



**ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI**

**KRİPTO PARA BİRİMLERİ VE YATIRIM ARACI
OLARAK KULLANIMI: TARİHSEL VOLATİLİTELERİ
BAĞLAMINDA BİR DEĞERLENDİRME**

Yüksek Lisans Tezi

Yaşar GÜLTEKİN

Danışman

Doç. Dr. Fevzi Serkan ÖZDEMİR

Samsun, 2017

**ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI**

**KRİPTO PARA BİRİMLERİ VE YATIRIM ARACI
OLARAK KULLANIMI: TARİHSEL VOLATİLİTELERİ
BAĞLAMINDA BİR DEĞERLENDİRME**

Yüksek Lisans Tezi

Yaşar GÜLTEKİN

Danışman

Doç. Dr. Fevzi Serkan ÖZDEMİR

Samsun, 2017

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Hazırladığım Yüksek Lisans Tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, yazımda enstitü yazım kılavuzuna uygun davranıldığını taahhüt ederim.

.../.../ 2017

(İmza)

Yaşar GÜLTEKİN

KABUL VE ONAY

Yaşar GÜLTEKİN tarafından hazırlanan “Kripto Para Birimleri Ve Yatırım Aracı Olarak Kullanımı: Tarihsel Volatiliteleri Bağlamında Bir Değerlendirme” başlıklı bu çalışma, 22.12.2017 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği/oy çokluğuyla başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Doç.Dr. Feri Tokan ÖZDEMİR

Üye: Doç.Dr. İdris VARIÇI

Üye: Yr. Doç. Dr. Fıyık Emre SATTIN

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

— / — / —

Prof. Dr. Bozkurt KOÇ
Müdür

ÖZET

KRİPTO PARA BİRİMLERİ VE YATIRIM ARACI OLARAK KULLANIMI: TARİHSEL VOLATİLİTELERİ BAĞLAMINDA BİR DEĞERLENDİRME

Yaşar GÜLTEKİN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü

İşletme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans, Aralık 2017

Danışman: Doç. Dr. Fevzi Serkan ÖZDEMİR

Kripto para birimleri, 2009 yılı başında Bitcoin'in piyasaya çıkışından günümüze dek gelişen bilgi teknolojileri ile sayısı ve çeşidi hızla artan bir finansal araçtır. Bu yükseliş, kripto para birimlerinin yatırım aracı olma fonksiyonu üzerine yapılacak çalışmaların çıkış kaynağı olarak görülebilir.

Çalışmanın amacı, kripto para birimlerinin tarihsel volatilitelerini dikkate alarak, nasıl bir yatırım aracı olma potansiyeli taşıdığını, yatırımcısı açısından ifade ettiği risk ve getiri bileşenlerini birlikte değerlendirmektir. Nitekim volatiliteler, yatırım araçlarının riskini ortaya koyan önemli bir göstergedir. Bu bağlamda işlem hacmi en yüksek 100 kripto para birimi açısından değerlendirmede bulunulmuştur.

2016 takvim yılı sonunda piyasada bulunan kripto para birimleri piyasa kapitalizasyonlarına göre sıralanmış ve en yüksek piyasa kapitalizasyonuna sahip aynı zamanda da 2015 yılından önce piyasada olan 100 kripto para biriminin volatiliteleri günlük piyasa değerleri üzerinden hesaplanmıştır. Daha sonra bu kripto para birimleri; piyasada bulunma süreleri, piyasa kapitalizasyonları, piyasa değer aralıkları, madencilik faaliyetine açık olup olmamaları, piyasada nihai aşamada planlanan birime göre bulunma yüzdeleri, kullandıkları algoritmalar ve kullandıkları işlem kanıtları üzerinden alt gruplara ayrılmıştır. Bu alt grupların aralarında istatistiksel açıdan volatiliteleri bağlamında anlamlı bir fark olup olmadığı incelenmiştir. Son olarak farklı kriterler kullanılarak en düşük volatilitelere sahip 30 para biriminden oluşturulan yatırım portföylerinin 2017 yılının ilk 6 aylık performansı belirlenmiştir.

Çalışma sonucunda, kripto para birimlerinin piyasada bulunma süresi bakımından ayrılan alt grupları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Yapılan korelasyon testlerinde piyasada bulunma süresi, piyasa kapitalizasyonu ve sahip oldukları birim değeri volatiliteleri arasında ters korelasyon olduğu gözlenmiştir. Piyasada bulunma yüzdesi ile volatiliteleri arasında ise düz korelasyon tespit edilmiştir. Oluşturulan yatırım portföyleri ise 2017 yılının ilk 6 aylık periyodunda değerini toplamda yaklaşık 20 kat arttırabildiği, bu artışın diğer geleneksel yatırım araçlarının oldukça üstünde olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Kripto para birimi, Bitcoin, Volatiliteler, Yatırım

ABSTRACT

CRYPTOCURRENCIES AND THEIR USAGE AS AN INVESTMENT TOOL: AN ASSESSMENT IN CONTEXT OF HISTORICAL VOLATILITIES

Yaşar GÜLTEKİN

Ondokuz Mayıs University, Institute of Social Sciences

Business Administration, M.A. December 2017

Supervisor: Assoc. Prof. Fevzi Serkan ÖZDEMİR

Crypto currencies are a rapidly growing financial instrument with a growing number and variety of information technologies that have evolved since Bitcoin's entrance to the market in the beginning of 2009. This rise can be seen as an output source of studies on the function of crypto-currencies as investment tools.

The aim of the study is to evaluate together the risk and return components of cryptocurrencies to determine the its potential to be an investment tool, by taking the historical volatility of the cryptographic currencies into account. As a matter of fact, volatility is an important indicator that reveals the risk of investment instruments. In this context, the transaction volume was evaluated in terms of the highest 100 crypto currencies.

The cryptocurrencies on the market at the end of the calendar year 2016 are ranked according to market capitalizations and the volatility of the 100 crypto currencies that have the highest market capitalization and also in the market before 2015 are calculated on the basis of daily market values. Then these crypto currencies had been classified as sub groups according to their time in market, market capitalizations, market value ranges, openness to mining activities, percentages to be compared to the planned rate in the final stage of the market, the algorithms they use and the proof of work they use. Statistically, it had been analyzed whether there is a significant difference between these subgroups in terms of volatility. Finally, the first six months of 2017 performance of the investment portfolios formed from 30 currencies with the lowest volatility using different criteria were determined.

As a result of the study, it was seen that there was a significant difference between the subgroups of crypto currencies divided in terms of the time elapsed in the market. In the correlation tests conducted, it was seen that there was an inverse correlation between the duration of market presence, market capitalization and unit value and volatility. A linear correlation was found between the percentage of presence in the market and volatility. It is determined that the investment portfolios created can increase its value about 20 times in total during the first 6 months of 2017, which is much higher than other traditional investment instruments

Keywords: Crypto currency, Bitcoin, Volatility, Investment

ÖNSÖZ

Kripto para birimleri birden çok bilim alanını ilgilendiren bir konudur. Finansal bir varlık olması nedeniyle iktisadi bilimler, kullandıkları teknolojik altyapı nedeniyle bilgisayar ve matematik bilimleri, kullandıkları algoritmalar nedeniyle kriptoloji ve yasallığı, mülkiyetin ve değerinin korunması hukuk gibi çeşitli bilim alanları ile ilişkili bir konu haline gelmiştir.

Çalışmada, yeni bir finansal enstrüman mahiyetindeki kripto para birimlerinin, geleneksel yatırım araçlarından farklı bir risk ve getiri bileşenine sahip olup olmadığını ortaya koymak üzere, odak noktasına bir risk ölçütü olarak volatilitiyi almıştır. Belirlenen risk ve getiri, diğer geleneksel yatırım araçları ile mukayese edilmiş, son olarak da çeşitli kriterler bakımından en düşük volatiliteye sahip 30 para biriminin 2017 yılının ilk 6 ayındaki portföy getirisine bakılarak, diğer geleneksel yatırım araçları ile mukayesesi yapılmıştır.

Çalışmanın bilimsel anlamda kripto para birimlerini incelemekte olan bilim insanlarının ile yatırım piyasasındaki profesyonellerinin ilgisini çekeceği ; aynı zamanda isminin şeffaflığı değil, gizemi çağrıştırdığı düşünüldüğünde, birçokları için bir muamma olan bu konunun etraflıca ele alınmasının da yararlı olacağı beklenmektedir.

Çalışmanın gerçekleştiği zaman zarfında, yol gösteren, tavsiye ve eleştirileriyle çalışmama ve bana önemli katkıları olan, her aşamada desteklerini esirgemeyen saygıdeğer hocam Doç.Dr. Fevzi Serkan ÖZDEMİR'e teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmamın gerçekleşmesinde, kripto para birimlerinin günlük piyasa değerlerini veri setine dönüştürme noktasında emek-yoğun çalışma periyodunda yardımlarını esirgemeyen Emre KARABULUT'a teşekkür etmek isterim.

Yüksek lisans eğitimimin ders aşaması süresince değerli bilgilerinden istifade ettiğim OMÜ İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Çalışma ortamında destekleriyle, çalışmayı yürütebilmem için destek ve hoşgörülerini esirgemeyen Turizm Fakültesi Turizm İşletmeciliği Bölümü öğretim üyeleri Doç. Dr. Yetkin BULUT, Yrd. Doç. Dr. Zuhâl ÇİLİNGİR ÜK ve bilhassa Doç. Dr. Erdal YILMAZ’a da teşekkürü bir borç bilirim.

Son olarak, çalışma sürecinde ayrı geçirdiğimiz zamanları anlayışla karşılayan ve hayata karşı sorumluluklarımı yerine getirmemde yardımlarını esirgemeyen eşim Esra GÜLTEKİN’e ve hayatıma anlam katan ve çalışma konusunda varlıklarıyla beni motive eden çocuklarım Eymen Derin GÜLTEKİN’e ve Anıl Devin GÜLTEKİN’e teşekkür ederim.

Yaşar GÜLTEKİN

Samsun-2017

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
ÖNSÖZ	v
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
TABLolar LİSTESİ	xi
KISALTMALAR	xiii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

KRİPTO PARA BİRİMLERİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER

1.1 Kripto Para Birimi Kavramı	3
1.2 Kripto Para Birimlerinin Tarihsel Arka Planı.....	6
1.2.1 Kripto Para Birimlerinin Ortaya Çıkışı.....	9
1.3 Kripto Para Birimlerinin İşleyiş Mekanizmaları.....	12
1.3.1 Madencilik	12
1.3.2 Blok Zinciri (Block Chain).....	13
1.3.3 Sağlama (Hash) Algoritması.....	14
1.3.4 İş Kanıtı (Proof-Of-Work)	15
1.4 Kripto Para Ekonomisi.....	15
1.4.1 Madencilik Firmaları	16
1.4.2 E-Cüzdan Firmaları.....	17
1.4.3 Finansal Hizmet Sağlayıcılar	17
1.4.4 Para Piyasaları.....	18
1.4.5 Ödeme İşlemcileri.....	18
1.4.6 Çok Amaçlı Firmalar	19
1.5 Kripto Para Birimlerinin Yasal Statüsü	19
1.6 Kripto Para Birimlerinin Güvenlik Ve Anonimite Boyutu.....	26
1.6.1 Yetkisiz Harcama.....	26
1.6.2 Çifte Harcama	27
1.6.3 Yarış Saldırısı	27

1.6.4 İşlem Geçmişini Değiştirme	28
1.6.5 Bencil Madencilik.....	29
1.6.6 Kullanıcıların De-Anonimizasyonu	29
1.7 Kripto Para Birimlerinin Parasal Fonksiyonları	29
1.7.1 Değişim Aracı Olma Fonksiyonu	30
1.7.2 Hesap Birimi Olma Fonksiyonu	31
1.7.3 Vadeli İşlemlerde Kullanım Fonksiyonu	31
1.7.4 Servet Biriktirme Aracı Olma Fonksiyonu	31

İKİNCİ BÖLÜM

YATIRIM OLGUSU

2.1 Yatırım ve Yatırımcı İle İlgili Kavramlar	32
2.2 Yatırımcı Tipleri	33
2.2.1 Bireysel Yatırımcı.....	34
2.2.2 Kurumsal Yatırımcı	35
2.3 Finansal Yatırımda Karar Süreci	36
2.3.1 Finansal Yatırımda Karar Sürecini Etkileyen Faktörler	37
2.3.1.1 Ekonomik Faktörler	38
2.3.1.2 Sosyo-Kültürel Faktörler	38
2.3.1.3 Psikolojik Faktörler.....	38
2.3.1.4 Siyasal Faktörler	39
2.3.1.5 Hukuki Faktörler.....	40
2.3.1.6 Bilgi Kaynakları.....	40
2.4. Finansal Yatırımlarda Karar Modelleri.....	41
2.4.1 Uyumlu Beklentiler Teorisi (UBT).....	41
2.4.2 Rasyonel Beklentiler Teorisi	42
2.4.3 Etkin Piyasalar Hipotezi	42
2.4.4 Modern Portföy Teorisi	43
2.4.5 Beklenen Fayda Teorisi	43
2.5 Finansal Yatırım Araçları	44
2.5.1 Nakit Yatırım Araçları	45
2.5.1.1 Sabit Getirili Yatırım Araçları	45
2.5.1.1.1 Devlet Tahvili	45

2.5.1.1.2 Hazine Bonosu	46
2.5.1.1.3 Özel Sektör Tahvili	46
2.5.1.1.4 Gelir Ortaklığı Senetleri.....	47
2.5.1.1.5 Gelire Endeksli Senetler	47
2.5.1.1.6 Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası (TCMB) Likidite Senetleri.....	47
2.5.1.1.7 Finansman Bonoları	48
2.5.1.1.8 Banka Bonoları	48
2.5.1.1.9 Mevduat	49
2.5.1.1.10 Repo	50
2.5.1.2 Değişken Getirili Yatırım Araçları	50
2.5.1.2.1 Hisse Senedi.....	50
2.5.1.2.2 Döviz.....	52
2.5.1.2.3 Yatırım Fonları	53
2.5.1.2.4 Hedge Fonları	54
2.5.1.2.5 Emtia	55
2.5.2 Türev Yatırım Araçları	55
2.5.2.1 Opsiyon Sözleşmeleri	55
2.5.2.2 Vadeli İşlem (Futures) Sözleşmeleri.....	56
2.5.2.3 Forward Sözleşmeleri	56
2.5.2.4 Takas (Swap) Sözleşmeleri.....	56
2.6 Yatırımda Risk Olgusu	57
2.6.1 Finansal Olmayan Riskler.....	58
2.6.2 Finansal Riskler	59
2.6.2.1 Kredi Riski	59
2.6.2.2 Likidite Riski	59
2.6.2.3 Piyasa Riski.....	60
2.7. Volatilite Kavramı	60
2.7.1 Volatilite Türleri	61
2.7.1.1 Tarihi (Gerçekleşen) Volatilite	61
2.7.1.1.1 Tarihi Volatilitenin Hesaplanması	61
2.7.1.2 Örtük (Zımnî) Volatilite.....	62
2.7.2 Volatilite Tahminleme Modelleri	63
2.7.2.1 Tarihi Ortalama Modeli	63

2.7.2.2 Basit Hareketli Ortalama Modeli	63
2.7.2.3 Üssel Ağırlıklı Hareketli Ortalama (EWMA) Yöntemi.....	63
2.7.2.4 ARCH (Autoregressive Conditional Heteroscedasticity) Yöntemi	64
2.7.3 Önceki Çalışmalar.....	65

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

KRİPTO PARA BİRİMLERİNİN VOLATİLİTE (RİSK) VE GETİRİLERİNE YÖNELİK ARAŞTIRMA

3.1. Araştırmanın Konusu	70
3.2. Araştırmanın Amacı Ve Önemi	71
3.3. Araştırmanın Kapsamı	73
3.4. Araştırmanın Kısıtları	74
3.5. Araştırmanın Sorusu	74
3.6. Araştırmanın Yöntemi	74
3.6.1 Araştırmanın Evreni Ve Örneklem Seçimi	75
3.6.2 Araştırma Verilerinin Toplanması	76
3.7. Araştırmanın Bulguları	77
3.7.1 Tanımlayıcı Bulgular	77
3.7.2 Volatiliteye İlişkin Hesaplamalar.....	84
3.7.3 İstatistiki Bulgular.....	86
3.7.3.1 Normallik Testleri.....	86
3.7.3.2 Farklılık Testleri	90
3.7.3.3 Korelasyon Testleri.....	92
3.8. Kripto Para Birimlerinin Yatırım Aracı Olarak Performansı	92
3.8.1 Eşit Ağırlıklandırılmış Portföy (EAP)	94
3.8.2 Piyasada Bulunma Süresine Göre Ağırlıklandırılmış Portföy (PBSAP)	94
SONUÇ	98
KAYNAKÇA	101
EKLER	109
Ek 1- Örneklemi oluşturan kripto para birimleri	109
Ek 2: Örneklemi oluşturan kripto para birimlerinin volatilité değeri (252 iş günü).....	114
Ek 3: Örneklemi oluşturan kripto para birimlerinin volatilité değeri (366 iş günü).....	118
ÖZGEÇMİŞ	122

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Sanal Para Türleri	5
Şekil 2: Bitcoin Ekosistemi	18
Şekil 3: Finansal Yatırımda Karar Süreci	37
Şekil 4: Risk Türleri	58
Şekil 5: Piyasa Değerine Göre Kripto Para Birimlerinin Görülme Yüzdesi	79
Şekil 6: Madencilik Faaliyetlerine Göre Kripto Para Birimlerinin Dağılımı	80
Şekil 7: Kullanılan Algoritmaya Göre Görülme Yüzdesi	82
Şekil 8: Kullanılan İşlem Kanıtına Göre Görülme Sayısı	83
Şekil 9: Piyasaya Çıkış Yılına Göre Görülme Sıklığı	84
Şekil 10: Kripto Para Birimlerine Özgü Olan ve Olmayan Özellikler	90
Şekil 11: Eşit Ağırlıklandırılmış Portföyün Toplam Değer Değişimi	94
Şekil 12: Piyasada Bulunma Süresine Göre Ağırlıklandırılmış Portföy Toplam Değer Değişimi	96
Şekil 13: EAP ve PBSAP'ın Değer Değişimi Karşılaştırması	97

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo1: ECB Para Matrisi	4
Tablo 2: Blok Zinciri Teknolojisinin Evreleri	13
Tablo 3: Yatırım Farklı Açılardan Tanımı	33
Tablo 4: Yatırım Araçları	45
Tablo 5: 21.12.2016 – Bankaların Yıllık Mevduat Faiz Oranları	49
Tablo 6: Yabancı Para Birimlerinin Türk Lirası Karşısındaki Değer Değişimi	52
Tablo 7: Piyasa Kapitalizasyonuna Göre Alt Grupların Volatilite Değerleri	78
Tablo 8: Piyasa Birim Değerine Göre Alt Grupların Volatilite Değerleri	78
Tablo 9: Madencilik Faaliyetine Açık Olup Olmamasına Göre Alt Grupların Volatilite Değerleri	80
Tablo 10: Piyasada Bulunmakta Olan Birim Sayısının Nihai Aşamada Bulunacak Birim Sayısına Oranına Göre Alt Grupların Volatilite Değerleri	81
Tablo 11: Kullandıkları Algoritmaya Göre Alt Grupların Volatilite Değerleri	81
Tablo 12: Kullanılan İşlem Kanıtına Göre Alt Grupların Volatilite Değerleri	83
Tablo 13: Piyasada Bulunma Sürelerine Göre Alt Grupların Volatilite Değerleri	84
Tablo 14: En Düşük Volatiliteye Sahip Para Birimlerinin Volatilite Değerleri	85
Tablo 15: Piyasa Kapitalizasyonu Değişkeninin Normallik Testleri	87
Tablo 16: Piyasa Birim Değeri Değişkeninin Normallik Testleri	87
Tablo17: Madencilik Faaliyetine Açık Olup Olmama Değişkeninin Normallik Testleri	88
Tablo 18: Piyasada Bulunma Yüzdesi Değişkeninin Normallik Testleri	88
Tablo 19: Piyasaya Çıkış Tarihi Değişkeninin Normallik Testleri	88

Tablo 20: Kullanılan Algoritma Değişkeninin Normallik Testleri	89
Tablo 21: Kullanılan İşlem Kanıtı Değişkeninin Normallik Testleri	89
Tablo 22: Değişkenler Bazında Kruskal-Wallis Testleri Konsolide Tablosu	91
Tablo 23: Değişkenler Bazında Spearman'in Rho Testi Sonuçları Konsolide Tablosu	92
Tablo 24: Kripto Para Birimlerinin 2017 İlk 6 Ay Sonundaki USD Bazındaki Piyasa Değerleri	93
Tablo 25: Piyasada Bulunma Süresine Göre Ağırlıklandırılmış Portföy Bileşenleri	95



KISALTMALAR

p2p	Eşten eşe (<i>peer-to-peer</i>)
ECB	Avrupa Merkez Bankası
RSA	Rivest-Shamir-Adleman
POW	İş Kanıtı (<i>proof-of-work</i>)
RPOW	Tekrar Kullanılabilir İş Kanıtı (<i>Reusable proof-of-work</i>)
PoS	Satış Noktası (<i>point-of-sale</i>)
RBA	Avustralya Merkez Bankası
RBI	Hindistan Merkez Bankası
BDDK	Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurulu
KAP	Kamuoyu Aydınlatma Platformu
ABD	Amerika Bileşik Devletleri
ATM	Para Çekme Makinası (<i>Automated Teller Machine</i>)
TOR	The Onion Router
DoS	Denial of Service
GSMH	Gayri Safi Milli Hâsıla
UBT	Uyumlu Beklentiler Teorisi
GES	Gelire Endeksli Senet
TCMB	Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası
TMSF	Tasarruf Mevduatı Sigorta Fonu
EWMA	Üssel Ağırlıklı Hareketli Ortalama
ARCH	Otoregresif Şartlı Heterosedastisite
USD	Amerikan Doları
EUR	Avro
GBP	İngiliz Sterlini
CHF	İsviçre Frangı
CAD	Kanada Doları
JPY	Japon Yeni
RUB	Rus Rublesi
CHY	Çin Yuanı
TRY	Türk Lirası
BTC	Bitcoin
EAP	Eşit Ağırlıklandırılmış Portföy
PBSAP	Piyasada Bulunma Süresine Göre Ağırlıklandırılmış Portföy
POS	Proof of Stake

GİRİŞ

Kripto paraların, tarihsel bir temeli olduğu kabul edilmektedir.. Merkezi bir otoriteye (devlete veya ilgili kurumuna) bağlı olmaksızın, insanlar tarafından para basma ve bunun bir değere sahip olması, ticari işlemlerde kullanılması fikri, oldukça eskiye dayanan bir fikirdir.

Kişisel bilgisayarların ve özellikle internet gibi geniş kitlelere yayılmış olan bir ortamın bulunması bu fikrin modern bir yorumu olan kripto para birimlerinin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Kripto para birimleri, günümüzde isteyen her oluşum tarafından piyasaya sürülebilmektedir. Buna karşın piyasaya sürme işlemini ve para ile ilgili diğer işlemleri kontrol eden herhangi bir kurum ya da kuruluş bulunmamaktadır. Bireyler bu kripto para birimlerini ödemelerde kabul etmek, onlarla işlem yapmak gibi konularda teorik olarak tamamen özgür durumdadırlar.

İçinde bulunduğumuz süreci, bir yönüyle Amerika Birleşik Devletleri'ndeki Serbest Bankacılık Dönemi (The Free Banking Era) ile benzeştirmek de mümkündür. 1837-1863 yılları arasında kalan bu dönemde ABD'de bulunan bankalar kendi banknotlarını basmışlardır. Her ne kadar bu dönem zorlayıcı olmayan yasalarla bir şekilde düzenlenmişse de günümüzde kripto para birimleri ile yaşanan duruma en çok benzeyen tarihsel süreç olduğu ifade edilebilir. Bugünkü durumun, Serbest Bankacılık Dönemi'nden farkı bireylerin her an ellerindeki farklı para birimlerini istedikleri kripto para birimlerine dönüştürebilecekleri borsaların bulunması ve kripto para borsalarına kolayca ulaşılabilen olmasıdır.

Kripto para birimlerinin piyasaya nüfuz etmesi sürecinde öncülük eden dar bir grup olsa da kripto para birimlerinin anonim olma özelliği, düşük işlem ücretleri, internet bağlantısına sahip her yerde kullanılabilen olması ve gittikçe artan sayıda satıcı tarafından bir değişim birimi olarak kabul edilmesi gibi olumlu özellikleri sayesinde gün geçtikçe daha çok insan tarafından kullanılmaktadır.

Kripto para birimlerinin ve özellikle öncül olan para birimi Bitcoin'in getirdiği teknolojik bir yenilik olan blok zinciri teknolojisi insanların hayatını etkileyen birçok alanda dönüşüme neden olmuştur. Örneğin yüzyıllardır taraflar arasındaki sözleşmelerin hukuki geçerliliğini güçlendirmek üzere başvurulmuş noterlik müessesesinin yaptığı işi bir ağa bağlı herkesin daha güvenilir biçimde

gerçekleştirmesini sağlamış, bunun da ötesinde e-devlet uygulamaları, sağlık kayıtları, bilimsel araştırmalar gibi birçok verinin güvenliğinin sağlanmasında yenilikçi çözümler getirmiştir.

Kripto para birimleri diğer yandan da farklı iktisadi fikirler, matematiğin gelişimi, bilgisayar biliminin geldiği nokta, şifreleme tekniklerinin gelişmesinin ortak sonucu olan bir ürün olarak değerlendirilebilir. Ancak bu ürün nihai şeklini almış bir ürün değildir ve zaman içinde gelişen bir yapıya sahiptir. İlk çıkan kripto para birimi Bitcoin'den sonra çıkan para birimleri uzunca süre iktisadi anlamda o kadar başarılı olamamaları da güvenlik, anonim olma ve enflasyonist etkiye maruz kalmama konularında daha gelişmiş algoritma, emisyon planı ve işlem kanıt sistemlerine sahip oldukları bir gerçektir. Zira Bitcoin'in yıllardır toplam piyasa kapitalizasyonunun %90'ından fazlasına sahip olma durumu 2017 yılının başından itibaren değişime uğramış ve ilk defa 2017 yılı içinde diğer para birimlerinin piyasa kapitalizasyonu toplamı Bitcoin'i geçmiştir.

Bu çalışma, önceki çalışmalardan farklı olarak Bitcoin dışındaki kripto para birimlerini de konu edinmiş ve örneklemini geniş tutarak kripto para birimi piyasası hakkında daha kapsayıcı sonuçlara ulaşmaya çalışmıştır. Çalışmanın ilk bölümünde kripto para birimi olgusu hakkında bilgi verilirken öte yandan da tarihçesi, kullandığı mekanizmalar, dünyanın farklı ülkelerindeki hukuki durumu, güvenlik ve anonimlik boyutları üzerinde durulmuştur. İkinci bölümde yatırım aracı kavramı ve volatilité kavramı hakkında bilgiler verilmiş ve farklı volatilité hesaplama yöntemlerinden bahsedilmiştir. Çalışmanın üçüncü ve son bölümünde ise kripto para birimlerinin bir risk değerlendirme ölçütü olarak başvuru olan volatiliteleri ile bu yatırımdan sağlanabilecek getirileri yönünden değerlendirilmektedir.

BİRİNCİ BÖLÜM

KRİPTO PARA BİRİMLERİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER

1.1 Kripto Para Birimi Kavramı

Kripto para birimleri, kendisiyle yapılan işlemlerin güvenliğini sağlama ve yeni para birimlerinin piyasaya sürülmesi sürecini kontrol altına almada kriptografiyi (şifreleme bilimi) kullanan elektronik para birimleridir.¹ Kripto para birimleri, genel anlamda alternatif para birimlerinin, daha dar anlamda ise dijital para birimlerinin bir alt kümesi olarak mütalaa edilmektedir.

Kripto para birimleri, kendilerine özgün bir şekilde kontrol mekanizmasının merkezileşmesinden çok dağıtılması ve kamuya açık bir ana deftere sahip olma (hesap kaydı) özelliklerini göstermektedir. Kripto para birimleri herhangi bir hükümet, finansal kuruluş ya da merkez bankası tarafından kontrol edilmemektedir. Dolayısıyla yeni para birimlerinin yaratım süreci başka bir deyişle emisyon yoluyla para arzı mekanizması para ve maliye politikalarına bağlı olmamakta, yeni para birimleri bağlı oldukları sistem yaratıldığında belirlenmiş olan ve kamuoyu tarafından bilinen bir oranda sistem tarafından kolektif olarak üretilmektedir.²

Kripto para birimleri, Avrupa Merkez Bankası tarafından yapılan sınıflandırmaya göre regülasyona tabi olmayan ve dijital formatta bulunan sanal para birimleri kategorisinde değerlendirilebilir. Buna göre regülasyona tabi olmama durumu, para biriminin herhangi bir resmi kurum tarafından düzenlenen piyasada işlem gören bir yapıda olmadığını belirtir. Bununla birlikte dijital formata sahip olması ise paranın teorik olarak herhangi bir fiziksel materyal ile temsil edilmeye ihtiyaç duymadığını ifade etmektedir.³

¹ Andy Greenberg, "Crypto Currency". *Forbes*, 2011, <https://www.forbes.com/forbes/2011/0509/technology-psilocybin-bitcoins-gavin-andresen-crypto-currency.html> (20.10.2016).

² BitcoinWiki, "How Bitcoin Works", 2014, https://en.bitcoin.it/How_bitcoin_works (23.10.2016)

³ Nicholas A. Plassaras, "Regulating Digital Currencies: Bringing Bitcoin Within the Reach of IMF." *Chicago Journal of International Law*, 14:1, 2013 ,s. 377

Tablo1: ECB Para Matrisi

Yasal Statü	Regülasyona tabi olmayan	- Farklı türlerdeki yerel para birimleri	- Sanal para birimi
	Regülasyona tabi	- Banknot ve madeni paralar	- Elektronik para - Ticari bankalarda bulunan tasarruflar
		Fiziksel	Dijital
		Para Formatı	

(Kaynak: Avrupa Merkez Bankası)

Sanal para birimlerini sınıflandırmak ve çeşitli değerlendirmelerde bulunmak; bu paralara ilişkin çok sayıda kriter bulunduğundan kolay olmaz. ⁴ Sadece reel para ve genel ekonomi ile ilişkisinden yola çıkarak değerlendirdiğimizde sanal paranın üç çeşidiyle karşılaşmak mümkündür:

i) Kapalı sanal para

Bu şemada elde edilen paralar reel ekonomik işlemlerde kullanılmamaktadır. Kapalı sanal paralar, sanal mal ve hizmetlerin alışverişinde değişim aracı olarak kullanılmakta ve bu işlemler kapalı sistemler içinde gerçekleştirilmektedir. Çoklu oyuncuların aynı anda çevrimiçi oynamasını sağlayan bilgisayar oyunlarında kullanılan para birimleri bu kategori altında değerlendirilmektedir. Bu para birimleri bu açıdan bakıldığında “oyun içi” olarak tanımlanabilir.⁵

ii) Tek yönlü akışa sahip sanal para

Bu sanal para birimlerine reel para ile yapılan değişim işlemleri sonucunda ve değişken ya da sabit bir değişim oranı karşılığında sahip olunabilir. Öte yandan bu sanal paraların reel para birimlerine dönüştürülme olanağı bulunmamaktadır.

iii) İki yönlü akışa sahip sanal para

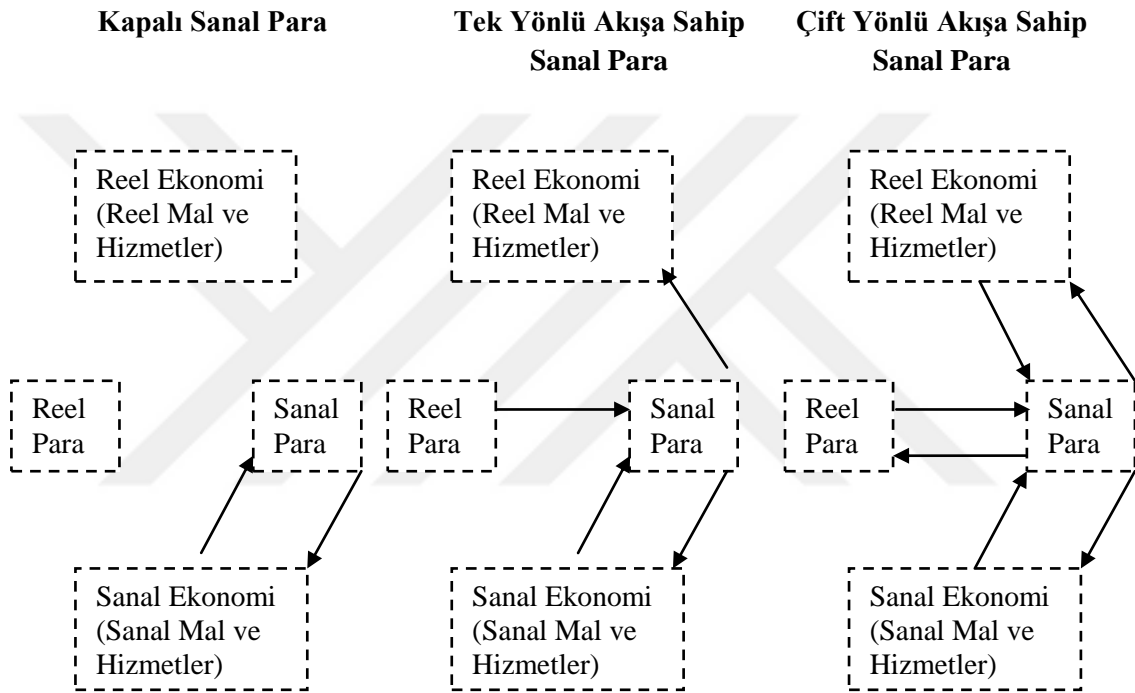
Bu para birimlerini sabit ya da değişken bir değişim oranı ile elde etmek mümkünken bu işlemin tam tersini ifade eden süreç de mümkündür. Başka bir deyişle, iki yönlü akışa sahip sanal parayı elinde bulunduran bir kişi, piyasada belirlenen ya da önceden belirlenmiş bir değişim oranı ile bu sanal paraları gerçek

⁴ European Central Bank, Virtual Currency Schemes, 2012, s. 13

⁵ Michael Strauss, “A comparison of virtual currency systems”, *Helium*, 2010.

paraya dönüştürme olanağına sahiptir. Herhangi bir parasal varlığın yatırım aracı olarak değerlendirildiğinde istenildiği zaman arzu edilen başka bir yatırım aracına dönüştürülebilmesi önemlidir. Konvertibilite ya da tam konvertibilite, bir para birimini elinde bulunduran kişinin özgürce istediği zaman istediği para birimi ile değişim yapabilmesini ifade eder. ⁶ Bu bakımdan incelendiğinde her iki yönlü akışa sahip para biriminin bu konvertibiliteye sahip olduğunu söylemek zor olacaktır.

Aşağıdaki şekilde, yukarıda sayılan para türlerinin görsel reel ekonomi ve para birimleri ile sanal ekonomi arasındaki ilişki şematik olarak gösterilmiştir.



Şekil 1: Sanal Para Türleri

Şekil 1'deki sınıflandırma esas alındığında, kripto para birimleri genel olarak, bu sanal para türlerinden iki yönlü akışa sahip para sınıfına girmektedir. Bitcoin ve diğer kripto para birimleri ile reel para birimleri çeşitli borsalar aracılığıyla birbirlerine belirli bir değişim oranında dönüşebilmektedirler. Bu borsalar, söz konusu değişim işlemlerini belirli komisyon bedelleri aracılığıyla gerçekleştirmektedir. Öte yandan kripto para birimleri ile sanal mal ve hizmetlerin alışverişi yapılabilirken bu kısmen de olsa reel mal ve hizmetler için de geçerlidir.

⁶ Friedrich A. Lutz, "The Case For Flexible Exchange Rates", *PSL Quarterly Review*, 7:31, 1954, ss.175-185.

1.2 Kripto Para Birimlerinin Tarihsel Arka Planı

Kripto para birimleri, diğer tüm iktisadi ve sosyal olgularda olduğu gibi bir dizi gelişmenin sonucu olarak, öncülleri ile ayrılamaz bir bağ kurarak ortaya çıkmışlardır. Satoshi Nakamoto'nun 2009 yılının başında çıkarmış olduğu kripto para birimi Bitcoin⁷, günümüzde sahip olduğu piyasa kapitalizasyonu ve bilinirlik sayesinde kripto paralar içinde önemli bir yer edinmiştir.

Bitcoin'in piyasaya çıkışı referans alındığında, öncesindeki bazı gelişmelerin ve bu para biriminin varlığını mümkün kılan teknolojilerin tarihsel süreçteki katkılarından bahsetmek yerinde olacaktır.

1976'da Diffie ve Hellman, asimetrik ortak anahtar ve özel anahtarların kullanıldığı bir kripto sistemi fikrini ortaya atan kavramsal bir çalışma yayınlamışlardır.⁸ Yine aynı yıl Hayek, devletlerin para basmasına karşı çıkmadığını ancak insanların yaptıkları ticari ve finansal işlemlerde istedikleri birim ile işlem yapma özgürlüğüne sahip olması gerektiğini ifade etmiştir.⁹ 1977 yılında ise Rivest, Shamir ve Adleman, soyadlarının baş harflerinin bileşiminden oluşan RSA algoritmasını önermişlerdir.¹⁰

Ortaya koydukları sistemde, şifreleme anahtarı (*encryption key*) halka açıktır, şifre çözme anahtarı (*decryption key*) ise gizli tutulmaktadır. Algoritmadaki bu asimetrinin sebebi ise, asal çarpanlara ayırma işleminin pratikteki zorluğudur. RSA algoritması anahtar üretimi, şifreleme ve şifre çözme olmak üzere 3 aşamadan oluşmaktadır. Bir RSA kullanıcısı, iki büyük asal sayının çarpımını üretir ve seçtiği diğer bir değerle birlikte ortak anahtar (public key) olarak ilan eder ancak seçilen asal sayıları gizler. Ortak anahtarı kullanan herhangi biri bir mesajı şifreleyebilir, ancak şu anki yöntemlerle eğer ortak anahtarın aldığı değer yeterince büyükse sadece asal çarpanların hangi sayılar olduğunu bilen kişi bu mesajı çözebilir. Orijinal makalede RSA sisteminin çalışması açıklanırken Fermat'ın Küçük Teoremi kullanılmıştır. Fermat tarafından 1640 yılında ilk kez ifade edilen teoreme göre eğer p bir asal sayı

⁷ Bill Maurer, Taylor C. Nelms ve Lana Swartz, "When Perhaps The Real Problem Is Money Itself: The Practical Materiality Of Bitcoin", *Social Semiotics*, 23:2, 2013, ss.261-277.

⁸ Withfield Diffie ve Martin E. Hellman, "New Directions in Cryptography". *IEEE Transactions on Information Theory*, 22:6, 1976, ss. 644-654.

⁹ Friedrich A.V. Hayek, *Choice in Currency: A Way To Stop Inflation*, The Institute of Economic Affairs, 1976.p.19

¹⁰ Ron Rivest, Adil Shamir ve Leonard Adleman. "A Method for Obtaining Digital Signatures and Public-Key Cryptosystems", *Communications of the ACM* 21:2, 1978, ss. 120-126.

ve a^p 'ye bölünemeyen herhangi bir tam sayı ise $a^{p-1}-1$ sayısı p ile tam olarak bölünebilir.¹¹ Ancak bu özel durumun yanında RSA algoritmasının çalışma prensipleri açıklanırken genellikle Euler Teoremi kullanılır.

David Chaum, 1981 yılında anonim iletişim araştırmaları alanında temel kabul edilen çalışmasını yayınlamıştır.¹² Bu makalesinde Chaum iletişimin içeriği kadar kiminle iletişime geçildiğini de saklayan elektronik posta sistemine izin veren ve kamuya açık bir anahtar kriptografisi üzerine inşa edilmiş olan bir teknik sunmuştur. Chaum, bundan iki yıl sonra '*Takip Edilemez Ödemeler için Kör İmzalar*' başlıklı makalesini yayımladı.¹³ Bu çalışmasında da aşağıdaki özelliklere sahip olan bir ödeme sistemi önermiştir:

- Bir birey tarafından yapılan bir ödeme için ödeme yapılan kişi, ödeme zamanı ya da miktarının üçüncü taraflar tarafından belirlenememesi
- Bireylerin ödeme kanıtı sunabilmelerine imkân tanınması veya istisnai durumlarda ödeme yapılan kişinin kimliğinin belirlenmesi
- Çalındığı bildirilen ödeme araçlarının kullanımının durdurulabilmesi

Kendisinin bulmuş olduğu eCash yazılımı kullanıcının yerel bilgisayarından bulunmakta ve bir banka tarafından kriptografik şekilde imzalanmış parayı dijital formatta saklamaktadır. Kullanıcı bu dijital parayla, eCash kabul eden herhangi bir mağazada, o mağazada hesap açtırmadan ya da kredi kartı numarası iletmeden alışveriş yapabiliirdi.

1996 yılında ise, kullanıcılarına web sitesi üzerinden altın (ya da diğer değerli metaller) hesabı açmaya izin veren ve bu altınların diğer e-altın hesaplarına anlık transferinin gerçekleştirilebildiği e-altın sistemi ortaya çıkmıştır. 2006 yılında zirve yapan sistemde, yıllık 2 milyar dolar değerinde işlem yapılmaktaydı ve bu işlem hacmine sadece 71 milyon dolar değerinde altının el değiştirmesi ile ulaşılmaktaydı. Aynı yılda bu sistem üzerinde yıllık 67 milyon adet bireysel işlem gerçekleştirilmekteydi.¹⁴ Aynı yıllarda ABD'de M1 için paranın devir hızı yaklaşık 6

¹¹ David M. Burton, *The History of Mathematics / An Introduction* (7th ed.), McGraw-Hill, 2011, s.514.

