies”. Erişim: 12 Nisan 2019. <https://www.fincen.gov/sites/default/files/shared/FIN-2013-G001.pdf>
- Finder, (2019). “Is Bitcoin Legal? Cryptocurrency Regulations Around the World”. Erişim: 14 Temmuz 2019. <https://www.finder.com/global-cryptocurrency-regulations>
- Fisher, I. (1920). *Stabilizing the Dollar: A Plan to Stabilize the General Price Level without Fixing Individual Prices*. Macmillan.
- FSC. (2019). United States House of Representatives Committee on Financial Services. Erişim: 12 Nisan 2019. https://financialservices.house.gov/uploadedfiles/07.02.2019_-_fb_ltr.pdf
- Fung, B. S.-c., Hendry, S., & Weber, W. E. (2017). Canadian Bank Notes and Dominion Notes: Lessons for Digital Currencies. *Bank of Canada Staff Working Paper*, No. 2017-5.
- Gardner, P. (1897). The Origin of Money. *The Classical Review*, 11(3), 172-173.

- Garratt, R. (2016). CAD-coin versus Fedcoin. *R3 Reports*. Erişim: 12 Nisan 2019. https://www.r3.com/wp-content/uploads/2017/06/cadcoin-versus-fedcoin_R3.pdf
- Garratt, R., & Wallace, N. (2018). "Bitcoin 1, Bitcoin 2,...: An Experiment in Privately Issued Outside Monies". *Economic Inquiry*, 56(3), 1887-1897.
- Gębka, B. (2012). "The Dynamic Relation Between Returns, Trading Volume, and Volatility: Lessons from Spillovers Between Asia and the United States". *Bulletin Of Economic Research*, 64(1), 65-90.
- Glaser, F., Zimmermann, K., Haferkorn, M., Weber, M., & Siering, M. (2014). "Bitcoin-Asset Or Currency? Revealing Users' Hidden Intentions". 22. *European Conference on Information Systems*.
- Gnan, E., & Masciandaro, D. (2018). "Do We Need Central Bank Digital Currency? Economics, Technology and Institutions". *SUERF Conference Proceedings*, No. 2018/2.
- Goddard, L. (2013). "Total Bitcoin Value Passes \$1 Billion". Erişim: 12 Nisan 2019. <https://www.theverge.com/2013/3/30/4164634/total-bitcoin-value-passes-1-billion>
- Gökçe, A. (2001). "İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Getirilerindeki Volatilitenin ARCH Teknikleri ile Ölçülmesi". *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(1).
- Gomber, P., Kauffman, R. J., Parker, C., & Weber, B. W. (2018). "On the Fintech Revolution: Interpreting the Forces of Innovation, Disruption, and Transformation in Financial Services". *Journal of Management Information Systems*, 35(1), 220-265.
- Gouveia, O., Dos Santos, E., de Lis, S. F., Neut, A., & Sebastián, J. (2017). "Central Bank Digital Currencies: Assessing Implementation Possibilities and Impacts". *BBVA Research Working Paper*, No. 17/04.
- Guesmi, K., Saadi, S., Abid, I., & Ftiti, Z. (2018). "Portfolio Diversification with Virtual Currency: Evidence from Bitcoin". *International Review of Financial Analysis*, 63, 431-437.

- Gujarati, D. N. (2009). *Basic Econometrics*. Tata McGraw-Hill Education.
- Gupta, G. (2014). "Venezuelans Turn to Bitcoins to Bypass Socialist Currency Controls". Erişim: 22 Nisan 2019. <https://www.reuters.com/article/us-venezuela-bitcoin-idUSKCN0HX11O20141008>
- Güven, V., & şahinöz, E. (2018). *Bitcoin: Satoshi Dünyayı Değiştiriyor*. Kronik Kitap, İstanbul.
- Haber, S., & Stornetta, W. S. (1990). "How to Time-Stamp a Digital Document". *Conference on the Theory and Application of Cryptography*, 437-455.
- Haldane, A. (2015). "How Low Can You Go?". *Portadown Chamber of Commerce*. Erişim: 12 Eylül 2019. <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/speech/2015/how-low-can-you-can-go.pdf>
- Hameed, S., & Farooq, S. (2016). The Art of Crypto Currencies. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 7(12), 426-435.
- Harari, Y. N. (2015). *Sapiens: A Brief History of Humankind*. Random House.
- Hayek, F. A. (1976a). *Choice in Currency: A Way to Stop Inflation*, [Elektronik Sürüm]. Mises Institute. Erişim: 12 Eylül 2019. https://mises-media.s3.amazonaws.com/Choice%20in%20Currency_5.pdf
- Hayek, F. A. (1976b). "Denationalization of Money-The Argument Refined: An Analysis of the Theory and Practice of Concurrent Currencies", [Elektronik Sürüm]. Erişim: 12 Eylül 2019. <https://nakamotoinstitute.org/static/docs/denationalisation.pdf>
- He, M. D., Leckow, M. R. B., Haksar, M. V., Griffoli, M. T. M., Jenkinson, N., Kashima, M. M., Tourpe, H. (2017). Fintech and Financial Services: Initial Considerations. *IMF Staff Discussion Note*.
- Herian, R. (2017). Blockchain and the (Re) Imagining of Trusts Jurisprudence. *Strategic Change*, 26(5), 453-460.
- Higgins, S. (2018). "He Paid How Much?! CoinDesk Releases 'Bitcoin Pizza Day' Price Tracker". Erişim: 05 Mayıs 2019. <https://www.coindesk.com/he-paid-how-much-coindesk-releases-bitcoin-pizza-day-price-tracker/>

- Hill, K. (2013). "Every Important Person In Bitcoin Just Got Subpoenaed By New York's Financial Regulator". Erişim: 12 Nisan 2019. <https://www.forbes.com/sites/kashmirhill/2013/08/12/every-important-person-in-bitcoin-just-got-subpoenaed-by-new-yorks-financial-regulator/#3c2c91b121b3>
- Holub, M., & Johnson, J. (2018). Bitcoin Research Across Disciplines. *The Information Society*, 34(2), 114-126.
- House, W. (2019). "Presidential Message to the Congress of the United States". Erişim: 15 Nisan 2019. <https://www.whitehouse.gov/briefings-statements/presidential-message-congress-united-states-2/>
- Howells, P. G., & Bain, K. (2008). *The Economics of Money, Banking and Finance: A European Text*. Pearson Education.
- Hughes, E. (1993). A Cypherpunk's Manifesto. Erişim: 12 Nisan 2019. <http://www.activism.net/cypherpunk/manifesto.html>.
- Humphrey, D. B., Pulley, L. B., & Vesala, J. M. (1996). Cash, Paper, and Electronic Payments: A Cross-Country Analysis. *Journal of Money, Credit and Banking*, 28(4), 914-939.
- Ibena. (2019). "Iranian Cryptocurrency's Features Revealed". Erişim: 12 Nisan 2019. <http://en.ibena.ir/news/90482/Iranian-Cryptocurrency-s-Features-Revealed>
- IMF (2019). "An Even-handed Approach to Crypto-Assets". Erişim: 15 Nisan 2019. <https://blogs.imf.org/2018/04/16/an-even-handed-approach-to-crypto-assets/>
- Institute. (2019a). Erişim: 12 Temmuz 2019. <https://satoshi.nakamotoinstitute.org/emails/cryptography/5/>
- Institute. (2019b). Erişim: 12 Nisan 2019. <https://satoshi.nakamotoinstitute.org/emails/cryptography/1/>
- Investing. (2019). Erişim: 12 Nisan 2019. <https://www.investing.com/>
- IRS (2014). "Notice: 2014-21". Erişim: 12 Nisan 2019. <https://www.irs.gov/pub/irs-drop/n-14-21.pdf>