¹² David Lee Chaum, "Untraceable Electronic Mail, Return Addresses, and Digital Pseudonyms." *Communications of the ACM*, 24(2), 1981, ss. 84-90.

¹³ David Lee Chaum, "Blind signatures for untraceable payments." In *Advances in Cryptology* , Springer US, 1983, ss.199-203.

¹⁴ Lawrence H. White, "The Troubling Suppression of Competition from Alternative Monies: The Cases of the Liberty Dollar and E-Gold", *Cato Journal*, Vol.34, No.2, 2014, ss.281-301.

olarak,¹⁵ M2 için ise 1,6'nın altında gerçekleşiyordu.¹⁶

1997 yılının Mayıs ayında, Adam Back tarafından istenmeyen e-posta ve DoS (*denial of service*) saldırılarını sınırlandırmakta kullanıldığı gibi Bitcoin'in madencilik algoritmasında da kullanılan Hashcash adında bir iş kanıtı (*proof-of-work*) sistemi önerilmiştir.¹⁷ 1999 yılında eşler arası (*peer-to-peer*) dosya paylaşım programı olan Napster, bir ana sunucu olmadan sadece nihai kullanıcıların birbirlerine ağ üzerinden bağlanarak birbirlerinin bilgisayarında bulunan dosyaları paylaşmasını sağlamaktaydı. Aynı protokolü kullanan birçok dosya paylaşım sistemi daha sonraları faaliyete geçti ve çeşitli sebeplerden faaliyetlerini sonlandırdı ancak Nakamoto tarafından önerilen Bitcoin ağı da eşler arası bir özellik göstermekteydi. Daha sonra 2002 yılında, 1990'lı yılların ortasında Amerikan Deniz Kuvvetleri Araştırma Laboratuvarı çalışanları Syverson, Reed ve Goldschlag tarafından çevrimiçi Amerikan istihbarat iletişimin korumak amacıyla temel ilkeleri geliştirilen TOR'un (*The Onion Router*) alfa sürümü yayımlandı.¹⁸ Bir sonraki yıl, sanal ekonomi kurma ve sanal bir ekonomiye para birimi ekleme adına oldukça başarılı olan Second Life adındaki oyun piyasaya sürüldü ve oyunun içinde kullanılmak üzere para birimi olarak kurucu şirket olan Linden Lab.'in adını alan Linden Doları ortaya çıktı. Linden Lab. oyunun 10. yıldönümüne ilişkin yayınladığı istatistiklerde oyunda o güne kadar gerçekleştirilen işlem hacminin 3.2 milyar dolar civarında olduğu ve günde 1.2 milyon işlem gerçekleştiği yer aldı.¹⁹

2004 yılında ise Hal Finney var olan iş kanıtı (POW) sisteminin üzerine kurulan ve iş kanıtının tekrar kullanılabilir olmasından faydalanan bir sistem (RPOW) inşa etti.²⁰ Her nasıl bir altın sikkenin değeri onu yapmak için kullanılan ham altının değeri ile destekleniyorsa, bir RPOW'un değerinin de bir POW elde etmek için gerekli olan gerçek dünya kaynaklarının değeri ile desteklenmesi düşünülmüyordu. Finney'in öngördüğü RPOW sürümünde, POW Hashcash'in bir parçası olarak tasarlanmıştı. Nihayet 2009 yılının Ocak ayında, tüm bu teknoloji ve

¹⁵ Federal Reserve Bank of St. Louis, "Federal Reserve FRED Database, M1", 2014.

¹⁶ Federal Reserve Bank of St. Louis, "Federal Reserve FRED Database, M2", 2014.

¹⁷ Adam Back, "A Partial Hash Collision Based Postage Scheme", 1997, <http://www.hashcash.org/papers/announce.txt> (25.11.2016)

¹⁸ Joseph Babatunde Fagoyinbo, *The Armed Forces: Instrument of Peace, Strength, Development and Prosperity*, Author House: Indiana, 2013, s.262.

¹⁹ "Infographic: 10 Years of Second Life", Linden Labs, 2013, <http://www.lindenlab.com/releases/infographic-10-years-of-second-life> (12.10.2016)

²⁰ Hal Finney, "Reusable Proofs of Work", 2004, <https://cryptome.org/rpow.htm> (22.10.2016)

mühendislik alanında gerçekleşen yenilikler ve matematiksel uygulamalar sonucu Bitcoin, Satoshi Nakamoto tarafından bulundu. O tarihten bu yana aynı temel prensiplerle çalışan ancak farklı protokollere sahip bir çok kripto para birimi piyasadaki yerini aldı.

1.2.1 Kripto Para Birimlerinin Ortaya Çıkışı

Kripto para birimlerinin teorik alt yapısı 1998 yılında Wei Dai tarafından ortaya konulmuş²¹, şu anda piyasada bulunan tüm kripto para birimlerinin alt yapısını oluşturan teknik sistem ise 2008 yılı sonlarında Satoshi Nakamoto olarak bilinen bir kişi ya da bu adı orak kullanan bir grup tarafından kurulmuştur.²²

Wei Dai yayınlamış olduğu bildiride, kripto para birimleri göndericilerinin ve alıcılarının sadece dijital olarak tanımlandığı ve tüm transfer emirlerinin (mesaj) göndericisi tarafından elektronik biçimde imzalandığı ve alıcısı tarafından çözülmek üzere bir şifrelemeye tabii tutulduğu, izi sürülemeyen bir ağın var olduğu varsayımıyla paranın nasıl yaratılacağı ve el değiştireceği ve hesap kayıtlarının nasıl tutulacağına dair iki protokol tanımlamıştır.

Bunlardan ilki yazar tarafından, o yıllarda internet teknolojilerindeki ilerleme seviyesi göz önünde bulundurularak eş zamanlı ve dış müdahaleye açık olmayan anonim bir yayınlanma kanalının yoğun şekilde kullanımını gerektirdiğinden uygulama açısından pratik olmadığı gerekçesiyle eleştirilmiş ancak günümüzde Nakamoto tarafından kurulmuş olan Bitcoin ve türevleri kripto para biriminin temel teorik altyapısını oluşturmuştur. Yazar aynı bildiride uygulanabilir olmadığını düşündüğü bu protokolün yine günümüzde kullanılmakta olan sistemlere ilham veren ikinci protokolün güdüleyicisi olacağını ifade etmiştir. İlk protokolde her katılımcının sahip olduğu dijital hesabın bakiyesini tuttuğu kolektif bir sistemden bahsederken, ikinci protokolde bu hesap tutma sürecinin sunucular adını verdiği katılımcıların bir kısmını içeren bir alt kümesi tarafından gerçekleştirilmesini öngörmüştür.

Bu protokol 5 ana konu altında aşamalandırılmış ve açıklanmıştır. Bunlar sırasıyla şu şekildedir;

²¹ Wei Dai, "B-money", *Consulted*, 2012, www.weidai.com/bmoney.txt (22.09.2016)

²² Satoshi Nakamoto, "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System.", Cryptovest, 2008, [http://www.cryptovest.co.uk/resources/ Bitcoin paper Original.pdf](http://www.cryptovest.co.uk/resources/Bitcoin%20paper%20Original.pdf) (24.10.2016)

- Paranın yaratım ya da basım süreci,
- Para transferlerinin gerçekleşmesi,
- Transfer anlaşmalarının valörizasyonu,
- Transfer anlaşmalarının sonlandırılması,
- Transfer anlaşmalarının yaptırımları.

Protokolü açıklamak gerekirse; Dai, isteyen her sistem kullanıcısının, daha önce çözümlenmemiş hesaplama dayalı bir problemin çözümünün yayınlanmasıyla yoluyla yeni kripto para yaratabileceğini ifade etmiştir. Burada gerekli olan şart problemin çözümü için ne kadar hesaplama dayalı çabanın harcandığının kolayca belirlenebilmesidir. Aksi takdirde çözümün entelektüel ya da pratikte hiçbir değerinin olmayacağını belirtmiştir. Yaratılan parasal birimlerin değerinin de, standart bir emtia sepeti üzerinden belirlenir. Şöyle yaratılan birimin parasal değeri harcanan hesaplama çabası maliyetine eşit olmalıdır. Örneğin bir problemin çözümü bu çözümü en ekonomik yoldan çözen bilgisayar üzerinde 8 saatlik bir çaba gerektiriyorsa ve serbest piyasada aynı sürenin maliyeti karşılığında 1 standart sepet emtia alınabiliyorsa, problemin çözümünün yayımlanması üzerine herkes çözümü gerçekleştiren kişinin hesabına 1 birim para ekler. Böylelikle çözümü gerçekleştiren kişi çözüm karşılığında herkesin veri tabanına işlenecek bu mesaj sayesinde 5 birim para elde etmiş olur.

Aynı protokole göre ise A kişisi B kişisine X birimlik bir para transferi gerçekleştirmek istediğinde, tüm ağ üzerinde A kişisi tarafından elektronik olarak imzalanmış ‘B kişisine X birim para gönderiyorum’ mesajı yayınlanır. Bunun mesajın yayınlanması üzerine ağda veri tabanının kaydını tutan her kullanıcı, bu transfer eğer A kişinin hesabında eksi bir bakiyeye yol açmıyorsa ki bu durumda mesaj görmezden gelinir ve herhangi bir işlem yapılmaz, A kişinin hesabından X birim düşer ve B kişinin hesabına X birim ekler.

Protokol daha sonra transfer anlaşmalarının valörizasyonu, nihayete erdirilmesi ve yaptırımları konularına açıklık getirmektedir. Günümüzde kullanılan kripto para birimi sistemlerinde kullanılan bir mekanizma olmadığı için ayrıntılı olarak açıklanmayacak bu süreçte gönderici ve alıcı dışında günümüzdeki sistemlerde blok zincirleri tarafından üstlenen rolü üstlenmekte olan bir arbitrajcının varlığı söz konusudur.

İkinci protokolde, sunucular adı verilen kayıt tutucuların, sisteme girmeden

önce özel bir hesap altında toplanan belirli bir miktardaki depozitoyu potansiyel ceza ve ödüllerde kullanılmak üzere yatırması gerekmektedir. Aynı zamanda tüm sunucular, periyodik aralıklarla var olan para yaratımına ve paranın hangi hesaplarda bulunduğu dair veri tabanlarını yayınlamakla yükümlüdür. Her sistem katılımcısı kendi hesap bakiyelerinin doğru olduğunu ve tüm hesaplardaki bakiyelerin toplamının, o ana kadar yaratılmış paradan daha yüksek olmadığını doğrulamalıdır. Bu çapraz kontrol işlemi, olası bir sistem çökmesi durumunda karşılıksız hesap bakiyelerinin ortaya çıkmasını önlemektedir. Sisteme yeni katılan sunucular da aynı zamanda bu yayınlanmış veri tabanlarını kullanarak kendilerini var olan sunucularla eş zamanlı hale getirebilirler.

Dai, yayımladığı bir ekte alternatif para yaratım sürecinde, günümüzde kullanılan sistemle birebir örtüşen 4 aşama öngörmüştür. Bunlar sırasıyla;

- i) Bir sonraki zaman periyodundaki optimal para artışının belirlendiği planlama aşaması
- ii) Para yaratımını gerçekleştirmek isteyenlerin $\langle x, y \rangle$ olarak (x: paranın miktarı, y: önceden belirlenmiş bir problem sınıfından çözülmemiş ve çözmenin herkesin üzerinde mutabık kaldığı bir nominal maliyetinin olduğu problem) tekliflerini sunduğu teklif aşaması
- iii) Teklif edilen problemin çözüldüğü hesaplama aşaması
- iv) Yaratılan paranın, çözümü yayınlayanlar arasında her bir birim paranın nominal maliyeti oranında paylaştırıldığı para yaratım aşaması

Günümüzde kullanılan sistemlerde para yaratım süreci, sistemin güvenilirliğini, bütünlüğünü ve hesapların bakiyesinin tutulmasını işlemi de gerçekleştiren madenci olarak adlandırılan kişiler tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu kişiler ayrıca, bilgisayarlarını belirli bir tarih bilgisi (*time stamping*) şeması ile uyumlu bir şekilde parasal işlemlerin geçerli hale gelmesini ve tarih bilgisi eklenmesi işlemini yaparak ana deftere eklenmesini sağlamaktadır.²³

Kripto para birimleri, işlem yaptıkları mekanizmalar ve algoritmalar, sistemlerin devamlılığını sağlayan bilgisayar yazılımları ve donanımları göz önünde bulundurulduğunda matematik ve bilişim teknolojileri açılarından inceleme konusu

²³ Jerry Brito ve Andrea Castillo, Bitcoin: A Primer for Policymakers, Mercatus Center, George Mason University: Arlington, 2013, s.5

olduğu gibi, bir para birimi olması sebebiyle iktisadi açıdan da incelenmesi gereken olgulardır.

1.3 Kripto Para Birimlerinin İşleyiş Mekanizmaları

1.3.1 Madencilik

Para yaratma ya da daha klasik olarak para basma işlemine madencilik (mining) denilmektedir. Madencilik, hesaplama yetkisini ve işlem gücünü kullanarak matematiksel işlemleri gerçekleştirme işlemi sonucunda üretilen kripto para birimlerini elde etme sürecinin genel adıdır. Bu işlemleri yapmak için, sunulan yazılımı indirerek donanımları üzerinde yoğun işlemci gücü gerektiren işlemleri gerçekleştiren ağdaki bireylere "madenci" denilmektedir.

Madencilere sistemin devamlılığını sağlamak için harcadıkları işgücü karşılığında bir ödül verilmektedir. Bitcoin örneğinde verilen ödül miktarı her 210.000 blokta bir yarıya düşürülmekte ve bu sayede sonsuz bir üretimin önüne geçilerek uzun vadede para birimin değerinin sabitlenmesi sağlanmaktadır.²⁴ Daha genel bir şekilde ifade etmek gerekirse bir bireyin madencilik yapması, harcadığı yatırım ve işgücü maliyetinin bu çaba sonunda kazandığı ödül miktarından az olması gerekmektedir. Bir madencinin madencilik yapmak için yaptığı yatırım C ve bu yatırım karşılığında P adet çözüm ortaya konulabiliyor ve son olarak standart bir problemin çözümü ortalama G çözüm tahmini gerektiriyor ve sonunda V değerinde bir ödül alınıyorsa, yatırımcı ancak $G < PV/C$ koşulu altında yatırım kararı verecektir.²⁵ Üretilmesi planlanan tüm kripto para birimleri üretildikten sonra madencilere ancak işlem maliyetleri oranında bir ödeme yapılacaktır.

²⁴ BitcoinWiki, “*Creation of Coins*”, 2014, https://en.bitcoin.it/wiki/Introduction#Creation_of_coins (23.10.2016).

²⁵ Joshua A. Kroll, Ian C. Davey ve Edward W. Felten, “The Economics of Bitcoin Mining, or Bitcoin in The Presence of Adversaries”, Proceedings of The Twelfth Workshop on the Economics of Information Security, 2013, ss. 1-21.

1.3.2 Blok Zinciri (Block Chain)

Blok zinciri, kripto para birimi işlemlerinin kaydedildiği genel bir kayıt defteri görevi üstlenir. Alışılmışın dışında bir çözümle bu işlem örneğin Bitcoin yazılımı çalıştıran nodların iletişim kurduğu bir ağ tarafından blok zinciri üzerinden gerçekleştirilir.²⁶ “X kişisi, Y kişisine Z miktarında kripto para birimi göndermektedir” mesajı hazır olan yazılım uygulamaları aracılığıyla ağa bağlı olan her birime iletilir. Ağa bağlı olan birimler işlemleri değerlendirebilir, kendilerine gelen mesajı kendi kayıt defteri kopyalarına eklerler ve bu kayıt eklentilerini ağa bağlı olan diğer birimlerle paylaşırlar.²⁷ Buradan hareketle; blok zinciri, ağa bağlı her birimin kendi blok zinciri kopyasına sahip olduğu ve bağımsız bir şekilde her bir ve herhangi bir kripto para biriminin sahiplik zincirini doğrulayabileceği bir dağıtılmış veri tabanıdır.

Tablo2: Blok Zinciri Teknolojisinin Evreleri

Blok zinciri	Blok Zinciri 1.0	Blok Zinciri 2.0	Blok Zinciri 3.0
Varlık türü	Para birimi	Anlaşmalar	Uygulamalar
Kullanım alanları	Para birimi transferi Para havalesi Dijital ödeme sistemleri	Hisse senedi Bono, tahvil Krediler Gelecek anlaşmaları Mortgage	E-devlet uygulamaları Sağlık uygulamaları Bilimsel araştırmalar Sanatsal çalışmalar

Blok zinciri teknolojisi, farklı mevcut ve potansiyel kullanım amaçları açısından Blok Zinciri 1.0, Blok Zinciri 2.0 ve Blok Zinciri 3.0 olmak üzere 3’e ayrılmıştır.²⁸ Buna göre;

- Blok Zinciri 1.0 kripto para birimlerinin ortaya çıkışındaki parayla ilgili uygulamaları,

²⁶ Jerry Brito ve Andrea Castillo, Bitcoin: A Primer for Policymakers, Mercatus Center, George Mason University: Arlington, 2013, s.8.

²⁷ Andreas M. Antonopoulos, Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Crypto-Currencies, O'Reilly Media, 2014, s.17.

²⁸ Melanie Swan, Blockchain: Blueprint for a New Economy, O'Reilly Media, 2015, s. ix.

- Blok Zinciri 2.0 basit nakit işlemlerin ötesinde tüm ekonomik ve finansal işlem uygulamaları ve
- Blok Zinciri 3.0 tüm bu ekonomik çevrenin ötesinde özellikle devlet işlerinin yürütülmesi, sağlık, bilim, kültür ve sanat uygulamalarında karşımıza çıkmaktadır.

1.3.3 Sağlama (Hash) Algoritması

Hash fonksiyonu, değişken uzunluklu veri kümelerini, sabit uzunluklu veri kümelerine indirgeyen algoritma veya alt programdır. Hash fonksiyonlarından geri dönen değerlere, hash değerleri, hash kodları, hash toplamaları (*hash sums*), kontrol toplamaları (*checksums*) veya basitçe hash olarak isimlendirilir. Hash fonksiyonları, veri tabanında genellikle tabloda aranan bir veriyi hızlı bir şekilde bulmak veya veri karşılaştırma işlemlerini hızlandırmak, büyük bir dosyada aynı veya benzer kayıtları tespit etmek, DNA dizisinde benzer dizilimleri bulmak vb. işlemler için kullanılır.²⁹

Bir hash (sağlama), verilen herhangi bir sayıyı ya da string (zincir/iplik) ifadeyi sabit uzunlukta bir çıktıya çeviren bir fonksiyondur. Bu çıktıdan, bütün girdi olasılıklarını tek tek denemeksizin tekrar geriye yani ilk girdiye dönüş imkânsızdır. Örnek olarak küp kök fonksiyonunu, ($f(x) = \sqrt[3]{x}$) ele alalım. Girdi sayımız 56319 olsun. Bu sayının küp kökü:

38,331131988689030699113242763638

olacaktır. Hash fonksiyonunun çıktısı da virgülü kaldırdığımızda oluşan 32 hanelik sayı olan 38331131988689030699113242763638 olsun. Sadece bu ifadenin elde mevcut olduğunu ve aynı zamanda hash fonksiyonunun ne olduğunu da bilinmediği düşünülürse 56319 sayısını bulmamız bütün olasılıkları denemedikçe mümkün olmayacaktır. Kripto para birimleri ağlarında kullanılan SHA-256 gibi çağdaş kriptografik hash fonksiyonları çok daha karmaşık ve güvenli işlemlerdir. Hash ifadesi aynı zamanda bu fonksiyonun çıktısı için de kullanılır.

“Geleneksel bir şifreleme algoritması, gönderilmek istenen bir mesajı bir şifreleme anahtarı kullanarak okunması zor, rastgele oluşmuş gibi gözüken, geriye dönüşü olmayan yani orijinal mesajı elde etmesi imkânsız (şifreyi bilen kişi hariç) bir string çıktıya dönüştüren bir

²⁹ Donald Knuth, *The Art of Computer Programming, Volume 3, Sorting and Searching*, Addison Wesley Longman Publishing Co., Inc.: Redwood City, 1998, ss. 506–542.

fonksiyondur. Şifreleme sayesinde, özel bir verinin kamusal bir ağ üzerinden gönderiminde başka kişiler tarafından öğrenilmesi riski bertaraf edilmiş olur.”³⁰

Bunu örnekleyerek açıklamak gerekirse A kişisinden B kişisine bir bilgi gittiğinde, bu kripto para birimleri ağında ödeme emri olarak adlandırılır. B kişisi girdiyi bilmemekte, sadece doğru girdiyi algoritmaya girdiğinde hangi sonucu vereceğini bilmektedir. Bir anlamda A kişinin verdiği bilginin yani girdi doğru girdi olup olmadığını anlayabilecek durumdadır (sağlamasını yapabilecek), bu durumda A ancak doğru girdiyi verdiğiğinde algoritma sonucu B’nin elindeki çıktı yani hash oluşacaktır.

1.3.4 İş Kanıtı (Proof-Of-Work)

Bir iş kanıtı; belirli bir işe yarayan, zaman ve maliyet açısından zor elde edilen bir veri parçasıdır. Elde edilen verinin hedefi tutturduğu çok basit yollarla kontrol edilebilir olmalıdır. Bir *iş kanıtı* üretimi, çok düşük olasılıklı bir rastsal süreç olabilir, böylece hedefe ulaşmak için ortalama olarak çok sayıda deneme ve yanılma yapılması gerektirebilir. İş kanıtı sistemini kullanmayan ancak bu sistemdeki mekanizmanın gerektirdiklerini başka yollarla sağlayan kripto para birimleri de bulunmaktadır.³¹ İş kanıtı sistemi blok zinciri ile birlikte, bir kişinin ya da oluşumun blok zincirini oluşturan bloklar üzerinde değişiklik yapmasını oldukça zor hale getirmektedir.³² Bunun nedeni, böylesi bir değişiklik yapılabilmesi o bloktan önceki blokların da bu değişikliğe uygun şekilde modifiye edilmesi zorunluluğudur.

1.4 Kripto Para Ekonomisi

Ekonomi geniş anlamda kaynakların üretimi, kullanımı ve yönetimi ile ilintili uygulamalar, araştırmalar ve ifadelerden oluşan bir sosyal bilim alanı olarak tanımlanabilir.³³ Ekonominin bir diğer anlamı da bir olgu etrafında şekillenmiş olan ekonomik kurumlar, uygulamalar ve işlemlerden oluşan dinamik bir yapıdır. Buna

³⁰ “Teknik Bilgiler”, 2013, <http://bitcoin-tr.com/teknik-bilgiler/> (22.12.2016)

³¹ Iddo Bentov, Ariel Gabizon ve Alex Mizrahi, “Cryptocurrencies Without Proof of Work” *International Conference on Financial Cryptography and Data Security*, Springer Berlin Heidelberg, 2016, ss.142-157.

³² Nikolai Hampton, "Understanding The Blockchain Hype: Why Much of It Is Nothing More Than Snake Oil and Spin". Computerworld IDG, 2016, <http://www.computerworld.com.au/article/606253/understanding-blockchain-hype-why-much-it-nothing-more-than-snake-oil-spin/>

³³ Paul James vd., *Sustainability in Theory and Practice: Circles of Sustainability*, London: Routledge, 2015., s. 53.

göre kripto para birimlerinin ortaya çıkışı ile oluşan farklı yapılar karşımıza çıkmaktadır. Bunlar; hizmet sağlayıcı kuruluşlar ve kripto para birimleri sistemlerinin gelişmesi ile daha sağlıklı şekilde işlemesine yardımcı olması için ortaya çıkan borsalar, ödeme işlemcileri, bankacılık benzeri hizmetler veren işletmelerdir. Kripto para birimleri sahip oldukları kullanıcıların anonim olma özelliği ile modern finansal düzenlemelerinin sahip olduğu şeffaflık ve hesapların kontrol edilebilir olması noktalarında farklılık göstermektedir.³⁴

Öte yandan Bitcoin ekosistemi içinde yer alan firmalar risk sermayesi yatırımcıları açısından da cazip bir yatırım alanı olmaktadır. 2012 yılında yapılan toplam 2.13 milyon dolarlık ilk risk sermayesi yatırımından sonra her yıl artan rakamlarla yatırımlar sürmüştü ve sırasıyla 2013 yılında 95.05 milyon dolar, 2014 yılında 361.53 milyon dolar, 2015 yılında 489.48 milyon dolar ve son olarak 2016'nın ilk 8 aylık periyodunda 280.61 milyon dolarlık risk sermayesi yatırımı gerçekleştirilmiştir.³⁵

1.4.1 Madencilik Firmaları

Madencilik işlemleri tüm kripto para birimleri için herhangi bir oluşuma ihtiyaç duymadan bireyler tarafından bireysel şekilde gerçekleştirilmeye uygundur. Ancak madencilikten elde edilen gelirlerin sistemin gelişmesi ve benimsenmesi açısından ilk planda oldukça cazip olması buna karşın sistemler geliştikçe madencilik işlemlerinin bireylerin sahip olduğu işlemci güçleri ile yapılmasının imkânsızlaşması sonucunda kooperatif bir şekilde işlemci güçlerinin kullanıldığı madencilik havuzları ortaya çıkmıştır.

Madencilik gelirlerini stabilize etmeye çalışan bireylerin oluşturduğu bu madencilik havuzları kazanılan gelirlerin havuza eklenen işlemci gücü oranında bireyler arasında paylaştırıldığı bir sistemdir.³⁶ Daha profesyonel yatırımların yapıldığı bir sonraki aşamada ise madencilik firmaları ortaya çıkmıştır. Bu firmalar,

³⁴ Michael A. Cusumano, "The Bitcoin Ecosystem", *Communications of the ACM*, 57:10, 2014, ss. 22-24.

³⁵ Yaşar Gültekin ve Yetkin Bulut, "Bitcoin Ekonomisi: Bitcoin Eko-Sisteminden Doğan Yeni Sektörler ve Analizi" *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3:3, 2016, ss. 82-92.

³⁶ Yoad Lewenberg vd., "Bitcoin Mining Pools: A Cooperative Game Theoretic Analysis", *Proceedings of the 14th International Conference on Autonomous Agents and Multi Agent Systems (AAMAS 2015)*, 2015, ss.919-927.

işlemci güçleri sayesinde işlemlerin güvenliğinin doğrulanması için gerekli olan matematiksel işlemlerin yapılmasını sağlamakta ve aynı zamanda bu işlemler dizisinin sonucunda ödül olarak verilen kripto para birimlerinin sisteme eklenmesi noktasında bir görev üstlenmektedir.

1.4.2 E-Cüzdan Firmaları

E-cüzdan olgusu, kripto para birimlerinin ortaya çıkışından önce ortaya çıkmış bir olgudur.³⁷ E- cüzdan hizmeti klasik banka hesabından farklıdır. Kripto para birimlerinin yapısı gereği para birimlerinin kendilerini değil bu para birimleri ile işlem yapıldığında geçerliliğini sağlayan veriyi barındıran hesapların saklanması ile ilgilidir. Burada saklanan veri, kişisel anahtarlardır.

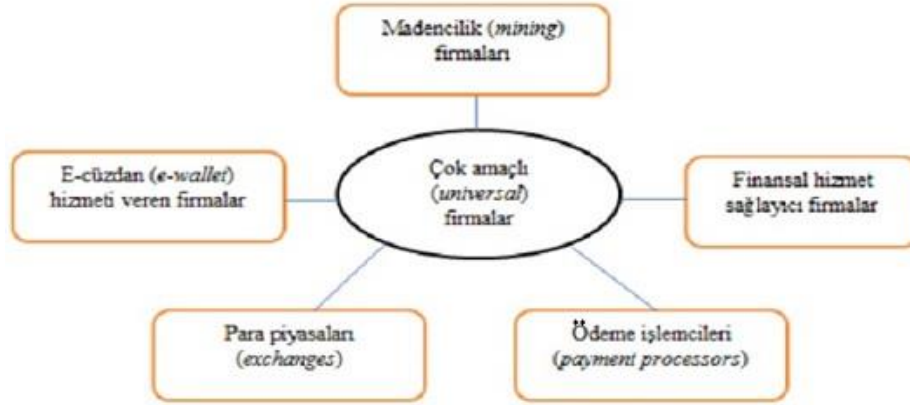
Cüzdanlar; kişisel bilgisayarlarda, mobil cihazlarda ve her türlü çevrimiçi ortamda yazılım şeklinde bulunabileceği gibi donanım olarak da bulunmaktadır. Nitekim kâğıt veya madeni materyal üzerine kişisel anahtar görevi gören verinin basılması şeklinde fiziksel cüzdanlar bulunmaktadır.

1.4.3 Finansal Hizmet Sağlayıcılar

Klasik yatırım araçları ve para birimleri üzerinden gerçekleştirilen finansal hizmetlerin bir kısmı kripto para birimlerine yatırım yapılması durumunda da geçerlidir. Finansal hizmetler; kredi birlikleri, bankalar, kredi kartı şirketleri, sigorta şirketleri, muhasebe şirketleri, tüketici finansı şirketleri, yatırım fonları ve hükümet sponsorluğundaki kuruluşlardan oluşan finans endüstrisi tarafından sağlanan hizmetlerdir.³⁸ Bu hizmetler arasında finansal varlık alım-satımı, hisse senedi, gelecek piyasaları, opsiyon ve benzeri türev finansal ürünlerin el değiştirmesi, mevduat toplama ve faiz geliri sağlama yer almaktadır.

³⁷ Stig Frode Mjølunes ve Chunming Rong, "On-line E-Wallet System with Decentralized Credential Keepers". *Mobile Networks and Applications*, 8:1, 2003, ss. 87-99; Tim Ebringer, Peter Thorne ve Yuliang Zheng, "Parasitic authentication to protect your e-wallet". *Computer*, 33:10, 2000, ss. 54-60; Jong-II Lee, "Method and System for Transaction of Electronic Money with a Mobile Communication Unit as an Electronic Wallet". U.S. Patent Application No. 09/796,827, 2001.

³⁸ Irena Asmundson, "Financial Services: Getting the Goods", IMF, 2012, <http://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/basics/finserv.htm> (21.01.2017)



Şekil 2: Bitcoin Ekosistemi

1.4.4 Para Piyasaları

Para piyasaları sadece kripto para birimlerinin kendi arasındaki dönüşüm işlemlerinde değil, kripto para birimlerinin geleneksel para birimleri ve diğer emtia ile aralarındaki dönüşümü sağlayan piyasalardır. Bu değişimi sağlayan kurumlar, yapılan işlemler sonucunda bir komisyon alırlar ve karşılığında kullanıcılarına konvertibilitesi artmış para birimleri ile işlem yapma şansı sunarlar.

Oransal risk modeli kullanılarak yapılan ve bu amaçla kurulmuş olan piyasaların kapanmalarından hareketle bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada piyasanın işlem hacminin büyüklüğünün piyasanın kapanıp kapanmamasında belirleyici bir unsur olduğu görülmüştür. Yüksek işlem hacmine sahip piyasaların kapanma riskinin daha düşük olduğu belirtilirken, yine yüksek işlem hacmine sahip olan piyasaların güvenlik riskleriyle daha fazla karşılaştıkları belirlenmiştir.³⁹

1.4.5 Ödeme İşlemcileri

Ödeme işlemcileri, yaptıkları alışverişlerde kripto para birimlerini değişim aracı olarak kullanmak isteyen tarafların, bu para birimleri ile işlem yapmalarına olanak sağlayan yapılardır. Ödeme işlemcileri, bireysel müşterilerine tanıdıkları bu olanağın yanı sıra kurumsal müşterilerinin ise çevrimiçi ve kripto para birimleri ile ödeme almalarını sağlayan POS (*point of sale – satış noktası*) kurmalarını ve satış

³⁹ Tyler Moore ve Nicola Christin, “Beware the Middleman: Empirical Analysis of Bitcoin-exchange Risk” *International Conference on Financial Cryptography and Data Security*, Springer Berlin Heidelberg, 2013, ss. 25-33.

işlemi sonucu elde edilen kripto para birimlerini anında istedikleri para birimi ile hesaplarına aktarmalarını sağlamaktadırlar.

Ödeme işlemcilerinin, kripto para birimlerinin yapısından kaynaklanan özelliği nedeniyle istenmeyen veya hatalı işlemlerin geri döndürülemez olması durumunu değiştiremiyor olması eleştirildiği bir konudur.⁴⁰ Bu tip işlemlerin geri alınması mümkün değildir. Ancak işlemin geri döndürülmesi paranın yatırıldığı hesabın sahibinin gönüllü olarak işlemi sıfırlayacak bir işlem yapmasına bağlıdır.

1.4.6 Çok Amaçlı Firmalar

Çok amaçlı firmalar, isimlerinden anlaşılabilceği üzere kripto para birimi ekonomisini ayakta tutan ve sürdürülebilir olmasını sağlayan hizmetlerin birden fazlasını bünyesinde toplayan firmalardır. Örneğin bir kuruluş aynı zamanda hem e-cüzdan hizmeti hem de ödeme işlemcisi hizmeti verebilmektedir.

1.5 Kripto Para Birimlerinin Yasal Statüsü

Kripto para birimlerinin yasal statüsü ülkeden ülkeye farklılık göstermektedir ve birçok ülkede hala bir yasal statü tanımlanmamıştır veya aynı ülke içinde yasal statüsü bakımından zamana bağlı değişiklikler gözlenebilmektedir.. Kripto para birimleri ile ilgili yapılan düzenlemeler genellikle en çok kullanılan birim olan Bitcoin ile ilgili olarak yapmaktadırlar. Bazı ülkeler Bitcoin ticaretini ve Bitcoin ile yapılan işlemleri serbest bıraksa da bazı ülkelerde yasaklanmış veya çok sıkı kurallarla kısıtlanmış durumdadır. Buna benzer şekilde yine birçok ülkenin resmi kurumları, kuruluşları ve mahkemeler Bitcoin'i farklı şekilde sınıflandırmaktadırlar.

Kripto para birimleri hakkında yapılan yasal düzenlemeler, yasa yapıcıların sınırlı öngörü kabiliyetlerine bağlı olarak sanal para birimleri ile ilgili tüm alanları düzenlemekten uzak olmaktadır. Bu durum da yasal anlamda gri alanlar yaratmaktadır.⁴¹ Bununla birlikte Bitcoin özelinde kripto para birimleri ile yapılacak olan yasal düzenlemelerin kripto para birimlerinin ekonomik olarak büyümesine ve gelişmesine üstünde pozitif bir etki yaratacağı çünkü yasal belirsizliğin bu gelişmeyi

⁴⁰ Rainer Böhm vd., "Bitcoin: Economics, Technology, and Governance". The Journal of Economic Perspectives, 29:2, 2015, ss. 213-238.

⁴¹ Danton Bryans, "Bitcoin and Money Laundering: Mining for an Effective Solution", *Indiana Law Journal*, 89, 2014, p. 441.

sekteye uğrattığı öne sürülmüştür.⁴²

Birçok gelişmiş ülkede Bitcoin kullanımı ve ticareti, hâlihazırdaki para aklama ve/veya finansal terörizmi düzenleyen kanunlarla düzenlenmektedir. Avrupa Merkez Bankası'na göre geleneksel finans sektörü düzenlemeleri Bitcoin ve türevi kripto para birimlerine uygulanabilir değildir. Çünkü sistem geleneksel finansal aktörleri içermemektedir. Aşağıda, bazı ülkelerde Bitcoin'in yasal statüsü ve hükümetlerin ya da para politikasında söz sahibi olan kurumların görüşlerine yer verilmiştir.

- **Amerika Birleşik Devletleri**

Amerikan Hazinesi, Bitcoin'i merkezi olmayan ve konvertibiliteye sahip sanal para birimi olarak tanımlamaktadır. Texas Bölge Mahkemesi Bitcoin'i yasal anlamda bir para birimi olarak tanımlamıştır. 2014 Temmuz'unda Silk Road adındaki çevrimiçi oluşumda el koyulan 30.000 Bitcoin, Amerikan hükümeti tarafından açık arttırma ile satılmış ve bunun da ülkede Bitcoin ve türevlerine olan güveni arttırdığı belirtilmiştir.

Bunun yanı sıra, Mayıs 2013'te Senato Finans Komitesi'nin tavsiyesiyle İç Gelirler İdaresi (*Internal Revenue Service*), 2013 yılı vergi beyan dönemi olan Mart 2014'te Bitcoin işletmeleri için vergilendirme esaslarını formüle etmiştir. Bu belgede, sanal para birimlerinin federal vergi uygulamalarında mülk (varlık) olarak değerlendirileceği ve iş veya ticaret amacıyla sanal para birimi madenciliği yapan bireylerin de uygun yasa uyarınca vergilendirilecekleri açıklanmıştır.

Federal Seçim Komisyonu (*The Federal Election Commission*), Kasım 2013'te siyasi seçim kampanyalarında Bitcoin kullanımına izin verip vermeme konusunda açmaza girdi. Karar iki partinin üyeleri arasında eşit olarak bölünürken, 3 Demokrat üye hayır oyu, 3 Cumhuriyetçi üye ise evet oyu kullanmışlardır. Politik anlamda Bitcoin öncüleri olan New Hampshire'dan Mark Warden ve Kaliforniya'dan Michael B. Glenn birbirinden bağımsız olarak kampanyalarında Bitcoin kabul etmişler ve diğerlerinin de takip edebileceği bir yol açmışlardır.

Birleşik Devletler Emtia Opsiyon Ticareti Komisyonu, TeraExchange adlı finansal şirketin Bitcoin taraflı bir takaslama (*swap*) başlatacağını açıklaması ile dijital para birimleriyle ilintili bir düzenlemeye gitmeyi düşünmüştür. TeraExchange

⁴² Joshua J. Doguet, "The Nature of the Form: Legal and Regulatory Issues Surrounding the Bitcoin Digital Currency System", *Louisiana Law Review*, 73:4, 2012, p. 1119.

altı farklı kurdan oluşan bir Bitcoin değer endeksi yapılandırmıştır. Takasta, söz konusu Bitcoin miktarının dolar değeri sabitlenmiştir. Birleşik Devletler Emtia Opsiyon Ticareti Komisyonu, Eylül 2014 tarihinde bu finansal ürünü onaylamış ve açıklamasında kolaylıkla manipüle edilemeyeceği konusunda tatmin olduklarını belirtmişlerdir.

Kasım 2014 itibariyle, Birleşik Devletler 'de ulusal seviyede bağlayıcılığa sahip nihai karar bulunmamaktadır. Eyaletler bazında Temmuz 2014'te New York Eyaleti Finansal Hizmetler Departmanı sanal para birimi kullanan işletmeler için bir düzenleme getirmiş ve işletmelerin;

- a. İşlem makbuzlarını sağlamaları
- b. Riskler konusunda açık olmaları
- c. Müşteri şikâyetlerini idare edecek politikalar benimsemeleri
- d. Siber-güvenlik programı tesis etmeleri
- e. Bir uyum memuru görevlendirmeleri
- f. Para aklama karşıtı kurallara uymak üzere müşterileri hakkındaki ayrıntıları doğrulamaları,

gerektiğini belirtmiştir.

Bunun yanında sadece Kaliforniya'da Bitcoin ve diğer kripto para birimlerinin legal hale gelmesi adına nihai bir düzenleme yapılmıştır.⁴³

Eylül 2017'de JP Morgan Chase şirketinin CEO'su Jamie Dimon, Bitcoin ile işlem yapan çalışanlarını işten çıkaracaklarını söyledi. Bunu iki nedene bağlayan ve her ikisinin de oldukça tehlikeli olduğunu söyleyen Dimon, öncelikle bunun şirket kurallarına aykırı olduğunu ve ikincisi de Bitcoin ile işlem yapmanın aptallık olduğunu belirtti. Bu açıklamanın ardından Bitcoin değerinde %2,7'lik bir düşüş meydana geldi.⁴⁴

Buna karşılık olarak, Morgan Stanley Yatırım Bankası'nın CEO'su James Gorman ise yine aynı ay içinde kripto para birimleri lehinde bir açıklama yaptı. Anonim para birimi kavramının insanlara sağladığı mahremiyet ve merkezi

⁴³ *California Assembly Bill 129 Lawful Money*, 2014.

⁴⁴ Hugh Son, Hannah Levitt ve Brian Louis, "Jamie Dimon Slams Bitcoin as a 'Fraud'", Bloomberg, 2017, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-09-12/jpmorgan-s-ceo-says-he-d-fire-traders-who-bet-on-fraud-bitcoin> (07.11.2017)

bankacılık sistemine ifade ettikleri açısından oldukça ilginç olduğunu söyledi.⁴⁵

- **Almanya**

Ağustos 2013'te, Alman Finans Bakanlığı Bitcoin'in bir ölçü birimi olduğunu ve ülkede vergi ve ticaret amacıyla kullanılabileceğini açıkladı.⁴⁶ Bakanlığa göre, Bitcoin ve dolayısıyla kripto para birimleri yabancı bir para birimi veya elektronik para olarak sınıflandırılmamış ancak çok taraflı takas odalarında kullanılabilen özel bir para birimi olarak tanımlanmıştır.