- Jack, W., & Suri, T. (2011). "Mobile Money: The Economics of M-PESA". *NBER Working Paper*, No. 16721.
- Jackson, O. (2018). "US or Swiss Approach for EU Crypto Regulation?". *International Financial Law Review*, Feb 22.
- Ji, Q., Bouri, E., Gupta, R., & Roubaud, D. (2018). "Network Causality Structures Among Bitcoin and Other Financial Assets: A Directed Acyclic Graph Approach". *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 70, 203-213.
- Kang, S. H., McIver, R. P., & Hernandez, J. A. (2019). "Co-Movements Between Bitcoin and Gold: A Wavelet Coherence Analysis". *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 120888.
- Karolyi, G. A. (1995). "A Multivariate GARCH Model of International Transmissions of Stock Returns and Volatility: The Case of the United States and Canada". *Journal of Business & Economic Statistics*, 13(1), 11-25.
- Katsiampa, P. (2017). "Volatility Estimation For Bitcoin: A Comparison Of GARCH Models". *Economics Letters*, 158, 3-6.
- Kearney, C., & Patton, A. J. (2000). "Multivariate GARCH Modeling of Exchange Rate Volatility Transmission in the European Monetary System". *Financial Review*, 35(1), 29-48.
- Kewell, B., Adams, R., & Parry, G. (2017). "Blockchain for Good? *Strategic Change*, 26(5), 429-437.
- Kiayias, A., Konstantinou, I., Russell, A., David, B., & Oliynykov, R. (2016). "A Provably Secure Proof-Of-Stake Blockchain Protocol". *IACR Cryptology ePrint Archive*, 2016, 889.
- King, N., Oksman, V., & Bry, C. (2010). "Updating and Distributing Encryption Keys". *In: Google Patents*.
- Kirk, J. (2013). "Mt. Gox Accused of Violating US Money Transfer Regulations".
Erişim: 12 Nisan 2019. <https://www.pcworld.com/article/2038858/mt-gox-accused-of-violating-us-money-transfer-regulations.html>

- Klein, T., Thu, H. P., & Walther, T. (2018). "Bitcoin is not the New Gold—A Comparison of Volatility, Correlation, and Portfolio Performance. *International Review of Financial Analysis*, 59, 105-116.
- Koning, J. (2016). Fedcoin: A Central Bank-Issued Cryptocurrency. *R3 Reports*. Erişim: 12 Nisan 2019. http://www.r3.com/wp-content/uploads/2018/04/Fedcoin_Central_Bank_R3.pdf
- Kraft, B., Mannes, E., & Moldow, J. (2014). "Security Research of a Social Payment App". Erişim: 14 Temmuz 2019. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.677.1249&rep=rep1&type=pdf>
- Krawisz, D. (2014). "Hyperbitcoinization". Erişim: 14 Temmuz 2019. <https://nakamotoinstitute.org/mempool/hyperbitcoinization/>
- Kroll, J. A., Davey, I. C., & Felten, E. W. (2013). "The Economics of Bitcoin Mining, or Bitcoin in the Presence of Adversaries". *Proceedings of WEIS*.
- Kumar, A. S., & Anandarao, S. (2019). "Volatility Spillover in Crypto-Currency Markets: Some Evidences from GARCH and Wavelet Analysis". *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 524, 448-458.
- Kumar, A., & Smith, C. (2017). "Crypto-Currencies—An Introduction to Not-So-Funny Moneys". *Reserve Bank of New Zealand Analytical Notes Series*, No. AN2017/07
- Kumhof, M., & Noone, C. (2018). "Central Bank Digital Currencies-Design Principles and Balance Sheet Implications". *Bank of England Staff Working Paper*, No:725.
- Laks, S. (2000). *Music Of Another World*: Northwestern University Press.
- Lamoureux, C. G., & Lastrapes, W. D. (1990). "Heteroskedasticity in Stock Return Data: Volume Versus GARCH Effects". *The Journal Of Finance*, 45(1), 221-229.
- Larios-Hernández, G. J. (2017). "Blockchain Entrepreneurship Opportunity in the Practices of the Unbanked". *Business Horizons*, 60(6), 865-874.
- Lavigne, R., Sarker, S., & Vasishta, G. (2014). "Spillover Effects of Quantitative Easing on Emerging-Market Economies". *Bank of Canada Review*, 2014(Autumn), 23-33.

- Lee, C. F., & Rui, O. M. (2000). "Does Trading Volume Contain Information to Predict Stock Returns? Evidence from China's Stock Markets". *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 14(4), 341-360.
- Lee, T. B. (2013). "Major Glitch in Bitcoin Network Sparks Sell-Off; Price Temporarily Falls 23%". Erişim: 12 Nisan 2019. <https://arstechnica.com/information-technology/2013/03/major-glitch-in-bitcoin-network-sparks-sell-off-price-temporarily-falls-23/>
- Lemieux, V. L. (2016). "Trusting Records: Is Blockchain Technology the Answer?". *Records Management Journal*, 26(2), 110-139.
- Li, Y., & Giles, D. E. (2015). "Modelling Volatility Spillover Effects Between Developed Stock Markets and Asian Emerging Stock Markets". *International Journal of Finance & Economics*, 20(2), 155-177.
- Liberty. (2019). "2009 Exchange Rate". Erişim: 12 Nisan 2019. <http://newlibertystandard.wikifoundry.com/page/2009+Exchange+Rate>
- Libra. (2019). Erişim: 03 Temmuz 2019. <https://libra.org/en-US/>
- Lin, H. Y. (2013). "Dynamic Stock Return–Volume Relation: Evidence From Emerging Asian Markets". *Bulletin of Economic Research*, 65(2), 178-193.
- Lui, F. T. (1983). "Cagan's Hypothesis and the First Nationwide Inflation of Paper Money in World History". *Journal of Political Economy*, 91(6), 1067-1074.
- Luther, W. J., & Olson, J. (2013). "Bitcoin is Memory". *Journal of Prices & Markets*, 3(3), 2015.
- Luther, W. J., & Salter, A. W. (2017). "Bitcoin and the Bailout". *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 66, 50-56.
- Ma, J., Gans, J. S., & Tourky, R. (2018). "Market Structure in Bitcoin Mining". *NBER Working Paper*, No. 24242.
- Mainelli, M., & Milne, A. (2016). "The Impact and Potential of Blockchain on the Securities Transaction Lifecycle". *SWIFT Institute Working Paper*, No. 2015-007.