- **Avustralya**

Aralık 2013'te, Avustralya Merkez Bankası (RBA) başkanı Glenn Stevens, Bitcoin ve yasal statüsü hakkında verdiği bir röportajda, “ Bu ülkedeki insanları istedikleri mağazada istedikleri para birimi ile alışveriş yapmaktan alıkoyacak hiçbir şey bulunmamaktadır. Buna karşı bir yasal düzenleme yok, biz bu sayede birbirleriyle rekabet halinde olan para birimlerine sahibiz.” ifadesinde bulunmuştur.⁴⁷

Avustralya yasal anlamda Bitcoin'i bir emtia olarak tanımlamakta ve dolayısıyla Bitcoin ile yapılan alışverişleri takas olarak sınıflandırmaktadır. Bununla birlikte Avustralya hükümeti, bireyler ve işletmeler için Bitcoin ile ilintili bir vergi düzenlemesi getirmiştir. Bu düzenlemeye göre kripto para birimleri “Mal ve Hizmetler Vergisi”ne tabidir. Ödeme aracı olarak Bitcoin kabul eden işletmeler; işlem tarihini, Avustralya doları cinsinden işlem miktarını, ödemenin hangi işlem için alındığını ve ödemeyi yapan tarafın Bitcoin hesabını kayıt altına almak durumundadır.⁴⁸

- **Çin**

Çin'de özel kişiler Bitcoin bulundurabilmekte ve ticaretini yapabilmekteyken, aynı düzenlemelere göre bankalar gibi finansal şirketler bu işlemde men

⁴⁵ Hugh Son, “Bitcoin ‘More Than Just a Fad,’ Morgan Stanley CEO Says”, Bloomberg, 2017, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-09-27/bitcoin-more-than-just-a-fad-morgan-stanley-ceo-gorman-says> (07.11.2017)

⁴⁶ Matt Clinch, “Bitcoin Recognized by Germany as ‘Private Money’”, CNBC, 2013, <http://www.cnbc.com/id/100971898> (13.12.2016)

⁴⁷ Bianca Hartge Hazelman, “Glenn Stevens Says Bitcoins Show Promise but So Did Tulips”, *The Australian Financial Review*, 2013, <http://www.afr.com/news/economy/monetary-policy/glenn-stevens-says-bitcoins-show-promise-but-so-did-tulips-20131212-iygau> (15.12.2016)

⁴⁸ Australian Government, “Bitcoin for Businesses: Digital Currency Guide”, 2016, <https://www.business.gov.au/info/run/finance-and-accounting/accounting/payments-and-invoicing/bitcoin-for-businesses-digital-currency-guide> (15.12.2016)

edilmiştir.⁴⁹ Zira, 5 Aralık 2013 tarihinde, Çin Merkez Bankası finansal kurumları Bitcoin ile işlem yapmaktan men ederek Bitcoin düzenlemesi adına ilk adımı atmıştır. Çin Merkez Bankası, web sitesinde yaptığı açıklamada finansal kurumların ve ödeme şirketlerinin Bitcoin ve türevi ürünleri fiyatlandıramayacağını, alım-satımını gerçekleştiremeyeceğini ve sigortalayamayacağını açıkladı.

1 Nisan 2014 günü, Çin Merkez Bankası ticari bankalara ve ödeme şirketlerine var olan Bitcoin hesaplarını iki hafta içinde kapatması çağrısında bulundu. 2017 yılının Şubat ayında ülkede bulunan kripto para birimi borsaları para çekme işlemlerini durdurmuş ve ertelemiştir. Bu durum yasal bir düzenlemenin yapıldığı veya yapılmakta olduğu şeklinde yorumlanmıştır.

- **Danimarka**

17 Aralık 2013'te, Danimarka Finansal Yönetim Kurumu, Avrupa Merkez Bankası'nın uyarısını yineleyen bir açıklama yaptı.⁵⁰ Bu açıklamayla birlikte Finansal Yönetim Kurumu, Bitcoin ile işlem yapmanın kendi sorumluluk alanlarına girmediğini ve bundan dolayı Bitcoin ile işlem yapan işletmelerin açılmasının ve faaliyet göstermesinin engellenmeyeceğini açıkladı. Kurumun baş danışmanı ise var olan finansal kanunların sanal para birimlerini de kapsayacak şekilde genişletilebileceğini belirtti. Mart 2014'te ise Danimarka Vergi Kurulu, Bitcoin ticaretinden doğan kar ve/veya zararların vergilendirilmeyeceğini ancak Bitcoin ticareti yapan ve bu para birimi ile ticaret yapacak olan işletmelerin vergilendirileceğini açıkladı.

- **Hindistan**

Hindistan, Bitcoin ve türevi sanal para birimleri ile yapılan tüm işlemlere karşı mesafeli ve şüpheci bir yaklaşım benimsemektedir. Keza RBI (Hindistan Merkez Bankası) sanal para birimlerinin yasalar, düzenlemeler ve operasyonlarla ilgili sıkıntıları olduğunu belirten bir açıklama yapmıştır.⁵¹ Yine aynı kurum Aralık 2013'te Hint halkına yönelik yayınladığı tavsiye niteliğindeki metinde Bitcoin dâhil

⁴⁹ Marcin Szczepeński, "Bitcoin: Market, Economics and Regulation" European Parliamentary Research Service, 2014, [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) (15.12.2016)

⁵⁰ Danish Financial Supervisory Authority. "Advarsel Mod Virtuelle Valutaer" , 2013 , <https://www.finanstilsynet.dk/da/Nyheder-og-Presse/Pressemeddelelser/Arkiv/Presse-2013/Advarsel-mod-virtuelle-valutaer-bitcom-mfl-2013> (16.12.2016)

⁵¹ "RBI Red Flags 'Virtual Currency'". *The Times of India*. 2013, <http://timesofindia.indiatimes.com/business/india-business/RBI-red-flags-virtual-currency/articleshow/20808495.cms> (17.12.2016)

olmak üzere sanal para birimlerinin alımı veya satımına tolerasyon göstermemeleri ve uzak durmalarını belirtmiştir.

Bununla birlikte bugüne kadar hem Hindistan Merkez Bankası hem de diğer yasal otoriteler yaptıkları soruşturma ve uyarılarla Bitcoin ve türevleri para birimlerinin üzerinde bir baskı oluşturmuşlar ve legal statüsünün şüpheli bir durumda olmasına neden olmuşlardır.

- **İngiltere**

Bitcoin “özel para” olarak muamele görmektedir. Bitcoin, pound ya da Euro ya da dolar ile değiştirildiğinde, Bitcoin’in kendisinin değerinden dolayı bir KDV oluşmaz. Ancak, her durumda, Bitcoin ya da benzeri kripto para birimlerinden biri ile yapılan alışverişlerde satılan her türlü mal ve hizmetten dolayı KDV oluşmaktadır. Kripto para birimleri üzerinden oluşan her türlü kar ve/veya zarar Sermaye İradı Vergisi’nin konusudur.⁵²

- **İsrail**

2014 yılının başlarında İsrail Merkez Bankası (*Bank of Israel*) Bitcoin kullanımı ile ilgili bazı risklerin detaylandırıldığı bir bülten yayınladı. İsrail Merkez Bankası, Ağustos 2014 tarihinde de Bitcoin meselesini araştırmak üzere; Merkez Bankası, Finans Bakanlığı, İsrail Para Aklama ve Terör Finansmanını Engelleme Kurumu, Vergi Kurumu ve güvenlik kurumlarının temsilcilerinden oluşan bir kurumlar arası takım oluşturduysa da Mart 2015 tarihi itibarıyla Bitcoin ile ilintili olarak herhangi bir resmi belge yayınlanmamıştır.⁵³

- **Japonya**

Mart 2014’te, Japon Hükümeti, parlamentoda kendisine yöneltilen Bitcoin’in yasal statüsü ile ilgili bir soru önergesine üzerine bir Bakanlar Kurulu kararı yayımlamıştır.⁵⁴ Kararda yürürlükteki “Bankacılık Kanunu ve Finansal Enstrümanlar ve Değişim Yasası” çerçevesinde Bitcoin’in para birimi ya da bono olarak

⁵² HM Revenue & Customs, “*Tax Treatment of Activities Involving Bitcoin and Other Similar Cryptocurrencies*”, 2014, <https://www.gov.uk/government/publications/revenue-and-customs-brief-9-2014-bitcoin-and-other-cryptocurrencies/revenue-and-customs-brief-9-2014-bitcoin-and-other-cryptocurrencies> (19.12.2016).

⁵³ Bank of Israel, “*The Interministerial Team on Decentralized Virtual Currencies*”, 2014, <http://www.boi.org.il/he/NewsAndPublications/PressReleases/Pages/11-08-2014-VirtCoins.aspx> (19.12.2016).

⁵⁴ Nikkei Inc, “*The First Governmental View: Bitcoin is not Currency*”, 2014, http://www.nikkei.com/article/DGXNASGC0700C_X00C14A3MM0000/ (20.12.2016).

tanımlanmadığı belirtilmiş ve bankaların ve varlık şirketlerinin Bitcoin ile işlem yapmalarını yasaklamıştır. Kararda ayrıca bireylerin veya tüzel kişilerin mal ve hizmetleri karşılığında Bitcoin kabul etmesini engelleyen bir kanun bulunmadığı da belirtilmiş ve vergilerin diğer para birimlerinde olduğu gibi Bitcoin'e de uygulanabilir olduğu belirtilmiştir.

- **Rusya**

2014 itibariyle Bitcoin, Rusya'da yasadışı olarak tanımlanmıştır. 2014 yılı Ocak ayında, Rusya Merkez Bankası, Bitcoin'i para ikamesi olarak tanımladığı açıklamasında Rusya'da Bitcoin kullanımının ve basımının yasaklandığını belirtmiştir. Kurum, bu tipteki para ikamelerinin potansiyel yasadışı kullanımları olan para aklama ve terörist faaliyetlerin finansmanı konusunda da uyarıda bulunmuştur. Bununla birlikte, bu tipteki para ikamelerinin gerçek para ile değiştirilmesi işlemlerinin şüpheli olarak değerlendirileceğini açıklamış ve Bitcoin ve türevlerinin özel ya da tüzel kişilerce de kullanılamayacağını açıklamıştır.

- **Türkiye**

BDDK, Kasım 2013'te yayınladığı basın açıklaması ile var olan kanunların Bitcoin'i kapsamadığını ifade etmiş ve kullanımına karşı halkı uyarmıştır.⁵⁵ Finans uzmanları kullanım değeri olmamasından ve sadece değişim değeri olmasından dolayı Hollanda'daki lale çılgınlığı, Fransa'daki Mississippi balonu veya ABD'deki mortgage balonuna benzetmişlerdir.⁵⁶ Bu gelişmelere rağmen ülkemizde BTCTürk adıyla faaliyet gösteren bir çevrimiçi borsa bulunmaktadır. Bununla birlikte İstanbul Atatürk Havalimanı'nda aynı şirket tarafından dış hatlara konumlandırılmış olan ilk Bitcoin ATM'si de bulunmaktadır. İnsanlar yurtdışına çıkarken üzerinde bulunan fazla parayı bu ATM'ler aracılığıyla Bitcoin'e çevirip bağış yapabilmekte ya da kendi e-cüzdanlarına aktarabilmektedirler.⁵⁷

⁵⁵ Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu, “Bitcoin Hakkında Basın Açıklaması” , Sayı:2013/32, 2013, http://www.bddk.org.tr/WebSitesi/turkce/Duyurular/Basin_Aciklamalari/12574bitcoin_hk_basin_aciklamasi.pdf (24.12.2016)

⁵⁶ Kashmir Hill, “Bitcoin’s Legality Around The World”, *Forbes*, 2014, <http://www.forbes.com/sites/kashmirhill/2014/01/31/bitcoins-legality-around-the-world/> (24.12.2016)

⁵⁷ “Türkiye’nin İlk Bitcoin ATM’si İstanbul Atatürk Havalimanı’nda Kullanıma Açıldı”, *ETicaretMag*, 2013, <http://eticaretmag.com/turkiyenin-ilk-bitcoin-atmsi-istanbul/> (24.12.2016)

1.6 Kripto Para Birimlerinin Güvenlik ve Anonimite Boyutu

Kripto para birimlerini güvenlik ve anonimite boyutları ile incelerken de hiç kuşkusuz karşımıza kripto para birimleri alanında öncü olan ve piyasada dominant olarak kullanılan Bitcoin karşımıza çıkmaktadır. Bitcoin internet teknolojisine dayanan ve kriptografi, sağlama algoritması, blok zinciri ve benzeri matematiksel ve yazılımsal kavramlar üzerinden gelişen bir para birimidir. Dolayısıyla internet üstünde meydana gelebilecek güvenlik açıklarının dolaylı yoldan Bitcoin güvenliğini etkileyeceği kaçınılmazdır.

Bitcoin ağına ve onun ödeme aracı olmasına karşın yapılması muhtemel çeşitli saldırı türleri bulunmaktadır. Bitcoin protokolü yetkisiz harcama, çifte harcama, sahte Bitcoin üretimi, blok zinciri sistemini karıştırmak gibi bazı saldırı türlerine karşı kendini koruyacak özelliklere sahiptir.⁵⁸ Kişisel anahtarların çalınması gibi bazı saldırı türleri ise aslında tüm saldırı türlerinde olduğu gibi kullanıcının özen göstermesi sayesinde bertaraf edilebilir.

Kripto para birimi adreslerinin gerçek kişisel kimliklerle eşleştirilmesini önlemek ve zorlaştırmak için kişiye ait birkaç farklı hesapta bulunan meblağların yeni bir hesapta karıştırılması önerilmiştir.⁵⁹ Bununla birlikte 990 Bitcoin kullanıcısı ile yapılan bir araştırmada katılımcıların %80'inin yaptıkları işlemlerin takip edilebilir olduğunu düşündüklerini belirtmişlerdir. Katılımcıların yaklaşık çeyreği anonimiteyi korumak için Bitcoin ile yaptıkları işlemleri TOR üzerinden yaptıklarını belirtmişlerdir.⁶⁰

1.6.1 Yetkisiz Harcama

Yetkisiz harcama, Bitcoin'in genel-kişisel anahtar şifrelemesi uygulaması sayesinde azaltılmaktadır. A kişisi B kişisine Bitcoin gönderdiğinde, B kişisi Bitcoin'in yeni sahibi olmaktadır. İşlemi gözlemleyen C kişisi, B kişinin yeni elde ettiği Bitcoin'i harcamak isteyebilir ancak C kişisi B kişinin kişisel anahtar

⁵⁸ Zulfikar Ramzan, "Bitcoin: What is it?". The Khan Academy, 2014, <https://tr.khanacademy.org/economics-finance-domain/core-finance/money-and-banking/bitcoin/v/bitcoin-what-is-it> (25.12.2016)

⁵⁹ Joseph Bonneau vd., "Mixcoin: Anonymity for Bitcoin with Accountable Mixes" International Conference on Financial Cryptography and Data Security, Springer Berlin Heidelberg, 2014, ss. 486-504.

⁶⁰ Katharina Krombholz vd., "The Other Side Of The Coin: User Experiences With Bitcoin Security and Privacy", International Conference on Financial Cryptography and Data Security, Barbados, 22.02.2016.

bilgisine sahip olmadan işlemi gerçekleştiremez.⁶¹

1.6.2 Çifte Harcama

Bitcoin benzeri, internet üzerinden ödeme yapılmasına imkan sağlayan bir sistemin çözmesi gereken bir başka problem de, kullanıcının aynı Bitcoin'i aynı anda iki ya da daha fazla kişiye göndermesi olan çifte harcamadır. Bu tipte bir problem şöyle örneklendirilebilir; C kişisi, A kişisine gönderdiği Bitcoin'i daha sonra B kişisine de göndermektedir. Bitcoin ağı bunun önüne tüm Bitcoin transferlerinin kayıtlarının tutulduğu ve diğer kullanıcılara da açık olan bir hesap defterine (blok zinciri) kaydederek geçmektedir. Böylelikle transfer edilen para birimlerinin daha önce kullanılmamış olduğunu garanti etmektedir.⁶²

1.6.3 Yarış Saldırısı

Kurallara göre, sistem aynı Bitcoin'in birden fazla kez harcanmasına izin vermeyeceği için sadece bir işlem gerçekleşir. Hangi işlemin daha önce gerçekleşeceği konusunda bir yarış olduğundan, bu saldırı yarış saldırısı olarak adlandırılır. Örneğin; C kişisi A kişisine elde ettiği mal ve hizmetler karşılığında Bitcoin ödemeyi önerir ve ilgili işlemin gerçekleşmesi için onay verse bile, yine aynı zamanda aynı Bitcoin'i B kişisine gönderdiği farklı bir işlem yapabilir. A kişisi bu durum karşısında C kişinin kendisine yaptığı ödeme blok zincirinde yer almadan önce söz konusu malı göndermeyerek bu tip bir saldırı riskini azaltabilmektedir.⁶³

Yarış saldırısının bir başka versiyonu (Hal Finney'e atıfta bulunarak Finney saldırısı olarak da adlandırılır) ise bir Bitcoin madencisinin katılımını gerektirmektedir. C kişisi, A ve B kişilerine gerçekleştireceği ödeme emrini ağa göndermek yerine, sadece A kişisine olan ödemenin emrini sisteme gönderirken, iş birlikçisi de A kişisi yerine B kişisine olan ödeme emrinin yer aldığı bloğu çözmeye çalışmaktadır. Madencinin ağdan önce başarılı olması açısından pozitif bir olasılık vardır ki bu durumda A kişisine olan ödemeyi sistem reddedecektir. Çifte harcama tehlikesinde olduğu gibi, bu durumda da A kişisi ürünü göndermeden önce ödemenin

⁶¹ Brito ve Castillo, Bitcoin: A Primer for Policymakers, s.5

⁶² Brito ve Castillo, Bitcoin: A Primer for Policymakers, s.5

⁶³ Erik Bonadonna, "Bitcoin and the Double-spending Problem", Cornell University, 2013, <https://blogs.cornell.edu/info4220/2013/03/29/bitcoin-and-the-double-spending-problem/> (12.01.2017)

blok zincirinde yer almasını bekleyerek bu tarz bir saldırının riskini azaltabilir.⁶⁴

1.6.4 İşlem Geçmişini Değiştirme

Bitcoin'i usulsüz şekilde elde etmenin bir başka teorik yolu da blok zinciri kayıt girdilerini değiştirmektir. Örneğin; C kişisi, A kişisinden herhangi bir ürün satın alabilir ve blok zinciri kayıt defterine "C kişisi A kişisine 10 Bitcoin öder" şeklinde bir kayıt girer. Daha sonra, ürünü almasını takip eden süreçte, C kişisi "C kişisi A kişisine 1 Bitcoin öder" şeklinde blok zinciri kayıt defteri girdisini değiştirebilir ya da kayıta bulunan alıcı adresini kendi adreslerinden biri ile değiştirebilir. Dijital imza ile imzalanmış olması bu girdinin değiştirilmesine engel teşkil etmez. Değiştirilmiş olan girdi yine C kişisi tarafından dijital olarak imzalanabilir. Bu şekilde gerçekleştirilen girdi değişikliğini önlemek için, blok zincirine işlenen her işlem bloğu, bloğun içindeki bilgi ile olduğu kadar bir önceki çözülmüş bloktan elde ettiği sağlama kodunu içeren şifreli bir sağlama koduna sahiptir. Bitcoin yazılımı eğer rekabet halindeki iki blok olduğunu fark ederse, çözülmek için daha fazla uğraşılacak bloğun geçerli blok olduğunu varsayar. Dolayısıyla kötü niyetli birisi eğer bir blok zincirindeki bloğu değiştirmek isterse sadece kendi girdisinin olduğu bloğu değil ondan sonra gelen tüm blokları da değiştirmek zorunda kalacaktır. Sonuç olarak, bu saldırının başarıya ulaşması için, saldırıyı yapan kişinin ağır 'dürüst' işlem yapan geri kalan kısmından daha büyük bir performans sergilemesi gerekecektir.⁶⁵

Blok zincirine eklenen her bir blok, söz konusu işlemin bulunduğu bloktan sonra geliyorsa, buna işlem doğrulama bloğu adı verilir. İdeal olarak, bir satıcı veya kurum eğer Bitcoin ile ödeme alıyorsa işlemin tamamlandığını varsayması için en az bir doğrulama bloğunun oluşmasını beklemelidir. Satıcı ne kadar fazla doğrulama bloğunun eklenmesini beklerse, bu kötü niyetli kişi için o işlemin geriye dönük olarak değiştirilmesini o ölçüde imkânsız kılacaktır.⁶⁶

⁶⁴ Ghassan O. Karame, Elli Androulaki ve Srdjan Capkun (2012). "Two Bitcoins at the Price of One? Double-Spending Attacks on Fast Payments in Bitcoin", *Proceedings of Conference on Computer and Communication Security*, 2012.

⁶⁵ Zulfikar Ramzan, "Bitcoin: What is it?". The Khan Academy, 2014, <https://tr.khanacademy.org/economics-finance-domain/core-finance/money-and-banking/bitcoin/v/bitcoin-what-is-it> (25.12.2016)

⁶⁶ Michael J. Casey ve Paul Vigna "Short-Term Fixes To Avert "51% Attack"", Wall Street Journal, 2014, <http://blogs.wsj.com/moneybeat/2014/06/16/bitbeat-a-51-attack-what-is-it-and-could-it-happen/> (12.01.2017)

1.6.5 Bencil Madencilik

Bu saldırı türü ilk kez Cornell Üniversitesi'nden Ittay Eyal ve Emin Gün Sirer tarafından Kasım 2013'te gündeme getirilmiştir.⁶⁷ Kötü niyetli kişi normal şartlarda sıradaki bloğun çözümünü bulduğunda, bu çözümü yayınlamaz. Kendi kişisel zincirinde madencilik yapar ve sonucunda art arda birkaç blok yayınlar. Bu işlem ağın 'dürüst' madencilik yapan kısmının elindeki işleri bırakıp, kötü niyetli kişinin alanına girmesini sağlayacaktır. Sonuç olarak, dürüst madenciler kendi gelirlerinin önemli bir kısmını kaybederken, bencil madenci göreceli doğrulama gücü değişiklikleri sonucunda kârını arttıracaktır.

Yazarlara göre bu durum, rasyonel hareket eden madencilerin önceliklerini değiştirecek ve kötü niyetli kişinin işlem havuzuna katılmalarını sağlayacaktır ki böylelikle kötü niyetli kişinin potansiyel olarak %51 saldırısı düzenlemesine yol açacak doğrulama gücünü artacaktır.

1.6.6 Kullanıcıların De-Anonimizasyonu

Bitcoin adresleri arasındaki bağlantıyı ortaya çıkarma yetisine sahip olan işlem grafik analizi ile birlikte, kullanıcı Tor kullansa bile kullanıcı adını IP adresine bağlayacak bir saldırı gerçekleştirilebilir.⁶⁸ Bu saldırı da aslında ana avantaj noktası anonimizasyon olan bir sistem ve bu sistemde kullanılan para birimi için oldukça tehlikeli bir durumdur.

1.7 Kripto Para Birimlerinin Parasal Fonksiyonları

Klasik anlamda para, bir ülkede ya da sosyo-ekonomik çevrede genellikle mal ve hizmet alımlarında kullanılan ve borçların geri ödenmesinde kabul gören bir araç olarak tanımlanmaktadır.⁶⁹ Paranın bu anlamda 4 temel fonksiyonu bulunmaktadır;⁷⁰

- Değişim aracı
- Hesap birimi

⁶⁷ Ittay Eyal ve Emin Gun Sirer. "Majority is not Enough: Bitcoin Mining is Vulnerable", International Conference on Financial Cryptography and Data Security, Barbados, 22.02.2016.

⁶⁸ Fergal Reid ve Martin Harrigan, "An Analysis of Anonymity in the Bitcoin System", *Security and Privacy in Social Networks*, Yaniv Altshuler, Yuval Elovici, Armin B. Cremers, Nadav Aharony ve Alex Pentland (Eds.), New York: Springer, 2013, ss.197–223.

⁶⁹ Frederic S. Mishkin, "The Economics of Money, Banking, and Financial Markets (Alternate Edition)". Boston: Addison Wesley, 2007, s. 8.

⁷⁰ William Stanley Jevons, *Money and the Mechanism of Exchange*. Vol. 17, New York: D. Appleton and Company, 1896, s.13

- Değer birimi (Vadeli işlemlerde ödeme aracı)
- Servet biriktirme aracı

Paranın bu fonksiyonları yerine getirirken bazı özelliklere sahip olması gerekir. Bunlar;⁷¹

- Herkes tarafından kabul edilmesi
- Kolay taşınır olması
- Dayanıklı olması
- Bölünebilir olması
- Kolay taklit edilememesi
- Miktarının yeterli olması
- Homojenlik
- Değerini koruması
- Vergi ve borçlanmada kullanılabilmesi
- Yasal olması

Kripto para birimleri, genel anlamda; kolay taşınabilir olma, dayanıklı olma, bölünebilir olma, kolay taklit edilememe, homojenlik konularında klasik paraya karşı bir avantaj sağlamaktadır. Öte yandan kripto para birimleri herkes tarafından kabul edilme, miktarının yeterli olması, değerini koruma, vergi ve borçlanmada kullanılabilme ve yasal olma konularında klasik para karşısında dezavantaja sahiptir.

1.7.1 Değişim Aracı Olma Fonksiyonu

Kripto para birimlerinin internete bağlı olan her bilgisayarda kullanılabilir olması, bu para birimlerinin kolaylıkla değişim aracı olma görevini yerine getirmesini sağlamaktadır.⁷² Öte yandan bir paranın değişim aracı olması için ulaşılabilir olmak, devamlı kullanımda olmak, düşük saklama maliyeti, taşınabilirlik, bölünebilirlik, tanınırlık ve sahteciliğe dirençli olmak gibi bazı özellikler taşıması gerekmektedir.

⁷¹ Nazım Öztürk, *Para, Banka, Kredi*, Bursa: Ekin Yayınevi, 2014, ss.27-29.

⁷² Saifedean Hisham Ammous, “*Can cryptocurrencies fulfil the functions of money?*”, Columbia University, Center on Capitalism and Society, Working Paper No. 92, 2016.

1.7.2 Hesap Birimi Olma Fonksiyonu

Para olacak varlığın muhasebe birimi olarak da işlev göstermesi gerekmektedir yani hesaplar bu varlık cinsinden yapılır ve tutulur. Birim olan her şeyde olduğu para olan varlığın birimi de kendi cinsinden sabit olmalıdır.⁷³

1.7.3 Vadeli İşlemlerde Kullanım Fonksiyonu

Bir değer biriminin vadeli işlemlerde ödeme aracı olarak kullanılabilmesi için kullanılan varlığın ödeme aracı olma özelliğini öngörülebilir bir gelecekte sürdürüyor olması gerekmektedir. Aynı zamanda piyasada bu varlığın bir emtia sepeti üzerinden değerinin de kararlı olacağına inanılmalıdır. Buradan hareketle para biriminin volatilitésinin de benzer özellik gösteren varlıklardan düşük ya da aynı olması beklenir.

1.7.4 Servet Biriktirme Aracı Olma Fonksiyonu

Son olarak para olacak varlığın servet biriktirme aracı olarak kullanılabilmesi için para olan varlığın arzının değişime taraf olan özel ve tüzel kişilerce isteğe bağlı olarak değiştirilememesi gerekmektedir. Kripto para birimleri bu açıdan değerlendirildiğinde, birçoğunun piyasaya ilk çıktıkları andan itibaren hangi zaman aralığında ne kadar arz edileceği belirlenmiş olduğundan bu işlevi yerine getirebilecekleri teorik olarak söylenebilir.

⁷³ Nazım K. Ekinci, “*Makro İktisat Ders Notları IV*”, 2012, http://iibf.harran.edu.tr/iktisatbolumu/wp-content/uploads/2012/10/makro_iktisat_4.pdf (18.01.2017)

İKİNCİ BÖLÜM

YATIRIM OLGUSU

2.1 Yatırım ve Yatırımcı İle İlgili Kavramlar

Yatırım, gelecekte getir getireceği ya da değerlendirileceği ümidiyle bir varlık veya metanın satın alınmasıdır. Ekonomik anlamda bakıldığında, yatırım bugün tüketilmeyen ancak gelecekte refah yaratacağı düşünülen metaların satın alınması şeklinde ifade edilebilecekken; finansal anlamda ise gelecekte gelir sağlayacağı ya da kar getirecek şekilde daha yüksek fiyattan satılabileceği düşünülen bir parasal varlıktır.⁷⁴

Bir yatırım, bir analiz veya düşünme sürecinden sonra bir kişi veya emeklilik fonu gibi kuruluş tarafından, bir araç, enstrüman veya varlığa, örneğin mülk, emtia, hisse senedi, tahvil, finansal türevler veya yabancı para cinsinden olan, belirli bir risk seviyesine sahip olan ve belirli bir süre zarfında getiri imkânı sağlayan yabancı para varlığını içeren bir olgudur.⁷⁵

Yatırım araçları, gelişmiş ülkelerin çıkardığı devlet tahvilleri gibi düşük riskli yatırım araçlarından, gelişmekte olan piyasalardaki hisse senetleri gibi görece yüksek riskli yatırım araçlarına kadar değişen bir aralıkta bulunabilirler. Yatırımcılar, genellikle yüksek riske sahip olan yatırım araçlarının yüksek getiriye sahip olması beklentisi ile hareket ederler. Bir kişi; bir yatırım veya sermaye varlığı satın aldığı anda, varlığı ömrü boyunca elde tutmak için harcanan giderleri çıktıktan sonra, ürünün satışından elde etmeyi umduğu ileriye dönük getiriler dizisi hakkını satın alır.⁷⁶

Bireyler, sahip oldukları gelirlerini ihtiyaçlarını gidermek amacıyla kullanırken kalan kısmını tasarruf amacıyla kullanmaktadırlar.. Tasarruf edilen kaynaklar yatırım yoluyla çeşitli piyasalara aktararak, piyasa için yeni kaynaklar oluşturmakta ve bu şekilde yatırım, piyasanın dengelenmesinde ve döngünün devam etmesinde önemli

⁷⁴ “Investment”, *Investopedia*, 2016, <http://www.investopedia.com/terms/i/investment.asp> (11.02.2017)

⁷⁵ “What is Investment?”, *Finance Maps of the World*, 2016, <http://finance.mapsofworld.com/investment> (11.02.2017)

⁷⁶ John M. Keynes, *General Theory of Employment, Interest And Money*, Atlantic Publishers & Dist.,2016, s.88.

bir rol oynamaktadır.⁷⁷

Tablo3: Yatırım Farklı Açılardan Tanımı

Olgu	Tanım
İktisadi Yatırım	İktisadi açıdan yatırım, tüketilmeyen ve gelecekte oluşacak üretim faaliyetleri için kullanılacak varlıklardır. Örnek olarak bir arazi ya da üretim aracı verilebilir.
İşletme Yatırımı	Yatırım; üretim araçları ve donanımı gibi somut varlıklar olabileceği gibi patent veya telif hakkı gibi soyut varlıklar da olabilir.
Finansal Yatırım	Yatırım, sermaye piyasaları aracılığıyla alınan hisse senetleri veya diğer finansal varlıklar olabileceği gibi yüksek likiditeye sahip emtia ve para piyasalarından satın alınan varlıklar da olabilir.

2.2 Yatırımcı Tipleri

Yatırımcılar birçok farklı şekilde sınıflandırılabilir ancak yatırımcıların sınıflandırılmasında temel ayrım yatırım yapanın özel veya tüzel kişiliğe sahip olmasıdır. Bu açıdan bakıldığında yatırımcılar bireysel yatırımcılar ve kurumsal yatırımcılar olarak ikiye ayrılmaktadır. Bireysel yatırımcılar gelecekte yatırım yaptığı meta veya yatırım enstrümanının değer kazanması beklentisiyle hareket eden bireylerken, kurumsal yatırımcılar; bireyler, şirketler, emeklilik planları, sigorta rezervleri veya diğer fonlar adına yatırım kolektifleri olarak hizmet eden girişim sermayesi fonları (*venture capital funds*), doğrudan ya da fonlar üzerinden yatırım yapan işletmeler, gayrimenkul yatırım ortaklıkları da dahil olmak üzere yatırım ortaklıkları, mülkiyeti halka açık veya alınıp satılmayacak olan yatırım fonları, hedge fonları ve diğer fonlar ve devlet varlık fonları olarak sayılabilir.

⁷⁷ Ateş Beyazıt Hayta, “Bireysel Yatırımcıların Finansal Risk Algısına Etki Eden Psikolojik Önyargılar”, *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 183, 2014, ss. 329-352.

2.2.1 Bireysel Yatırımcı

Yatırımcıların çoğunun herhangi bir yatırım stratejisi bulunmamaktadır ve hisleriyle hareket etmektedirler.⁷⁸ Bireysel yatırımcılar, genel olarak kendi adlarına küçük çapta işlem yapan yatırımcılardır, risk algılamaları ve yatırım sonucu getiri elde etmeye yönelik tercihleri profesyonelce değildir ve de kararlarında psikolojik ve demografik özelliklerin de etkisi önemlidir.⁷⁹ Bu yatırımcılar portföy yönetimine daha çok bir hobi olarak başlayan ve profesyonel destek almadan ya da çok az bir destekle fonlarını yönetmeye çalışan yatırımcılardır⁸⁰

Genellikle, birçok finans uzmanı küçük ya da bireysel yatırımcının hislerini karşı gösterge olarak kullanırlar yani bireysel yatırımcının yatırım kararlarının tersi yönde hareket ederler. Davranışsal araştırmalar da yatırımcılarla ilgili 4 anomaliden bahsetmektedir. Bunlar;⁸¹

- Yatırımcıların varlık fiyatlarının stokastik süreçleri konusundaki algıları,
- Yatırımcıların değer algıları,
- Risk ve getiri yönetimi ve
- Yatırım yapma pratikleridir.

Buna göre, bireysel yatırımcılar, yatırım araçlarındaki yükseliş ve düşüş trendlerini belirlemek istemektedirler. Yatırımcıların, teknik analizlerin bile işe yaradığı tartışmalı iken fiyat hareketlerinde bazı kalıplar belirledikleri görülmüştür. Öte yandan, finans kitaplarında belirlenen değerlendirme teknikleri hakkında çok az sayıda yatırımcının fikri bulunmaktadır. Birçok bireysel yatırımcı portföyünün tek bir yatırım aracına sıkışıp kaldıkları ve portföy çeşitlendirmesine gitmedikleri görülmüştür. Portföyün çeşitlendirilememesi bireysel yatırımcıların potansiyel olarak en maliyetli hatalarından biridir.⁸²

⁷⁸ Matthew Tuttle, *How Harvard and Yale Beat the Market: What Individual Investors Can Learn From the Investment Strategies of the Most Successful University Endowments*, John Wiley & Sons: Hoboken, 2009.

⁷⁹ Mehmet Cihangir, Nazan Şak ve Şeyma Bilgin, “Bireysel Yatırımcı Demografileri: Osmaniye İlinde Risk Getiri Tercihlerinin Multinomial Probit Modeliyle İncelenmesi” *Journal of Accounting & Finance*, 70, 2016, s.129-142.

⁸⁰ Mehmet Bahadır Karan, *Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi*, Ankara: Gazi Kitabevi, 2004, s.691.

⁸¹ Werner F.M. De Bondt, . “A Portrait of the Individual Investor” *European Economic Review*, 42(3),1998, ss. 831-844.

⁸² Hans Martin von Gaudecker,” How Does Household Portfolio Diversification Vary With Financial Literacy And Financial Advice?”, *The Journal of Finance*, 70(2), 2015, ss. 489-507.

2.2.2 Kurumsal Yatırımcı

Kurumsal yatırımcı, öncesinde işlem yaptığı piyasaları düzenleyen yapıların belirlemiş olduğu kurallar çerçevesinde kurum adına yatırım yapma yetkisi verilmiş tüzel kişilerdir.

Mevcut literatürde; bankalar, sigorta şirketleri, emeklilik fonları, yatırım ortaklıkları ve diğerleri kurumsal yatırımcılar arasında sayılmaktadır.⁸³ Kurumsal yatırımcıların piyasada üstlendikleri görevler şu maddelerde toplanabilir:⁸⁴

- Ekonomik değer ve varlıkların el değiştirmesini kolaylaştırmak amacıyla likidite yaratılması
- Risk kontrolü ve risk yönetiminin geliştirilmesi
- Fiyat bilgisinin sağlanması
- Asimetrik bilgi sorununun çözümünün kolaylaştırılması
- Büyük ölçekli projelerin finansmanını kolaylaştırmak amacıyla tasarruf birikimi ve risk dağıtım sistemi oluşturarak mülkiyetin tabana yayılması
- Ekonomik kaynakların zamansal ve coğrafi açıdan ve aynı zamanda sektörler arasında transferinin sağlanması

Sayısız türde kurumsal yatırımcı tip olsa da bunları yatırım gereklilikleri ve amaçlarına göre 3 başlıkta toplamak yerinde olacaktır.. Bunlar; alım-satım yapan yatırımcılar, net faiz yatırımcıları ve toplam gelir yatırımcıları olarak adlandırılabilir.⁸⁵ Alım-satım yapan yatırımcılar, her işlem için kısa vadeli yatırım yapan ve mümkün olduğunca düşük fiyattan alıp, en yüksek fiyattan satmayı planlayan yatırımcılardır. Tutulan pozisyonun zamansal olarak uzamasının riski arttıracak düşüncesindedirler. Yatırımlarının temel gelir kaynakları alım-satım fiyatı arasındaki fark ve yaptıkları değer belirleme işlemlerinden elde ettikleri kazançlardır. Bunlara örnek olarak Wall Street firmaları, ipotek bankaları (*mortgage banks*) ve hedge fonları verilebilir.

⁸³ Mohamed Moustafa Soliman ve Mohamed Abd Elsalam “Corporate Governance Practices and Audit Quality: An Empirical Study of The Listed Companies In Egypt”, *World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering* Vol:6, No:11, 2012, ss. 3101-3106.

⁸⁴ Metin Coşkun, *Sermaye Piyasaları Ve Finansal Kurumlar*, Anadolu Üniversitesi Yayınları: Eskişehir, Ed. Nurhan Aydın, 2004, S.246.

⁸⁵ Andrew S. Davidson, *Securitization: Structuring and Investment Analysis*, Wiley Finance, 2003 s.32-34.

Net faiz yatırımcıları, sahip oldukları varlıklardan elde ettikleri ile borçlarından doğan yükümlülükleri arasındaki farka dayanan düzenli akışa sahip bir gelire sahip olmayı hedeflemektedirler. Bankalar ve emanetçi kurumlar bu yatırımcı türüne örnek verilebilir. Son olarak ise toplam gelir yatırımcıları, önceden belirlenmiş bir hedefin ötesinde performans göstermek peşindedirler. Toplam gelir zaman içinde yatırımın kazandırdığı gelirler ve değerindeki değişimin toplamı olarak ifade edilmektedir. Buna örnek olarak da emeklilik fonu şirketlerini örnek gösterebiliriz.

2.3 Finansal Yatırımda Karar Süreci

Ekonomi ve finans teorileri; insanı tam bilgiye sahip rasyonel varlıklar olarak niteleyenler ve buna karşıt olarak irrasyonel veya sınırlı rasyonel olarak niteleyenler olarak ayrılmaktadır. Özellikle, belirsizlik durumunda karar verme konusunda birbirinden farklı kuramların ortaya çıktığı görülmektedir.⁸⁶

Karar verme, çok sayıda olasılık içerisinde belli bir seçeneği seçme süreci olarak tanımlanabilir. Yatırımcı, karar verme sürecinde çok sayıda finansal varlık arasından seçim yapma olasılığı ile karşı karşıyadır. Çok sayıda finansal varlığın bulunuyor olması ve bu finansal varlıklardan ne kadar sahip olunması birlikte düşünüldüğünde finansal karar süreci zor bir süreçtir. Ayrıca finansal karar vermede, sonuçlara ilişkin belirsizlik de söz konusudur.⁸⁷ Sermaye piyasasının en etkin unsuru ve piyasanın temel dayanaklarından birisi olan bireysel yatırımcıların yatırım kararlarını birçok faktör etkilemektedir.⁸⁸

Genel anlamda finansal yatırım kararları konusunda, risk ve yatırımın beklenen değeri olmak üzere dikkate alınması gereken iki önemli kriter söz konusudur. Tabii ki yatırım kararı sadece riske ya da sadece getiriye bağlı olarak alınmaz. Her iki faktörün de dengeli bir şekilde değerlendirilmesi yani risk ve getiri dengesi dikkate alınarak yatırım kararı verilmesi en normal olanıdır.⁸⁹

Yatırım karar alma süreci; ekonomik, sosyo-kültürel, siyasi, hukuki, psikolojik

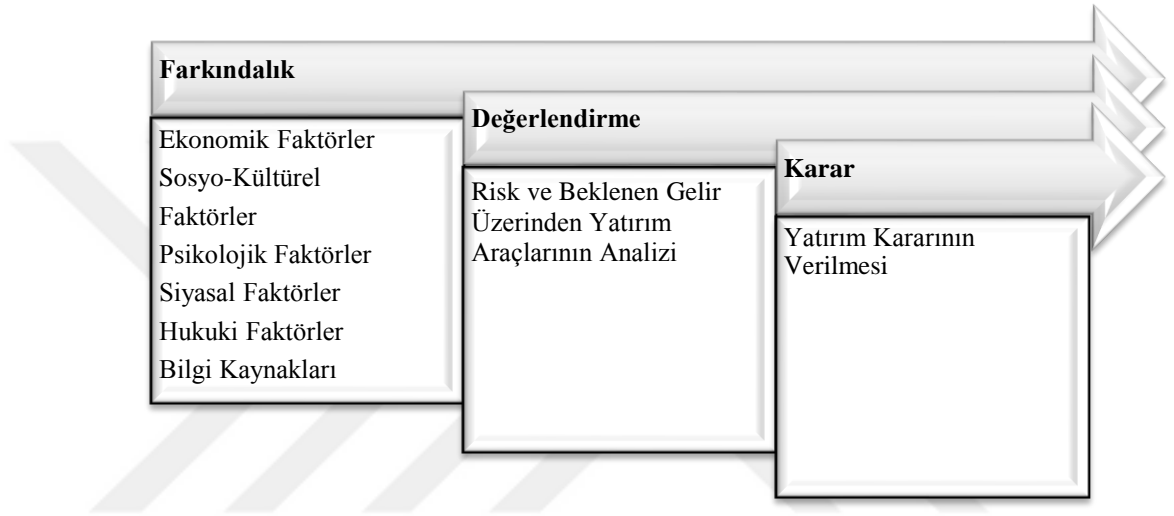
⁸⁶ Ayhan Küçük, “Bireysel Yatırımcıları Finansal Yatırım Kararına Yönlendiren Faktörlerin Davranışsal Finans Açısından Ele Alınması: Osmaniye Örneği”, *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 6:11, 2014, ss.104-122.

⁸⁷ Yılmaz Bayar, “Yatırımcı Davranışlarının Davranışçı Yaklaşım Çerçevesinde Değerlendirilmesi”, *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 6:2, 2011, ss. 133-160.

⁸⁸ Mesut DOĞAN, Feyyaz YILDIZ ve Yusuf TOPAL, “Yatırım Tercihlerinin Demografik Özelliklere Bağlı Olarak Değişmesi: Türkiye’deki Banka Çalışanları Üzerine Bir Uygulama”, *Journal of Accounting, Finance and Auditing Studies* 2/3, 2016, ss. 185-199.

⁸⁹ Yusuf Ali Bodur, “Yatırımcı Davranışını Etkileyen Faktörlerin Aşırı Güven Açısından Değerlendirilmesi”, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dönem Projesi, 2016.

faktörlerden ve sahip olunan bilgi kaynaklar çevresinde şekillenen farkındalık aşaması ve yatırım araçlarının teknik ve temel analizlerinin yapıldığı değerlendirme aşamasının sonucu olarak ortaya çıkar. Bir başka deyişle yatırımcılar tasarruflarını hangi piyasada ve hangi yatırım aracında değerlendireceklerine ilişkin verecekleri kararlarda yararlandıkları temel faktör bilgi olup, karar sürecinde bu bilgi, çeşitli unsurların etkisi ve ağırlığı ölçüsünde birey tarafından analiz edilmekte ve yatırım kararı alınmaktadır.⁹⁰



Şekil 3: Finansal Yatırımda Karar Süreci

2.3.1 Finansal Yatırımda Karar Sürecini Etkileyen Faktörler

Finansal yatırım kararı verilirken karar sürecinde etkili olan bazı unsurlardan bahsetmek mümkündür. Tasarruf edilen miktarın yatırıma aktarılması esnasında ekonomik iklim, yatırımcının içinde bulunduğu toplumun sosyo-kültürel yapısı, yatırımcının psikolojik özellikleri, ekonomi ile ayrılmaz bir ilişki içinde olan siyasal ortam, yatırımın hukuki açıdan durumunu belirleyen hukuki faktörler, bu süreci etkilemektedir.

⁹⁰ Özlem Tağtekin, “Fiziki Altın ve Altına Dayalı Yatırım Araçlarına Yönelik Yatırım Davranışına İlişkin Bir Uygulama”, İstanbul Ticaret Üniversitesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2016.

2.3.1.1 Ekonomik Faktörler

Yatırım kararları verilirken ekonomik faktörler, verilen kararın iktisadi bir karar olması nedeniyle başat öneme sahiptir. Yatırım yapılacak alandaki ekonomik göstergeler; Gayri Safi Milli Hâsıla (GSMH), enflasyon oranı, verimlilik oranları, işsizlik rakamları, ödemeler dengesi, faiz oranları ve yatırım aracının üstündeki vergi oranları olarak sayılabilir. Bunun yanında hangi ekonomik konjonktür durumunda olduğu da yatırım kararlarında etkili olacaktır. Yatırım yapılacak ekonominin kriz döneminde, canlanma döneminde, refah döneminde veya gerileme döneminde olması, yatırım kararları alınırken göz önünde bulundurulması gereken unsurlardandır. Bir yatırım çevresindeki ya da küresel çaptaki ekonomik verilerin sağlıklı olması yatırım açısından daha tercih edilebilir bir ortam olması anlamına gelmektedir.

2.3.1.2 Sosyo-Kültürel Faktörler

Kültür; bir toplumu niteleyen genel bir davranış biçimi, entelektüel ve sosyal mirastır. Kültürel değerler de, bireyler tarafından sosyalleşme süreci içinde öğrenilmektedir. Dolayısıyla bireylerin tutum ve düşünceleri ve bunların sonucu olarak verdikleri kararlar büyük ölçüde içinde yaşadığı kültürü yansıtmaktadır. Bu bağlamda, yatırım kararları verilirken, yatırımcının içinde bulunduğu toplumun sosyal ve kültürel yapısından etkilenmektedir.⁹¹ Yatırım ile ilgili tercihler, yatırım davranışları ve yatırım düzeyleri ülkeden ülkeye ekonomik anlamda değişmekle birlikte, sosyo-kültürel farklılıklar tarafından da belirlenmektedir. Farklı sosyo-kültürel gruplar, yatırım anlamında da farklılaşmaktadır.

2.3.1.3 Psikolojik Faktörler

Kahneman ve Tversky, yaptıkları temel sayılabilecek çalışma sonucu literatüre giren davranışsal finans teorisini ortaya koymuşlardır.⁹² Bu teori, psikolojik faktörlerin yatırımcı davranışlarını ve dolayısıyla yatırım kararlarını etkilediğini, yatırımcıların her zaman rasyonel davranmadıklarını, çeşitli bilişsel ve psikolojik

⁹¹ Hayrettin Usul, İsmail Bekçi ve A. Hüsrev Eroğlu. ” Bireysel Yatırımcıların Hisse Senedi Edinimine Etki Eden Sosyo-Ekonomik Etkenler”, *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 19,2002, ss. 135-150.

⁹² Daniel Kahneman ve Amos Tversky, “Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk”, *Econometrica*, 47(2), 1979, ss.263-291.

faktörlerin yatırım kararlarında etkili olduğunu ileri sürmektedir.⁹³

Davranışsal finans alanında yapılan çalışmalar, kişileri rasyonel davranmaktan alıkoyan bilişsel ve duygusal eğilimlerden bahsetmekte ve bunların çevresinde şekillenmektedir. Duygusal eğilimler temel olarak kayıptan ve pişmanlıktan kaçma istekleri tarafından yönlendirilirlerken, bilişsel eğilimler ise yatırımcıların karar verme sürecinde kısa yol yaratma arayışı sonucunda oluşmaktadır.⁹⁴ Yatırımcıları etkileyen psikolojik önyargılar şu başlıklar altında toplanabilir:⁹⁵

- Aşırı güven
- Pişmanlıktan kaçınma
- Belirsizlikten kaçınma ve aşına olanı tercih etme
- Dayanak noktası belirleme
- İnançta ısrar etme ve doğrulayıcı önyargı
- Sonradan anlama yanılsaması (Geri görüş önyargısı)
- Yanlış ilişkilendirme
- Optimizm yanılsaması

2.3.1.4 Siyasal Faktörler

Siyasal faktörler, ekonomiyi doğrudan etkilemesi nedeniyle yatırım kararları verilirken göz önünde bulundurulması gereken bir başka konudur. Başlıca siyasi belirleyiciler, siyasi ve sosyal istikrar, uluslararası kuruluşlar, vergi politikası, liberalizasyon, ülkenin kısa ve uzun dönemli politik rolü, ekonomik entegrasyonlara üyelik, özelleştirme politikası ve bürokratik işlemler olarak sayılabilir.⁹⁶

Bunlar dışında ülkelerin bulundukları jeopolitik konum, uluslararası ilişkileri,

⁹³ Seher Özeltin, Ersan Ersoy ve İsmail Bekci, “Kar Dağıtım Politikasının Bireysel Yatırımcıların Yatırım Kararları Üzerine Etkisi” *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20(2), 2015, ss.397-411.

⁹⁴ Sinem Sevil ve Hakkı Kutay Çilingiroğlu, “Davranışsal Finansın Temelleri: Karar Vermenin Bilişsel Ve Duygusal Eğilimleri” *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10:19, 2011 s.247-268.

⁹⁵ Yusuf Demir, Tahsin Akçakanat ve Ahmet Songur, “Yatırımcıların Psikolojik Eğilimleri ve Yatırım Davranışları Arasındaki İlişki: İMKB Hisse Senedi Yatırımcıları Üzerine Bir Uygulama” *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10:1, 2011, ss. 117-145.

⁹⁶ Aykan Candemir, “Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımlarını Etkileyen Faktörler”, *Ege Academic Review*, 9:2, 2009, ss. 659-675.

ulusal ve uluslararası politikalarının istikrarı, stratejik konumları, finansal piyasalarına ilişkin uygulama ve vergi politikaları, şeffaflık düzeyi, sermaye piyasalarının gelişmişliği, rekabet koşulları, liberal dış ticaret ve döviz rejimleri, teşvikleri ve benzeri faktörler de yatırımcılar tarafından değerlendirilen başlıca unsurlar arasındadır.⁹⁷

2.3.1.5 Hukuki Faktörler

Hukuki faktörler, genel anlamda yatırım yapılması düşünülen alan veya yatırım araçları hakkında düzenlenmiş yasal düzenlemelerdir. Bu anlamda yatırımcıyı yanıltmalara ve manipülasyonlara karşı koruma amacıyla olan, uluslararası normlara uygun, özgürlükçü ve şeffaflığa uygun yasal düzenlemeler; yatırımların artmasına neden olacaktır.

Türkiye'nin yatırım mevzuatı, uluslararası standartlara uygunluğu ve sadeliğinin yanında tüm yatırımcılara eşit yaklaşım ilkesini benimsemiştir.. Yatırım mevzuatının temelini; 5084 sayılı Yatırımların ve İstihdamın Teşviki Kanunu, 4875 sayılı Doğrudan Yabancı Yatırımlar Kanunu, Doğrudan Yabancı Yatırımlar Kanunu Uygulama Yönetmeliği, çeşitli anlaşmalar ile sektörel bazda yatırımların teşvikini düzenleyen muhtelif kanunlar ve ilgili alt düzenlemeler oluşturmaktadır.⁹⁸

2.3.1.6 Bilgi Kaynakları

Bilgi, belli bir düzen içerisindeki deneyimlerin, değerlerin, amaca yönelik enformasyonun ve uzmanlık görüşünün, yeni deneyimler ve enformasyondan meydana gelen esnek bir bileşim olarak tanımlanabilir.⁹⁹ Yatırımcının finansal bilgi seviyesinin yatırım kararları üzerindeki etkisini belirlemeye yönelik yapılan çalışmalar, finansal bilgi seviyesiyle alınabilecek risk açısından doğrusal bir ilişki olduğu varsayımını desteklemektedir.¹⁰⁰

Finansal yatırım kararı alınırken yararlanılan bilgi kaynakları, yatırım

⁹⁷ Özlem Tağtekin, “Fiziki Altın ve Altına Dayalı Yatırım Araçlarına Yönelik Yatırım Davranışına İlişkin Bir Uygulama”, İstanbul Ticaret Üniversitesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2016, s.10.

⁹⁸ “Yatırım Mevzuatı”, T.C Başbakanlık Yatırım Destek ve Tanıtım Ajansı, 2017, <http://www.invest.gov.tr/tr-TR/investmentguide/investorsguide/Pages/BusinessLegislation.aspx>. (28.01.2017)

⁹⁹ Gülsüm Akalın ve Serkan Dilek, “Belirsizlik Altında Firma Kararlarının İncelenmesi”, ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt 3, Sayı 6, 2007, ss. 33–48.

¹⁰⁰ Adem Anbar ve Melek Eker “Bireysel Yatırımcıların Finansal Risk Algılamalarını Etkileyen Demografik ve Sosyoekonomik Faktörler”, Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, 5(9),2012, ss. 129-150.

kuruluşlarından alınan tavsiye, yorum, rapor, istatistik gibi bilgiler, Kamuyu Aydınlatma Platformu'nda (KAP) yayınlanan ve şirketlerin kamuya açıklamak zorunda oldukları finansal tablolar ve raporlar, Sermaye Piyasası Kurulu ve benzeri denetleyici ve düzenleyici kurumların yaptığı açıklamalar, yazılı, görsel ve işitsel medyada yayınlanan haber ve programlar olarak sayılabilir.

2.4. Finansal Yatırımlarda Karar Modelleri

Finansal yatırım kararların alınırken göz önünde bulundurulacak en önemli iki açıklayıcı değişken yatırımın taşıdığı risk ve yatırımın beklenen getirisidir. Bireylerin yatırım karar modelleri kapsamında öncelikle akılcı davranış sergileme eğiliminde oldukları varsayılsa da daha sonra psikolojik ve bilişsel ön yargılarla hareket eden canlılar olarak kabul edilmişlerdir.

2.4.1 Uyumlu Beklentiler Teorisi (UBT)

Uyumlu Beklentiler Teorisi ya da Adaptif Beklentiler Teorisi; yatırımcıların geçmiş dönemlerdeki beklentileri ile gerçekleşen değer arasında bulunan farkı göz önünde bulundurarak ve gelecek beklentilerini pozitif ya da negatif yönlü olarak buna göre uyarlamasıdır. Buna göre, E_1 eğer gelecek yıl şimdiden beklenen enflasyon oranı ise, E_0 geçtiğimiz yıl beklenen enflasyon oranı ise ve E ise bu yıl gerçekleşen enflasyon oranı ise;

$$E_1 = E_0 + \lambda (E - E_0) \text{ olacaktır. } \lambda, 0 \text{ ile } 1 \text{ arasında bir değer alacaktır.}$$

Bu eşitlik gelecekteki enflasyon oranı için mevcut beklentinin geçmiş beklentileri yansıttığını ve aynı zamanda mevcut beklentileri, mevcut enflasyon ve geçmişteki bu yıla ait beklentiler arasındaki farka göre yükseltecek veya düşürecek bir hata düzeltme teriminin olduğunu göstermektedir. Basit bir anlatımla UBT, değişkenin (yatırım aracının) gelecekteki değerinin sadece geçmişteki değerlerine bağlı olduğu bir beklenti oluşturma sistemidir.¹⁰¹

¹⁰¹ Lyman Mlambo, "Adaptive and Rational Expectations Hypotheses: Reviewing the Critiques", *Journal of Economic Behavior*, 2012, ss. 3-13.

2.4.2 Rasyonel Beklentiler Teorisi

Beklentilerin nasıl oluştuğunu basitçe açıklamak adına, ekonominin herhangi bir bilgiyi ziyan etmediğini ve beklentilerin özellikle tüm sistemin yapısına bağlı olduğunu varsaymaktadır. Rasyonel Beklentiler Teorisi, tesadüfi bozuklukların normal dağılım gösterdiği, tahmin edilecek değişkenler için kesin eşdeğerliklerin mevcut olduğunu ve beklenti formülleri de dâhil olmak üzere sistemin denklemlerinin doğrusal olduğunu varsayar.¹⁰²

Yine teorinin varsayımlarına göre, bireyler yatırım kararı da dâhil olmak üzere ekonomik kararlarını en uygun enformasyon temeline dayandırır. Bireyler beklentilerini mevcut en son verilere dayanarak oluştururlar.. Beklentiler ise hem tüketicilerin gelirlerini tüketim–tasarruf arasında nasıl paylaştıracağını hem de yatırımcıların yatırım araçlarına ne kadar para yatıracıklarını belirler.¹⁰³

2.4.3 Etkin Piyasalar Hipotezi

Etkin Piyasalar Hipotezi'ne göre piyasada işlem gören yatırım araçlarının fiyatları, ilgili oldukları yatırım araçlarına ait bütün bilgi beklentileri içermektedir. Zira piyasa profesyonelleri ve yatırımcıların bütün bilgi ve beklentileri dikkate alarak belirledikleri fiyatlar ve bu fiyatlardan oluşan piyasa konsensüsü, tüm bu bilgileri içermektedir. Bundan dolayı sürekli bir biçimde piyasa üzerinde getiri sağlamak olanaklı bir seçenek olarak karşımız çıkmamaktadır. Hipoteze göre piyasa trendlerinin analizler (teknik analiz ve temel analiz) yoluyla tahmin edilebilmesi de mümkün olmamaktadır.¹⁰⁴

Etkin bir piyasada, piyasaya gelen yeni bir bilginin tüm yatırımcılara aynı anda ulaştığı varsayımı ile hareket edilmekte ve piyasada bulunan yatırımcıların normalin üzerinde kazanç elde edemeyeceği belirtilmektedir. Buna ek olarak, etkin bir piyasada sistematik anomaliler ortaya çıkmamakta ve yatırım araçlarına ait fiyatlar piyasada tamamen rastlantısal şekilde oluşmaktadır. Bahsi geçen anomaliler ise sürü etkisi, aşırı güven etkisi, haftanın günü etkisi, ay etkisi ve hava durumu etkisi olarak

¹⁰² John F. Muth, “Rational Expectations and The Theory Of Price Movements”, *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1961, ss. 315-335.

¹⁰³ Arif Özsağır, “Ekonomide Güven Faktörü”, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 6:20, ss.46-62.

¹⁰⁴ Ahmet Bayraktar, “Etkin Piyasalar Hipotezi” *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4:1, 2012,37-47.

sayılabilir.¹⁰⁵

2.4.4 Modern Portföy Teorisi

Portföy teorileri, yatırımlarda riski azaltma veya mevcut risk durumunda en yüksek getiriye elde etme üzerinde odaklanmışlardır.¹⁰⁶ Portföy yönetiminde geleneksel olarak portföydeki yatırım araçlarının sayısının artırılmasının risk unsurunu azaltacağı öngörülse de söz konusu portföyde bulunan yatırım araçlarının getirileri arasındaki ilişki göz önünde bulundurulmamıştır. Bu anlayış, Markowitz'in ortaya koyduğu teori ile birlikte geçerliliğini yitirmiş ve yerini Modern Portföy Teorisi'ne bırakmıştır. Zira Markowitz Ortalama-Varyans Modeli portföyde yer alan yatırım araçları arasındaki ilişkinin derecesinin ve yönünün riskin azaltılması hususunda etkili olduğunu ve bununla beraber sadece portföy çeşitlendirmesine gidilerek riskin azaltılamayacağını göstermiştir.¹⁰⁷

Markowitz'in ortaya koyduğu bu model, teorik olarak kazandığı yüksek üne rağmen geniş çaplı (*large-scale*) portföyleri oluşturmada yaygın olarak kullanılmamaktadır. Bunun temel sebebi, büyük boyutlu bir karesel problemin çözümünde karşılaşılan hesaplama zorluklarıdır. Ayrıca büyük boyutlu portföyler için, optimal çözümün yorumlanması konusunda da zorluklarla karşılaşmaktadır.¹⁰⁸

2.4.5 Beklenen Fayda Teorisi

St. Petersburg paradoksunu çözmek amacıyla Bernoulli tarafından XVIII. Yüzyılda geliştirilen Beklenen Fayda teorisi, ölçülebilir bir fayda fonksiyonundan yola çıkarak belirsizlik durumundaki insan davranışlarını açıklamayı amaçlamaktadır. St. Petersburg paradoksu, “tura” gelene kadar madeni bir para ile “yazı-tura” atmaktan ibaret bir oyunun sonucunda ortaya çıkmaktadır. Oyundan kazanılacak ödül, tura gelene kadar paranın kaç kez atıldığına bağlıdır.¹⁰⁹

¹⁰⁵ Emrah İsmail Çevik, “İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda Etkin Piyasa Hipotezinin Uzun Hafıza Modelleri İle Analizi: Sektörel Bazda Bir İnceleme”, Journal of Yasar University, 7:26, 2012, ss.4437-4454.

¹⁰⁶ Ayhan Kapusuzoğlu ve Mustafa İbicioğlu, “Portföy Çeşitlemesi: İMKB’de Sektörel Endeksler Üzerine Bir Analiz”, Muhasebe ve Finansman Dergisi, 19:11, 2013, ss. 119-137.

¹⁰⁷ Özgür Demirtaş ve Zülal Güngör, “Portföy Yönetimi ve Portföy Seçimine Yönelik Uygulama” Journal Of Aeronautics And Space Technologies, 1:4, ss.103-109.

¹⁰⁸ Filiz KARDİYEN, “Portföy Optimizasyonunda Ortalama Mutlak Sapma Modeli Ve Markowitz Modelinin Kullanımı Ve İMKB Verilerine Uygulanması” Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 13:2, 2008, ss.335-350.

¹⁰⁹ Murat Taşdemir, “Belirsizlik Altında Tercihler ve Beklenen Fayda Modelinin Yetersizlikleri”, Sosyal Bilimler Dergisi, 2007, ss.307-318.

Bu teörinin yatırımcının ya da bir başka deyişle yatırım aracının alıcısının objektif olmayan değeriendirmesini açıklama anlamında faydalı olacak olan temel önermesi, riskli bir takım alternatifler içeren bir durumun, faydalarının ve olasılıklarının eşzamanlı ve birbirlerinden bağımsız olarak ölçümlenebildiği şeklindedir. Bu faydayı ölçebilmek için gerekli olan ilk koşul; birisi belirli, diğeri ise belirsiz olan iki durumun kombinasyonu olan ve bireyin aralarında kayıtsız kalacağı iki alternatifin formüle edilebilir olmasıdır.¹¹⁰

Sayısal olarak örnekleme gerekirse bir yatırımcının kesinlik ifade etmek koşuluyla ₺ 100 kazanacağı bir alternatif ile belirsizliğin bulunduğu ve %40 olasılıkla ₺70, %60 olasılıkla ise ₺130 kazanacağı ikinci bir alternatifin olduğunu varsayalım. Bu alternatiflerin getireceği faydalar, muhtemel getirilerinin ağırlıklandırılmış toplamı ile başka bir deyişle beklenen faydaları hesaplanarak ölçülebilir. İlk alternatifte belirsizlik olmadığından dolayı beklenen fayda ₺100 olurken, ikinci alternatifte ise $(0,40 \cdot 70) + (0,60 \cdot 130)$ şeklinde yapılan hesap sonucu ₺106 olarak bulunacaktır. Bu durumda teoriye göre yatırımcı ikinci alternatifi tercih edecektir.

2.5 Finansal Yatırım Araçları

Tasarruf sonucu elde edilen bir sermaye ile ya da teminat karşılığı kredi kullanmak yolu ile finansal araçları satın almak, bir süre sonrasında ise kaydedilen değeri artışı üzerinden alım satım karı elde etmek amacıyla satmak suretiyle ilk yatırıma anındaki sermayeyi artırma sürecine finansal yatırım denilmektedir. Yatırımın yapıldığı bu araçlara ise finansal yatırım araçları denmektedir.

Finansal yatırım araçları, nakit yatırım araçları ve türev yatırım araçları olmak üzere ikiye ayrılabilir. Yine nakit yatırım araçları da sabit getirili finansal araçlar ve değışken getirili finansal araçlar olmak üzere ikiye ayrılır. Sabit getirili finansal araçlar arasında, mevduat, devlet tahvili, hazine bonosu ve özel sektör tahvili bulunmaktadır. Değişken getirili finansal araçlar ise; hisse senetleri, fon, döviz ve değerli madenlerdir. Türev yatırım araçlarına ise opsiyon sözleşmeleri, futures sözleşmeleri, forward sözleşmeleri ve swap sözleşmeleri örnek gösterilebilir.

¹¹⁰ Ali Naci Karabulut, “Tüketicilerin Algılanan Risk Değişkeni Karşısında İnternette Alışveriş Yapma Eğilimlerinin Ölçülmesi: Beklenen Fayda Teorisine Karşı Beklenti Teorisi”, *Journal of Yaşar University*, 8(32),2013, ss. 5515-5536.

Tablo4: Yatırım Araçları

Nakit Yatırım Araçları		Türev Yatırım Araçları
Sabit Getirili Yatırım Araçları	Değişken Getirili Yatırım Araçları	
Devlet Tahvili	Hisse Senedi	Opsiyon Sözleşmeleri
Hazine Bonosu	Döviz	Futures Sözleşmeleri
Özel Sektör Tahvili	Yatırım Fonları	Forward Sözleşmeleri
Gelir Ortaklığı Senetleri	Hedge Fonları	Swap Sözleşmeleri
Gelire Endeksli Senetler	Emtia	
TCMB Likidite Senetleri		
Finansman Bonoları		
Banka Bonoları		
Mevduat		
Repo		

2.5.1 Nakit Yatırım Araçları

2.5.1.1 Sabit Getirili Yatırım Araçları

Sabit getirili yatırım araçları önceden belirlenmiş vadeler müddetince elde tutulduklarında belirli bir getiriye garanti eder. Dolayısıyla yatırımcı belirli vadelerde ne kadar gelir elde edeceğini yatırım yaptığı anda bilmektedir. Sabit getirili menkul kıymetler, alacaklılık hakkı sağlayan, belirli bir meblağı temsil eden, dönemsel gelir getiren, misli nitelikte, seri halinde çıkarılan, ibareleri aynı olan ve yatırım aracı olarak kullanılan borçlanma senetleridir.¹¹¹

2.5.1.1.1 Devlet Tahvili

Devlet tahvili, Hazine Müsteşarlığı tarafından çıkarılan ve devletin bir yıldan uzun vadeli borçlanma ihtiyaçlarını karşılamak için borçlanma senetleridir. Bu finansal araç uygulamasında devlet belirtilen tarihte faiz getirisiyle beraber ödeme

¹¹¹ “Sabit Getirili Menkul Kıymetler”, İMKB, 2016, <http://www.yatirimyapiyorum.gov.tr/media/9653/sabit%20getirili%20menkul%20kiymetler.pdf> (10.03.2017)

yapmayı garanti eder. Devlet tahvillerinden tüzel kişiler faydalanabildiği gibi, bankalar da tahvilleri bilançolarının aktif kaleminde yatırım aracı olarak bulundurabilirler. Devlet tahvilleri ihraç edildikleri para cinsine göre, kupon durumuna göre ve faiz tipine göre sınıflandırılabilirler.

Buna göre, devlet tahvillerinin TRY veya USD cinsinden ihracı gerçekleştirilebilmektedir. Aynı zamanda tahviller kuponlu veya kuponsuz olarak da ihraç edilebilir. Kuponsuz senetler olarak çıkarılan iskontolu senetlerin faiz ödemeleri sadece vade bitiminde gerçekleştirilir. Kuponlu senetler ise, itfa edilene kadar, yatırımcısına belirli dönemlerde nakit akımı sağlayan senetler olarak ifade edilebilir. Son olarak iskontolu senetlerde değilse de, kuponlu senetlerde sabit veya değişken faizli olarak ihraç edilme durumu söz konusudur.

2.5.1.1.2 Hazine Bonosu

Hazine bonusu devlet tahviline benzer şekilde yine devletin borçlanma ihtiyacı için çıkardığı borçlanma senedir. Hazine bonusu, vadesi 1 yıldan kısa olmak üzere öngörülen vade sonunda bedelin bono sahibine ödenmesi sonucu bono sahibi anaparasını koruyarak faiz geliri elde etmiş olur. Hazine bonoları genellikle ülkenin kendi para birimi cinsinden ihraç edilirler. İlk hazine bonusu XVI. yüzyılda Hollanda’da çıkarılmıştır. O zamanlar merkezi bir hükümet olmadığından Amsterdam şehri tarafından çıkarılmışlardır.

Hazine bonosuna yatırım yapanlar kredi riski, para birimi riski ve enflasyon riski olmak üzere üç farklı risk altında hareket ederler. Bunlardan kredi riski, bononun zamanı geldiğinde karşılığının ödenmemesini; para birimi riski, yatırım yapılan hazine bonosunun ihraç edildiği para biriminin bonoyu elinde bulunduran kişinin referans para birimine karşı değer kaybı yaşamasını, enflasyon riski ise enflasyonun beklenenden yüksek çıkması durumunu ifade eder.

2.5.1.1.3 Özel Sektör Tahvili

Anonim şirketlerin ödünç para bulmak için itibari kıymetleri eşit ve ibareleri aynı olmak üzere çıkardıkları borç senetlerine “tahvil” denir.¹¹² Söz konusu tahvillerin vadeleri en az 1 yıl olmak koşulu ile serbestçe belirlenebilir, sabit ya da değişken faizli olarak ihraç edilebilirler ve genellikle birden fazla aracı kuruluşan

¹¹² Türk Ticaret Kanunu md.420

oluşan bir konsorsiyum aracılığıyla satışa sunulurlar. Özel sektör tahvili, devlet tahvilinden daha riskli görüldüğünden dolayı genellikle daha yüksek faiz oranları ile ihraç edilir.

2.5.1.1.4 Gelir Ortaklığı Senetleri

Gelir Ortaklığı Senetleri, Hazine tarafından geliri Kamu Ortaklığı Fonu'na aktarılmak üzere satılan senetlerdir. Hazine, kamu kurum ve kuruluşlarına ait köprü, baraj, elektrik santrali gibi tesislerin gelirlerine özel veya tüzel kişilerin ortak olmasını sağlayan senetler çıkarmaktadır. Bu senetler taşıdıkları ortaklık ibaresine rağmen uzun vadeli tahvil olarak işlem görürler.

2.5.1.1.5 Gelire Endeksli Senetler

Yurt içi tasarrufların artırılması, Devlet İç Borçlanma Senetlerinin çeşitlendirilmesi ve yatırımcı tabanının genişletilmesi amacıyla, Hazine tarafından 28 Ocak 2009 tarihinde ilk Gelire Endeksli Senet (GES) ihracı gerçekleştirilmiştir.

Yurtiçinde gerçekleşen tasarrufların artırılması ve yatırımcı tabanının genişletilmesi için, Hazine Müsteşarlığı tarafından ilk Gelire Endeksli Senet (GES) ihracı 2009 yılının Ocak ayında gerçekleştirilmiştir. Bu senetler, bazı Kamu İktisadi Teşebbüslerinin (KİT) bütçeye aktarılan paylarına endeksli dir. Bu kuruluşlar, Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı Devlet Hava Meydanları İşletmeleri, Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü ve Devlet Malzeme Ofisi olarak belirlenmiştir. GES'lerde asgari getiri ve azami getiri tutarı bulunmaktadır. Bu alt ve üst limitler yatırımcının, devlet işletmesinin gelirlerinde düşüş olduğunda olumsuz etkilenmemesini ve aynı zamanda getiri olarak planlanan ödemelerden daha yüksek ödeme yapılmamasını sağlamaktadır.

2.5.1.1.6 Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası (TCMB) Likidite Senetleri

Para politikasının etkinliğini artırmak amacıyla kullanılan bir araç olan likidite senetleri, TCMB'nin piyasadaki fazla likiditenin çekilmesine yönelik vadesi 91 günü geçmeyen senetlerdir. Bu senetler ikincil piyasalarda alınıp satılabilir ve lüzum görülmesi üzerine TCMB tarafından vadesinden önce itfa edilebilir.

2.5.1.1.7 Finansman Bonoları

Vadesi bir yıldan fazla olmamak kaydı ile, iskonto esasına göre ihraç edilen ve ihraççıların kısa vadeli borç temin etmek amacıyla düzenlediği bir menkul kıymet olan finansman bonoları, halka arz yoluyla ya da halka arz edilmeksizin satılabilir. Yatırımcıyı, kısa vadeli olması nedeniyle faiz riskinden koruyan bu bonoların iskonto oranı serbest bir şekilde belirlenir. Finansman bonolarının faizsiz olarak piyasaya sürülmesi sukuk olarak adlandırılır.

İşletmeler, çıkaracakları finansman bonolarının yanlış seçim (*adverse selection*) ya da ahlaki sakınca (*moral hazard*) gibi sorunları olmadığını kanıtlamaları amacıyla bir finansal aracıya ihtiyaç duymaktadırlar.¹¹³ Daraltıcı bir para politikası uygulandığında, firmaların finansman sağlamak için kullandıkları kaynaklara bakıldığında finansman bonosunun payının arttığı, buna karşın kullanılan banka kredilerinin payının azaldığı görülmektedir.¹¹⁴

2.5.1.1.8 Banka Bonoları

Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası'na göre banka bonoları, “bankaların, Sermaye Piyasası Kurulu düzenlemeleri çerçevesinde borçlu sıfatıyla düzenleyip kaynak temin etmek amacıyla ihraç ettikleri menkul kıymetlerdir.”¹¹⁵ Bu bono cinsinde de iskonto oranı ihraççı banka tarafından serbestçe belirlenir. Halka arz edilerek veya tahsisli satılacak olan banka bonolarının vadelerinin üst limiti her iki durumda da bir yıl halka arz edilecek banka bonolarının vadesi 60 günden, tahsisli bonoların ise 15 günden az olamaz.

¹¹³ Emre Alpan İnan, "Parasal Aktarım Mekanizmasının Kredi Kanalı ve Türkiye." *Bankacılar Dergisi*, 39, 2001, ss.3-20.

¹¹⁴ Anil K. Kashyap, Jeremy C. Stein ve David W. Wilcox, “Monetary Policy and Credit Conditions: Evidence from the Composition of External Finance”, *The American Economic Review*, vol. 83:1, 1993, ss.78-98.

¹¹⁵ “Sabit Getirili Menkul Kıymetler”, İMKB, 2016, <http://www.yatirimyapiyorum.gov.tr/media/9653/sabit%20getirili%20menkul%20kiymetler.pdf> (10.03.2017)

Tablo5: 21.12.2016 – Bankaların Yıllık Mevduat Faiz Oranları

Banka	Mevduat			E-Mevduat		
	TL	EURO	USD	TL	EURO	USD
ABANK	5,75	1,25	1,25	10,85	-	-
AKBANK	4,50	0,80	1,15	9,20	1,40	1,60
ANADOLUBANK	7,75	1,75	1,75	11,00	1,50	1,90
BURGAN BANK	6,50	1,00	1,75	10,75	1,75	1,75
DENIZBANK	5,50	1,10	1,30	11,50	1,45	1,90
FIBABANKA	7,85	1,20	1,20	-	-	-
FINANSBANK	5,00	1,00	1,00	9,60	1,70	1,85
GARANTI BANKASI	7,00	0,90	1,20	9,70	-	2,15
HALKBANK	4,75	1,00	1,00	4,75	1,00	1,00
HSBC	5,50	0,80	1,00	10,00	1,00	1,50
ING BANK	5,25	0,75	1,50	10,00	1,20	1,60
ODEABANK	7,25	1,75	2,00	11,25	2,00	2,00
ŞEKERBANK	4,50	1,00	1,00	10,75	1,85	1,85
ZİRAAT BANKASI	4,75	1,25	1,25	9,25	1,50	1,65
TEKSTİLBANK	7,25	0,70	0,80	-	-	-
TEB	9,70	1,00	2,00	9,60	1,10	1,65
TÜRKİYE İŞ BANKASI	4,60	1,15	1,15	9,00	1,50	1,65
VAKIFBANK	9,60	1,90	1,90	9,60	2,00	2,00
YAPI KREDİ BANKASI	5,00	0,80	1,25	10,80	1,40	1,85

2.5.1.1.9 Mevduat

Mevduat, bankalara ve benzeri mevduat toplama yetkisini haiz kurumlara istenildiğinde ve yahut belli bir vade süresi sonunda çekilmek üzere yatırılan paralara denir. Mevduatın önemli unsurlarından biri olan vadeye göre genel olarak üç çeşit mevduat bulunmaktadır. Bunlar; hiç bir şart ve kayıt olmaksızın istenildiğinde çekilebilen vadesiz mevduat, daha önceden kararlaştırılan vade sonunda çekilebilen ve bu vade süresince mevduatı yatıran kişinin faiz geliri elde ettiği vadeli mevduat ve sahibi tarafından belirli bir zaman öncesinden mevduatın çekileceği tarihin bankaya bildirildiği ihbarlı hesaplardır. Son yıllarda elektronik bankacılığın gelişmesi ile birlikte, bankalar müşterilerine daha yüksek mevduat faizi öneren e-mevduat hesaplarını da sunmuşlardır. Mevduat hesapları son işlem tarihinden itibaren on yıl geçtiği halde sahiplerince aranmamış ise eğer varsa faizleri ile birlikte Tasarruf Mevduatı Sigorta Fonu (TMSF) emrine TCMB'ye devredilir.

2.5.1.1.10 Repo

Repo, kısa dönemli olarak satılan bir menkul kıymetin vade sonunda geri alınması işlemine verilen addır. Piyasada likiditenin sıkışık olduğu durumlarda, sistemin likiditesini artırmakta kullanılır. Bir repo işleminin belirli bir günlük vadedeki getirisi; $(\text{Anapara}/365) * (\text{Repo Faiz Oranı}/100) * \text{Gün Sayısı}$, formülü ile hesaplanır.

Repoya konu olabilecek ve verilen ödünç para için teminat niteliğindeki menkul kıymetler şunlardır:

- Devlet Tahvilleri
- Hazine Bonoları
- Banka Bonoları
- Kamu Ortaklığı İdaresi Borçlanma Senetleri
- Toplu Konut İdaresince İhraç Edilen Borçlanma Senetleri
- Piyasada İşlem Gören Varlığa Dayalı Menkul Kıymet Dışındaki Diğer Borçlanma Senetleri.

2.5.1.2 Değişken Getirili Yatırım Araçları

Değişken getirili yatırım araçları belirli bir vade sonunda önceden belirlenmiş sabit bir getiriye sahip olmayan yatırım araçlarıdır. Bu yatırım araçlarının değeri anlık olarak piyasadaki arz-talep dengesine göre belirlenmektedir. Bu yatırım araçları arasında hisse senedi, döviz, altın, gümüş ve benzeri değerli madenler ve emtia sayılabilir. Bunların dışında farklı isimler altındaki yatırım fonları da değişken getirili yatırım araçlarıdır.

2.5.1.2.1 Hisse Senedi

Anonim şirketler, sermayesi paylara bölünmüş komandit şirketler ve özel kanunla kurulmuş kurumların ortaklarına, hisselerini belirlemek amacıyla verdikleri evraklara hisse senedi adı verilmektedir. Bu senetler, Sermaye Piyasası Kurulu'ndan alınan izinle çıkarılırlar. Bu senetlerin sabit bir getirileri yoktur ve çeşitli unsurlardan etkilenecek anbean değerleri değişiklik göstermektedir. Bir hisse senedinin sahibine

getirisine temettü denmektedir. Bu getiri miktarı, hisse senedinin piyasadaki değerini belirleyen önemli unsurlardan biridir. Halka arz edilecek olan hisse senetleri, borsaya kaydettirilir ve bu hisse senedinin alım-satım işlemlerine konu olması sağlanır. Halka arz edilen bu hisse senetlerinden elde edilen gelir, şirketlerin için gerekli kaynakların finansmanının sağlanması için kullanılır.

Hisse senetleri ile ilgili yasal düzenlemeler Sermaye Piyasası Kanunu ve Türk Ticaret Kanunu çerçevesinde yapılmaktadır. Bir şirketin sermayesinin kaç hisse senedine ayrılacağı ve her hissenin sermayenin ne kadarını temsil ettiği, esas sözleşmede belirtilmelidir. Hisse senetleri değerli kağıt statüsündedir. Hisse senedi sahibine şirket karından pay alma hakkı¹¹⁶, rüçhan hakkı¹¹⁷ yani bedelli sermaye artırımını sonunda ortaya çıkacak yeni hisselerden mevcut hisse sahiplerinin payları ile orantılı miktarda satın alma hakkı, şirketin yönetimine katılma ve oy kullanma hakkı¹¹⁸, tasfiye sürecinde pay alma hakkı¹¹⁹ ve şirket faaliyetleri hakkında bilgi alma hakkı¹²⁰ tanınmaktadır. Hisse senetlerinin üzerinde bulunması gereken ve kanunca tanımlanmış bazı unsurlar vardır. Bunlar;

- Şirketin unvanı,
- Ticaret sicil numarası ve tescil tarihi,
- Kayıtlı esas sermayesi,
- Hisse senedinin nominal değeri ve türü,
- Nama yazılı hisse senetlerinde hisse sahibinin adı, soyadı ve ikamet adresi,
- İki yetkili imzasıdır.

Hisse senetleri, farklı açılardan sınıflandırılabilir. Bunlar adi/imtiyazlı hisse senetleri, nama/hamiline yazılı hisse senetleri, bedelli/bedelsiz hisse senetleri, primli/primsiz hisse senetleri ve son olarak da kurucu/intifa hisse senetleridir.

¹¹⁶ Türk Ticaret Kanunu Md. 533

¹¹⁷ Türk Ticaret Kanunu Md. 394

¹¹⁸ Türk Ticaret Kanunu Md. 537

¹¹⁹ Türk Ticaret Kanunu Md. 447

¹²⁰ Türk Ticaret Kanunu Md. 362

2.5.1.2.2 Döviz

Döviz, yabancı parayı temsil eden belgelere verilen genel bir isim olsa da döviz denildiğinde yabancı ülkelerin parası anlaşılmaktadır.¹²¹ Herhangi bir para biriminin, başka bir para birimine çevrilmesi kambiyo işlemi olarak adlandırılır. Döviz, diğer parasal fonksiyonlarının yanında bir yatırım aracı olarak da işlem görmektedir ve bir değere sahiptir. Bu değere döviz kuru adı verilmektedir. Döviz kuru gösteriminde direkt-kotasyon ve endirekt-kotasyon olarak iki farklı system bulunmaktadır. Bu sistemler adlarından da anlaşılacağı üzere birbirinin tersi olarak kaimdir. Direkt kotasyonda bir birim dövizin kaç birim ulusal paraya denk olduğu belirtilirken ikincisinde bir birim ulusal paranın kaç birim dövize denk geldiği belirtilmektedir.