- Manahov, V., Hudson, R., & Gebka, B. (2014). "Does High Frequency Trading Affect Technical Analysis and Market Efficiency? And If So, How?". *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 28, 131-157.
- Manski, S. (2017). "Building The Blockchain World: Technological Commonwealth or Just More of the Same?". *Strategic Change*, 26(5), 511-522.
- MAS. (2019). "Project Ubin: Central Bank Digital Money Using Distributed Ledger Technology". Erişim: 30 Nisan 2019. <http://www.mas.gov.sg/Singapore-Financial-Centre/Smart-Financial-Centre/Project-Ubin.aspx>
- MASAK. (2019). "Şüpheli İşlem Bildirim Rehberi (Bankalar)". Erişim: 12 Nisan 2019. <https://ms.hmb.gov.tr/uploads/2019/09/MSK-RHB-%C5%9E%C4%B0B-001-1.4.pdf>
- Mastercard. (2017). *Mastercard Annual Report*. Erişim: 12 Nisan 2019. <https://www.ezodproxy.com/mastercard/2018/ar/images/Mastercard-AR2017.pdf>
- Mastercard. (2018). *Mastercard Incorporated Reports*. Erişim: 12 Nisan 2019. https://s2.q4cdn.com/242125233/files/doc_financials/2018/Q4/4Q18-Earnings-Release.pdf
- McCook, H. (2014). "An Order-Of-Magnitude Estimate of the Relative Sustainability of the Bitcoin Network". Erişim: 12 Nisan 2019. https://www.academia.edu/7666373/_OBSOLETE_An_Order-of-Magnitude_Estimate_of_the_Relative_Sustainability_of_the_Bitcoin_Network
- McLean, S., & Deane-Johns, S. (2016). "Demystifying Blockchain and Distributed Ledger Technology–Hype or Hero?". *Computer Law Review International*, 17(4), 97-102.
- Mcmillan, R. (2013a). "Take a Tour of Robocoin, the World's First Bitcoin ATM". Erişim: 12 Nisan 2019. <https://www.wired.com/2013/10/bitcoin-atm-gallery/>
- Mcmillan, R. (2013b). "Bitcoin Values Plummet \$500M, Then Recover, After Silk Road Bust". Erişim: 12 Nisan 2019. <https://www.wired.com/2013/10/bitcoin-market-drops-600-million-on-silk-road-bust/>

- MDF (2014). Ministre Des Finances Et Des Comptes Publics. [Press release]. Erişim: 12 Nisan 2019. <http://proxy-pubminefi.diffusion.finances.gouv.fr/pub/document/18/17768.pdf>
- Metzdowd (2019). Erişim: 12 Nisan 2019. <https://www.mail-archive.com/cryptography@metzdowd.com/msg10152.html>
- Mingxiao, D., Xiaofeng, M., Zhe, Z., Xiangwei, W., & Qijun, C. (2017). “A Review on Consensus Algorithm of Blockchain”. *2017 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics*, 2567-2572.
- Mises, L. (1979). *Human Action: A Treatise On Economics*. [Elektronik Sürüm]. Mises Institute. Erişim: 10 Eylül 2019. https://mises-media.s3.amazonaws.com/Human%20Action_3.pdf
- Mishkin, F. S. (2003). *The Economics Of Money, Banking, And Financial Markets*. Seventh Edition, Columbia University.
- Moneyfactory. (2019). US. Department of the Treasury. Bureau of Engraving and Printing. Erişim: 12 Nisan 2019. <https://www.moneyfactory.gov/100000goldcertificate.html>
- Möser, M. (2013). “Anonymity of Bitcoin Transactions”. Erişim: 12 Nisan 2019. <https://pdfs.semanticscholar.org/e1ae/d9296c3af9139f48d15e043e2e8beab55409.pdf>
- MtGox (2019). Erişim: 12 Nisan 2019. <https://www.mtgox.com/>
- Mullan, P. C. (2016). *A History of Digital Currency in the United States: New Technology in an Unregulated Market*. Springer.
- Nakamoto, S. (2008). “Bitcoin: A Peer-To-Peer Electronic Cash System”. Erişim: 12 Nisan 2018. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
- Niepelt, D. (2018). “Reserves For All? Central Bank Digital Currency, Deposits, and their (Non)-Equivalence”. *CEPR Discussion Paper*, No. DP13065.
- North, P. (2016). “Complementary Currencies as Alternative Organisational Forms”. *The Routledge Companion to Alternative Organization*. 182-194.

- OCCRP (2017). "The Russian Laundromat Exposed". Erişim: 12 Nisan 2019. <https://www.occrp.org/en/laundromat/the-russian-laundromat-exposed/>
- OECD (2019). *Consumer Price Index*. Erişim: 14 Temmuz 2019. <https://data.oecd.org/price/inflation-cpi.htm>
- Ordu-Akkaya, B. M., Ugurlu-Yildirim, E., & Soytaş, U. (2019). "The Role of Trading Volume, Open Interest and Trader Positions on Volatility Transmission Between Spot and Futures Markets". *Resources Policy*, 61, 410-422.
- Öztürk, M. B., Arslan, H., Kayhan, T., & Uysal, M. (2018). "Yeni Bir Hedge Enstrumani Olarak Bitcoin: Bitconomi". *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(2), 217-232.
- Pal, D., & Mitra, S. K. (2019). "Hedging Bitcoin with Other Financial Assets". *Finance Research Letters*, 30, 30-36.
- Panetta, F. (2018). "21st Century Cash: Central Banking, Technological Innovation and Digital Currencies". *SUERF Conference Proceedings*, 23-32.
- Paypal. (2018). *Paypal Annual Report*. Erişim: 14 Temmuz 2019. <https://investor.paypal-corp.com/static-files/d7789358-2196-4799-8e0e-a3c3355407f3>
- Paypal. (2019). *Paypal Annual Report*. Erişim: 14 Temmuz 2019. <https://investor.paypal-corp.com/node/9741/pdf>
- Philips, B., & Perron, P. (1988). "Mean Reversion in Stock Prices". *Journal of Financial Economics*, 27-59.
- Pisedtasalasai, A., & Gunasekarage, A. (2007). "Causal and Dynamic Relationships Among Stock Returns, Return Volatility and Trading Volume: Evidence from Emerging Markets in South-East Asia". *Asia-Pacific Financial Markets*, 14(4), 277.
- Popper, N., Gates, G. ve Almkhtar, S. (2017). "Will Cash Disappear?". Erişim: 23 Nisan 2019. https://www.nytimes.com/interactive/2017/11/14/business/dealbook/cashless-economy.html?_r=0