Tablo6: Yabancı Para Birimlerinin Türk Lirası Karşısındaki Değer Değişimi

ÇAPRAZ KUR	31.12.2015	30.12.2016	DEĞİŞİM (%)
USD/TRY	2.9181	3.5192	20,59
EUR/TRY	3.1838	3.7099	16,52
GBP/TRY	4.3181	4.3189	00,01
CHF/TRY	2.9354	3.4454	17,37
CAD/TRY	2.0990	2.6066	24,18
JPY/TRY	0.02418	0.030025	24,17
RUB/TRY	0.03933	0.05732	45,74
CNY/TRY	0.44687	0.50375	12,72
BTC/TRY*	916.01499	3380.08602	268,99

Çapraz kur ise iki para biriminin üçüncü bir para birimi üzerinden hesaplanan, dolaylı değişim oranına denir. Kurlar; 1 USD= 0,90 EURO ve 1 USD=1,20 CHF ise dolaylı değişim oranı ile çapraz kur 1 EURO= 1,33 CHF şeklinde oluşacaktır. Bu değişim oranlarında meydana gelen sapmalar döviz arbitrajına yol açmaktadır. Kripto para birimleri de herhangi bir hükümet tarafından desteklenmese ve herhangi bir ulusa ait olmasa da gösterdiği özellikler itibariyle döviz olarak değerlendirilebilir.

¹²¹ Mahfi Eğilmez, "Döviz ve Döviz Kuru Nedir ve Nasıl Belirlenir?". *Ekonomi Sözlüğü*, 2013, <http://web.archive.org/web/20150607164532/http://www.mahfiegilmez.com:80/p/ekonomi-sozlugu.html> (12.03.2017)

2.5.2.1.3 Yatırım Fonları

Yatırım fonu öncelikle kolektif bir yatırım aracıdır. Fonda toplanan birikimler hisse senedi, tahvil ve benzeri sermaye piyasası araçları ve kıymetli madenlerden oluşan portföyün profesyonel yöneticiler tarafından değerlendirilmesi esasına dayanır. Yatırım fonu katılma belgesi, hisse senedinde olduğu gibi yatırımcının fonun yönettiği portföye ortak olduğunu gösterir belgedir. Ancak bu katılma belgesi sahiplerinin fon yönetiminde söz hakları bulunmamaktadır. Belge sahiplerinin payları, kaydi olarak Merkezi Kayıt Kuruluşu'nda saklanır.

Bankalar, aracı kurumlar, sigorta şirketleri ve emekli sandıkları Sermaye Piyasası Kurulu'ndan izin almak şartıyla fon kurucusu olabilir. Fonun resmi kurumlara ve diğer üçüncü kişilere karşı temsili görevini üstlenen fon kurucularının bazı sorumlulukları vardır. Bunlar;

- Fonun yatırım yaptığı araçların saklanması
- Fonun sahip olduğu portföyün riskinin dağıtılması
- Fon portföyünün oluşturulması
- Fonun yatırımcıların haklarını koruyacak şekilde yönetilmesi

Takas İstanbul bünyesinde faaliyet gösteren Türkiye Elektronik Fon Alım Satım Platformu'nda 2017 yılı Ocak ayı itibarıyla 235 adet fon işlem görmektedir.¹²²

Bu fonlar ve sayıları şu şekildedir:

- Borçlanma Araçları Şemsiye Fonu (64)
- Hisse Senedi Şemsiye Fonu (63)
- Değişken Şemsiye Fonu (52)
- Katılım Şemsiye Fonu (23)
- Fon Sepeti Şemsiye Fonu (13)
- Kıymetli Madenler Şemsiye fonu (10)
- Karma Şemsiye Fonu (6)
- Para Piyasası Şemsiye Fonu (4)

¹²² “Fon Türü Bazında İşlem Gören Fon Sayısı”, Türkiye Elektronik Fon Alım Satım Platformu, 2017, <http://www.tefas.gov.tr/IstatistikiRaporlar/FonSayisi.aspx> (01.04.2017)

2.5.1.2.4 Hedge Fonları

Hedge Fonları ya da başka bir tabirle Serbest Yatırım Fonları Sermaye Piyasası Kurulunun mülga Seri: VII, No:10 sayılı "Yatırım Fonlarına ilişkin Esaslar Tebliği"nde yapılan değişikliklerle ülkemizde kurulmaya başlanmıştır. Bu fonların kurulmasına izin verilmesindeki temel amaç fon endüstrisinde çeşitliliğin artırılması ve farklı risk getiri beklentisine sahip yatırımcılara uygun bir aracın ortaya çıkmasıdır.

Söz konusu tebliğde yatırımcılara dair bazı kısıtlamalar getirilmiştir. Tebliğe göre Serbest Yatırım Fonlarına sadece aşağıda sayılan nitelikli yatırımcılar yatırım yapabilmektedir. Bunlar;¹²³

- Yerli ve yabancı yatırım fonları,
- Emeklilik fonları,
- Yatırım ortaklıkları,
- Aracı kurumlar,
- Bankalar,
- Sigorta şirketleri,
- Portföy yönetim şirketleri,
- İpotek finansmanı kuruluşları,
- Emekli ve yardım sandıkları,
- Vakıflar,
- 506 sayılı Sosyal Sigortalar Kanununun geçici 20 nci maddesi uyarınca kurulmuş olan sandıklar,
- Kamuya yararlı dernekler
- Nitelikleri itibariyle bu kurumlara benzer olduğu Kurulca belirlenecek diğer yatırımcılar
- Fon katılma paylarının halka arz tarihi itibariyle en az 1 milyon TL tutarında Türk ve/veya yabancı para ve sermaye piyasası aracına sahip olan gerçek ve

¹²³ Sermaye Piyasası Kurulunun Mülga Seri:VII, No:10 Sayılı "Yatırım Fonlarına ilişkin Esaslar Tebliği"

tüzel kişilerdir.

2.5.1.2.5 Emtia

Emtia kelimesi meta kelimesinin çoğul halidir, meta ise ticarete konu olan her türlü mal ve hizmete verilen isimdir. Emtia olarak nitelendirilen mallar Emtia Borsası adı verilen borsalarda alınıp satılırlar. Dünyadaki en büyük emtia borsası, *Chicago Board of Trade* (CBOT) bünyesinde faaliyet gösteren emtia borsasıdır. Borsalarda işlem gören emtiayı ana başlıklarla gruplandırmak gerekirse;

- Değerli Metaller (Altın, Gümüş, Platin, Paladyum)
 - Tarım Emtia (Buğday, Mısır, Pamuk, Şeker)
 - Diğer Metaller (Alüminyum, Bakır, Demir)
 - Enerji Emtia (Brent, Petrol, Doğalgaz, Kalorifer Yakıtı)
- olmak üzere sınıflandırılabilir.

2.5.2 Türev Yatırım Araçları

Türev yatırım araçları ya da türev ürünler, değeri bir dayanak varlığın değerindeki aşağı ya da yukarı yönlü değer değişimleri ile belirlenen ürünlerdir. Dayanak varlık, döviz, kıymetli maden, endeks, diğer emtia, faiz oranı ve benzerleri olabilir. Ülkemizdeki türev ürünler, Sermaye Piyasası Kurulu'nun Yatırım Hizmetleri ve Faaliyetleri ile Yan Hizmetlere İlişkin Esaslar Hakkında Tebliğ ile belirlenmiştir. Söz konusu tebliğde 27 swap, 5 forward, 29 opsiyon ve 3 diğer türev olmak üzere toplam 64 adet türev ürün belirlenmiştir.¹²⁴

2.5.2.1 Opsiyon Sözleşmeleri

Opsiyon sözleşmesi, alıcı ve satıcı olmak üzere iki taraf tarafından yapılan ve alıcıya bir opsiyon primi karşılığında, belirli bir vade içinde, anlaşmanın yapıldığı tarihte belirlenen bir fiyat üzerinden sözleşmeye konu olan bir malı veya kıymeti satın alma veya satma hakkı tanıyan sözleşmedir. Buna karşılık satıcı ise, almış olduğu opsiyon primine karşılık olarak, opsiyon alıcısının satın aldığı hakkı kullanmak istemesi halinde bu alım/satım işlemini gerçekleştirmek zorundadır. Borsa İstanbul bünyesinde faaliyet gösteren Vadeli İşlem ve Opsiyon Piyasası'nda, pay

¹²⁴ Sermaye Piyasası Kurulu, "Yatırım Hizmetleri ve Faaliyetleri ile Yan Hizmetlere İlişkin Esaslar Hakkında Tebliğ".

senedi, pay endeksi ve USD/TRY opsiyon sözleşmeleri işlem görmektedir.

2.5.2.2 Vadeli İşlem (Futures) Sözleşmeleri

Vadeli İşlem Sözleşmesi, işlem sözleşmelerinde belirlenen nitelik, miktar, fiyat ve vade gibi unsurlardan oluşan bir türev yatırım aracıdır. Buna göre sözleşme tarafları, standartlaştırılmış bir malı, menkul kıymeti ya da döviz, belirli bir tarihte, vadeli işlem piyasasında belirlenen fiyattan teslim almak ve teslim etmek zorundadır. Riskten korunmak isteyen yatırımcılar, spekülâtörler ve arbitrajcılar vadeli piyasalarda işlem yapmaktadır.

Vadeli işlem sözleşmeleri ile işlem yapabilmek için belirlenen başlangıç teminatı Takas Kurumu'na yatırılmalıdır. Oluşan zararlar ya da nakit-dışı teminatların değerlerinin düşmesi sonucunda teminat seviyesi sürdürme teminatının altına düşerse teminat tamamlama çağrısı yapılır. Genel olarak 4 tip vadeli işlem sözleşmesi bulunmaktadır. Bunlar;

- Emtia Vadeli İşlem Sözleşmeleri
- Forex Vadeli İşlem Sözleşmeleri
- Borsa Endeksi Vadeli İşlem Sözleşmeleri
- Faiz Vadeli İşlem Sözleşmeleri

2.5.2.3 Forward Sözleşmeleri

Forward işlemler, işlem tarihinden ileri bir tarihte gerçekleştirilmek üzere, işlem tarihinde belirlenen ve sözleşmeye dayanak olan varlığın alış veya satışının, yine işlem tarihinde belirlenen bir fiyat üzerinden yapıldığı ve vade geldiğinde her iki tarafın da yükümlülüğünü gerçekleştirmek zorunda olduğu vadeli işlemlerdir.

Futures işlemlerin, forward işlemlerden farkı organize olmamış yani tezgahüstü piyasalarda gerçekleştiriliyor olması, sözleşme şartlarının standart değil esnek olması ve temerrüt riskinin yüksek olmasıdır.

2.5.2.4 Takas (Swap) Sözleşmeleri

Takas Sözleşmeleri, finansal varlıkların ya da yükümlülüklerin karşılıklı olarak el değiştirmesi yani takas edilmesi anlamına gelmektedir. Swap işlemleri, temel olarak faiz “swap”i ve para “swap”i olarak ikiye ayırmak mümkündür. Faiz swap işleminde kredi değerliliği farklı iki şirket, aynı tutarda ancak faiz koşulları farklı

olan borçlarının gerektirdiği ödemelerinin niteliğini takas etmektedir, başka bir deyişle, değişken faiz ve sabit faiz yükümlülüğü takas edilmektedir.¹²⁵ Para swap işleminde ise iki taraf, farklı para birimleri üzerinden gerçekleşen borç yükümlülüklerini takas etmektedir.

2.6 Yatırımda Risk Olgusu

Genel anlamda risk, objektif olarak belirlenebilen kaybetme olasılığı olarak tanımlanmaktadır. Teorik olarak ise risk, beklenen değer ile gerçekleşen değer arasındaki hem olumlu hem de olumsuz sapmaları içermesine rağmen; genellikle risk kavramı olumsuz sapmalar olarak algılanmaktadır.¹²⁶ Finansal işlemlerdeki ve piyasalardaki riskler, faiz riski, kur riski, politik risk, likidite riski, piyasa riski, işlem riski, yasal risk, hedging risk ve sistem riski şeklinde alt gruplara ayrılmaktadır.¹²⁷ Risk, beklenmeyen kayıplara yol açan gelirlerin oynaklığı olarak da ifade edilebilir. Başka bir deyişle risk kayba yol açan gelecekteki belirsiz olayların olabilirliği durumudur. Bu anlamda volatilité ne kadar yüksekse risk de o kadar yüksek olmaktadır.¹²⁸

Riskleri finansal olan ve finansal olmayan riskler olarak ikiye ayırmak mümkündür. Buna göre finansal riskler; piyasa riski, kredi riski ve likidite riski olarak belirlenirken, finansal olmayan riskler ise yasal ve düzenleyici riskler, iş riski ve itibar riski olarak tanımlanabilir.

Bunların haricinde riskleri sistematik ve sistematik olmayan diye de ayırmak mümkündür. Burada sistematik risk, politika riski gibi yatırımcının kontrol edemeyeceği risk olarak tanımlanır. Doğası gereği tüm yatırım sistemini etkileyen bu risk herkesi farklı ölçüde etkiler. Sistematik olmayan ya da non-sistematik olarak nitelendirilen riskler ise müdahale edilebilir risklerdir ve sistemin tamamını değil ya bir sektörü ya da bir işletmeyi münferit etkilemektedir. Yatırımcılar, portföy çeşitlendirmesine giderek aldıkları riski dağıtabilirler.

¹²⁵ İsmet Mucuk, *Modern İşletmecilik*, İstanbul: Türkmen Kitabevi, 2013, s. 309.

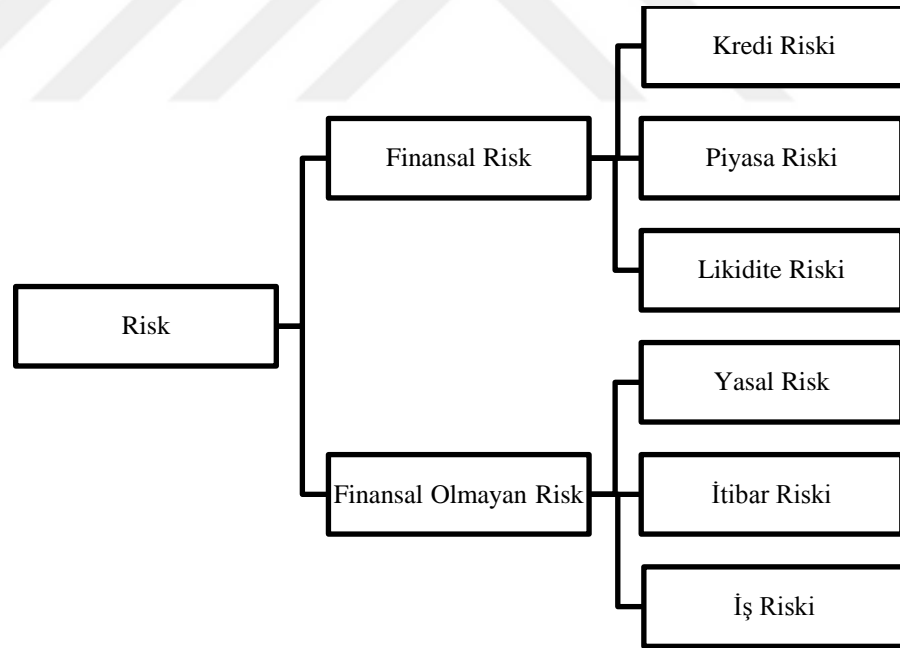
¹²⁶ Güven Sayılğan, "Finansal Risk Yönetimi", *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 1995, ss. 323-334.

¹²⁷ Yusuf Demir ve Başar Önem, "KOBİ'lerin Finansal Risk Algı Düzeyine Yönelik Bir Araştırma: Isparta-Burdur İlleri Örneği" *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, Cilt 8, Sayı 16, 2012, ss 23-40.

¹²⁸ Nihan Dalgıç, "A Research On Derivatives Usage By Registered Corporations Of Istanbul Stock Exchange", *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, 2013, s. 3

2.6.1 Finansal Olmayan Riskler

Finansal olmayan riskler, yasal riskler, yasal düzenleme riskleri, itibar riski ve iş riski olarak sınıflandırılabilir. Yasal risk, sözleşmeye girmek için bir karşı tarafın yasal yetkisinin olmaması olarak tanımlanabilir. Genellikle türev yatırım araçları için geçerlidir. Yasal düzenleme riski ise bir finansal sözleşme süresince o sözleşmeye konu olan yatırım aracı hakkındaki mevcut yasaların, yasal düzenlemelerin ve resmi durumun değişmesi riski olarak tanımlanabilir. Kripto para birimlerine yapılan yatırımlarda, yatırım süresince gerçekleşecek olumsuz bir yasal düzenlemenin getirdiği risk buna örnek gösterilebilir. İtibar riski, üçüncü kişilerin kurumun değeri ile ilgili olumsuz bir algılaması veya görüşünden kaynaklanan kazanç veya sermaye veya hissedar değeri riskidir. Başka bir deyişle, kurumun itibarını zedeleyen olumsuz kamuoyu algısından kaynaklanan kayıp olasılığıdır. Özellikle finans kuruluşları, itibar riskinden endişe duymakta olup, işlerinde tüm piyasa katılımcılarının yüksek düzeyde güven duymaları gerekmektedir.



Şekil4: Risk Türleri¹²⁹

¹²⁹ Nihan Dalgıç, "A Research On Derivatives Usage By Registered Corporations Of Istanbul Stock Exchange", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2013, s. 3

2.6.2 Finansal Riskler

2.6.2.1 Kredi Riski

Kredi riski, yatırıma taraf olan kişi ve kuruluşların sözleşmeden doğan yükümlülüklerini yerine getirememesi riski olarak tanımlanabilir. Bir başka ifadeyle, taraflardan birinin borcunu ödeyememesi durumunda borç veren tarafın karşılaştığı risktir. Bu riskin ölçülebilmesi ve borç veren tarafın karşılaştığı kredi riskini bilmesi açısından kredi derecelendirmesine gidilmektedir. Buna göre bireyler, işletmeler ve dahi ülkeler belirli bileşenlerden oluşan bir kredi puanına ya da kredi notuna sahiptirler. Örneğin Türkiye’de bankacılık ve finans sektöründeki puanlama 0-1900 arasında yapılmakta ve düşük puan yüksek risk, yüksek puan ise düşük risk anlamına gelmektedir. Bu puanlama; önceki kredilerin ödenme durumu, mevcut hesap ve borç yükü, kredi kullanım sıklığı ve yoğunluğu, yeni kredi açılışları ve benzeri kriterler üzerinden yapılmaktadır. Şirketlerin kredi derecelendirmesi ise Standard&Poor’s, Moody’s ve Fitch gibi kredi derecelendirme kuruluşları tarafından yapılmaktadır. Bu kuruluşların verdikleri notlar potansiyel yatırımcılara, şirketlerin çıkarmış olduğu borçlanma senetlerinin riski hakkında bilgi vermektedir. Borçlanıcı kuruluşların kredi değerliliğini belirleme rolünü üstlenen bu kuruluşların yatırımcılar için oluşturduğu risk notları yanında ülke görünüm raporları da finans piyasalarına rehberlik etmektedir.¹³⁰

Kredi riski; borcun ödenmeme riski, yoğunlaşma riski ve ülke riski olarak sınıflandırılabilir. Yukarıda bahsedilen borcun ödenmeme riskine ek olarak, yatırımın tek bir yatırım aracı üzerine yoğunlaştırılması ve portföy çeşitlendirmesine gidilmemesi de bir risk faktörü oluşturmaktadır. Ülke riski ise, sınır ötesi borç verme işleminde borcun o ülkedeki siyasi, ekonomik ve yasal belirsizlikler sonucu ödenememe riskini ifade eder.

2.6.2.2 Likidite Riski

Likidite Riski, nakde ihtiyaç duyulan durumlarda yatırımcının elindeki mevcut varlıklarını nakde çevirememesi riskini ifade etmektedir. Varlıkların vadelerinin, yükümlülüklerin vadelerinden daha uzun olması durumunda likidite riski

¹³⁰ Timur Han Gür ve Hüseyin Öztürk. "Ülke Riski, Derecelendirme Kuruluşları, Aksaklıklar ve Yeni Düzenlemeler". *Sosyoekonomi*, 2011, ss.69-92.

artmaktadır. Para piyasalarında, uzun vadeli borç verip, bunları kısa vadeli kaynaklar ile fonlamak, döviz piyasalarında ise, bir para cinsinden, piyasaya göre çok büyük pozisyon taşımak ve forward işlem vadelerinde farklılık likidite risklerinin kaynağını oluşturur.¹³¹

2.6.2.3 Piyasa Riski

Piyasa riski, piyasadaki dalgalanmalar sebebiyle ortaya çıkan riski ve yatırımcının beklentisine ulaşamaması durumunu ifade eder. Burada volatilité kavramı devreye girmektedir. Volatilité herhangi bir finansal yatırım aracının değerindeki yukarı ya da aşıağı yönlü değişimlerin ortalamadan sapma derecesi olarak tanımlanır. Piyasa riskinin temel kaynakları, varlık ve emtia fiyatlarındaki dalgalanmalar, kur riski ve faiz oranlarındaki değişimlerdir. Piyasa riski bu unsurların toplamından oluşmaktadır.

2.7 Volatilité Kavramı

Volatilité (sembol σ), bir metanın değer serisinin zaman içindeki değişimi olup, logaritmik getirilerin standart sapması ile ölçülür. Zamanla rasgele gelişen herhangi bir yatırım aracında volatilitenin karesi, her birinin tek bir zaman birimini oluşturan, sonsuz küçük dönemler üzerinden alınan sınırsız sayıda getiri oranının toplamının varyansıdır. Böylelikle, yıllık volatilité, bir aracın yıllık logaritmik getirilerinin standart sapması olarak hesaplanır.

Volatilitenin bir finansal yatırım aracının üzerindeki etkisi birkaç saatlik olabilirken, başka bir finansal yatırım aracının üzerinde senelerce devam ettiğini görmek mümkündür. Yatırım aracının üzerinde oluşan ve değerini etkileyen gelişmeler kısa süreli olarak değişmekte ya da bu gelişmeler çeşitli ve sık tekrarlanıyorsa kısa vadelerde volatilitesi değişmek durumundadır. Daha düşük sıklıkta oluşan volatilitenin nedenleri arasında ise, makro ekonomik ve kurumsal değişiklikler ile açıklanır. Buna örnek olarak 1930'lu yıllardaki yüksek volatilitenin makro ekonomik konjonktür ile açıklanmasını örnek gösterebiliriz.¹³²

¹³¹ “Finansal Kurumların Karşılaştığı Riskler”, *TÜBA Ulusal Açık Ders Malzemeleri*, 2016, http://www.acikders.org.tr/pluginfile.php/3521/mod_resource/content/3 (09.03.2017)

¹³² Mustafa Sevüktekin ve Mehmet Nargelecekenler, “İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında Getiri Volatilitésinin Modellenmesi ve Ön raporlanması”, *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, Sayı:4, Cilt:61, 2006, s.244-265.

Finansal piyasalardaki farklı kaynaklı beklentiler fiyatlarda farklı büyüklüklerde volatiliteye neden olabilmektedir. Özellikle kriz dönemlerinde ortaya çıkan yüksek volatilité nedeniyle, yatırımcılardan bazıları önemli kazançlar elde ederken, bazıları ise önemli kayıplar vermektedirler. Zira volatilitenin yüksek olarak gerçekleşmesi, üstlenilmesi gereken riskin de yüksek olması sonucunu doğurur.¹³³

Literatürde volatilitéyi hesaplamak için çeşitli istatistiksel yöntemler bulunmaktadır. Bunlar basit aritmetik ortalama kullanan modeller olabileceği gibi, tesadüfi yürüyüş modelleri, hareketli varyans ve ortalama modelleri, üssel düzleştirme yöntemleri ve son yıllarda kullanılmaya başlanan otoregresif şartlı heterosedastisite modelleridir.¹³⁴

2.7.1 Volatilité Türleri

2.7.1.1 Tarihi (Gerçekleşen) Volatilité

Tarihi volatilité, belirli bir dönem boyunca, herhangi bir yatırım aracının fiyatlarının standart sapması şeklinde ifade edilir. Tarihi volatilité, gerçekleşen volatilité olarak da adlandırılmaktadır. Tarihi volatilité, geçmiş fiyat verilerine dayalıdır. Tarihi volatilitenin hesaplanmasında farklı yöntemler bulunmaktadır. Bunlardan biri, kapanıştan-kapanışa volatilité olarak adlandırılan yöntemdir. Kapanıştan-kapanışa tarihi volatilité, belirli bir zaman dönemi boyunca gözlemlenen hisse senedi kapanış fiyatı getirilerinin yıllık standart sapmasıdır.¹³⁵

2.7.1.1.1 Tarihi Volatilitenin Hesaplanması

Varyans ve standart sapma modeli ile volatilitenin hesaplanmasında ilk olarak saptamamız gereken 3 parametre bulunmaktadır. Bunlar;

- Temel alınan zaman periyodu (genellikle 1 gün kullanılır)
- Hesaplamaya alınacak zaman periyodunun sayısı (genellikle bir ay içinde 20 ya da 21 işgünü olduğu varsayılır)
- Bir yılda bulunan zaman periyodu sayısı (yıllık 252 işgünü olduğu var

¹³³ Ünal Özden, “İMKB Bileşik 100 Endeksi Getiri Volatilitésinin Analizi”, İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 7:13, 2008, ss.339-350.

¹³⁴ Şeref Kalaycı, “ Borsa Ve Ekonomide Volatilité İlişkisi: İMKB’de Bir Şartlı Varyans Analizi “, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi, 10:1, 2005, s.241-250.

¹³⁵ Lale Karabıyık ve Adem Anbar, “Volatilité ve Varyans Swapları”, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 35, 2007, ss.62-76.

sayılır.)

Bundan sonra yapılması gereken günlük getirinin hesaplanmasıdır ve n burada hesaplamaya alınacak zaman periyodunun sayısını göstermektedir.

$$R_n = ln * (C_n - C_{n-1})$$

Daha sonra hesaplanan günlük getirilerin ortalamasını alınır ve kareli sapma hesaplanır.

$$R_{avg} = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n} \quad (R_i - R_{avg})^2$$

Bulunan kareli sapmaları toplanıp, (n-1) değerine bölünür ve getirilerin varyansı bulunur ve son olarak varyansın karekökü alınıp standart sapma bulunur.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_i - R_{avg})^2}{n - 1}}$$

Son olarak bulunan bu rakam 1-günlük tarihsel volatilité olarak adlandırılmaktadır. Bunu yıllık volatilitéye çevirmek için 252 sayısının karekökü ile çarpmak gerekmektedir.

2.7.1.2 Örtük (Zımnî) Volatilité

Gözlemlenen opsiyon fiyatlarına bağılı olarak oluşturulan zımnî volatilité, gelecekteki volatilitéyi öngörmeye yol gösterici özellik taşımaktadır.¹³⁶ Zımnî volatilité, piyasa riskini ölçmeyi sağlamakta ve varlık fiyatlama modellerinde kullanılmaktadır.¹³⁷ Zımnî volatilité, gelecekte oluşması beklenen volatilité için piyasanın etkin bir tahmini olarak değerlendirilir. Black-Scholes modelinde opsiyon fiyatı güncel opsiyon fiyatına eşitlenerek hesaplanmaktadır. Zımnî volatilité kavramından bahsedilirken değinilmesi gereken önemli bir nokta da VIX (Chicago Opsiyon Borsası Piyasa Volatilité) endeksidir. Piyasada çoğunlukla korku endeksi

¹³⁶ Turhan Korkmaz ve Emrah İsmail Çevik, "Zımnî Volatilité Endeksinden Gelişmekte Olan Piyasalara Yönelik Volatilité Yayılma Etkisi", *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi*, 3:2, 2009, ss.87-105

¹³⁷ Emine Kaya, "Borsa İstanbul (BIST) 100 Endeksi ile Zımnî Volatilité (VIX) Endeksi Arasındaki Eş-Bütünleşme ve Granger Nedensellik", *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 17:28, 2015, s.1-6

olarak bilinir ve hisse senedi piyasasının 30 gün içindeki volatilité beklentisini göstermektedir.¹³⁸

2.7.2 Volatilité Tahminleme Modelleri

2.7.2.1 Tarihi Ortalama Modeli

Tarihi ortalama modeli ile hesaplanan volatilité, geçmiş dönemde gözlemlenmiş volatilitelerin ortalamaları alınarak bulunmaktadır. Oldukça basit olan bu modelde belirlenmiş zaman periyodundaki gözlemlenmiş ve her bir temel zaman birimine ait olan standart sapmaların hepsi toplanır ve geçmişteki gözlem sayısına bölünerek ortalama bulunur.

Formül şu şekilde oluşmaktadır:

$$\hat{\sigma}_t = \frac{\sigma_{t-1} + \sigma_{t-2} + \dots + \sigma_1}{t-1}$$

2.7.2.2 Basit Hareketli Ortalama Modeli

Basit hareketli ortalama modeli ile hesaplanan volatilité için belli bir gözlem dönemi seçilmekte ve bu dönem için bir ortalama değér hesaplanmaktadır.¹³⁹

$$\hat{\sigma}_t = \frac{\sigma_{t-1} + \sigma_{t-2} + \dots + \sigma_{t-\tau}}{\tau}$$

Denklemdé tarihi ortalama modelinden farklı şekilde τ gözlem dönemini ifade etmektedir. Dolayısıyla tüm geçmiş gözlemleri kapsamak yerine sadece belirlenen zaman dilimi kapsamaktadır. Basit hareketli ortalama modelinin avantajı hesaplayıcının gözlem dönemini istediğı gibi belirlemesine imkân sağlamasıdır.

2.7.2.3 Üssel Ağırlıklı Hareketli Ortalama (Exponential Weighted Moving Average) Yöntemi

EWMA (*Exponential Weighted Moving Average*) olarak bilinen bu yöntemde geçmiş gözlemler üssel olarak ağırlıklandırılmaktadır. Bu şekilde yakın geçmişteki

¹³⁸ Bengü Satış, "Dolar-TL Opsiyonlarında Zımnı Volatilité Ve Tarihsel Volatilité Arasındaki İlişki", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, TOBB Ekonomi Ve Teknoloji Üniversitesi, 2011, s. 38.

¹³⁹ Ser-Huang Poon ve Clive w. J. Granger, "Forecasting Volatility in Financial Markets: A Review", Journal of Economic Literature, 2003, ss. 478–539.

gözlemlere daha çok ağırlık, uzak geçmişteki gözlemlere ise daha az ağırlık verilmektedir.¹⁴⁰ Bu yaklaşım, zaman değişimli volatilitenin hesaplanmasında üssel hareketli ortalamaları kullanmaktadır.

T zamandaki tahmini varyans, geçmiş tahminlerin λ (lambda) ağırlıklı ortalamasıdır. Varyans şu şekilde hesaplanmaktadır:¹⁴¹

$$\sigma_t^2 = \lambda \sigma_{t-1}^2 + (1 - \lambda) r_{t-1}^2$$

Herhangi bir t zaman için standart sapma (σ_t), bir önceki zamana (t-1) ait standart sapma (σ_{t-1}) ve bir önceki zamana ait getiri (r_{t-1}) verilerinin karelerinin üstteki denklemde yerine konulması ile hesaplanır. σ_{t-1} 'in değeri önceki verilerden hesaplanan değerinin yerine konulursa aşağıdaki eşitlik oluşmaktadır.

$$\sigma_t^2 = (1 - \lambda) r_{t-1}^2 + \lambda (1 - \lambda) r_{t-2}^2 + \lambda^2 \sigma_{t-2}^2$$

Bu işleme başlangıç değerine kadar devam edilirse son olarak aşağıdaki eşitlik ortaya çıkmaktadır.

$$\sigma_t^2 = (1 - \lambda)(r_{t-1}^2 + \lambda r_{t-2}^2 + \lambda^2 r_{t-3}^2 + \dots)$$

2.7.2.4 ARCH (Autoregressive Conditional Heteroscedasticity) Yöntemi

Çok sık kullanılan geleneksel zaman serileri modellerine bir alternatif olarak ortaya konulan ARCH modelleri, söz konusu modellerdeki sabit varyans varsayımından hareket etmemektedir. ARCH modelleri, varyansın gecikmeli öngörü

¹⁴⁰Turhan Korkmaz ve Ahmet Bostancı , “RMD Hesaplamalarında Volatilité Tahminleme Modellerinin Karşılaştırılması ve Basel II Yaklaşımına Göre Geriye Dönük Test Edilmesi: İMKB 100 Endeksi Uygulaması”, Business and Economics Research Journal, 2:3, 2011, pp. 1-17.

¹⁴¹ N. Burak Okan, Arif Oktay Laçner ve Yasemin Tüzün, “Parametrik Riske Maruz Değer Yöntemi Türkiye Uygulaması”. *Bankacılar Dergisi*, 2003, ss.29-39.

hatalarının karelerinin bir fonksiyonu olarak değişmesine izin vermektedir.¹⁴² Engle tarafından Birleşik Krallıktaki enflasyonun ortalama ve varyansını tahminlemek için 1982 yılında ortaya konulmuştur.¹⁴³ Literatürde bu yöntemin çok fazla versiyonu bulunmaktadır.

2.7.3 Önceki Çalışmalar

Kripto para birimleri, görece yeni bir oluşum olduğundan dolayı teorik olarak işleyişini konu alan çalışmalar son birkaç on yılda yapılmıştır. Ancak kripto para birimlerinin piyasadaki değiştirici-dönüştürücü özelliği, ödeme sistemlerine etkisi, hukuki statüsü, avantajları ve dezavantajları gibi konuları içeren pratikte nasıl işlediğine dair oluşan literatür son yıllarda oluşmuştur.

Anonim iletişim araştırmaları alanında temel kabul edilen çalışmada kamuya açık, mesajın içeriğinin ve iletişim kuran tarafların kimliğini gizleyen bir şifreleme sisteminden söz etmiştir. Önerilen sistemin en önemli özelliği küresel olarak güvenilen bir otoritenin varlığına ihtiyaç duymamasıydı.¹⁴⁴ Kripto para birimlerinden teorik olarak bahseden ilk çalışma, kripto para birimlerinin dayandığı önemli mekanizmalardan olan iki anahtarlı (kamuya açık anahtar- kişiye özel anahtar) dijital imza sistemini açıklayan kör imzalı kriptografik sistemleri önermiştir.¹⁴⁵

Kripto para birimlerinin uygulamaya yönelik alt yapısının bahsedildiği başka bir çalışmada, kripto para birimleri ile işlem yapan kişilerin sadece dijital mahlaslarla tanımlandığı ve tüm işlemlerin (mesaj) göndericisi tarafından elektronik biçimde imzalandığı ve alıcısı tarafından çözülmek üzere bir şifrelemeye tabi tutulduğu (*decoding-encoding*), takip edilemeyen bir ağın var olduğu varsayımıyla paranın nasıl yaratılacağı, transferinin yapılacağı ve hesap kayıtlarının nasıl tutulacağına dair iki protokol tanımlamıştır.¹⁴⁶ Piyasaya çıkan ilk kripto para birimi Bitcoin olmuştur.¹⁴⁷ İşleyiş mekanizmasını açıklayan çalışma yayınlandıktan kısa süre sonra

¹⁴² Atilla Gökçe, "İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Getirilerindeki Volatilitenin ARCH Teknikleri İle Ölçülmesi. *İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3:1, 2001, ss. 35-58.

¹⁴³ Robert F. Engle, "Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation.", *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1982, ss. 987-1007.

¹⁴⁴ David Lee Chaum, "Untraceable Electronic Mail, Return Addresses, and Digital Pseudonyms." *Communications of the ACM*, 24(2), 1981, ss. 84-90.

¹⁴⁵ David Lee Chaum, "Blind signatures for untraceable payments." In *Advances in Cryptology*, Springer US, 1983, ss.199-203.

¹⁴⁶ Wei Dai, "B-money", *Consulted*, 2012, www.weidai.com/bmoney.txt (22.09.2016)

¹⁴⁷ Jennifer Isom, "As Certain as Death and Taxes: Consumer Considerations of Bitcoin Transactions for When the IRS Comes Knocking", 2013, <http://ssrn.com/abstract=2365493>. (21.09.2016)

kendisiyle işlem yapılmaya başlanmıştır.¹⁴⁸

Herhangi bir merkezden üretilmeyen Bitcoin, Bittorent ağlarına benzer şekilde noktadan-noktaya (p2p) dağıtık bir ağ özelliği gösterir. Bu ağda gerçekleşen işlemler (ödeme emirleri) diğer noktalara anında ulaşır, böylelikle hangi hesaplar arasında pozitif veya negatif yönlü işlem yapıldığı kayıtlara geçmiş olur. Böylece toplanan veriler blok adı verilen yapıların içinde yer alır. Her bir blok üzerinde yüksek işlem gücü gerektiren bir hash (sağlama) algoritması uygulanarak, belli bir sıfır sayısı ile başlayan ifadenin bulunması istenmektedir. Bu şekilde bu işlemi gerçekleştiren başka bir deyişle sistemin işlemesi için gerekli doğrulama işlemlerini sahip olduğu işlemci gücüyle yapılmasını sağlayan kullanıcıya zaman içinde azalan miktarlarda Bitcoin ödül olarak verilir. Her bir blok için bu doğrulama işlemi yaklaşık on dakika sürmektedir.¹⁴⁹ Böylelikle Bitcoin piyasaya sürülmüş olur ve aynı zamanda işlemlerin kayıtları her kullanıcıya açık bir biçimde kayıt altına alınması sağlanmaktadır. Her bir blok kendisinden önce gelen son bloğun da hash ifadesini içerir. Diğer kripto para birimleri de genel olarak bu prensiplerle çalışmaktadır.

Bitcoin ve buna bağlı olarak kripto para birimleri literatürü; genel ifadeler belirten giriş seviyesinde çalışmalar, bazı yönlerden daha detaylı araştırmalar yapan ve sonuçları sunan çözümleyici çalışmalar olarak ortaya koymak mümkündür. Bununla birlikte kripto para birimlerinin anonim olma özelliğini inceleyen çalışmalar, bu para birimlerinin ekonomik etkisini ortaya koyan çalışmalar, iyileştirme öneren çalışmalar, kripto para birimi madenciliğinden bahseden çalışmalar ve son olarak kripto para birimlerinin sorunlarını ortaya koyan çalışmalar da literatürü oluşturan diğer çalışmalardır.¹⁵⁰

Kripto para birimleri; bloklar arası zaman, işlem ve blok büyüklüğü limitleri, paranın dolaşıma sokulma hızını belirleyen bazı parametreler açısından değişiklik gösterebileceği gibi alternatif doğrulama mekanizmaları ve madencilik açısından da farklılaşabilir.¹⁵¹ Bir çalışmada ideal kripto para birimi tanımlanmış ve arz limitinin olmaması gerektiği, hali hazırdaki değerinin kripto para biriminin marjinal üretim

¹⁴⁸ Satoshi Nakamoto, “*Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System.*”, Cryptovest, 2008, [http://www.cryptovest.co.uk/resources/Bitcoin paper Original.pdf](http://www.cryptovest.co.uk/resources/Bitcoin%20paper%20Original.pdf) (11.10.2016)

¹⁴⁹ Reuben Grinberg, “Bitcoin: An Innovative Alternative Digital Currency”. *Hastings Sci. & Tech. LJ*, 4,201, s. 159.

¹⁵⁰ Boris Tomaš ve Ivan Švogor, “*The Bitcoin Phenomenon Analysis*”. 28th Bled eConference, Slovenia, 2015.

¹⁵¹ Joseph Bonneau vd., “SoK: Research Perspectives And Challenges For Bitcoin And Cryptocurrencies”. *IEEE Symposium on Security and Privacy*, 2015, ss. 104-121.

maliyetine eşit olması gerektiği, teknolojik büyümenin marjinal üretim maliyetini düşürmesi gerektiği ve üretimin marjinal maliyetinin belirli bir sınırı aştığında madencileri başka bir para birimine geçecekleri ifade edilmiştir.¹⁵²

Bir diğer çalışmada kriptografik protokoller üzerine kurulmuş olan sanal paraların ve çalışmada konu edinilen Bitcoin'in merkezi ödeme sistemleri ve düzenlemelerine bir alternatif sunduğunu ifade edilmiş ancak Bitcoin'in henüz paranın alışlagelen işlevlerini tam olarak yerine getiremediği bulgusuna varılmıştır.¹⁵³

Bitcoin'in fiyatını belirleyen temel güdüleyiciler üzerine dalgacık insicamı analizini kullanılarak yapılan araştırmada, Bitcoin'in hem standart bir finansal varlık hem de spekülatif bir varlık özelliklerini taşıyan eşsiz bir yapıya sahip olduğunu bulunmuştur.¹⁵⁴ Yapılan bir başka çalışma da kullanıcıların, Bitcoin'i değişim aracı mı yoksa bir varlık biriktirme aracı olarak mı gördüğü incelenmiş ve Bitcoin mekanizması hakkında bilgi sahibi olmayan kullanıcıların genel olarak yatırım aracı olarak gördükleri tespit edilmiştir.¹⁵⁵

Kripto para birimlerini yatırım aracı olarak değerlendiren ve bununla birlikte volatilitelerini konu alan çalışmalar literatürde bulunmaktadır. Literatürde bulunan çalışmaların çoğu piyasada bulunan kripto para birimlerinin yapısıyla örtüşür bir biçimde Bitcoin üzerine yapılmıştır. Buradan hareketle bu çalışmanın içermiş olduğu diğer kripto para birimleri ile ilintili analiz ve yorumlarıyla literatüre katkı sağlayacağı açıktır.