- Prasad, E. (2018). "Central Banking in a Digital Age: Stock-Taking and Preliminary Thoughts". *Hutchins Center on Fiscal & Monetary Policy at Brookings*.
- Putnam, B., Norland, E. (2018). "An In-Depth Look At The Economics Of Bitcoin". Erişim: 18 Temmuz 2019. <https://www.cmegroup.com/education/featured-reports/an-in-depth-look-at-the-economics-of-bitcoin.html>
- Quiggin, A. H. (2017). *A Survey of Primitive Money: The Beginnings of Currency* (Vol. 1): Routledge.
- Quinn, S., & Roberds, W. (2014). "How Amsterdam Got Fiat Money". *Journal of Monetary Economics*, 66, 1-12.
- Radford, R. A. (1945). "The Economic Organisation of a POW Camp". *Economica*, 12(48), 189-201.
- Rand, A., Branden, N., Greenspan, A., & Hessen, R. (1986). *Capitalism: The Unknown Ideal*. Penguin.
- Raskin, M., & Yermack, D. (2016). "Digital Currencies, Decentralized Ledgers, and the Future of Central Banking". *NBER Working Paper*, No. 22238.
- Redish, A. (1993). "Anchors Aweigh: The Transition from Commodity Money to Fiat Money in Western Economies". *Canadian Journal of Economics*, 777-795.
- Reuters. (2018). "Switzerland Seeks Study of State-Backed E-Franc Cryptocurrency". Erişim: 12 Nisan 2019. <https://www.reuters.com/article/swiss-efranc/switzerland-seeks-study-of-state-backed-e-franc-cryptocurrency-idUSL5N1SO3BU>
- Ricardo, D. (1816). *Proposals for an Economical and Secure Currency; with Observations on the Profits of the Bank of England*. [Elektronik Sürüm].
- Richards, R. (1927). "The Evolution Of Paper Money In England". *The Quarterly Journal of Economics*, 41(3), 361-404.
- Riksbank, S. (2017a). *Riskbankens e-krona*. Erişim: 11 Ağustos 2019. https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/e-krona/2017/projektplan-e-kronan_170314_eng.pdf

- Riksbank, S. (2017b). *The Riksbank's E-Krona Project: Report 1*. Erişim: 11 Ağustos 2019. https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/e-krona/2017/rapport_ekrona_uppdaterad_170920_eng.pdf
- Riksbank, S. (2018). *The Riksbank's E-Krona Project: Report 2*. Erişim: 11 Ağustos 2019. <https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/e-krona/2018/the-riksbanks-e-krona-project-report-2.pdf>
- Ripple (2019). Erişim: 12 Nisan 2019. <https://ripple.com>
- Robocoinkiosk. (2019). Erişim: 12 Nisan 2019. <https://robocoinkiosk.com/>
- Rothbard, M. N. (2002). *A History of Money and Banking in the United States: The Colonial Era to World War II*. [Elektronik Sürüm]. Mises Institute. Erişim: 12 Nisan 2019. https://mises-media.s3.amazonaws.com/History%20of%20Money%20and%20Banking%20in%20the%20United%20States%20The%20Colonial%20Era%20to%20World%20War%20II_2.pdf
- Roy, J. (2013). "Feds Raid Online Drug Market Silk Road". Erişim: 12 Nisan 2019. <http://nation.time.com/2013/10/02/alleged-silk-road-proprietor-ross-william-ulbricht-arrested-3-6m-in-bitcoin-seized/>
- RT (2013). "China's Google Begins Accepting Bitcoin". Erişim: 12 Nisan 2019. <https://www.rt.com/news/china-baidu-accept-bitcoin-276/>
- RT (2017). "Russia Suggests Creating Single Virtual Currency for BRICS and EEU". Erişim: 15 Nisan 2019. <https://www.rt.com/business/414444-brics-eeu-joint-cryptocurrency/>
- Rushe, D. (2013). "Bitcoin Hits New High Before Losing \$160 in Value in One Day". Erişim: 12 Nisan 2019. <https://www.theguardian.com/technology/2013/apr/10/bitcoin-new-high-losing-160>
- Sarı, İ. (2007). Makroekonomik Değişkenlerin Dolarizasyon Sürecine Etkisi: Ampirik Bir Yaklaşım. *Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası Piyasalar Genel Müdürlüğü, Ankara*.

- Sawe, B. E. (2018). "How Many Currencies Exist in the World?". Erişim: 25 Nisan 2019. <https://www.worldatlas.com/articles/how-many-currencies-are-in-the-world.html>
- Schroeder, W. R. (2001). "Money Laundering: A Global Threat and the International Community's Response". *FBI Law Enforcement Bulletin*, 70(5), 1-9.
- Schwartz, D., Youngs, N., & Britto, A. (2014). "The Ripple Protocol Consensus Algorithm". *Ripple Labs Inc White Paper*, 5.
- Schweigl, J. (2018). "Central Bank Digital Currency—the Latest Challenge for the Theory of Monetary Law". In *Optimization of Organization and Legal Solutions concerning Public Revenues and Expenditures in Public Interest (Conference Proceedings)*, 385-390.
- Scott, B., Loonam, J., & Kumar, V. (2017). "Exploring The Rise of Blockchain Technology: Towards Distributed Collaborative Organizations". *Strategic Change*, 26(5), 423-428.
- Scott, M. A. (1908). *The Essays of Francis Bacon*. New York: Charles Scribner, 12.
- Selgin, G. (2004). "Wholesale Payments: Questioning the Market-Failure Hypothesis". *International Review of Law and Economics*, 24(3), 333-350.
- Selmi, R., Mensi, W., Hammoudeh, S., & Bouoiyour, J. (2018). "Is Bitcoin a Hedge, a Safe Haven or a Diversifier for Oil Price Movements? A Comparison with Gold". *Energy Economics*, 74, 787-801.
- SHA1 (2019). Erişim: 27 Mayıs 2019. <http://www.shal-online.com/>
- Shahzad, S. J. H., Bouri, E., Roubaud, D., Kristoufek, L., & Lucey, B. (2019). "Is Bitcoin a Better Safe-Haven Investment than Gold and Commodities?". *International Review of Financial Analysis*.
- Sherman, D. G. (1990). *Rice, Rupees, and Ritual: Economy and Society Among the Samosir Batak of Sumatra*: Stanford University Press.
- Shermin, V. (2017). "Disrupting Governance with Blockchains and Smart Contracts". *Strategic Change*, 26(5), 499-509.

- Siciliani, P. (2018). "Competition for Retail Deposits Between Commercial Banks and Non-Bank Operators: A Two-Sided Platform Analysis". *Bank of England Working Paper*, No. 728.
- Singh, S. (2002). *The Code Book: How to Make It, Break It, Hack It, Crack It*: Ember.
- Skingsley, C. (2016). "Should the Riksbank issue e-krona?". *Speech at Fintech Stockholm*, 16.
- Slashdot (2019a). "Bitcoin Releases Version 0.3". Erişim: 12 Nisan 2019. <https://news.slashdot.org/story/10/07/11/1747245/Bitcoin-Releases-Version-03>
- Slashdot (2019b). "Online-Only Currency Bitcoin Reaches Dollar Parity". Erişim: 12 Nisan 2019. <https://news.slashdot.org/story/11/02/10/189246/online-only-currency-bitcoin-reaches-dollar-parity>
- Slushpool (2019). Erişim: 12 Nisan 2019. <https://slushpool.com/home/>
- Smales, L. A. (2018). "Bitcoin as a Safe Haven: Is it Even Worth Considering?". *Finance Research Letters*, 30, 385-393.
- Spaven, E. (2013). "Bitcoin Price Soars Over \$266 and Hits a New All-Time High". Erişim: 12 Nisan 2019. <https://www.coindesk.com/bitcoin-price-all-time-high/>
- SPK (2019). "Bülten 2018/42". Erişim: 12 Nisan 2019. <http://www.spk.gov.tr/Bulten/Goster?year=2018&no=42>
- StableCoinIndex (2019). Erişim: 25 Nisan 2019. <http://stablecoinindex.com/projects>
- Statistics (2019). United States Bureau of Labor Statistics. *Consumer Price Index*. <https://data.bls.gov/cgi-bin/surveymost>
- Stavroyiannis, S., & Babalos, V. (2017). "Dynamic Properties of the Bitcoin and the US Market". SSRN 2966998.
- Stensås, A., Nygaard, M. F., Kyaw, K., & Treepongkaruna, S. (2019). Can Bitcoin Be a Diversifier, Hedge or Safe Haven Tool? *Cogent Economics & Finance*, 7(1), 1593072.
- StLouisFED. (2018). Federal Reserve Bank of St. Louis. *M3 for the United States*. Erişim: 23 Nisan 2019. <https://fred.stlouisfed.org/series/MABMM301USQ189S>

- Suberg, W. (2019). "Someone Just Moved \$1B in Bitcoin for \$700 Fee, Overpaying 20 Times". Erişim: 12 Eylül 2019. <https://cointelegraph.com/news/someone-just-moved-1b-in-bitcoin-for-700-fee-overpaying-20-times>
- Sukhbir, C. P., & Manivannan, S. (2017). "Crypto Currencies for Digital Currency Using Cipher Text and SHA256". *Journal of Advanced Research in Dynamical & Control Systems*, 13.
- Sullivan, C., & Burger, E. (2017). "E-Residency and Blockchain". *Computer Law & Security Review*, 33(4), 470-481.
- Swiss. (2019). Erişim: 23 Nisan 2019. <https://www.swissrealcoin.io/>
- Szabo, N. (2008). "Unenumerated, an Unending Variety of Topics". Erişim: 05 Mayıs 2019. <http://unenumerated.blogspot.com/>
- Tan, B. S., & Low, K. Y. (2017). "Bitcoin–Its Economics for Financial Reporting". *Australian Accounting Review*, 27(2), 220-227.
- TCMB. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (2016). *Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Bilançosu ve Analitik Bilanço*. Ankara: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası.
- TCMB. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (2019). Sanal Müze. <http://sanalmuze.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/sanalmuze/icerik/main+menu/banknotlar/banknot+basiminin+tarihcesi>
- Telegraph. (2019). "A Decade of Cryptocurrency: From Bitcoin to Mining Chips". Erişim: 12 Nisan 2019. <https://www.telegraph.co.uk/technology/digital-money/the-history-of-cryptocurrency/>
- Tiberius. (2019). Erişim: 25 Nisan 2019. <https://www.tiberiuscoin.com/>
- Tillmann, P. (2016). "Unconventional Monetary Policy and the Spillovers to Emerging Markets". *Journal of International Money and Finance*, 66, 136-156.
- Troster, V., Tiwari, A. K., Shahbaz, M., & Macedo, D. N. (2018). "Bitcoin Returns and Risk: A General GARCH and GAS Analysis". *Finance Research Letters*, 30, 187-193.

- Tse, Y. K., & Tsui, A. K. C. (2002). "A Multivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity Model with Time-Varying Correlations". *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(3), 351-362.
- Twitter. (2019). Erişim: 12 Temmuz 2019. <https://twitter.com/realDonaldTrump/status/1149472282584072192>
- UBS (2017). *Cryptocurrencies, Beneath the Bubble*. Erişim: 25 Nisan 2019. <https://www.ubs.com/content/dam/WealthManagementAmericas/cio-impact/cryptocurrencies.pdf>
- Unic (2019). Erişim: 12 Nisan 2019. <http://www.unic.ac.cy/node/112137>
- Unicode (2017). Announcing The Unicode® Standard, Version 10.0. Erişim: 28 Mayıs 2019. <http://blog.unicode.org/2017/06/announcing-unicode-standard-version-100.html>
- Urak, F., Bozma, G., & Bilgiç, A. (2018). "Türkiye’de Buğday, Arpa, Benzin Reel Fiyatlarının ve Döviz Kurunun Koşullu Varyanslarındaki Oynaklığın VAR (1)–Asimetrik BEKK–GARCH (1, 1) Modeli ile Tahmin Edilmesi". *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 21(4), 565-579.
- Urquhart, A. (2016). The Inefficiency of Bitcoin. *Economics Letters*, 148, 80-82.
- Urquhart, A., & Zhang, H. (2019). "Is Bitcoin a Hedge or Safe Haven for Currencies? An Intraday Analysis". *International Review of Financial Analysis*, 63, 49-57.
- Velde, F. (2013). Bitcoin: A Primer. *Chicago Fed Letter* (Dec).
- Vigna, P., & Casey, M. J. (2017). *Kriptopara Çağı*. Buzdağı Kitabevi.
- Vilner, Y. (2019). "Mongolia Starts Off 2019 With Its Eyes On Crypto Payment Adoption". Erişim: 20 Nisan 2019. <https://www.forbes.com/sites/yoavvilner/2019/01/11/mongolia-starts-off-2019-with-its-eyes-on-crypto-payment-adoption/#4756626a4361>
- VISA (2017). *VISA Annual Report*. https://s1.q4cdn.com/050606653/files/doc_financials/annual/12/Visa-2017-Annual-Report.pdf

- VISA (2018). *VISA Annual Report*.
https://s1.q4cdn.com/050606653/files/doc_financials/annual/2018/Visa-2018-Annual-Report-FINAL.pdf
- VISA (2019). *VISA Annual Meeting and Proxy Statement*.
https://s1.q4cdn.com/050606653/files/doc_financials/annual/2018/12/Visa-2019-Proxy-Statement-FINAL.pdf
- Wang, P., Zhang, W., Li, X., & Shen, D. (2019). "Is Cryptocurrency a Hedge or a Safe Haven for International Indices? A Comprehensive and Dynamic Perspective". *Finance Research Letters*, 31, 1-18.
- Webb, N. (2018). "A Fork in the Blockchain: Income Tax and the Bitcoin/Bitcoin Cash Hard Fork". *North Carolina Journal of Law & Technology*, 19(4), 283.
- WEF (2018). *Blockchain Beyond the Hype, A Practical Framework for Business Leaders*.
http://www3.weforum.org/docs/48423_Whether_Blockchain_WP.pdf
- White, L. (2018). "The World's First Central Bank Electronic Money Has Come—and Gone: Ecuador, 2014-2018". *Alt-M: Ideas for an Alternative Monetary Future*.
- Wise. (2018). "How Long Does an International Wire Transfer Take?". Erişim: 06 Mayıs 2019. <https://transferwise.com/us/blog/international-wire-transfer-time>
- Wood, G. (2014). Ethereum: A secure decentralised generalised transaction ledger. *Ethereum project yellow paper*, 151, 1-32.
- World Gold Council. (2019). "Monthly Central Bank Statistics". Erişim: 28 Temmuz 2019. <https://www.gold.org/goldhub/data/monthly-central-bank-statistics>
- Worldbank. (2019). *Worldbank Database*. Erişim: 28 Temmuz 2019. <https://data.worldbank.org/>
- Wray, L. R. (2015). *Why Minsky Matters: An Introduction to the Work of a Maverick Economist*. Princeton University Press.
- Wu, S., Tong, M., Yang, Z., & Derbali, A. (2019). "Does Gold or Bitcoin Hedge Economic Policy Uncertainty?". *Finance Research Letters*, 31, 171-178.
- Yang, W., Garg, S., Raza, A., Herbert, D., & Kang, B. (2018). "Blockchain: Trends and Future". *Pacific Rim Knowledge Acquisition Workshop*, 201-210, Springer.