Bitcoin'in yüksek volatilitesi ile birlikte yüksek kazanç getirdiği ve ayrıştırılmış portföy sahibi yatırımcıların volatilitesi düşük diğer yatırım araçları ile birlikte kullandıklarında bu riski bertaraf edebilecekleri belirtilmiştir.¹⁵⁶ Bunun yanında ilk kez kur değişimi ile Bitcoin elde edenlerin, bu birimleri mal ve hizmet

¹⁵² Mitsuru Iwamura, Yukinobu Kitamura ve Tsutomu Matsumoto, "Is Bitcoin the Only Cryptocurrency in the Town? Economics of Cryptocurrency and Friedrich A. Hayek" No.602 Discussion Paper Series, Hitotsubashi University Institute of Economic Research, 2014, s.13

¹⁵³ Jean-Marc Figuet, "Le Bitcoin: Une Monnaie?", 2015, http://researchgate.net/publication/281811342_Le_bitcoin_une_monnaie

¹⁵⁴ Ladislav Kristoufek, "What Are The Main Drivers of The Bitcoin Price? Evidence from Wavelet Coherence Analysis." *PloS ONE*, 2015, s.14

¹⁵⁵ Florian Glaser vd., "Bitcoin-Asset or Currency? Revealing Users' Hidden Intentions." *ECIS 2014 Proceedings*, 2014, s.2.

¹⁵⁶ Marie Brière, Kim Oosterlinck ve Ariane Szafarz, "Virtual Currency, Tangible Return: Portfolio Diversification With Bitcoins." *Journal of Asset Management*, Vol. 16, Issue 6, ss.365-373.

almak için değil spekülâtif amaçlarla uzun süre ellerinde tuttıkları bulunmuştur.¹⁵⁷ Bitcoin ve S&P 500 endeksinde yer alan firmaların piyasadaki değerleri karşılaştırılmış ve Bitcoin'in 26 kat daha yüksek volatiliteye sahip olduğunu bulunmuştur ancak Bitcoin kullanımı arttığı sürece daha düşük volatiliteye sahip dengelenmiş bir yatırım aracı haline geleceğini beklentisi belirtilmiştir.¹⁵⁸ Bitcoin içeren ve içermeyen ayrıştırılmış portföyler karşılaştırılmış ve her durumda Bitcoin içermeyen portföylerin daha üstün bir performans sunduğu sonucuna varılmıştır.¹⁵⁹ Başka bir çalışmada ise Bitcoin'in pazar ağırlıklarına göre iyi yapılandırılmış finansal varlık portföyünde küçük bir bileşen olarak değerlendirilmesi önerilmiştir.¹⁶⁰

Bitcoin getirileri ile klasik para birimlerinin fiyat dalgalanmaları arasında istatistiksel anlamda anlamlı bir ilişileşim bulunamamıştır.¹⁶¹ Bitcoin, bu doğrultuda her ne kadar küresel ekonomik sistemin bir parçası olsa da kendi iç dinamikleri ile değerinde oynamalar yaşadığı açıktır. Bitcoin değeri; edinilen birimlerin elde tutulma süresi, altın fiyatı, Google trend ölçümü, Birleşik Devletler enflasyon oranı, para birimi ile yapılan işlem sayısı ve Bitcoin arzı ile birlikte regresyon analizine tabii tutulmuştur. Analiz sonucunda p-değerleri üzerinden sırasıyla elde tutulma süresi, Google trend ölçümü ve yapılan işlem sayısı ile istatistiki açıdan anlamlı bir ilişkiye sahip olduğu sonucuna varmıştır.¹⁶²

Yapılan bir çalışmada, Bitcoin volatilitésinin ölçek problemi olmadığı bir başka deyişle birim değeriinde meydana gelişen olumlu değışikliğin Bitcoin volatilitésini etkilemediği, 100-1000 dolar arasında değışen piyasa değeriine sahip olduğu volatilité ile birkaç sent seviyesinden işlem gördüğü periyot arasında çok küçük bir farkın olduğu görülmüştür.¹⁶³ Bitcoin fiyatının göreceli olarak sabit olduğu

¹⁵⁷ Florian Glaser vd., "Bitcoin-Asset or Currency? Revealing Users' Hidden Intentions", s.5

¹⁵⁸ Chung Baek ve Matt Elbeck, "Bitcoins as an Investment or Speculative Vehicle? A First Look." *Applied Economics Letters*, 22:1, 2015, ss. 30-34.

¹⁵⁹ Abdur Chowdhury, "Is Bitcoin the "Paris Hilton" of the Currency World? Or Are the Early Investors onto Something That Will Make Them Rich?", *The Journal of Investing*, 25:1, 2016,ss. 64-72.

¹⁶⁰ Chen Y. Wu ve Vivek K. Pandey, " The Value Of Bitcoin in Enhancing The Efficiency of an Investor's Portfolio" *Journal of Financial Planning*, 27:9, 2014, ss. 44-52.

¹⁶¹ Michal Polasik vd. (2015). "Price Fluctuations and the Use of Bitcoin: An Empirical Inquiry." *International Journal of Electronic Commerce*, 20:1,2015, ss. 9-49.

¹⁶² Michael J. De Leo & William Stull, "Does the Velocity of Bitcoins Effect the Price Level of Bitcoin?" ,http://www.academia.edu/8210293/Does_the_Velocity_of_Bitcoins_Effect_the_Price_Level_of_Bitcoin? (20.10.2016)

¹⁶³ Cameron Harwick, "Cryptocurrency and the Problem of Intermediation", *The Independent Review*, v.20, n.4, 2016, ss.569-588.

ve yüksek volatiliteye sahip olduğu iki eş zaman aralığında karşılaştırmalı olarak yapılan bir çalışmada, ilk zaman aralığında Bitcoin'in diğer kripto para birimleri ve USD karşısında değer kazandığı, ikinci zaman aralığında ise çalışmaya konu olan diğer kripto para birimlerinin USD karşısında daha iyi bir performans gösterdiği bulunmuştur.¹⁶⁴



¹⁶⁴ Hanna Halaburda ve Neil Gandal, “*Competition in the Cryptocurrency Market*”, Banque du Canada Document de Travail, 2014, s.11

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

KRİPTO PARA BİRİMLERİNİN VOLATİLİTE (RİSK) VE GETİRİLERİNE YÖNELİK ARAŞTIRMA

3.1. Araştırmanın Konusu

Volatilite kelimesi, “oynaklık” anlamına gelmektedir. Bir risk ölçüm göstergesi olan volatilite, finansal varlıkların getirilerinin olasılık dağılımının standart sapması ya da varyansının ölçülmesiyle elde edilir.¹⁶⁵ . Volatilite, bir finansal varlığın değerinin zaman içindeki logaritmik getirilerinin standart sapması ile ölçülen değişim derecesi olarak da ifade edilebilir. Fiyatlardaki değişimin ne kadar yüksek aralıklarla gerçekleştiğini, bir başka deyişle dalgalanma seviyesini ölçer. Volatilite bir varlıktan elde edilmesi beklenen getiriler üzerindeki belirsizliğin de ölçütü olarak mütalaa edilmektedir.¹⁶⁶

Nitekim volatilitesi yüksek olan finansal araç yüksek riskli, volatilitesi düşük olan finansal araç ise düşük riskli olarak kabul edilir. Yatırım kararları alınırken, yatırım aracının volatilitesinin belirlenmesi risk analizi açısından büyük önem taşımaktadır. Bir yatırım aracının volatilitesi, yatırım aracının yatırım portföyü içindeki hacmini belirleme açısından oldukça önemlidir. Yatırım aracının fiyatındaki yüksek volatilite varlığı ucuzken alıp değerinin üzerine çıktığında satma potansiyelinin de yüksekliğine işaret etmektedir. Buna karşın, bir yatırım aracının satışı sonucu oluşacak nakit akışı bakımından ise, yüksek volatilite bu satışta açık oluşması şansını artıran bir risk unsurudur.

Öte yandan kripto para birimleri, diğer tüm ekonomik ve sosyal olgularda olduğu gibi bir dizi teknolojik gelişmenin ve toplumsal dönüşümün sonucu olarak, öncülleri ile ayrılmaz bir bağ kurarak ortaya çıkmışlardır. Kripto para birimlerinin temelini oluşturan teorik alt yapının temel ilkeleri 1998 yılında Wei Dai tarafından belirlenmiştir.¹⁶⁷ Günümüzde piyasada bulunan tüm kripto para birimlerinin çıkış noktası olarak kabul edilebilecek olan Bitcoin’in piyasada yerini alması ve işlem

¹⁶⁵ “Volatilite nedir?”, *INVESTAZ*, <https://www.investaz.com.tr/volatilite-nedir> (21.09.2016)

¹⁶⁶ John Hull, *Options, Futures and Other Derivatives, Eighth Edition*, Boston: Prentice Hall, 2012, s.303

¹⁶⁷ Wei Dai, “B-money”, *Consulted*, 2012, www.weidai.com/bmoney.txt (22.09.2016)

görmesinin sağlanması 2008 yılı sonlarında Satoshi Nakamoto olarak bilinen bir kişi ya da grup tarafından gerçekleştirilmiştir.¹⁶⁸

Bu araştırmanın konusu da günümüzde yeni bir finansal yatırım aracı olarak ortaya çıkan kripto para birimlerinin tarihsel volatilitelerinin belirlenmesi suretiyle taşıdıkları risklerin değerlendirilmesi, böylelikle kripto para birimleri üzerine yapılacak yatırım kararlarının alınmasında etkili olan risk ve getiri ikilisinin incelenmesidir. Kripto para birimlerinin tarihsel volatiliteleri, bu para birimlerinin sahip olduğu bir dizi ortak özellik çerçevesinde oluşturulan alt gruplar bazında analiz edilmiştir. Böylelikle kripto para birimlerinin genel olarak yüksek risk alma niyetinde olan yatırım portföylerinde yeni bir yatırım aracı olarak bulundurulmasının getirebileceği sonuçlar değerlendirilecektir. Ayrıca piyasada bulunan çeşitli kripto para birimlerinin sahip olduğu özellikler ve volatiliteleri arasında anlamlı ilişkiler olup olmadığı sorgulanmıştır. Bu sayede yatırım kararı verilirken kripto para birimlerinin hangi özelliklerinin volatiliteler ile ilişkilendirilebileceğinin yanı sıra piyasaya yeni çıkan ve henüz volatilitesi oluşmamış bir kripto para biriminin de yatırımcısının yapacağı değerlendirmede hangi özellikleri dikkate alması gerektiği de belirlenmiştir.

3.2.Araştırmanın Amacı ve Önemi

Finansal yatırım, bireylerin sahip oldukları finansal varlıkların değerlerinde meydana gelecek aşınmayı en aza indirmek ya da finansal varlıkların değerini korumak veya sağlanacak değer artışından ve finansal varlığı elde tutmanın sağlayacağı diğer getirilerden (faiz, temettü vb.) yararlanmak amacıyla gerçekleştirdikleri bilinçli bir eylemdir. Yatırımcı, elindeki fonu kendi risk profiline uygun yatırım seçenekleri içinden en yüksek getiri sağlayabilecek olan finansal varlık veya finansal varlık portföyüne yatırma arzusundaadır.

Portföy seçim süreci iki aşamaya bölünebilir. İlk aşama gözlem ve deneyim ile başlar ve uygun yatırım araçlarının gelecekteki performanslarına dair beklenti ile sona erer. İkinci aşama ise, gelecek bu yatırım araçlarının gelecek performansları üzerine olan tutarlı bir kanı ile başlar ve portföyün seçilmesi ile sona erer.¹⁶⁹

¹⁶⁸ Simon Barber, Xavier Boyen, Elaine Shi ve Ersin Uzun, “Bitter to Better—How to Make Bitcoin a Better Currency.” *In Financial Cryptography and Data Security*, Springer Berlin Heidelberg, 2012, ss. 399-414.

¹⁶⁹ Harry Markowitz, “Portfolio Selection” *The Journal of Finance*, 7(1), 1952, ss.77-91

Kripto para birimleri , yatırım araçları içinde oldukça yenidir. Ancak kripto para birimlerinin yüksek volatilitelere sahip olduğu algısı, hakkındaki sınırlı bilgi ve buna bağlı olarak algılanan riski ile dünyadaki bazı siyasi otoritelerin kripto para birimleriyle işlem yapmayı yasaklaması gibi nedenlerle yatırımcılar tarafından beklenen düzeyde ilgi duyulan bir yatırım aracı olamamıştır.

Öte yandan finansal sisteme dünya çapında artarak duyulan güvensizlikten dolayı kripto para birimleri, dijital ödeme araçları ile çevrimiçi yapılan işlemlerde yeni bir alternatif olarak ortaya çıkmıştır.¹⁷⁰ Kripto para birimleri dayandıkları blok zinciri adı verilen teknolojik yenilik ile gün geçtikçe daha fazla kullanılan bir ödeme aracı haline gelmiştir. Ödeme aracı olarak fonksiyon gösteren bu para birimleri henüz çok yaygın olmasa da yatırım aracı olarak da kullanılmaktadır.

Kripto para birimlerini sahip oldukları farklı özelliklerinden dolayı tek bir finansal varlıkmişçesine değerlendirmek yanlış olacaktır. Bu bağlamda kripto para birimlerini daha alt gruplara ayırarak değerlendirmek ve istatistiksel açıdan bu farklı özellikleri ile para birimlerinin volatiliteleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını değerlendirmek teorik açıdan da pratik açıdan da önem arz etmektedir. Kripto para birimleri her biri kendi başına bağımsız olarak kıyaslanmanın ötesinde anlamlı bir ayrışma sağladıkları ortak özellikler çerçevesinde gruplandırılmış olarak da diğer konvansiyonel yatırım araçları ile de kıyaslanmalıdır.

Tezin amacı da kripto para birimlerinin paranın sahip olması gereken diğer fonksiyonlarından bağımsız şekilde bir yatırım aracı olarak değerlendirilirken, risk analizinin doğru yapılmasına imkân sağlayacak tarihsel volatilitelerinin hesaplanması ve farklı kripto para birimlerinin tarihsel getirilerinin karşılaştırmalı olarak tespit edilmesidir. Bu sayede kripto para birimleri kendi içlerinde tarihsel volatiliteler bağlamında karşılaştırılarak daha az riskli olarak değerlendirilebilecek alt gruplar belirlenecektir.

Ayrıca çalışma sonunda ortaya çıkacak olan performans değerlendirmesi ile kripto para birimlerinin yatırım yapılabilirlik açısından literatürde sınırlı sayıda para birimi ve özellikle Bitcoin kullanılarak yapılan çalışmalardan farklı olarak geniş kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesi de çalışmayı diğer çalışmalardan ayırmaktadır. Yine ortaya çıkan verilerin, görece yüksek risk alma niyetinde olan

¹⁷⁰ George Cornel Dumitrescu, “An X-ray of Bitcoin Cryptocurrency.” , *Revista de Economie Mondiala/ The Journal of Global Economics*, vol.7, issue3, 2015, ss. 85-97.

geniş yatırım portföylerinde uygun kripto para birimlerinin yer almasına katkı sağlaması beklenmektedir.

3.3. Araştırmanın Kapsamı

Günümüzde geline nokta piyasa işlem gören bine yakın kripto para birimi bulunmaktadır. Söz konusu kripto para birimlerinin çoğunluğu; teknolojik altyapıları, kullandıkları algoritmalar, şifreleme teknikleri ile işler durumda olmalarına ve kişiden kişiye transfer edilebilme özelliklerine sahip olmalarına rağmen piyasa karşılık bulma ve yatırım aracı olarak nitelendirilebilme özelliğine kavuşamamış, dar bir sanal topluluk içerisinde kabul gören finansal varlıklardır. Bu açıdan, alt grupların oluşturulması ve sağlıklı istatistiksel analizlerin yapılabilmesi adına volatilité analizlerinde 2016 yılı sonunda piyasa kapitalizasyonu en yüksek olan yüz kripto para birimi seçilecektir. Diğer taraftan, diğer yatırım araçları ile yapılacak kıyaslama için yine analizin yapılmaya başlanacağı tarihte tarihsel volatilitesi en düşük otuz kripto para birimi seçilecektir.

Zaman açısından bakıldığında, araştırmanın doğal ve zorunlu sınırı araştırmaya konu olan kripto para birimlerinin piyasaya çıkış tarihleridir. Diğer yatırım araçları ile yapılacak kıyaslama ise 2017 yılının ilk 6 ayı ile sınırlandırılacaktır. 2017 yılının ilk 6 ayının sonunda sabit birimin her bir yatırım aracına yatırım yapıldığında ne kadar getiri sağlanabildiği tablolar ve grafikler ile ortaya konulacaktır.

Çalışmada, analiz edilecek verilerin doğası gereği ikincil veriler kullanılacaktır. Kripto para birimlerinin her biri hakkındaki bilgi (günlük işlem hacmi, piyasa kapitalizasyonu, piyasa değeri, dolaşımdaki birim sayısı) bu para birimleri ile işlem yapan borsaların her birinin kamuya açık sayfasında bulunmaktadır. Çalışmanın konusu dâhilinde olmasa da kripto para birimlerine ait diğer sayısal veriler de, kripto para birimlerinin doğası gereği kamuya açık şekilde bulunmaktadır.

3.4 Araştırmanın Kısıtları

Çalışmada volatiliteleri hesaplanan para birimlerinin bazıları için 2016 yılının tamamında USD bazlı piyasa verilerine erişilememektedir. Bu para birimleri için volatiliteler hesapları verilerin elde edildiği günden yıl sonunu kapsayan süreç için hesaplanmış ve ilgili tabloda belirtilmiştir. Bununla birlikte yıl içinde piyasa verisi bulunmayan para birimleri için piyasa değeri bir önceki gün ile aynı kabul edilerek eksik değerlerin mevcudiyeti giderilmiştir.

Kripto para birimlerinin işlem gördüğü birçok borsa bulunmakta ve piyasanın derinliğinin az olmasından dolayı farklı borsalarda farklı piyasa değerleri oluşabilmektedir. Araştırmada verilerin birbirleriyle tutarlı olması açısından ve araştırmaya konu olan para birimlerinin istenilen zaman aralığındaki verilerini bir arada barındırması nedeniyle Coin Market Cap verileri kullanılmıştır.

3.5 Araştırmanın Sorusu

Araştırma son birkaç yılda piyasada bulunan kripto para birimlerinin bir yatırım aracı olarak kullanımını volatiliteleri bağlamında değerlendirmektedir. Bu kapsamda araştırmada örneklem dahilindeki kripto para birimleri farklı değişkenler çerçevesinde alt gruplara ayrılmış ve bu alt grupların volatilitelerinin anlamlı biçimde farklılık gösterip göstermediği, gösteriyorlarsa da hangi özelliğin bunda etkili olduğu sorusuna cevap bulunmaya çalışılmıştır. Bu hesaplamalar sonucunda seçilen para birimleri ile oluşturulan portföylerin ne kadar getiri sağladıkları sorusuna da cevap verilmiştir.

3.6 Araştırmanın Yöntemi

Araştırmada her bir para biriminin 2016 yılı içindeki günlük değerleri temel alınarak varyans ve standart sapma modeli kullanılarak volatiliteleri hesaplanmıştır. Bununla birlikte tarihi ortalama modeli kullanılarak üç aylık periyotlar halinde hesaplanan yıllık volatiliteler kullanılarak 2016 yılı için ortalama volatiliteler rakamları Microsoft Excel programının formül yazılabilme özelliği kullanılarak bulunmuştur. Bahsedilen tarih aralığı için herhangi bir gün için elde edilemeyen verilerde, değer bir önceki gün ile aynı kabul edilmiştir. Daha sonra örneklemin;

- i) Piyasada bulunma süreleri
- ii) Birim değerleri

iii) Toplam piyasaya sürülmesi programlanan miktarın ne ölçüde gerçekleştiği ve

iv) Kullanılan algoritma

gibi etmenlere göre alt gruplara ayrılmış parçaları kendi aralarında SPSS 21.0 istatistik paket programı kullanılmak suretiyle istatistiksel çözümlemelere tabi tutulmuş ve aralarında volatilité yönünden istatistiki açıdan anlamlı bir fark olup olmadığı test edilmiştir.

İlk önce her bir alt grup için ortalama volatilité, alt ve üst değerler, çarpıklık ve basıklık değerleri, her bir durumun frekansı ve standart sapma gibi tanımlayıcı istatistikler verilmiştir. Ardından alt gruplara ayrılan kripto para birimlerini oluşturan verilerin her biri normallik testlerine tabi tutulmuş ve verilerin normal dağılıp dağılmadığı Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk katsayılarına göre tespit edilmiştir. Veri gruplarının hiç birinin normal dağılmadığı belirlenmiş ve veri gruplarını oluşturan alt gruplar eğer ikiden fazlaysa Kruskal-Wallis eğer ikiye eşitse de Mann-Whitney testleri yürütülmüş ve alt gruplar arasında volatilité bağlamında anlamlı bir fark olup olmadığı irdelenmiştir.

Aralarında anlamlı fark bulunan gruplar içinden hangisinin anlamlı farka sahip olduğunun bulunması için alt grupların ikili kombinasyonları yapılmış ve bu ikili grupların her biri için Mann-Whitney testleri tekrarlanmıştır. Daha sonra her bir değişkenin volatilité ile olan ilişkisinin belirlenmesi için çok değişkenli parametrik olmayan korelasyon testlerinden Spearman'in Rho testi gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada ayrıca volatilitesi düşük olan 30 para birimi için değer açısından eşit dağıtılmış ve piyasa kapitalizasyonu göre ağırlıklandırılmış iki portföy oluşturulmuş ve bunların 2017 yılında her bir ay için sağladıkları getirileri karşılaştırılmıştır. Son olarak oluşturulan portföyler kendi aralarında da mukayese edilmiştir.

3.6.1 Araştırmanın Evreni ve Örneklem Seçimi

Araştırmanın evrenini 2016 yılı sonunda piyasada bulunan tüm kripto para birimleri oluşturmaktadır. 2009 yılının sonunda Bitcoin'in piyasaya çıkması ile ortaya çıkmaya başlayan para kripto para birimleri, farklı algoritmalar, iş kanıtları ve

emisyon planları kullanmaktadır. Söz konusu tarihte piyasada 617 adet kripto para birimi bulunmaktadır.

Bu para birimleri arasından örnekleme seçilmesi noktasında tesadüfi olmayan örnekleme yöntemlerinden amaçlı örnekleme kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme kasti örnekleme ya da iradi örnekleme adıyla da bilinmektedir. Bu örnekleme tipinde örnekleme evreni içinden bilgi istenen özelliği temsil edecek birimler belirlenerek seçilir.¹⁷¹ Bu örnekleme metodunun kolayda örneklemeden farkı seçim için araştırmacının belirli kriterler belirlemesi ve bu kriterlerin evreni temsil eden bir örneklem oluşturmada başarılı olacağına inanıyor olmasıdır.¹⁷²

Araştırmada 2016 sonunda piyasada bulunan kripto para birimleri piyasa kapitalizasyonlarının büyüklüğüne göre sıralanmış ve en yüksek piyasa kapitalizasyonuna sahip ve aynı zamanda 2016 yılından önce piyasaya çıkmış olan 100 para birimi seçilmiştir. Bu tip bir sıralama yapılmasının öncelikli sebebi volatilité hesaplanmasında kullanılacak yeterli verinin her bir kripto para birimi için sağlanabilmesi, ikincil olarak da piyasa kapitalizasyonu rakamlarının ilgili kripto para biriminin piyasa değeri ve piyasada işlem gören adedi hakkında bilgi vermesidir. Seçilen para birimlerinin toplam piyasa değerleri, evreni oluşturan tüm kripto para birimlerinin değerinin %99'undan fazlasını oluşturmaktadır. Örneklemin bu yönü, ulaşılan sonuçların genellenebilirliği bakımından da önemlidir.

3.6.2 Araştırma Verilerinin Toplanması

Araştırmada kullanılan veriler, örneklemin seçiminde kullanılan veriler ve seçilen örneklem dahilindeki kripto para birimlerinin volatilitelerinin hesaplanması ve bu kripto para birimlerinin farklı özelliklerine göre ayrılabilmesi için gereken veriler olarak iki ana grupta toplanabilir. Örneklem seçiminde kullanılan ana veri piyasa kapitalizasyonu büyüklüğüdür. Bu veri Coin Market Cap internet sitesinden elde edilmiştir. Bunun yanında kripto para birimlerinin piyasaya çıkış tarihleri ile ilgili veriler de yine aynı sitede bulunan kripto para birimlerinin kendi sayfalarından derlenmiştir.

¹⁷¹ Yahşi Yazıcıoğlu ve Samiye Erdoğan, *SPSS Uygulamalı Bilimsel Araştırma Yöntemleri, Dördüncü Baskı*, Ankara: Detay Yayıncılık, 2014, s.83

¹⁷² Ali Fuat Yüzer, Embiya Ağaoğlu, Hüseyin Tatlıdil, Ahmet Özmen ve Emel Şıklar, Editör: Ali Fuat Yüzer, *İstatistik, Üçüncü Baskı*, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları, 2006, s.178.

Kripto para birimlerinin özelliklerine göre alt gruplara ayrılabilmesi için gerekli olan veriler ise Crypto Compare ve yine Coin Market Cap sitelerinden derlenmiş, bu iki sitede eksik bilgi bulunması durumunda her kripto para birimi için öncelikle resmi sitelerine bakılmış, yine veri bulunamazsa sunuş belgelerine (*white paper*) bakılmıştır.

Volatilitenin hesaplanmasında kullanılan ana veri ise günlük fiyatlardır. Kripto para birimlerinin 2016 takvim yılındaki her gün için piyasa değeri bulunmuş ve kaydedilmiştir. Veriler durağan tablo halinde bulunamamış dolayısıyla araştırmacı tarafından akışkan tablolardan ve zaman-değer grafiklerinden manuel olarak derlenmiştir. Hesaplamalarda tutarlılık sağlanması açısından her para biriminin günlük piyasa değeri USD üzerinden tanımlanmıştır. Bu para biriminin kullanılmasının bir başka nedeni ise kripto para birimleri ile işlem yapılan diğer para birimleri arasında piyasanın ve dolayısıyla bir piyasa değerinin oluşması en muhtemel para birimi olmasıdır.

3.7 Araştırmanın Bulguları

Araştırma sonucu elde edilen bulgular, tanımlayıcı bulgular (ortalama, standart sapma, maksimum ve minimum değer, basıklık, çarpıklık) ve istatistiki bulgular olmak üzere ayrı başlıklar altında ele alınmıştır.

3.7.1 Tanımlayıcı Bulgular

Tanımlayıcı bulgular, örnekleme oluşturan kripto para birimlerinin araştırmaya konu olan piyasa kapitalizasyonu, piyasa değeri, madencilik faaliyetine açık olup olmadığı, araştırmanın yapıldığı an itibarıyla nihai aşamada piyasada olması planlanan birim sayısının hangi yüzdeyle bulunduğu, algoritması, işlem kanıtı ve ne kadar süredir piyasada bulundukları gibi özellikleri bağlamında frekans tabloları, her bir alt grup için ortalama, alt ve üst volatilité değerleri, basıklık ve çarpıklık değerlerini içermektedir.

Değerlendirmeye tabi tutulan 100 kripto para biriminin tanımlayıcı bilgileri aşağıda her bir özellik bakımından sırasıyla ele alınmıştır.

- Piyasa kapitalizasyonu bakımından

Piyasa kapitalizasyonu en basit haliyle bir varlığın piyasa birim değeri ile piyasada bulunan birim sayısının çarpımının sonucu olarak tanımlanabilir. Araştırmaya konu olan para birimlerinin yaklaşık dörtte üçünün (%72) değeri 5.000.000 USD'nin altında olarak saptanmıştır. Yine ayrılan alt grupların her birinin frekans değerleri Tablo-7'de görülmektedir.

Tablo7: Piyasa kapitalizasyonuna göre alt grupların volatilité değerleri

Piyasa Kapitalizasyonu	Ortalama	N	Std. Sapma	Minimum	Maximum	Kurtosis
10M USD'den büyük	2,73644833	15	3,950315612	,503678	15,451530	8,369
5M-10 M USD arası	2,24832823	13	2,068642472	,048391	8,727416	9,573
1M-5M USD arası	2,53082670	27	1,112513339	,669165	5,067520	,052
500.000 - 1M arası	3,39118722	27	3,300967051	,624717	16,993131	11,602
500.000 'den küçük	2,30459747	18	,996585434	1,064723	4,872672	1,077
Total	2,71652123	100	2,505190176	,048391	16,993131	16,953

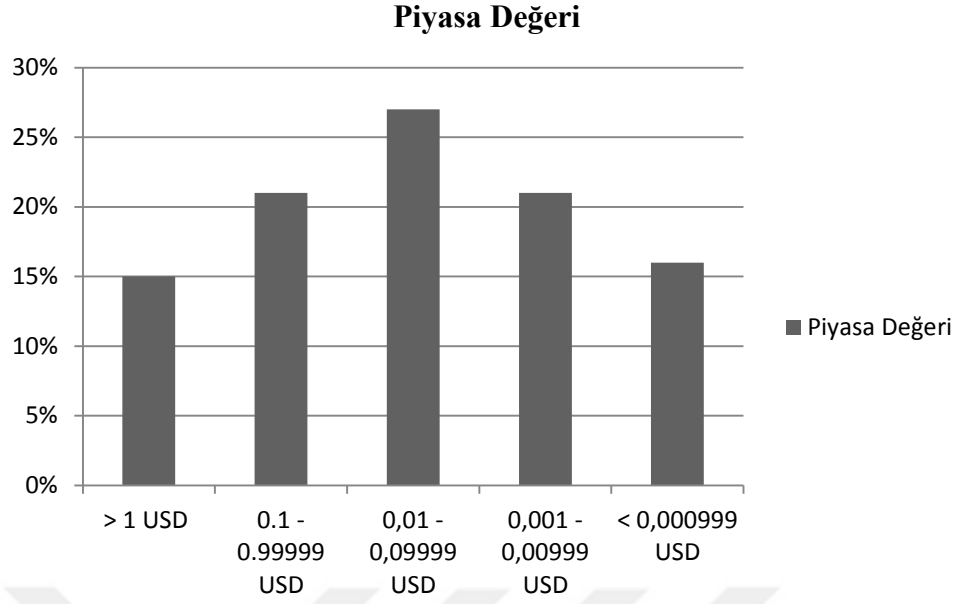
(M:Milyon)

- Piyasa değeri bakımından

Piyasa değeri, diğer tüm finansal varlıklarda olduğu gibi piyasadaki arz-talep miktarları ile öncelikli ilişki içindedir. Burada diğer finansal varlıklardan farklı olmak üzere, kripto para birimleri birim olarak çok küçük parçalara bölünebilme özelliği göstermektedir. Fiat paralar genellikle birimin yüze bölünmesi suretiyle alt birime sahip olma özelliği (lira-kuruş, dolar-sent, vb.) göstermektedir. Ancak sözgelimi Bitcoin yüz milyon parçaya bölünebilmekte ve bu her bir parçaya Satoshi adı verilmektedir dolayısıyla arz konusunda bir sıkıntı yaşanmamakta ve paranın değerini genel olarak talep belirlemektedir.

Tablo 8: Piyasa birim değerine göre alt grupların volatilité değerleri

Birim Değeri	Ortalama	N	Std. Sapma	Minimum	Maximum	Kurtosis
> 1 USD	2,38243511	15	3,680962343	,048391	15,451530	13,730
0.1 - 0.99999 USD	2,80156026	21	2,419074037	,624717	10,314644	5,351
0,01 - 0,09999 USD	2,60867690	27	1,213975144	,669165	5,067520	-,453
0,001 -0,00999 USD	2,69713952	21	1,711495985	,702446	7,794093	2,607
< 0,000999 USD	3,12553902	16	3,767089458	1,007769	16,993131	14,615
Total	2,71652123	100	2,505190176	,048391	16,993131	16,953



Şekil5: Piyasa değerine göre kripto para birimlerinin görülme yüzdesi

Piyasa değerini etkileyen bir başka konu da piyasada ne kadar birim paranın olduğudur. Kripto para birimlerinin standart bir miktarı bulunmamaktadır ve her kripto para birimi için bu kodlayıcıları tarafından belirlenmektedir. Tablo8’de görüldüğü gibi, araştırmaya konu olan para birimlerinin sadece % 15’i 1 USD’nin üstünde bir değere sahiptir. Yine söz konusu para birimlerinin %37’si bir sentin altında piyasa değerinden işlem görmektedir.

- Madencilik faaliyetine açık olup olmaması bakımından

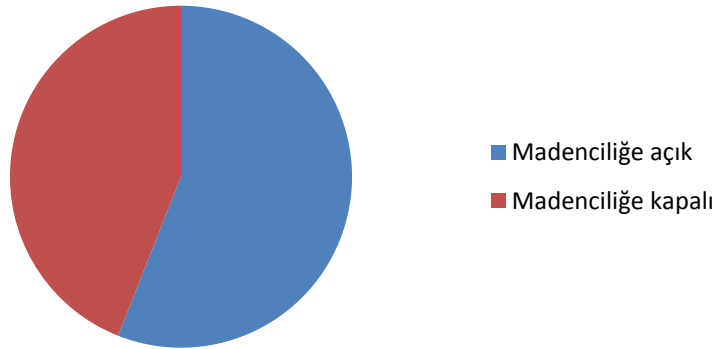
Araştırmaya konu olan para birimleri, madencilik olarak bilinen işlemlerin geçerlilik kazanması için bilgisayar yoluyla gerçekleştirilen bir hesaplamanın yapılması sonucu para biriminin üretilmesi ve ödül olarak verilmesi faaliyetine açık olup olmadıkları açısından da incelenmiştir. Bir para biriminin madencilığe açık olup olmaması diğer özelliklerinden bağımsız olarak kripto para biriminin kodlayıcıları ya da başka bir deyişle kurucuları tarafından belirlenmektedir.

Tablo 9: Madencilik faaliyetine açık olup olmamasına göre alt grupların volatilité değerleri

Madencilik	Ortalama	N	Std. Sapma	Minimum	Maximum	Kurtosis
Madencilíęe açık	2,60559932	56	2,516818012	,503678	16,993131	20,406
Madencilíęe kapalı	2,85769456	44	2,512135072	,048391	15,451530	14,973
Total	2,71652123	100	2,505190176	,048391	16,993131	16,953

Şekil 6’da görüldüğü üzere, araştırmaya konu olan para birimlerinin madencilik faaliyetlerine açık olup olmama noktasında dengeli bir dağılıma sahip olduğu ifade edilebilir.

Madencilik faaliyetlerine açıklık



Şekil 6: Madencilik faaliyetlerine göre kripto para birimlerinin dağılımı

- Piyasada bulunmakta olan birim sayısının nihai aşamada bulunacak birim sayısına oranı bakımından

Kripto para birimlerinin genel olarak ilk piyasaya çıktıklarında nihai aşamada kaç birim bulunacağı önceden belirtilmiştir. Örneğin, Bitcoin için 21 milyon birim iken, Litecoin için 84 milyon birim paranın piyasada yer alacağı önceden belirtilmiştir. Ancak bazı kripto para birimleri için böyle bir üst sınır bulunmamaktadır. Araştırmada, kripto para birimlerinin volatilité hesaplarının

yapıldığı tarih itibariyle piyasada planlanan nihai birim sayısının ne kadarının bulunduğu da belirlenmiştir.

Tablo 10: Piyasada bulunmakta olan birim sayısının nihai aşamada bulunacak birim sayısına oranına göre alt grupların volatilité değeri

Yüzde (%)	Ortalama	N	Std. Sapma	Minimum	Maximum	Kurtosis
< 25,00	2,26634022	22	1,790171243	,048391	8,727416	7,896
25,00 - 49.99	2,64962102	19	2,200028665	,669165	10,314644	8,135
50,00 - 74,99	3,19809301	15	3,918943258	,594598	16,993131	13,142
75,00 - 99.99	1,89342373	12	,721498422	,503678	3,244419	,700
100,00	3,56997898	24	2,986136205	1,007769	15,451530	11,064
N/A	1,88473287	8	,521132006	1,032269	2,627130	-,664
Total	2,71652123	100	2,505190176	,048391	16,993131	16,953

Bu açıdan bakıldığında, çalışmaya konu olan para birimleri için piyasada bulunma oranı %50 olarak referans alınır, çalışmada incelenen beş para biriminden ikisi (%41) için bu rakamın altında kaldığı ve yine yarısı (%51) için de bu rakamın üstünde yer aldığı görülmektedir. Sekiz para biriminin de piyasada bulunma yüzdesi bakımından nihai aşamada kaç adet bulunacakları bilinmediğinden hesaplamaları yapılamamıştır.

- Programlamada kullanılan algoritma bakımından

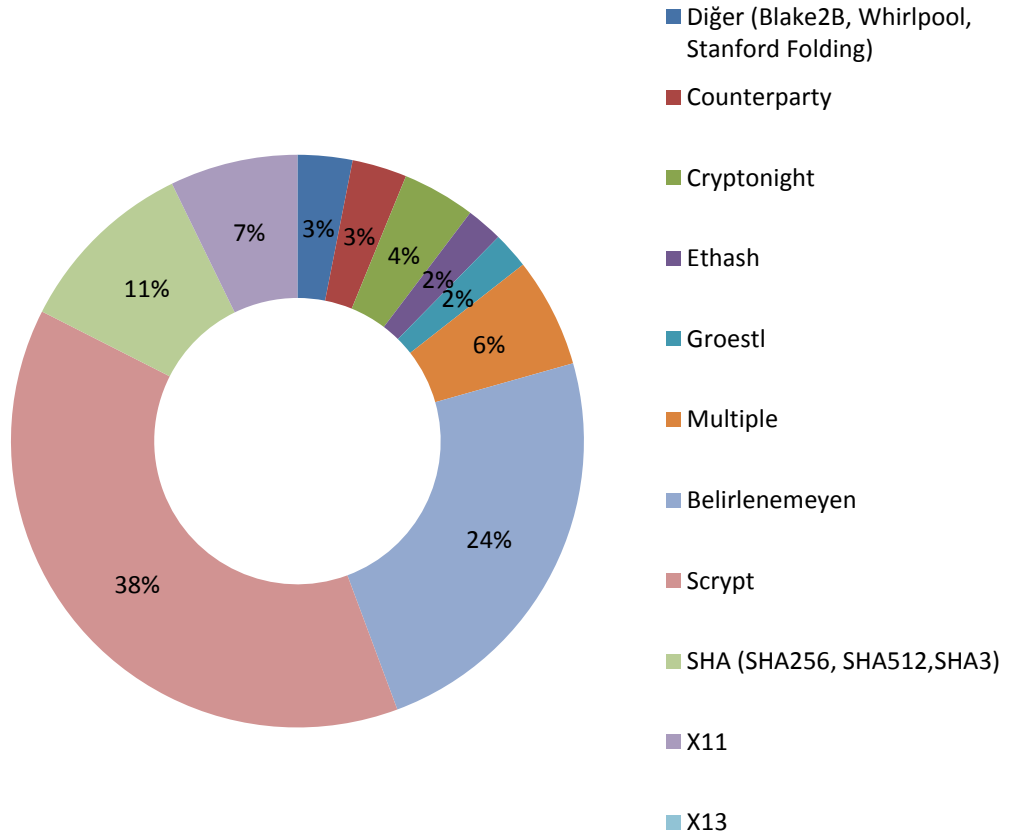
Tablo 11: Kullandıkları algoritmaya göre alt grupların volatilité değeri

Algoritma	Ortalama	N	Std. Sapma	Minimum	Maximum	Kurtosis
Diğer (Blake2B, Whirlpool, Stanford Folding)	2,61724229	3	1,013046109	1,807258	3,753129	.
Counterparty	5,10622794	3	3,396929000	1,990117	8,727416	.
Cryptonight	2,08667299	4	,798244595	1,660581	3,283353	3,977
Ethash	5,83184491	2	6,339635016	1,349046	10,314644	.
Groestl	1,89324411	2	1,037870803	1,159359	2,627130	.
Multiple	1,79343449	6	,711069171	1,032269	3,089004	2,523
Belirlenemeyen	2,72737354	23	3,152858435	,048391	15,451530	12,855
Scrypt	2,67895154	37	2,631270758	,594598	16,993131	25,572
SHA (SHA256, SHA512,SHA3)	2,26355838	10	1,462650364	,503678	4,872672	,105
X11	2,89331748	7	1,496059381	,842195	5,067520	-,900
X13	3,06154348	3	1,129110246	1,760154	3,780647	.
Total	2,71652123	100	2,505190176	,048391	16,993131	16,953

Algoritma, bir problemi çözmek ya da işi gerçekleştirmek için yapılan ve genellikle kronolojik olarak sıralanan mantıksal adımlar bütünüdür. Kripto para birimleri de tüm aşamalarda işlemleri gerçekleştirmek ve varlığını sürdürmek için bir algoritmaya ihtiyaç duymaktadır. Kripto para birimleri, araştırmada kullandıkları algoritma açısından da alt gruplara ayrılmışlardır.

Çalışmada incelenen kripto para birimleri birçok farklı algoritma kullanmaktadırlar. En çok kullanılan algoritma %37'lik görülme sıklığı ile Scrypt olarak belirlenmiştir. Bu sırayı, % 10 görülme sıklığı ile SHA algoritmasının türevlerini (SHA256, SHA512,SHA3) kullanan para birimleri izlemektedir. Diğer para birimleri ise farklı algoritmalar kullanmaktadırlar. Burada dikkat çeken husus, araştırmaya konu olan kripto para birimlerinin yaklaşık dörtte birinin kullandığı algoritma bilgisinin araştırmada kullanılan veri kaynaklarında yer almamasıdır.