- Yavuz, N. Ç. (2015). *Finansal Ekonometri*. Der Yayınları, İstanbul.
- Yermack, D. (2015). Is Bitcoin a Real Currency? An Economic Appraisal. *Handbook of Digital Currency*, 31-43. Elsevier.
- Zafran, M. (2018). "CBB Mulls Digital Dinar". Erişim: 12 Nisan 2019. <http://www.newsofbahrain.com/bahrain/42742.html>
- Zalan, T. (2018). "Born Global on Blockchain". *Review of International Business and Strategy*, 28(1), 19-34.
- Zamani, E. D., & Giaglis, G. M. (2018). "With a Little Help from the Miners: Distributed Ledger Technology and Market Disintermediation". *Industrial Management & Data Systems*, 118(3), 637-652.
- Zephoris, (2019). "The Top 20 Valuable Facebook Statistics". Erişim: 03 Temmuz 2019. <https://zephoris.com/top-15-valuable-facebook-statistics/>
- Zhang, X., Tang, S., Zhao, Y., Wang, G., Zheng, H., & Zhao, B. Y. (2017). "Cold Hard E-Cash: Friends and Vendors in the Venmo Digital Payments System". *11. International AAAI Conference on Web and Social Media*, 387-396.
- Zheng, Z., Xie, S., Dai, H.-N., & Wang, H. (2016). "Blockchain Challenges and Opportunities: A Survey". *International Journal of Web and Grid Services*, 14(4), 352-375.
- Zivot, E., & Andrews, D. W. K. (2002). "Further Evidence on the Great Crash, the Oil-Price Shock, and the Unit-Root Hypothesis". *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(1), 25-44.
- Zuckerman, M. J. (2018). "Bank of Japan: Central Bank Digital Currencies Could Destabilize Existing Financial System". Erişim: 12 Nisan 2019. <https://cointelegraph.com/news/bank-of-japan-central-bank-digital-currencies-could-destabilize-existing-financial-system>

EKLER

EK 1. Bitcoin Transferi İşlem Algoritması

Yavuz ve Ayaz'ın bilgisayarlarında online cüzdanları bulunmaktadır. Yavuz, Ayaz'a BTC göndererek bir ürün almak istemektedir. Örnek BTC Adresi olarak, kullanılmadığı halde kendisine BTC gönderilen, Satoshi Nakamoto'ya ait BTC cüzdan adresi şu şekildedir: 1A1zP1eP5QGefi2DMPTfTL5SLmv7DivfNa

- § Alıcı olan Ayaz, Yavuz'un göndermesi için bir BTC adresi oluşturur.
- § Yavuz, Ayaz'ın BTC adresini ve göndermek istediği BTC tutarını çevrimiçi cüzdan yazılımına girer ve “özel anahtar” ve “halka açık anahtardan” oluşan bir kriptografik anahtar çifti üretilmiş olur.
- § Yavuz'un cüzdanı bu işlemi eşsiz kişiye özel anahtarı ile şifreler.
- § İşlem, Bitcoin ağında, düğümler arasında doğrulanmak üzere yola çıkar.
- § Ağdaki herkes halka açık anahtarı kullanarak bu işlemin gerçek bir cüzdanın isteği olduğunu ve yeteri kadar BTC olduğunu doğrulayabilir.
- § Yeteri kadar düğüm ile doğrulanan işlem, madenciler tarafından kazılmak üzere gelecek bloğa eklenir.
- § Madenciler kriptografik bulmacayı çözmek (hash değerini hesaplamak) için birbirleri ile yarışarak yaptıkları işi kanıtlamaya çalışırlar (Proof of Work). Bu süreç yaklaşık 10 dakika sürmektedir.
- § Söz konusu işlem sonraki blokta yer aldığı anda, Yavuz'un cüzdanı işlemin tamamlandığına dair bir doğrulama göndermektedir.

EK 2. Türkiye Bitcoin Borsası Paribu'da Sıcak Cüzdan Açılması

Hesap Açma Ekranı

PARIBU

TÜRKİYE'NİN EN BÜYÜK BITCOIN BORSASI

KRİPTOPARA ALIP SATMAYA HEMEN BAŞLAMAK İÇİN ŞİMDİ ÜCRETSİZ BİR HESAP OLUŞTURUN.



PARIBU MOBİL UYGULAMASINI
MARKETLERDEN İNDİREBİLİRSİNİZ.

Ücretsiz Hesap Oluşturun

Adınız Soyadınız

Cep Telefonu Numaranız

E-posta Adresiniz
5077363521

Bir şifre belirleyin

☐ Kullanım sözleşmesini kabul ediyorum

☐ Aydınlatma ve rıza metni kapsamında ileti almayı kabul ediyorum.

HESABIMI OLUŞTUR

BITCOIN 60,566.00 TL % 2.19 ▲	ETHEREUM 987.00 TL % -1.39 ▼	XRP 1.46 TL % -1.35 ▼	TRON 0.087 TL % -3.33 ▼	HOLLO 0.0046 TL % 0 ▼	LINK 10.20 TL % 1.09 ▲	RAVENCOIN 0.180 TL % 1.69 ▲	BAT 0.98 TL % -2.97 ▼	BITTORRENT 0.0030 TL % 0 ▼	LITECOIN 374.50 TL % -2.09 ▼	BITCOIN CASH 1,685.00 TL % 1.2 ▲	STELLAR 0.347 TL % -2.53 ▼
-------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------	-------------------------------	-----------------------------	------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	----------------------------------	------------------------------------	--	----------------------------------

Ana Menü

PARIBU

Murat Akdağ ▼

Market | Kolay Alış-Satış | Yatırma İşlemleri | Çekim İşlemleri | İşlem Geçmişi

BTC: | TL: 0.00 ▼

BITCOIN ▼

BTC AL

BTC SAT

Fiyat (TL)
60575.00

Miktar (BTC)

Toplam (TL)

BTC AL

60,570.00 TL
Güncel

59,155.02 TL
En Düşük

61,000.00 TL
En Yüksek

60,235.07 TL
Ortalama

+1,270.00 TL
Değişim +%2.14

758.86 BTC
Hacim

Bekleyen Satış Emirleri

Fiyat (TL)	Miktar (BTC)	Toplam (TL)
60,575.00	0.39006314	23,628.07
60,580.00	0.01897150	1,149.29
60,581.00	0.14574070	8,829.12
60,589.00	0.00820691	497.25
60,625.00	2.51667530	152,573.44
60,629.00	0.10067847	6,104.03
60,650.00	0.20133707	12,211.09
60,699.00	0.05000000	3,034.95
60,699.99	0.00100000	60.70
60,700.00	1.56371680	94,917.61
60,720.00	0.22827047	13,860.58
60,749.99	0.06611782	4,016.66
60,750.00	0.17060644	10,364.34

Bekleyen Alış Emirleri

Fiyat (TL)	Miktar (BTC)	Toplam (TL)
60,430.00	1.22436505	73,988.38
60,420.00	0.02467295	1,490.74
60,416.15	0.04374178	2,642.71
60,403.93	0.02975601	1,797.38
60,402.00	0.35818714	21,635.22
60,400.00	0.66598464	40,225.47
60,352.03	0.37263832	22,489.48
60,351.01	0.60030150	36,228.80
60,350.02	0.16570002	10,000.00
60,350.00	0.36933420	22,289.32
60,301.00	0.13266778	8,000.00
60,300.01	0.03234327	1,950.30
60,300.00	0.05008822	3,020.32

AÇIK EMİRLERİM

EMİR GEÇMİŞİM

MARKET GEÇMİŞİ

EK 3. BTC Alım Satım Ekranı ve BTC Adresi Oluşturma

KOLAY AL	KOLAY SAT	KOLAY AL	KOLAY SAT
Ne almak istiyorsunuz Bitcoin	Ne satmak istiyorsunuz Bitcoin	Ne almak istiyorsunuz Bitcoin	Ne satmak istiyorsunuz Bitcoin
Bitcoin almak için kaç TL kullanacaksınız? (TL)	Kaç bitcoin satmak istiyorsunuz? (BTC)	Bitcoin almak için kaç TL kullanacaksınız? (TL)	Kaç bitcoin satmak istiyorsunuz? (BTC)
BTC AL	BTC SAT	BTC AL	BTC SAT

TL

BTC

USDT

ETH

XRP

TRX

HOT

BAT

LINK

RVN

LTC

XLM

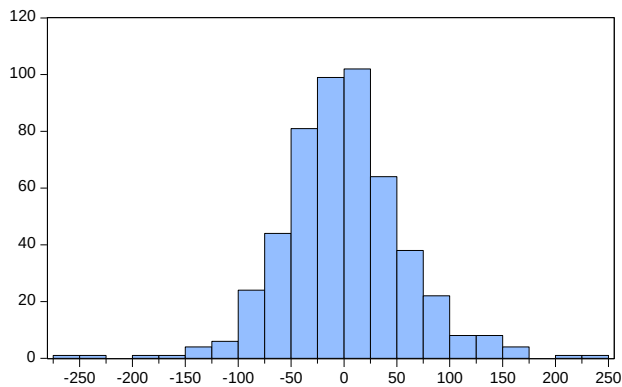
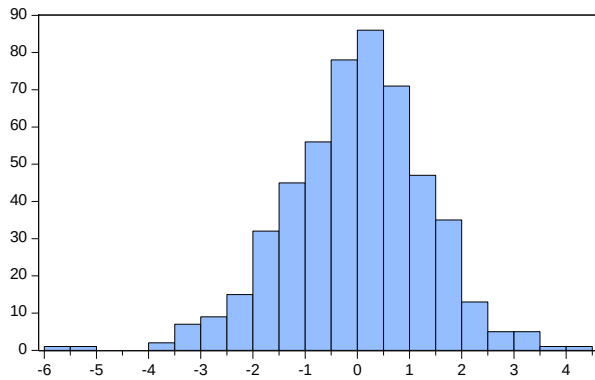
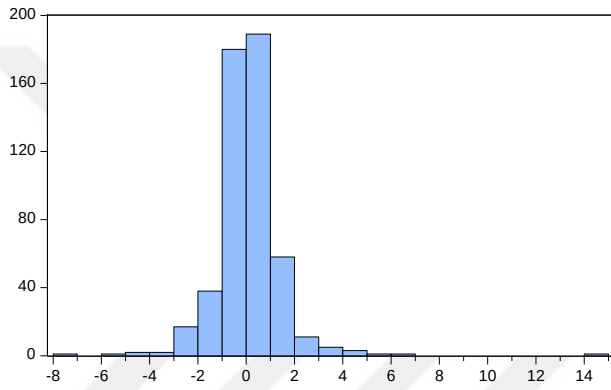
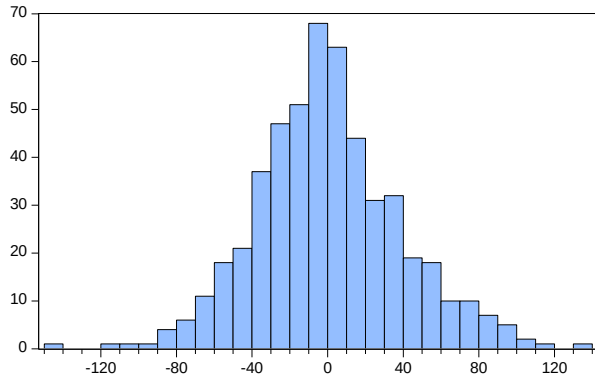
Hesabınıza BTC yatırmak için aşağıda görüntülenen adresi kullanabilirsiniz.

BTC ADRESİ

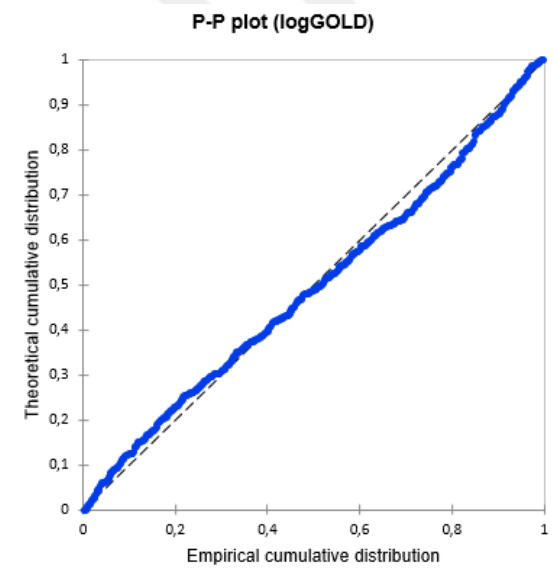
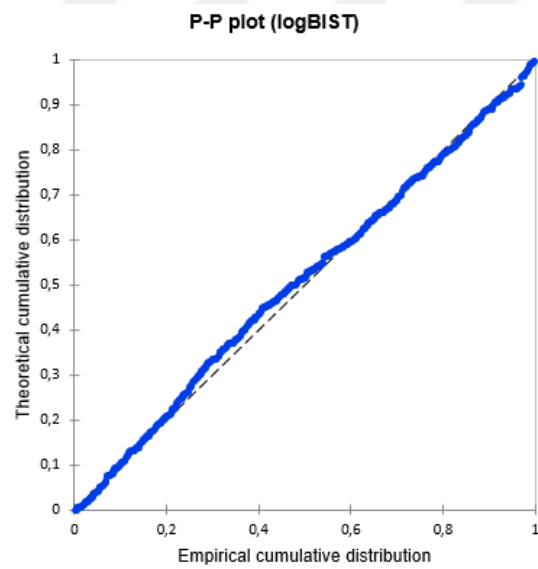
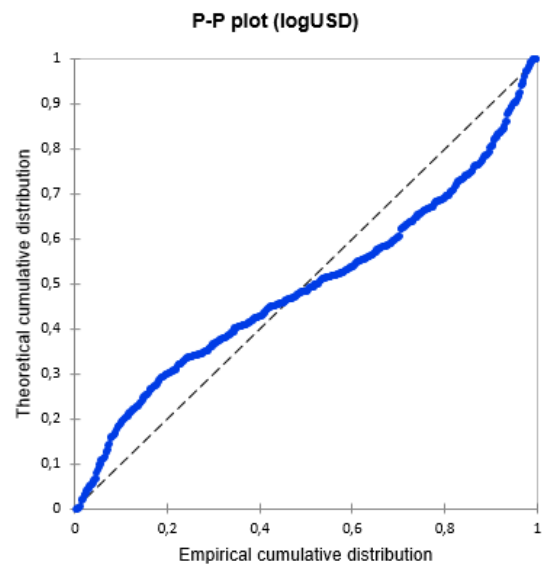
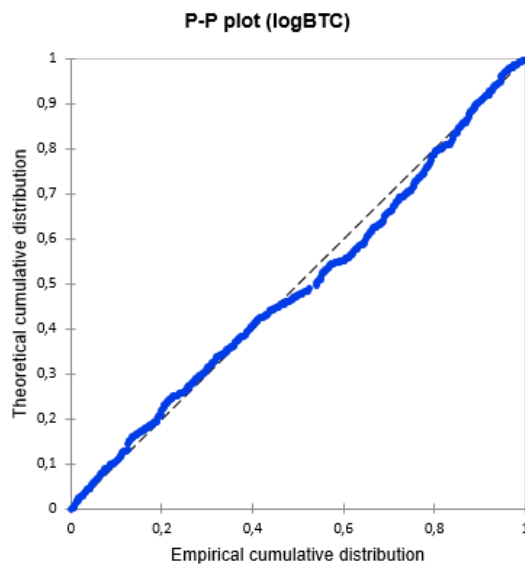
3Cp4WxYRKSC3USz1W47CXSeAFgThXHxFib