Algoritma



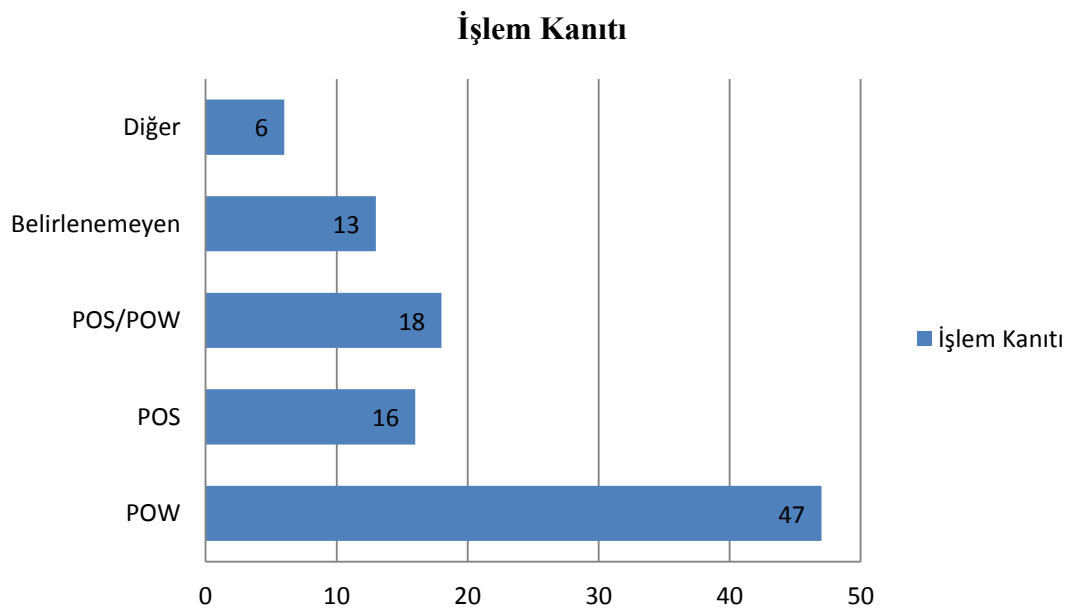
Şekil 7: Kullanılan algoritmaya göre görülme yüzdesi

- Kullanılan işlem kanıtı bakımından

Araştırmada kullanılan kripto para birimleri kullandıkları işlem kanıtı bakımından da incelemeye tabi tutulmuştur. İşlem kanıtı, bir kripto para biriminin hesap kayıtlarında konsensüs sağlamak ve çifte harcamayı önlemek için geliştirilmiş bir önlem olarak da nitelendirilebilir. Araştırma esnasında genellikle POS (*Proof of Stake*) ve POW (*Proof of Work*) işlem kanıtlarına genel olarak rastlanmıştır, bu işlem kanıtları tek başına ya da birlikte kullanılmışlardır. Spesifik olarak, kripto para birimlerinin yarısı (%47) sadece POW kullanmakta iken, beşte biri ise (%18) hem POW hem POS kullanmaktadır. Ayrıca sadece POS kullananlar %16'lık kısmı oluştururken, farklı işlem kanıtı kullananlar %6'da kalmıştır. Son olarak 13 adet para birimin kullandığı işlem kanıtı hakkında bilgi bulunamamıştır.

Tablo 12: Kullanılan işlem kanıtına göre alt grupların volatilité değerleri

Birim Değeri	Ortalama	N	Std. Sapma	Minimum	Maximum	Kurtosis
Diğér	2,94264451	6	2,419169337	1,493021	7,794093	5,261
Belirlenemeyen	2,98751108	13	3,905896344	,048391	15,451530	10,447
POS	3,03084982	16	2,085261813	,669370	8,727416	2,415
POW	2,70779179	47	2,645446125	,503678	16,993131	19,635
POS/POW	2,18882223	18	,906799503	,624717	3,780647	14,615
Total	2,71652123	100	2,505190176	,048391	16,993131	-,415



Şekil 8: Kullanılan işlem kanıtına göre görölme sayısı

- Piyasada bulunma süresi bakımından

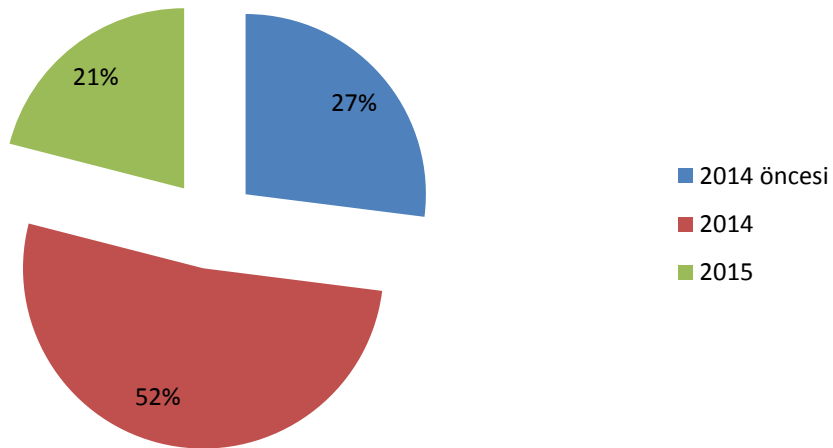
Kripto para birimleri piyasaya farklı tarihlerde çıkmışlar ve halen bu süreç devam etmektedir. Gelişen bilgi teknolojileri ve farklı ihtiyaçlar yeni kripto para birimlerinin doğuşu için uygun ortamı yaratmıştır. Araştırmaya konu olan kripto para birimleri 2014 öncesinde, 2014 yılında ve 2015 yılında piyasaya çıkanlar olmak üzere 3 ana grupta incelenmiştir.

Tablo 13: Piyasada bulunma sürelerine göre alt grupların volatilité değerleri

Piyasaya çıkış	Ortalama	N	Std. Sapma	Minimum	Maximum	Kurtosis
2014 öncesi	2,42484060	27	3,145681178	,503678	16,993131	18,986
2014	2,71943458	52	2,219398460	,669165	15,451530	22,002
2015	3,08432515	21	2,320486219	,048391	10,314644	4,319
Total	2,71652123	100	2,505190176	,048391	16,993131	16,953

Bu 3 ana gruptan en yüksek görölme sıklığı 2014 yılında %52’lik oranla görölmektedir. 2014 öncesi piyasaya çıkanlar %27’lik oranla onu izlemekte ve son olarak 2015 yılında çıkanlar %21’lik dilimi oluşturmaktadır.

Piyasaya Çıkış Tarihi



Şekil9: Piyasaya çıkış yılına göre görölme sıklığı

3.7.2 Volatilitéye İlişkin Hesaplamalar

Çalışmada, çalışmaya konu olan tüm para birimleri için USD bazındaki günlük piyasa değerleri bulunmuş ve kayıt altına alınmıştır.

Tablo 14: En düşük volatiliteye sahip para birimlerinin volatilité değeri

No.	Para B.	1. Ç.	2.Ç.	3.Ç	4.Ç	Ort.	Yıllık V.
1	Tether	0,001002	0,000524	0,096908	0,000017	0,024613	0,048391
2	Bitcoin	0,581066	0,658635	0,32	0,372299	0,483	0,503678
3	Litecoin	0,537831	0,710103	0,457347	0,647134	0,588104	0,594598
4	Novacoin	0,800203	0,678529	0,418441	0,547107	0,61107	0,624717
5	Monacoin	0,685078	0,822582	0,514171	0,624227	0,661514	0,669165
6	PeerCoin	0,691469	0,851497	0,554021	0,544799	0,660447	0,66937
7	Ripple	0,665727	0,588884	0,958375	0,518709	0,682924	0,702446
8	Dash	1,252413	0,594919	0,710541	0,643043	0,800229	0,842195
9	Dogecoin	1,841007	0,623035	0,471647	0,299384	0,808768	1,007769
10	Primecoin	1,486995	0,993391	0,861307	0,590123	0,982954	1,032269
11	Megacoin	1,671361	0,9119	0,638276	0,733902	0,98886	1,064723
12	Bitshare	1,344418	0,77424	1,542398	0,565654	1,056678	1,127718
13	Diamond	1,19233	1,177268	1,022535	1,24981	1,160486	1,159359
14	Stellar	0,88678	0,845746	1,111387	1,782382	1,156574	1,212838
15	Rubycoin	1,67396	1,262057	1,165307	0,743724	1,211262	1,249946
16	Clams	1,246185	1,089575	1,707084	0,821832	1,216169	1,254521
17	BitcoinDark	1,367105	1,497562	1,384487	0,696206	1,23634	1,270309
18	Namecoin	1,553775	1,718835	0,546247	0,95114	1,192499	1,275098
19	Zccoin	2,13827	1,041205	0,724942	0,806329	1,177686	1,300991
20	Digibyte	1,987902	1,146044	0,953428	0,865751	1,238281	1,321546
21	Ethereum	1,866889	1,559675	0,822757	0,688966	1,234572	1,349046
22	Maidsafecoin	2,050826	1,467092	1,109725	0,89164	1,379821	1,451103
23	PLAY	1,530251	1,626685	0,965893	1,74427	1,466775	1,493021
24	Worldcoin	2,222745	1,093507	1,273126	1,218726	1,452026	1,514733
25	Nubits	0,229354	2,596035	1,462267	0,902709	1,297591	1,556906
26	Unobtanium	2,320432	1,467939	0,949642	1,307719	1,511433	1,588709
27	Blackcoin	2,835861	0,668052	1,210757	0,503818	1,304622	1,590639
28	Quark	2,596325	1,081634	0,91414	1,224155	1,454064	1,597581
29	Startcoin	1,800451	1,517256	1,24647	1,882382	1,611639	1,628305
30	DigitalNote	1,841145	1,248073	1,610862	1,883641	1,64593	1,660581

Ardından üçer aylık periyotlarla hesaplanan volatilitelerin aritmetik ortalaması alınarak bir volatilité değeri hesaplanmıştır. Bunun yanında yılın tüm günlerinin hesaba dahil edildiği bir yıllık volatilité hesabı yapılmıştır. Tüm bu volatilité rakamları Tablo 19’da görölmektedir. Volatilité hesabı yapılırken genel eğilimin aksine günlük değışimler üzerinden hesaplanan 252 iş günü olduğu varsayımı, piyasanın özel yapısından dolayı 366 olarak kabul edilmiştir. Ancak, 252 iş gününü baz alan hesaplamalar da yapılmıştır ve çalışmanın ekinde sunulmuştur.

3.7.3 İstatistiki Bulgular

Çalışmada, verilerin parametrik mi yoksa parametrik olmayan testlere mi uygun olduğunu belirlemek için öncelikle Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk normallik testleri yapılmıştır. Verilerin, hiçbir değışken esasında normal dağılmadığı gözlemlendiğinden çalışmada incelenen kripto para birimlerinin farklı özelliklere sahip alt gruplarının kendi aralarında anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğini anlamak için de çoklu gruplar arasında Kruskal-Wallis testleri, ikili gruplar için ise Mann-Whitney testleri yürütölmüştür.

Kruskal-Wallis testi anlamlı bir fark olup olmadığı bilgisini verirken, hangi grubun diğerlerinden anlamlı olarak ayrıldığı bilgisini vermemektedir. Bu yüzden Kruskal-Wallis testi sonucunda anlamlı fark çıkan değışkene sahip gruplar arasında her bir ikili kombinasyon için tekrar Mann-Whitney testleri uygulanmıştır.

Son olarak ise, volatilité değeri ve diğer özelliklere ait sayısal veriler üzerinden parametrik olmayan korelasyon testlerinden Spearman’in Rho testi uygulanmış ve tüm sonuçlar yorumlanmıştır.

3.7.3.1 Normallik Testleri

H₁: Piyasa kapitalizasyonu değışkenine göre tüm alt gruplara ait veriler normal dağılım göstermektedir.

H₂: Piyasa birim değeri değışkenine göre tüm alt gruplara ait veriler normal dağılım göstermektedir.

H₃: Madencilik faaliyetine açık olup olmama değışkenine göre tüm alt gruplara ait veriler normal dağılım göstermektedir.

H₄: Piyasada bulunma yüzdesi değışkenine göre tüm alt gruplara ait veriler normal dağılım göstermektedir.

H5: Kullanılan algoritma değişkenine göre tüm alt gruplara ait veriler normal dağılım göstermektedir.

H6: Kullanılan işlem kanıtı değişkenine göre tüm alt gruplara ait veriler normal dağılım göstermektedir.

H7: Piyasaya çıkış tarihi değişkenine göre tüm alt gruplara ait veriler normal dağılım göstermektedir.

Yapılan normallik testleri sonucu, tüm hipotezler hiç bir değişkenin alt grupları için tüm grupların Sig. değeri kritik değer olan 0,05'in üstünde çıkmadığı için reddedilmiştir. Buna göre; Alt gruplara ait veriler normal olmayan dağılıma sahiptir ve gruplar arası fark aranması için yapılacak testlerde parametrik olmayan testler tercih edilmelidir.

Tablo 15: Piyasa kapitalizasyonu değişkeninin normallik testleri

Piyasa Kapitalizasyonu	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
10M USD'den büyük	,347	15	,000	,569	15	,000
5M-10 M USD arası	,351	13	,000	,632	13	,000
1M-5M USD arası	,147	27	,140	,951	27	,221
500.000 - 1M arası	,247	27	,000	,613	27	,000
500.000 'den küçük	,123	18	,200*	,922	18	,139

Piyasa kapitalizasyonu verileri için sig. değeri, analiz sonucunda üç grup için <0.05 olarak çıktığı için verilerin normal dağılmadığı sonucu elde edilmiştir.

Tablo 16: Piyasa birim değeri değişkeninin normallik testleri

Birim Değeri	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
> 1 USD	,418	15	,000	,463	15	,000
0.1 - 0.99999 USD	,269	21	,000	,704	21	,000
0,01 - 0,09999 USD	,131	27	,200*	,939	27	,116
0,001 -0,00999 USD	,202	21	,025	,855	21	,005
< 0,000999 USD	,398	16	,000	,450	16	,000

Piyasa kapitalizasyonu verileri için sig. değeri, dört grup için <0.05 olarak çıktığı için verilerin normal dağılmadığı sonucu elde edilmiştir.

Tablo17: Madencilik faaliyetine açık olup olmama değişkeninin normallik testleri

Madencilik	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Madencilığe açık	,233	56	,000	,593	56	,000
Madencilığe kapalı	,253	44	,000	,629	44	,000

Madencilik faaliyetine açık olup olmama verisi için sig. değeri, her iki grup için de 0,000 ya da başka bir deyişle (<0.05) olarak belirlendiği için verilerin normal dağılmadığı sonucu elde edilmiştir.

Tablo 18: Piyasada bulunma yüzdesi değişkeninin normallik testleri

Yüzde (%)	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
< 25,00	,228	22	,004	,769	22	,000
25,00 - 49.99	,203	19	,039	,743	19	,000
50,00 - 74.99	,367	15	,000	,492	15	,000
75,00 - 99.99	,192	12	,200*	,943	12	,540
100,00	,225	24	,003	,679	24	,000
N/A	,180	8	,200*	,968	8	,880

Piyasada bulunma yüzdesi verileri için sig. değeri, dört grup için <0.05 olarak çıktığı için verilerin normal dağılmadığı sonucu elde edilmiştir. Veriler üzerinde parametrik olmayan testlerin yapılması uygundur.

Tablo 19: Piyasaya çıkış tarihi değişkeninin normallik testleri

Piyasaya çıkış tarihi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
2014 öncesi	,271	27	,000	,512	27	,000
2014	,220	52	,000	,578	52	,000
2015	,245	21	,002	,776	21	,000

Piyasaya çıkış tarihi verileri için sig. değeri, her grup için istenilen değerin altında çıktığı için verilerin normal dağılmadığı sonucu elde edilmiştir.

Tablo 20: Kullanılan algoritma değişkeninin normallik testleri

Algoritma	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Diğer (Blake2B, Whirlpool, Stanford Folding)	,293	3	.	,922	3	,461
Counterparty	,226	3	.	,983	3	,753
Cryptonight	,425	4	.	,660	4	,004
Ethash	,260	2	.			
Groestl	,260	2	.			
Multiple	,289	6	,128	,889	6	,313
Belirlenemeyen	,316	23	,000	,577	23	,000
Scrypt	,260	37	,000	,503	37	,000
SHA (SHA256, SHA512,SHA3)	,229	10	,147	,868	10	,096
X11	,140	7	,200*	,974	7	,925
X13	,364	3	.	,801	3	,116

Kullanılan algoritma verisi için sig. değerleri, olması gereken değerin altında çıktığı için verilerin normal dağılmadığı sonucu elde edilmiştir. Veriler üzerinde parametrik olmayan testlerin yapılması uygundur.

Tablo 21: Kullanılan işlem kanıtı değişkeninin normallik testleri

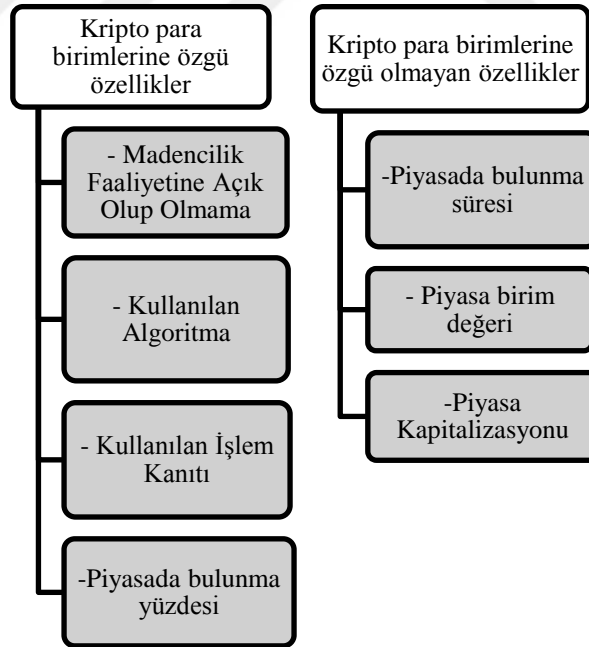
İşlem Kanıtı	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Diğer	,363	6	,013	,658	6	,002
Belirlenemeyen	,336	13	,000	,571	13	,000
POS	,189	16	,129	,868	16	,025
POW	,265	47	,000	,564	47	,000
POS/POW	,181	18	,122	,950	18	,430

Kullanılan işlem kanıtı verileri için sig. değeri, hem Kolmogorov-Smirnov hem de Shapiro-Wilk testleri göz önünde bulundurulduğunda istenen değerin altında çıktığı için verilerin normal dağılmadığı sonucu elde edilmiştir.

3.7.3.2 Farklılık Testleri

Her bir değişken için tanımlanmış alt gruplara ait verilere uygulanan normallik testlerinin ardından, verilerin her bir grup için normal dağılmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu nedenle gruplar arasında sahip oldukları volatilité açısından anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için üç ve daha fazla gruba sahip olanlara Kruskal-Wallis, yalnızca iki gruba sahip olanlara Mann-Whitney testi uygulanmıştır.

Kruskal-Wallis testinde gruplar arasında anlamlı bir farkın olduğunun söylenebilmesi için Asymp. Sig. değerinin 0.05'e eşit ya da daha küçük çıkması gerekmektedir. Araştırmada, kripto para birimlerinin bir yatırım aracı olarak değerlendirilmesi açısından, diğer yatırım araçlarında olmayan bazı özellikler de araştırılmıştır. Araştırmada, kripto para birimlerine özgü özellikler dahilinde oluşturulan alt grupların volatilité anlamında birbirinden anlamlı bir farklılık göstermedikleri, ancak diğer yatırım araçlarının sahip olduğu diğer özellikler açısından anlamlı bir farklılık gösterdikleri doğrultusundaki hipotezler test edilecektir.



Şekil 10: Kripto para birimlerine özgü olan ve olmayan özellikler

H1: Piyasa kapitalizasyonu değişkenine göre alt grupların aralarında anlamlı bir fark bulunmaktadır.

H2: Piyasa birim değeri değişkenine göre alt grupların aralarında anlamlı bir fark bulunmaktadır.

H3: Madencilik faaliyetine açık olup olmama değişkenine göre alt grupların aralarında anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

H4: Piyasada bulunma yüzdesi değişkenine göre alt grupların aralarında anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

H5: Kullanılan algoritma değişkenine göre alt grupların aralarında anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

H6: Kullanılan işlem kanıtı değişkenine göre alt grupların aralarında anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

H7: Piyasaya çıkış tarihi değişkenine göre alt grupların aralarında anlamlı bir fark bulunmaktadır.

Tablo 22: Değişkenler bazında Kruskal-Wallis testleri konsolide tablosu

Değişken	Ki-kare	df.	Asymp. Sig.
Piyasa kapitalizasyonu	9,356	4	0,053
Piyasa birim değeri	6,748	4	0,150
Piyasada bulunma yüzdesi	8,337	5	0,139
Kullanılan algoritma değişkeni	7,165	9	0,620
Kullanılan işlem kanıtı değişkeni	1,076	4	0,898
Piyasaya çıkış tarihi değişkeni	7,656	2	0,022

Kruskal-Wallis testleri sonucunda alt gruplar arasında anlamlı bir fark arayan H1 ve H2 hipotezleri reddedilmiş, H7 hipotezi ise kabul edilmiştir. Bunlar dışında anlamlı bir farkın olmadığını ileri süren H4, H5 ve H6 hipotezleri kabul edilmiştir. Anlamlı bir fark arayan H7 hipotezinin sonrasında ikili gruplar için yapılan Mann-Whitney U testlerinde 2014 yılı öncesinde piyasaya çıkan para birimlerinin anlamlı bir şekilde daha düşük volatiliteye sahip olduğu belirlenmiştir. Madencilik faaliyetine açık olup olmama değişkenine göre Mann-Whitney testi sonuçlarına göre ise Asymp. Sig.

değeri (0,328) olarak bulunduğu için anlamlı bir fark olmadığı sonucuna varılmıştır. Dolayısıyla H_3 hipotezi kabul edilmiştir.

3.7.3.3 Korelasyon Testleri

Çalışmada, sürekli değişkenlik gösteren veri grupları için ayrıca korelasyon testleri yapılmıştır. Veriler normal dağılmadığı için parametrik olmayan korelasyon testlerinden Spearman'ın Rho testi gerçekleştirilmiş ve öncelikle 0,01 seviyesinde eğer bulunamazsa 0,05 seviyesinde korelasyon ilişkisi aranmıştır.

Tablo 23: Değişkenler bazında Spearman'ın Rho testi sonuçları konsolide tablosu

Değişken	Korelasyon Katsayısı	Sig. (2- kuyruklu)
Piyasada işlem gördüğü gün sayısı	-,326	,001
Piyasa kapitalizasyonu	-,222	,027
Piyasa birim değeri	-,237	,018
Piyasada bulunma yüzdesi	,216	,031

Çalışma kapsamında yürütülen korelasyon testleri sonucunda anlamlı bir korelasyon ($< 0,05$) bulunmuş ancak bu korelasyonlar zayıf ($< 0,29$) ya da düşük ($0,30 < r < 0,49$) çıkmıştır. Bir kripto para birimi piyasada ne kadar uzun süredir yer alıyorsa düşük bir korelasyon ilişkisi içerisinde o kadar düşük volatiliteye sahip olacaktır. Yine bir kripto para biriminin piyasa kapitalizasyonu ne kadar yüksekse zayıf bir korelasyon ilişkisi içerisinde o ölçüde düşük volatiliteye sahip olacaktır. Korelasyon testi sonucunda çıkan bir diğer bulgu ise, bir kripto para biriminin piyasa değeri ne kadar yüksekse zayıf bir korelasyon ilişkisi içerisinde volatilitesi o denli düşük olacaktır. Son olarak edinilen bulgu ise, bir kripto para birimin piyasada bulunma yüzdesi ne kadar yüksekse zayıf bir korelasyon ilişkisi içerisinde o ölçüde yüksek bir volatiliteye sahip olacaktır.

3.8 Kripto Para Birimlerinin Yatırım Aracı Olarak Performansı

Çalışmada, kripto para birimlerinin volatilitesi ölçüldükten sonra, 2017 yılı için her ay sonunda bu para birimlerinden iki farklı yöntemle oluşturulan portföylerin ne kadar getiri sağladığı da hesaplanmıştır. Bu iki farklı portföy oluşturma yöntemlerinden biri eşit ağırlıklı portföy diğeri ise araştırma sonucunda düşük volatiliteler ile en yüksek korelasyon derecesine sahip olan piyasada bulundukları gün sayısına göre ağırlıklandırılmış portföydür. Hesaplama kolaylığı açısından 30.000

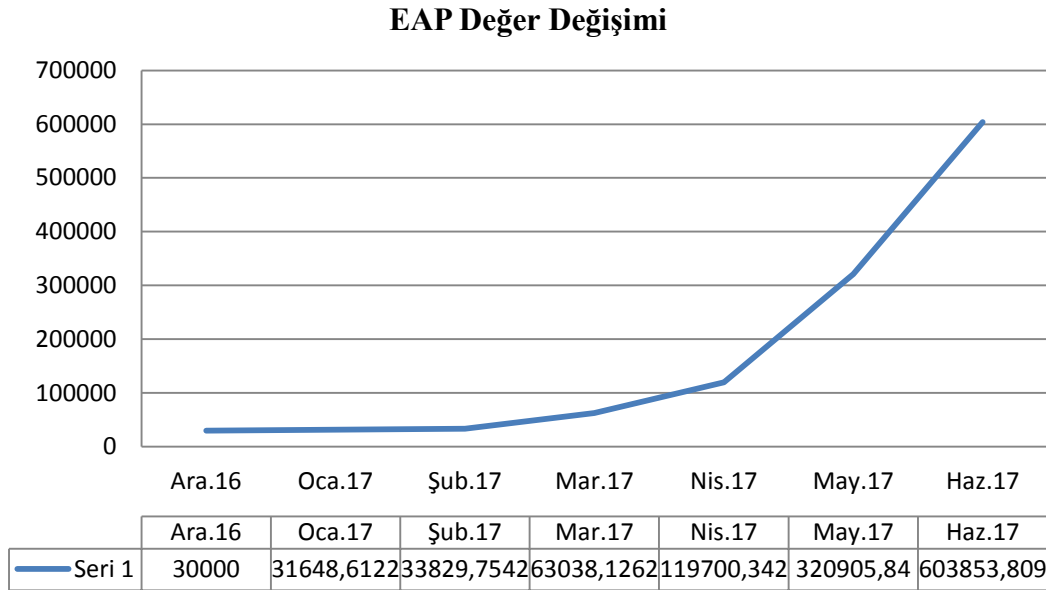
USD olarak alınan portföylerin her ay sonunda ne kadarlık değer kaybına veya artışına uğradığı ve dolayısıyla yatırımcısı için ne kadar kazançlı olduğu gösterilmiştir.

Tablo 24: Kripto para birimlerinin 2017 ilk 6 ay sonundaki piyasa değerleri

Para B.	Aralık 2016	Ocak 2017	Şubat 2017	Mart 2017	Nisan 2017	Mayıs 2017	Haziran 2017
Tether	1,00	1,00	1,00	1,00	0,937160	1,04	1,02
Bitcoin	949,79	923,20	1180,89	1036,15	1318,85	2198,44	2518,64
Litecoin	4,39	4,03	3,81	6,94	15,88	24,65	40,46
Novacoin	0,465601	0,548903	0,564705	2,38	4,02	3,59	9,43
Monacoin	0,023085	0,025615	0,030025	0,056455	0,121528	0,260292	0,804940
PeerCoin	0,240735	0,288574	0,318819	0,641926	1,23	1,43	2,55
Ripple	0,006411	0,006389	0,005445	0,019978	0,052423	0,218062	0,267405
Dash	11,06	15,95	28,51	80,21	93,23	120,19	180,95
Dogecoin	0,000223	0,000203	0,000205	0,000321	0,000737	0,002618	0,002647
Primecoin	0,050119	0,051143	0,042321	0,085153	0,274021	0,372814	0,744512
Megacoin	0,013805	0,014283	0,014119	0,018493	0,093113	0,071339	0,306958
Bitshare	0,004049	0,004129	0,003747	0,006532	0,016665	0,060913	0,259788
Diamond	0,215776	0,301047	0,218654	0,345820	0,702022	1,36	2,86
Stellar	0,002444	0,002283	0,001793	0,002484	0,005034	0,032742	0,029021
Rubycoint	0,201264	0,221604	0,235165	0,223984	0,387096	0,342159	0,478745
Clams	0,844492	0,861916	0,852550	1,07	1,93	4,12	4,98
BitcoinDark	3,40	6,54	4,95	9,01	8,79	22,41	69,01
Namecoin	0,228580	0,225207	0,260598	0,697217	1,20	1,59	2,57
Zccoin	0,005760	0,005378	0,004914	0,006532	0,024635	0,031593	0,118582
Digibyte	0,000258	0,000267	0,000247	0,000408	0,001123	0,017538	0,018708
Ethereum	7,96	10,57	15,59	50,59	71,23	236,02	313,42
Maidsafecoin	0,102694	0,138917	0,181752	0,154448	0,260333	0,362350	0,466622
PLAY	0,000217	0,000199	0,000163	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Worldcoin	0,004529	0,003393	0,002877	0,005374	0,015117	0,048893	0,190715
Nubits	0,997016	1,010000	0,994894	0,991451	0,999642	0,998396	0,992509
Unobtainium	1,63	1,03	2,11	6,10	10,39	17,06	39,47
Blackcoin	0,027724	0,032029	0,036058	0,060103	0,137673	0,186233	0,444703
Quark	0,002838	0,001268	0,001440	0,002023	0,006728	0,011470	0,091514
Startcoin	0,008881	0,008115	0,007104	0,005267	0,008057	0,033000	0,052687
DigitalNote	0,000086	0,000087	0,000120	0,000173	0,000179	0,001680	0,002628

3.8.1 Eşit Ağırlıklandırılmış Portföy (EAP)

Eşit ağırlıklandırılmış portföyde başka hiçbir özellik dikkate alınmadan her bir para birimi için eşit pay ayrılmıştır. Başka bir deyişle her bir para birimi için 31.12.2016 tarihinde 1000 USD tutarında alım yapılmış ve 2017 yılının her ayının sonunda toplam portföy değerinin ne olduğu hesaplanmıştır.



Şekil11: Eşit Ağırlıklandırılmış Portföyün toplam değer değişimi

Buna göre; EAP'nin 6 aylık zaman diliminde portföy değerinin yaklaşık 20 katına çıktığı görülmektedir. Portföyün oluşturulduğu andaki değeri 100,00 USD kabul edildiğinde; Ocak ayı sonunda 105,49 USD, Şubat ayı sonunda 112,76 USD, Mart ayı sonunda 210,12 USD, Nisan ayı sonunda 399,00 USD, Mayıs ayı sonunda 1069,68 USD ve son olarak Haziran ayı sonunda 2012,84 USD değerini aldığı belirlenmiştir.

3.8.2 Piyasada Bulunma Süresine Göre Ağırlıklandırılmış Portföy (PBSAP)

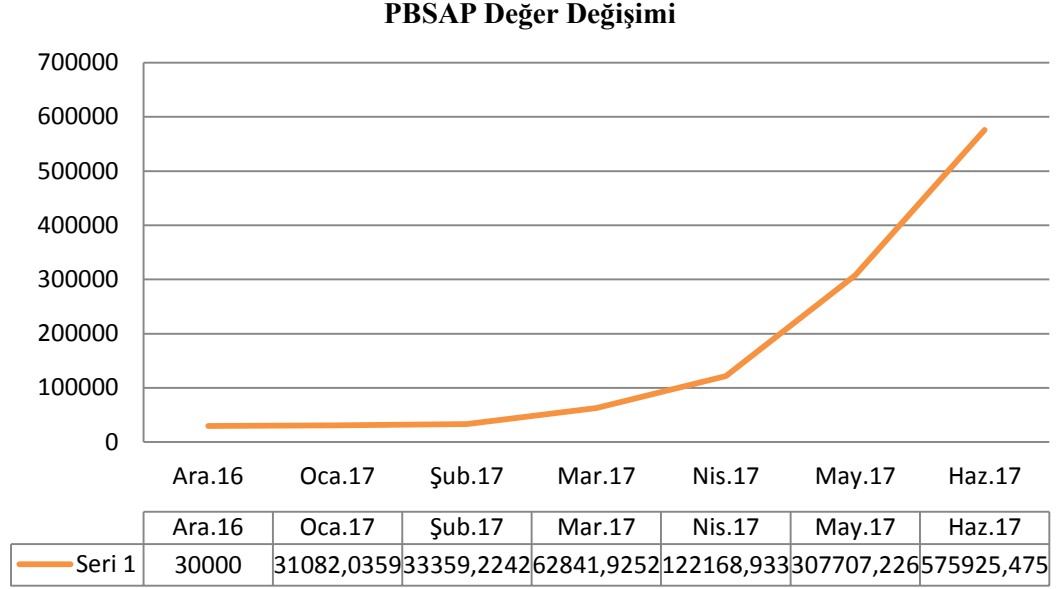
Yapılan korelasyon analizlerinde, en yüksek korelasyon kat sayısı kripto para birimlerinin piyasada gün olarak bulunma süresi ile volatilité arasında ters şekilde bulunmuştur. Dolayısıyla, bir kripto para biriminin piyasada bulunma süresi ne kadar yüksekse sahip olduğu volatilité o anlamda daha düşük olacaktır. Burada düşük

volatilite yatırım yapma noktasında istenen durum olduğu için bu portföy oluşturulurken her bir para biriminden piyasada bulunma süresi ile doğru orantılı bir ağırlıkla alım yapılmıştır. Portföyü oluşturan para birimlerinden kaç USD tutarında alım yapıldığı Tablo 25’te görülmektedir.

Tablo 25: Piyasada Bulunma Süresine Göre Ağırlıklandırılmış Portföy bileşenleri

Para B.	Piyasada Bulunma Süresi (gün)	Portföydeki Payı	Portföydeki Payı (USD)
Tether	676	0,019136047	574,0814131
Bitcoin	2920	0,082658665	2479,75995
Litecoin	1907	0,053982902	1619,487063
Novacoin	1422	0,040253638	1207,609126
Monacoin	1096	0,031025307	930,7592142
PeerCoin	1344	0,038045632	1141,368963
Ripple	1429	0,040451792	1213,553756
Dash	1079	0,030544075	916,3222556
Dogecoin	1122	0,031761309	952,8392685
Primecoin	1274	0,036064089	1081,922663
Megacoin	1313	0,037168091	1115,042745
Bitshare	788	0,022306516	669,1954934
Diamond	1268	0,035894242	1076,827266
Stellar	1262	0,035724396	1071,731869
Rubycain	1042	0,029496688	884,9006398
Clams	953	0,026977297	809,3189152
BitcoinDark	907	0,02567514	770,2542037
Namecoin	2085	0,059021684	1770,650512
Zccoin	878	0,024854215	745,6264508
Digibyte	1085	0,030713922	921,4176527
Ethereum	521	0,014748344	442,4503199
Maidsafecoin	934	0,02643945	793,1834909
PLAY	447	0,01265357	379,6070883
Worldcoin	1328	0,037592708	1127,781238
Nubits	831	0,02352375	705,7125064
Unobtainium	1232	0,034875163	1046,254883
Blackcoin	1042	0,029496688	884,9006398
Quark	1260	0,03566778	1070,033403
Startcoin	934	0,02643945	793,1834909
Toplam		1,00	30.000

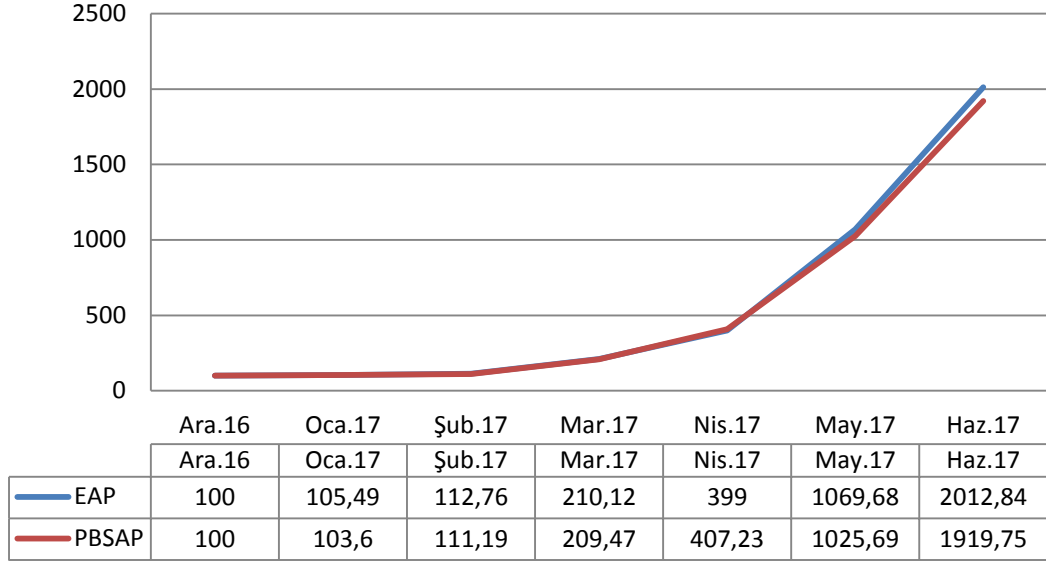
EAP'ta olduğu gibi PBSAP'ta da yine 31.12.2017 tarihinde, tabloda belirtilen miktarlarda alım yapılarak portföy oluşturulmuş ve yine her ayın sonunda portföy değerinin ne olduğu hesaplanmıştır.



Şekil 12: Piyasada Bulunma Süresine Göre Ağırlıklandırılmış Portföy toplam değer değişimi

Buna göre; PBSAP'ın 6 aylık zaman diliminde portföy değerinin yaklaşık 19 katına çıktığı görülmektedir. Portföyün oluşturulduğu andaki değeri 100,00 USD kabul edildiğinde; Ocak ayı sonunda 103,60 USD, Şubat ayı sonunda 111,19 USD, Mart ayı sonunda 209,47 USD, Nisan ayı sonunda 407,23 USD, Mayıs ayı sonunda 1025,69 USD ve son olarak Haziran ayı sonunda 1919,75 USD değerini aldığı belirlenmiştir.

EAP-PBSAP Değer Değişimi (Baz Değer: 100)



Şekil 13: EAP ve PBSAP'ın değer değişimi karşılaştırması

İki portföyün karşılıklı analizini yaptığımızda Nisan sonu rakamları haricinde EAP'nin, PBSAP'tan getiri sağlama noktasında daha başarılı olduğu gözlemlenmiştir.

SONUÇ

Çalışmanın temel çıkış noktası, kripto para birimlerinin tarihsel süreç içerisinde sahip oldukları finansal büyüklükleri ve piyasa kapitalizasyonlarının göz ardı edilemeyecek bir olgu haline gelmesi ve bireyler için bir yatırım aracına dönüşmüş olmasıydı. Kripto para birimleri sahip oldukları yüksek volatilité değerleri ile riskli bir yatırım aracıdır. Bu finansal riskin yanında her ülke özelinde değerlendirilebilecek hukuki ve siyasal riskler de mevcuttur. Çalışmada söz konusu bu hukuki ve siyasal riskler hem çalışma alanının konusu olmadığı için hem de genel geçer bir sonuca varabilmek adına göz ardı edilmişlerdir.

Kripto para birimleri ile ilgili yapılan çalışmalar özellikle ilk yıllarda daha çok Bitcoin üzerinde yoğunlaşmakla beraber son birkaç yılda piyasada kendine hatırı sayılır yer bulan diğer para birimleri de araştırma konusu olmuşlardır. Bu çalışmada ise örneklem 2016 sonu itibarıyla en yüksek piyasa kapitalizasyonuna sahip ve 2016 yılından önce piyasada bulunmakta olan 100 para biriminden oluşmaktadır. Piyasa kapitalizasyonu itibarıyla çalışma konusu olan para birimleri, piyasanın %99'undan fazlasını oluşturmaktadırlar.

Bir yatırım aracının volatilitesi, en basit haliyle belirli periyottaki fiyat değişim oranlarının standart sapmasının hangi zaman diliminde volatilité hesaplanmak isteniyorsa, o zaman diliminde kaç adet değişim aralığı varsa o sayısının kök içindeki ifadesinin çarpımı şeklinde bulunmaktadır. Çalışmada, her bir kripto para birimi için 2016 takvim yılı süresince piyasada oluşan USD bazında değer kaydedilmiş ve daha sonra günlük değişim oranı bulunmuş, sonrasında ise bu oranların standart sapması ile bir yılda bulunan gün sayısının kök içindeki ifadesi çarpılmış, nihayetinde yıllıklandırılmış volatilité rakamları bulunmuştur. Bunun yanında, tarihi ortalama modeli kullanılarak aynı yöntemle her 3 aylık periyot için hesaplanan volatilité rakamlarının aritmetik ortalaması alınarak bir diğer volatilité rakamı bulunmuştur.

Yapılan hesaplamalar sonucunda kripto para birimlerinin volatilitelerinin 0,048391 ile 16,99313 arasında olduğu tespit edilmiştir. Üst ve alt değer arasındaki bu fark ya da istatistiksel deyişle serinin ranjı oldukça geniş bulunmuştur. Portföy oluşturulmak üzere kullanılan en düşük 30 kripto para birimi için ise bu değerler 0,048391 ile 1,660581 arasında gerçekleşmiştir ki burada çok daha düşük bir ranj

gözlemlenmiştir.