YENİ ADRES OLUŞTUR

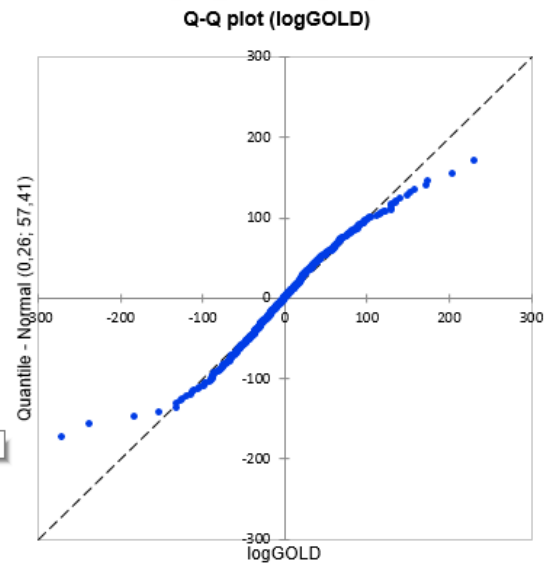
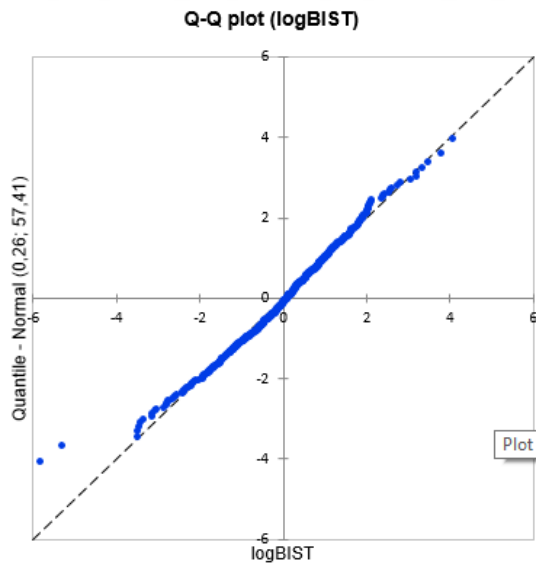
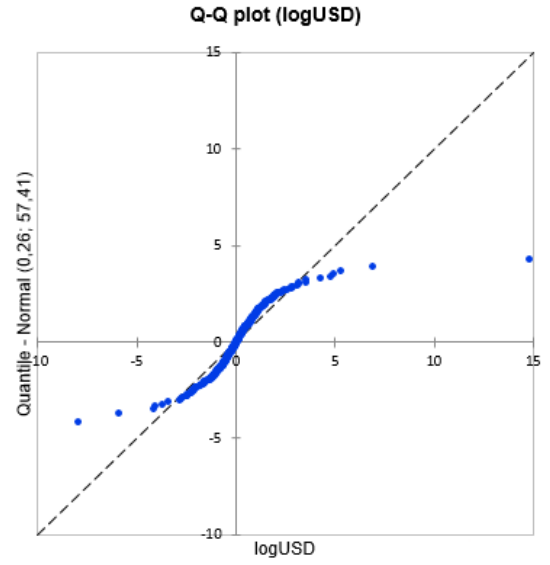
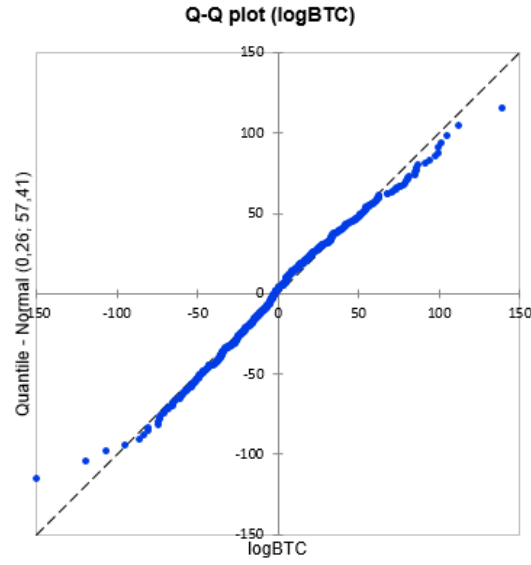
EK 4. Değişkenlere ait Histogram Grafikleri



EK 5. Değişkenlere ait P-P Grafikleri



EK 6. Değişkenlere Ait Q-Q Grafikleri



Plot Area

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Murat AKDAĞ
Doğum Yeri ve Tarihi	Ankara 21.03.1984
Eğitim Durumu	
Lisans Öğrenimi	Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü Anadolu Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü
Yüksek Lisans Öğrenimi	Atatürk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce
Bilimsel Yayınlar	Box-Jenkins ve Yapay Sinir Ağı Modelleri İle Enflasyon Tahmini (Akdağ ve Yiğit, 2016) BIST-100 Endeksini Etkileyen Nominal ve Reel Faktörler (Özdemir, Buzdağlı, Akdağ ve Emsen, 2016) Rusya Borsası'nın Petrol Fiyatlarına Bağımlılığı (Özdemir, Buzdağlı, Akdağ ve Emsen, 2016) BIST Şehir Endekslerinde Oynaklığın Ölçülmesi: Alternatif Ekonometrik Modellerin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi (Yapraklı, Bozma ve Akdağ, 2018) Inflation Targeting Regime and Country Experiences (Akdağ ve Bozma, 2018) Biofuel and Agricultural Commodity Prices (Bozma ve Akdağ, 2018)
İş Deneyimi	
Stajlar	Sakosa, Beksa, Teletrade DJ
Projeler	
Çalıştığı Kurumlar	Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası
İletişim	
E-Posta Adresi	murat.akdag@tcmb.gov.tr muratakd@gmail.com
Tarih	