Çalışmanın temel amacı, volatilitesi hesaplanan bu para birimlerinin taşıdığı farklı özellikler bazında alt gruplara ayrılması ve bu alt gruplar arasında volatilité değerleri bağlamında istatistiksel açıdan farklılık bulabilmek ve dolayısıyla kripto para birimleri üzerine yatırım yaparken bu özellik çerçevesinde seçim yapabilmektir. Çalışmada kripto para birimlerinin, temel alınarak alt gruplara bölündüğü özellikler şunlardır:

- Piyasaya çıkış tarihi
- Piyasa kapitalizasyonu
- USD bazında piyasa değér aralığı
- Madencilik faaliyetine açık olup olmaması
- Piyasada nihai aşamada bulunacak para birimi sayısının yüzde kaçının bulunduğu
- Kullanılan algoritma
- Kullanılan işlem kanıtı

Bu özelliklerden bazıları kripto para birimlerine özgü özelliklerdir. Çalışma bulgularında dikkat çeken ve çalışmanın beklentileri arasında olan husus kripto para birimlerinin kendi yapılarına özgü özellikler bazında alt gruplara ayrıldığında volatilité bakımından anlamlı bir fark bulunmuyor olmasıdır. Bu bulgu, kripto para birimlerinin piyasada diğer yatırım araçlarından çok da farklı algılanmadığı yönünde yorumlanabilir.

Diğer özellikler bazında yapılan gruplamalarda ise piyasaya çıkış yılının volatilité bağlamında anlamlı bir değişken olduğu ortaya çıkmıştır. Burada sonrasında yürütölen, gruplar arası farkın hangi grupta gerçekleştiğini bulmayı amaçlayan analizlerde 2014 yılı ve öncesinde piyasaya çıkan kripto para birimlerinin daha düşük volatilitéye sahip olduğu gözlemlenmiştir. Sonrasında yapılan korelasyon testleri de bu sonucu doğrulayan sonuçlar vermiştir.

Korelasyon testlerinin hepsinde anlamlı bir korelasyonun olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu test sonuçlarına göre; piyasada işlem gördüğü gün sayısı, piyasa kapitalizasyon büyüklüğü ve piyasa birim değeri ile volatilité arasında ters, piyasada

bulunma yüzdesi ile lineer korelasyon olduğu görülmüştür. Kısacası, volatilité anlamında yatırım yapmak için ideal para biriminin; daha önce piyasaya çıkan, daha fazla kapitalizasyon büyüklüğüne sahip ve piyasa birim değeri daha yüksek olan ancak piyasada bulunma yüzdesi henüz düşük olan para birimi olduğu görülmüştür. İleriki çalışmalarda bu değişkenler kullanılarak yapılacak regresyon analizleri sonucunda hangi faktörün ne kadar etkili olduğu da bulunabilir.

Çalışma kapsamında kripto para birimlerinden oluşan iki farklı yatırım portföyü oluşturulmuştur. Bunlardan ilki eşit ağırlıklandırılmış bir değeri de korelasyon testlerinde en yüksek korelasyon katsayısı gözlemlenen piyasa bulunulan gün sayısı değişkenine göre ağırlıklandırılmış portföydür. 2017 yılının ilk 6 ayındaki sonuçlara bakılacak olursa söz konusu portföyler getiri bağlamında birbirine yakın performanslar ortaya koymuşlardır. Ancak bu iki portföy için de gözlemlenen getiri değerlerinin başka herhangi bir konvansiyonel yatırım aracında gözlemlenemeyecek olan yaklaşık yirmi katına çıkmış olmalarıdır.

Sonuç olarak; kripto para birimleri riski seven yatırımcı profili için yatırım yapılabilir bir finansal varlıktır. Yatırımcılar portföylerinin tamamını olmasa bile katlanabilecekleri risk ölçüsünde belirli bir orandaki kısmını kripto para birimlerinden oluşturabilirler. Kripto para birimleri ne kadar fazla kişi tarafından yatırım portföylerinde yer alırsa, piyasada parasal işlevleri yerine getirmekte o denli başarılı olacak ve değer kazanacaktır.

KAYNAKÇA

- Akalın, Gülsüm ve Dilek, Serkan; “Belirsizlik Altında Firma Kararlarının İncelenmesi”, ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt 3, Sayı 6, 2007.
- Ammous, Saifedean Hisham; “Can Cryptocurrencies Fulfill The Functions of Money?”, Columbia University, Center on Capitalism and Society, Working Paper No. 92, 2016.
- Anbar, Adem ve Eker, Melek; “Bireysel Yatırımcıların Finansal Risk Algılamalarını Etkileyen Demografik ve Sosyoekonomik Faktörler”, Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, 5(9),2012.
- Antonopoulos, Andreas M.; *Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies*, O'Reilly Media, 2014.
- Asmundson, Irena; *Financial Services: Getting the Goods*, IMF, 2012, <http://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/basics/finserv.htm> (21.01.2017).
- Australian Government; *Bitcoin for Businesses: Digital Currency Guide*, 2016, <https://www.business.gov.au/info/run/finance-andaccounting/accounting/payments-and-invoicing/bitcoin-for-businesses-digital-currency-guide> (15.12.2016).
- Back, Adam; *A Partial Hash Collision Based Postage Scheme*, 1997, <http://www.hashcash.org/papers/announce.txt> (25.11.2016).
- Baek, Chung ve Elbeck, Matt; “Bitcoins as an Investment or Speculative Vehicle? A First Look.” *Applied Economics Letters*, 22:1, 2015.
- Bank of Israel; *The Interministerial Team on Decentralized Virtual Currencies*, 2014, <http://www.boi.org.il/he/NewsAndPublications/PressReleases/Pages/11-08-2014-VirtCoins.aspx> (19.12.2016).
- Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu; *Bitcoin Hakkında Basın Açıklaması*, Sayı:2013/32, 2013, http://www.bddk.org.tr/WebSitesi/turkce/Duyurular/Basin_Aciklamalari/12574bitcoin_hk_basin_aciklamasi.pdf (24.12.2016).
- Barber, Simon vd., “Bitter to Better—How to Make Bitcoin a Better Currency.” *In Financial Cryptography and Data Security*, Springer Berlin Heidelberg, 2012.
- Bayar, Yılmaz; “Yatırımcı Davranışlarının Davranışçı Yaklaşım Çerçevesinde Değerlendirilmesi”, *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 6:2, 2011.
- Bayraktar, Ahmet; “Etkin Piyasalar Hipotezi” *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4:1, 2012.
- Bentov, Iddo vd.; “Cryptocurrencies Without Proof of Work” *International Conference on Financial Cryptography and Data Security*, Springer Berlin Heidelberg, 2016, ss.142-157.
- Bitcoin Wiki, *Creation of Coins*, 2014, https://en.bitcoin.it/wiki/Introduction#Creation_of_coins (23.10.2016).
- Bitcoin Wiki, *How Bitcoin Works*, 2014, https://en.bitcoin.it/How_bitcoin_works (23.10.2016).
- Bitcoin-TR, *Teknik Bilgiler*, 2013, <http://bitcoin-tr.com/teknik-bilgiler/> (22.12.2016).
- Bodur, Yusuf Ali; *Yatırımcı Davranışını Etkileyen Faktörlerin Aşırı Güven Açısından Değerlendirilmesi*, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dönem Projesi, 2016.

- Bonadonna, Erik; *"Bitcoin and the Double-spending Problem"*, Cornell University, 2013, <https://blogs.cornell.edu/info4220/2013/03/29/bitcoin-and-the-double-spending-problem/> (12.01.2017).
- Bonneau, Joseph vd., "Mixcoin: Anonymity for Bitcoin with Accountable Mixes" *International Conference on Financial Cryptography and Data Security*, Springer Berlin Heidelberg, 2014.
- Bonneau, Joseph vd., "SoK: Research Perspectives And Challenges For Bitcoin And Cryptocurrencies". *IEEE Symposium on Security and Privacy*, 2015.
- Böhme, Rainer vd., "Bitcoin: Economics, Technology, and Governance". *The Journal of Economic Perspectives*, 29:2, 2015.
- Brière, Marie vd., "Virtual Currency, Tangible Return: Portfolio Diversification With Bitcoins." *Journal of Asset Management*, Vol. 16, Issue 6.
- Brito, Jerry ve Castillo, Andrea; *Bitcoin: A Primer for Policymakers*, Mercatus Center, George Mason University: Arlington, 2013.
- Bryans, Danton; "Bitcoin and Money Laundering: Mining for an Effective Solution", *Indiana Law Journal*, 89, 2014.
- Burton, David M.; *The History of Mathematics / An Introduction (7th ed.)*, McGraw-Hill, 2011.
- California Assembly Bill 129; *Lawful Money*, 2014.
- Candemir, Aykan; "Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımlarını Etkileyen Faktörler", *Ege Academic Review*, 9:2, 2009.
- Casey, Michael J. ve Vigna, Paul; "Short-Term Fixes to Avert "51% Attack", Wall Street Journal, 2014, <http://blogs.wsj.com/moneybeat/2014/06/16/bitbeat-a-51-attack-what-is-it-and-could-it-happen/> (12.01.2017).
- Chaum, David Lee; "Untraceable Electronic Mail, Return Addresses, and Digital Pseudonyms." *Communications of the ACM*, 24(2), 1981.
- Chaum, David Lee; "Blind Signatures For Untraceable Payments." In *Advances in Cryptology*, Springer US, 1983.
- Chowdhury, Abdur; "Is Bitcoin the "Paris Hilton" of the Currency World? Or Are the Early Investors onto Something That Will Make Them Rich?", *The Journal of Investing*, 25:1, 2016.
- Cihangir, Mehmet vd.; "Bireysel Yatırımcı Demografileri: Osmaniye İlinde Risk Getiri Tercihlerinin Multinomial Probit Modeliyle İncelenmesi" *Journal of Accounting & Finance*, 70, 2016.
- Clinch, Matt; "Bitcoin Recognized by Germany as 'Private Money'", CNBC, 2013, <http://www.cnbc.com/id/100971898> (13.12.2016).
- Coşkun, Metin; *Sermaye Piyasaları Ve Finansal Kurumlar*, Anadolu Üniversitesi Yayınları: Eskişehir, Ed. Nurhan Aydın, 2004.
- Cusumano, Michael A., "The Bitcoin Ecosystem", *Communications of the ACM*, 57:10, 2014.
- Çevik, Emrah İsmail; "İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda Etkin Piyasa Hipotezinin Uzun Hafıza Modelleri İle Analizi: Sektörel Bazda Bir İnceleme", *Journal of Yasar University*, 7:26, 2012, ss.4437-4454.
- Dai, Wei; "B-money", *Consulted*, 2012, www.weidai.com/bmoney.txt (22.09.2016)
- Dalgıç, Nihan; "A Research On Derivatives Usage By Registered Corporations Of Istanbul Stock Exchange", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2013.
- Danish Financial Supervisory Authority; "Advarel Mod Virtuelle Valutaer", 2013, <https://www.finanstilsynet.dk/da/Nyheder-og-Presse/Pressemeddelelser/Arkiv/Presse-2013/Advarel-mod-virtuelle-valutaer-bitcom-mfl-2013> (16.12.2016).

- Davidson, Andrew S.; *Securitization: Structuring and Investment Analysis*, Wiley Finance, 2003.
- De Bondt, Werner F.M.; "A Portrait of the Individual Investor" *European Economic Review*, 42(3),1998.
- De Leo, Michael J. ve Stull, William; "Does the Velocity of Bitcoins Effect the Price Level of Bitcoin?", http://www.academia.edu/8210293/Does_the_Velocity_of_Bitcoins_Effect_the_Price_Level_of_Bitcoin (20.10.2016)
- Demir, Yusuf vd., "Yatırımcıların Psikolojik Eğilimleri ve Yatırım Davranışları Arasındaki İlişki: İMKB Hisse Senedi Yatırımcıları Üzerine Bir Uygulama" *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10:1, 2011.
- Demir, Yusuf ve Önem, Başar; "KOBİ'lerin Finansal Risk Algı Düzeyine Yönelik Bir Araştırma: Isparta-Burdur İlleri Örneği", *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, Cilt 8, Sayı 16, 2012.
- Demirtaş, Özgür ve Güngör, Zülal; "Portföy Yönetimi ve Portföy Seçimine Yönelik Uygulama", *Journal Of Aeronautics And Space Technologies*, 1:4.
- Diffie, Withfield ve Hellman, Martin E.; "New Directions in Cryptography", *IEEE Transactions on Information Theory*, 22:6, 1976.
- Doguet, Joshua J.; "The Nature of the Form: Legal and Regulatory Issues Surrounding the Bitcoin Digital Currency System", *Louisiana Law Review*, 73:4, 2012.
- Doğan, Mesut vd.; "Yatırım Tercihlerinin Demografik Özelliklere Bağlı Olarak Değişmesi: Türkiye'deki Banka Çalışanları Üzerine Bir Uygulama", *Journal of Accounting, Finance and Auditing Studies*, 2/3, 2016.
- Dumitrescu, George Cornel ; "An X-ray of Bitcoin Cryptocurrency." , *Revista de Economie Mondiala/ The Journal of Global Economics*, vol.7, issue3, 2015.
- Ebringer, Tim vd.; "Parasitic Authentication to Protect Your E-Wallet". *Computer*, 33:10, 2000.
- Eğilmez, Mahfi; "Döviz ve Döviz Kuru Nedir ve Nasıl Belirlenir?". Ekonomi Sözlüğü, 2013, <http://web.archive.org/web/20150607164532/http://www.mahfiegilmez.com:80/p/ekonomi-sozlugu.html> (12.03.2017).
- Ekinci, Nazım K.; "Makro İktisat Ders Notları IV", 2012, http://iibf.harran.edu.tr/iktisatbolumu/wp-content/uploads/2012/10/makro_iktisat_4.pdf (18.01.2017).
- Engle, Robert F. ; "Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation.", *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1982.
- ETicaretMag; "Türkiye'nin İlk Bitcoin ATM'si İstanbul Atatürk Havalimanı'nda Kullanıma Açıldı", , 2013, <http://eticaretmag.com/turkiyenin-ilk-bitcoin-atmsi-istanbul/> (24.12.2016).
- European Central Bank, *Virtual Currency Schemes*, 2012.
- Eyal, Ittay ve Sirer, Emin Gun; "Majority is not Enough: Bitcoin Mining is Vulnerable", *International Conference on Financial Cryptography and Data Security*, Barbados, 22.02.2016.
- Fagoyinbo, Joseph Babatunde; *The Armed Forces: Instrument of Peace, Strength, Development and Prosperity*, Author House: Indiana, 2013.
- Federal Reserve Bank of St. Louis; "Federal Reserve FRED Database, M1", 2014.
- Federal Reserve Bank of St. Louis; "Federal Reserve FRED Database, M2", 2014.
- Figuet, Jean-Marc; "Le Bitcoin: Une Monnaie?", 2015, http://researchgate.net/publication/281811342_Le_bitcoin_une_monnaie (29.10.2016).

- Finance Maps of the World; "What is Investment?", 2016, <http://finance.mapsofworld.com/investment> (11.02.2017).
- Finney, Hal; "Reusable Proofs of Work", 2004, <https://cryptome.org/rpow.htm> (22.10.2016).
- Glaser, Florian vd., "Bitcoin-Asset or Currency? Revealing Users' Hidden Intentions"" *ECIS 2014 Proceedings*, 2014.
- Gökçe, Atilla; "İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Getirilerindeki Volatilitenin ARCH Teknikleri İle Ölçülmesi". *İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3:1, 2001.
- Greenberg, Andy; "Crypto Currency". *Forbes*, 2011, <https://www.forbes.com/forbes/2011/0509/technology-psilocybin-bitcoins-gavin-andresen-crypto-currency.html> (20.10.2016).
- Grinberg, Reuben; "Bitcoin: An Innovative Alternative Digital Currency". *Hastings Sci. & Tech. LJ*, 4,201.
- Gültekin, Yaşar ve Bulut, Yetkin. "Bitcoin Ekonomisi: Bitcoin Eko-Sisteminden Doğan Yeni Sektörler Ve Analizi" *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3:3, 2016.
- Gür, Timur Han ve Öztürk, Hüseyin; "Ülke Riski, Derecelendirme Kuruluşları, Aksaklıklar ve Yeni Düzenlemeler". *Sosyoekonomi*, 2011.
- Halaburda, Hanna ve Gandal, Neil; "Competition in the Cryptocurrency Market", Banque du Canada Document de Travail, 2014.
- Hampton, Nikolai; "Understanding The Blockchain Hype: Why Much of It Is Nothing More Than Snake Oil and Spin". *Computerworld IDG*, 2016.
- Harwick, Cameron; "Cryptocurrency and the Problem of Intermediation", *The Independent Review*, v.20, n.4, 2016.
- Hayek, Friedrich A.V.; Choice in Currency: A Way To Stop Inflation, *The Institute of Economic Affairs*, 1976.
- Hayta, Ateş Beyazıt; "Bireysel Yatırımcıların Finansal Risk Algısına Etki Eden Psikolojik Önyargılar", *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 183, 2014.
- Hazelman, Bianca Hartge; "Glenn Stevens Says Bitcoins Show Promise but So Did Tulips", *The Australian Financial Review*, 2013, <http://www.afr.com/news/economy/monetary-policy/glenn-stevens-says-bitcoins-show-promise-but-so-did-tulips-20131212-iygau> (15.12.2016).
- Hill, Kashmir; "Bitcoin's Legality Around The World", *Forbes*, 2014, <http://www.forbes.com/sites/kashmirhill/2014/01/31/bitcoins-legality-around-the-world/> (24.12.2016).
- HM Revenue & Customs; "Tax Treatment of Activities Involving Bitcoin and Other Similar Cryptocurrencies", 2014, <https://www.gov.uk/government/publications/revenue-and-customs-brief-9-2014-bitcoin-and-other-cryptocurrencies/revenue-and-customs-brief-9-2014-bitcoin-and-other-cryptocurrencies> (19.12.2016).
- Hull, John; *Options, Futures and Other Derivatives, Eighth Edition*, Boston: Prentice Hall, 2012.
- İMKB; "Sabit Getirili Menkul Kıymetler", 2016, <http://www.yatirimyapiyorum.gov.tr/media/9653/sabit%20getirili%20menkul%20kiymetler.pdf> (10.03.2017).
- İnan, Emre Alpan; "Parasal Aktarım Mekanizmasının Kredi Kanalı ve Türkiye." *Bankacılar Dergisi*, 39, 2001.
- INVESTAZ; "Volatilite nedir?", <https://www.investaz.com.tr/volatilite-nedir> (21.09.2016).

- Investopedia; “Investment”, 2016, <http://www.investopedia.com/terms/i/investment.asp> (11.02.2017).
- Isom, Jennifer; “As Certain as Death and Taxes: Consumer Considerations of Bitcoin Transactions for When the IRS Comes Knocking”, 2013, <http://ssrn.com/abstract=2365493>.(21.09.2016).
- Iwamura, Mitsuru vd.; “Is Bitcoin the Only Cryptocurrency in the Town? Economics of Cryptocurrency and Friedrich A. Hayek” No.602 Discussion Paper Series, Hitotsubashi University Institute of Economic Research, 2014, s.13
- James, Paul vd., *Sustainability in Theory and Practice: Circles of Sustainability*, London: Routledge, 2015.
- Jevons, William Stanley; *Money and the Mechanism of Exchange. Vol. 17*, New York: D. Appleton and Company, 1896.
- Kahneman, Daniel ve Tversky, Amos; “Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk”, *Econometrica*, 47(2), 1979.
- Kalaycı, Şeref; “Borsa Ve Ekonomide Volatilite İlişkisi: İMKB’de Bir Şartlı Varyans Analizi”, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi, 10:1, 2005.
- Kapusuzoğlu, Ayhan ve İbicioğlu, Mustafa; “Portföy Çeşitlemesi: İMKB’de Sektörel Endeksler Üzerine Bir Analiz”. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 19:11, 2013.
- Karabıyık, Lale ve Anbar, Adem; “Volatilite ve Varyans Swapları”, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 35, 2007.
- Karame, Ghassan O. vd; “Two Bitcoins at the Price of One? Double-Spending Attacks on Fast Payments in Bitcoin”, *Proceedings of Conference on Computer and Communication Security*, 2012.
- Karan, Mehmet Bahadır; Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi, Ankara: Gazi Kitabevi, 2004.
- Kardiyen, Filiz; “Portföy Optimizasyonunda Ortalama Mutlak Sapma Modeli Ve Markowitz Modelinin Kullanımı Ve İMKB Verilerine Uygulanması” *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13:2, 2008.
- Kashyap, Anil K vd.; “Monetary Policy and Credit Conditions: Evidence from the Composition of External Finance”, *The American Economic Review*, vol. 83:1, 1993.
- Kaya, Emine; “Borsa İstanbul (BIST) 100 Endeksi ile Zımni Volatilite (VIX) Endeksi Arasındaki Eş-Bütünleşme ve Granger Nedensellik”, *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 17:28, 2015.
- Keynes, John M.; *General Theory of Employment, Interest And Money*, Atlantic Publishers & Dist., 2016.
- Korkmaz, Turhan ve Çevik, Emrah İsmail; ”Zımni Volatilite Endeksinden Gelişmekte Olan Piyasalara Yönelik Volatilite Yayılma Etkisi”, *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi*, 3:2, 2009.
- Korkmaz, Turhan ve Bostancı, Ahmet; “RMD Hesaplamalarında Volatilite Tahminleme Modellerinin Karşılaştırılması ve Basel II Yaklaşımına Göre Geriye Dönük Test Edilmesi: İMKB 100 Endeksi Uygulaması”, *Business and Economics Research Journal*, 2:3, 2011.
- Kristoufek, Ladislav; “What Are The Main Drivers of The Bitcoin Price? Evidence from Wavelet Coherence Analysis.” *PloS ONE*, 2015.
- Kroll, Joshua A. vd.; “The Economics of Bitcoin Mining, or Bitcoin in The Presence of Adversaries”, *Proceedings of The Twelfth Workshop on the Economics of*




















- Information Security*, 2013.
- Krombholz, Katharina vd., “The Other Side Of The Coin: User Experiences With Bitcoin Security and Privacy”, *International Conference on Financial Cryptography and Data Security*, Barbados, 22.02.2016.
- Küçük, Ayhan “Bireysel Yatırımcıları Finansal Yatırım Kararına Yönlendiren Faktörlerin Davranışsal Finans Açısından Ele Alınması: Osmaniye Örneği”, *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 6:11, 2014.
- Lee, Jong-II; “Method and System for Transaction of Electronic Money with a Mobile Communication Unit as an Electronic Wallet”. U.S. Patent Application No. 09/796,827, 2001.
- Lewenberg, Yoad vd., “Bitcoin Mining Pools: A Cooperative Game Theoretic Analysis”, *Proceedings of the 14th International Conference on Autonomous Agents and Multi Agent Systems (AAMAS 2015)*, 2015.
- Linden Labs, "Infographic: 10 Years of Second Life", 2013, <http://www.lindenlab.com/releases/infographic-10-years-of-second-life> (12.10.2016).
- Lutz, Friedrich A.; “The Case For Flexible Exchange Rates”, *PSL Quarterly Review*, 7:31, 1954.
- Markowitz, Harry; “Portfolio Selection” *The Journal of Finance*, 7(1), 1952.
- Maurer, Bill vd.; “When Perhaps The Real Problem is Money Itself: The Practical Materiality Of Bitcoin”, *Social Semiotics*, 23:2, 2013.
- Mjølunes, Stig Frode ve Rong, Chunming; “On-line E-Wallet System with Decentralized Credential Keepers”. *Mobile Networks and Applications*, 8:1, 2003.
- Mishkin, Frederic S.; “*The Economics of Money, Banking, and Financial Markets (Alternate Edition)*”. Boston: Addison Wesley, 2007.
- Mlambo, Lyman; “Adaptive and Rational Expectations Hypotheses: Reviewing the Critiques”, *Journal of Economic Behavior*, 2012.
- Moore, Tyler ve Christin, Nicola; “Beware the Middleman: Empirical Analysis of Bitcoin-exchange Risk” *International Conference on Financial Cryptography and Data Security*, Springer Berlin Heidelberg, 2013.
- Mucuk, İsmet; *Modern İşletmecilik*, İstanbul: Türkmen Kitabevi, 2013.
- Muth, John F.; “Rational Expectations and The Theory Of Price Movements”, *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1961.
- Nakamoto, Satoshi; “*Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System.*”, Cryptovest, 2008, http://www.cryptovest.co.uk/resources/Bitcoin_paper_Original.pdf (11.10.2016)
- Nikkei Inc; “*The First Governmental View: Bitcoin is not Currency*”, 2014, http://www.nikkei.com/article/DGXNASGC0700C_X00C14A3MM0000/ (20.12.2016).
- Okan, N. Burak vd.; “Parametrik Riske Maruz Değer Yöntemi Türkiye Uygulaması”. *Bankacılar Dergisi*, 2003.
- Özaltın, Seher vd. “Kar Dağıtım Politikasının Bireysel Yatırımcıların Yatırım Kararları Üzerine Etkisi” *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20(2), 2015.
- Özden, Ünal; “İMKB Bileşik 100 Endeksi Getiri Volatilitésinin Analizi”, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7:13, 2008.
- Özsağır, Arif; “Ekonomide Güven Faktörü”, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 6:20.
- Öztürk, Nazım; *Para, Banka, Kredi*, Bursa: Ekin Yayınevi, 2014.


























- Plassaras, Nicholas A.; "Regulating Digital Currencies: Bringing Bitcoin Within the Reach of IMF." *Chicago Journal of International Law*, 14:1, 2013.
- Polasik, Michal vd.; "Price Fluctuations and the Use of Bitcoin: An Empirical Inquiry." *International Journal of Electronic Commerce*, 20:1,2015.
- Poo, Ser-Huang ve Granger, Clive W. J. "Forecasting Volatility in Financial Markets: A Review", *Journal of Economic Literature*, 2003.
- Ramzan, Zulfikar; "Bitcoin: What is it?". The Khan Academy, 2014, <https://tr.khanacademy.org/economics-finance-domain/core-finance/money-and-banking/bitcoin/v/bitcoin-what-is-it> (25.12.2016).
- Reid, Fergal ve Harrigan, Martin; "An Analysis of Anonymity in the Bitcoin System", *Security and Privacy in Social Networks*, Yaniv Altshuler, Yuval Elovici, Armin B. Cremers, Nadav Aharoni ve Alex Pentland (Eds.), New York: Springer, 2013.
- Rivest, Ron vd. "A Method for Obtaining Digital Signatures and Public-Key Cryptosystems", *Communications of the ACM* 21:2, 1978.
- Satış, Bengü; "Dolar-TL Opsiyonlarında Zimni Volatilite ve Tarihsel Volatilite Arasındaki İlişki", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, 2011, s. 38.
- Sayılğan, Güven; "Finansal Risk Yönetimi", *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 1995.
- Sefil, Sinem ve Çilingiroğlu, Hakkı Kutay; "Davranışsal Finansın Temelleri: Karar Vermenin Bilişsel Ve Duygusal Eğilimleri" *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10:19, 2011.
- Sermaye Piyasası Kurulu; "Yatırım Hizmetleri ve Faaliyetleri ile Yan Hizmetlere İlişkin Esaslar Hakkında Tebliğ".
- Sermaye Piyasası Kurulu; Sermaye Piyasası Kurulunun Mülga Seri:VII, No:10 Sayılı "Yatırım Fonlarına ilişkin Esaslar Tebliği"
- Sevüktekin; Mustafa ve Nargelecekenler, Mehmet; "İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında Getiri Volatilitesinin Modellenmesi ve Ön raporlanması", *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, Sayı:4, Cilt:61, 2006.
- Soliman, Mohamed Moustafa ve Elsalam, Mohamed Abd; "Corporate Governance Practices and Audit Quality: An Empirical Study of The Listed Companies In Egypt", *World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering* Vol:6, No:11, 2012.
- Son, Hugh vd.; "Jamie Dimon Slams Bitcoin as a 'Fraud'", Bloomberg, 2017, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-09-12/jpmorgan-s-ceo-says-he-d-fire-traders-who-bet-on-fraud-bitcoin> (07.11.2017)
- Son, Hugh; "Bitcoin 'More Than Just a Fad,' Morgan Stanley CEO Says", Bloomberg, 2017, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-09-27/bitcoin-more-than-just-a-fad-morgan-stanley-ceo-gorman-says> (07.11.2017)
- Strauss, Michael; "A Comparison of Virtual Currency Systems", *Helium*, 2010.
- Swan, Melanie; *Blockchain: Blueprint for a New Economy*, O'Reilly Media, 2015.
- Szczepański, Marcin; "Bitcoin: Market, Economics and Regulation" European Parliamentary Research Service, 2014, http://www.europarl.europa.eu/RegData/bibliotheque/briefing/2014/140793/LDM_BRI (2014)140793_REV1_EN.pdf (15.12.2016)
- Tağtekin, Özlem; "Fiziki Altın ve Altına Dayalı Yatırım Araçlarına Yönelik Yatırım Davranışına İlişkin Bir Uygulama", İstanbul Ticaret Üniversitesi,






















- Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2016.
- T.C Başbakanlık Yatırım Destek ve Tanıtım Ajansı; “Yatırım Mevzuatı”, 2017, <http://www.invest.gov.tr/trTR/investmentguide/investorguide/Pages/BusinessLegislation.aspx>. (28.01.2017)
- The Times of India*. “RBI Red Flags 'Virtual Currency'”. 2013, <http://timesofindia.indiatimes.com/business/india-business/RBI-red-flags-virtual-currency/article-show/20808495.cms> (17.12.2016)
- Tomaš, Boris ve Švogor, Ivan; “*The Bitcoin Phenomenon Analysis*”. 28th Bled eConference, Slovenia, 2015.
- Tuttle, Matthew; *How Harvard and Yale Beat the Market: What Individual Investors Can Learn From the Investment Strategies of the Most Successful University Endowments*, John Wiley & Sons: Hoboken, 2009.
- TÜBA Ulusal Açık Ders Malzemeleri; “*Finansal Kurumların Karşılaştığı Riskler*”, 2016, http://www.acikders.org.tr/pluginfile.php/3521/mod_resource/content/3 (09.03.2017).
- Türk Ticaret Kanunu; Md. 362
- Türk Ticaret Kanunu; Md. 394
- Türk Ticaret Kanunu; Md.420
- Türk Ticaret Kanunu; Md. 447
- Türk Ticaret Kanunu; Md. 533
- Türk Ticaret Kanunu; Md. 537
- Türkiye Elektronik Fon Alım Satım Platformu ; “*Fon Türü Bazında İşlem Gören Fon Sayısı*”, 2017, <http://www.tefas.gov.tr/IstatistikiRaporlar/FonSayisi.aspx> (01.04.2017).
- Usul, Hayrettin vd., ” Bireysel Yatırımcıların Hisse Senedi Edinimine Etki Eden Sosyo-Ekonomik Etkenler”, *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 19,2002.
- von Gaudecker, Hans Martin; ” How Does Household Portfolio Diversification Vary With Financial Literacy And Financial Advice?”, *The Journal of Finance*, 70(2), 2015.
- White, Lawrence H.; “The Troubling Suppression of Competition from Alternative Monies: The Cases of the Liberty Dollar and E-Gold”, *Cato Journal*, Vol.34, No.2, 2014, ss.281-301.
- Wu, Chen Y. ve. Pandey, Vivek K; “The Value Of Bitcoin in Enhancing The Efficiency of an Investor’s Portfolio” *Journal of Financial Planning*, 27:9, 2014.
- Yazıcıoğlu, Yahşi ve Erdoğan, Samiye; *SPSS Uygulamalı Blimsel Araştırma Yöntemleri, Dördüncü Baskı* , Ankara: Detay Yayıncılık, 2014.
- Yüzer, Ali Fuat vd.; Editör: Ali Fuat Yüzer, *İstatistik, Üçüncü Baskı* , Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları, 2006.
























EKLER




Ek 1- Örnekleme oluşturan kripto para birimleri

Kripto Para Birimi	Piyasa Kapitalizasyonu	Değer	Mineable/ Non-Mineable	%	Algoritma	İşlem Kanıtı	Başlangıç Tarihi
Bitcoin	\$15,482,057,104	\$963.06	Mineable	76,55	SHA256	POW	03/01/2009
 Ethereum	\$722,829,967	\$8.26	Mineable	97,18	Ethash	POW	30/07/2015
 Ripple	\$237,638,345	\$0.00654	Non-Mineable	36,33	n/a	n/a	02/02/2013
 Litecoin	\$214,726,272	\$4.37	Mineable	58,49	Scrypt	POW	13/10/2011
 Monero	\$185,582,499	\$13.58	Mineable	74,09	Cryptonight	POW	02/06/2014
 Dash	\$78,695,538	\$11.26	Mineable	31,77	x11	POW/POS	18/01/2014
 MaidSafeCoin	\$44,886,080	\$0.099184	Non-Mineable	100,00	n/a	n/a	12/06/2014
 Augur	\$41,714,289	\$3.79	Non-Mineable	100,00	n/a	n/a	17/11/2014
 Steem	\$39,078,093	\$0.170216	Mineable	93,24	n/a	POW	04/07/2015
 NEM	\$32,994,492	\$0.003666	Non-Mineable	100,00	n/a	POI	31/03/2015
 Factom	\$26,004,851	\$2.97	Non-Mineable	100,00	n/a	n/a	05/10/2015
 Dogecoin	\$24,182,232	\$0.000225	Mineable	100,00	Scrypt	POW	06/12/2013
 Stellar Lumens	\$17,117,728	\$0.002473	Non-Mineable	6,72	n/a	n/a	19/07/2013
 GameCredits	\$12,266,940	\$0.205550	Mineable	71,04	Scrypt	POW	01/06/2015
 BitShares	\$10,116,658	\$0.003923	Non-Mineable	100,00	SHA512	POS	05/11/2014
 Tether	\$9,951,670	\$1.00	Non-Mineable	7,96	n/a	n/a	25/02/2015
 Bytecoin	\$9,207,344	\$0.000051	Mineable	98,76	Cryptonight	POW	05/07/2012
 Gulden	\$8,944,043	\$0.026485	Mineable	20,10	Scrypt	POW	02/04/2014
 ShadowCash	\$7,857,062	\$1.19	Non-Mineable	100,00	Scrypt	POW/POS	18/06/2014
 Emercoin	\$6,451,991	\$0.164455	Mineable	3,92	Sha256	POW/POS	08/12/2013
 Storjcoin X	\$6,427,930	\$0.127366	Non-Mineable	10,09	Counterparty	POS	18/07/2014

 Nxt	\$5,950,076	\$0.005956	Non-Mineable	99,89	n/a	POS/LP OS	24/11/2013
 I/O Coin	\$5,934,361	\$0.364036	Non-Mineable	100,00	X11	POW/POS	15/06/2014
 Peercoin	\$5,529,647	\$0.232818	Mineable	1,18	n/a	POS	28/04/2013
 Agoras Tokens	\$5,362,642	\$0.127682	Non-Mineable	100,00	n/a	n/a	24/08/2015
 Bitcrystals	\$5,236,744	\$0.125815	Non-Mineable	41,62	Counterparty	n/a	06/02/2015
 Siacoin	\$5,173,427	\$0.000236	Mineable	n/a	Blake2B	POW	01/06/2015
 Rubycoin	\$5,006,329	\$0.209885	Non-Mineable	39,75	Scrypt	POS	24/02/2014
 SysCoin	\$4,811,632	\$0.009222	Mineable	58,75	Scrypt	POW	27/04/2014
 YbCoin	\$4,789,360	\$1.59	Non-Mineable	1,50	Multiple	n/a	16/01/2014
 Counterparty	\$4,551,608	\$1.74	Non-Mineable	100,00	n/a	POW	02/01/2014
 BitcoinDark	\$4,436,829	\$3.44	Mineable	5,85	-sha256	POW/POS	09/07/2014
 Global Curren...	\$3,499,312	\$0.034306	Non-Mineable	n/a	n/a	POS	28/06/2015
 Namecoin	\$3,419,201	\$0.232024	Mineable	70,17	Sha256	POW	18/04/2011
 PotCoin	\$3,289,044	\$0.015279	Mineable	51,25	Scrypt	POW	21/01/2014
 SolarCoin	\$2,842,869	\$0.081783	Non-Mineable	0,01	Scrypt	POW	12/06/2014
 GridCoin	\$2,799,276	\$0.007281	Mineable	100,00	Scrypt	DPOr	03/11/2013
 NAV Coin	\$2,353,207	\$0.038902	Non-Mineable	100,00	X13	POW/POS	06/06/2014
 BlackCoin	\$2,094,238	\$0.027602	Non-Mineable	75,87	Scrypt	POS	24/02/2014
 DigiByte	\$1,983,193	\$0.000255	Mineable	37,03	Multiple	POW	12/01/2014
 Clams	\$1,783,564	\$0.863682	Non-Mineable	13,76	n/a	POW	24/05/2014
 SuperNET	\$1,615,893	\$1.98	Non-Mineable	0,41	n/a	n/a	16/11/2015
 Omni	\$1,614,093	\$2.91	Non-Mineable	4,14	Scrypt	POW	31/07/2013
 FairCoin	\$1,586,492	\$0.029992	Non-Mineable	n/a	Groestl	POW/POS	06/03/2014
 FedoraCoin	\$1,457,957	\$0.000003	Mineable	100,00	n/a	n/a	31.12.2013
 VPNCoin	\$1,400,030	\$0.003497	Non-Mineable	11,12			23/11/2014

	Scotcoin	\$1,399,971	\$0.001400	Non-Mineable	100,00	Counterparty	n/a	15/11/2014
	SARCoin	\$1,382,334	\$0.022176	Non-Mineable	100,00	sha256	Pos	09/11/2015
	Aeon	\$1,359,547	\$0.102515	Mineable	7,21	Cryptonight	POW	06/06/2014
	FuelCoin	\$1,233,551	\$0.012187	Mineable	100,00	X11	Pos	30/04/2014
	Nexus	\$1,186,180	\$0.026049	Mineable	58,38	Sha3	POW/nP OS	19/06/2014
	SIBCoin	\$1,183,385	\$0.090674	Mineable	54,38	X11	Pow	09/05/2015
	Vertcoin	\$1,110,479	\$0.034649	Mineable	38,15	Scrypt-n	POW	08/01/2014
	Auroracoin	\$1,097,011	\$0.126703	Mineable	41,23	Scrypt	POW/PO S	25/03/2014
	MonaCoin	\$1,045,597	\$0.023957	Mineable	41,52	Scrypt	POW	01/01/2014
	EarthCoin	\$997,129	\$0.000107	Mineable	69,23	Scrypt	POW	21/12/2013
	Expanse	\$924,716	\$0.191304	Mineable	29,78	Ethash	POW	03/07/2015
	CureCoin	\$916,408	\$0.034671	Mineable	97,89	Scrypt	POW	11/11/2014
	Burst	\$905,847	\$0.000543	Mineable	77,33	Shabal256	PoC	12/06/2014
	BitBay	\$887,920	\$0.000882	Non-Mineable	100,00	n/a	POS	07/11/2014
	CloakCoin	\$882,816	\$0.182049	Non-Mineable	100,00	X13	POW/PO S	04/05/2014
	Feathercoin	\$868,328	\$0.005901	Mineable	43,79	Scrypt	POW	16/04/2013
	Primecoin	\$867,114	\$0.049794	Mineable	n/a	Multiple	POW	07/07/2013
	HiCoin	\$812,756	\$0.004284	Mineable	1,89	Scrypt	POS	25/12/2015
	Novacoin	\$798,052	\$0.500231	Mineable	0,07	Scrypt	POW/PO S	09/02/2013
	Boolberry	\$760,536	\$0.086761	Mineable	47,51	X11	Pow	17/05/2014
	NautilusCoin	\$756,271	\$0.046741	Non-Mineable	100,00	Scrypt	POS	29/05/2014
	NuBits	\$754,705	\$0.996858	Non-Mineable	n/a	Sha256	POs	23/09/2014
	Viacoin	\$753,392	\$0.033855	Mineable	24,19	Scrypt	POW	18/07/2014
	Qora	\$740,595	\$0.000074	Non-Mineable	100,00	n/a	POS	19/03/2014
	Mintcoin	\$713,603	\$0.000030	Non-Mineable	34,28	Scrypt	POS	06/02/2014
	Energycoin	\$705,492	\$0.005853	Mineable	n/a	Scrypt	POW/PO s	29/04/2014

	VeriCoin	\$694,853	\$0.023254	Mineable	n/a	Scrypt	POW/PO S	07/06/2014
	Adzcoin	\$627,882	\$0.012353	Mineable	60,51	X11	POW	25/11/2015
	ReddCoin	\$616,762	\$0.000022	Non-Mineable	100,00	Scrypt	POW/PO S	02/02/2014
	GoldCoin	\$598,254	\$0.014993	Mineable	32,33	Scrypt	POW	11/05/2013
	Quark	\$584,342	\$0.002336	Mineable	100,00	Multiple	POW	21/07/2013
	Vcash	\$552,193	\$0.036655	Mineable	50,22	Whirlpool	POS	05/03/2015
	DigitalNote	\$549,319	\$0.000080	Mineable	80,01	Cryptonight	POW	30/05/2014
	OKCash	\$547,520	\$0.007877	Non-Mineable	66,20	n/a	POW/PO S	24/11/2014
	Mooncoin	\$527,055	\$0.000002	Mineable	57,15	Scrypt	POW	28/12/2013
	WorldCoin	\$520,734	\$0.004660	Mineable	42,09	Scrypt	POW	14/05/2013
	Megacoin	\$474,305	\$0.014423	Mineable	12,39	Scrypt	POW	29/05/2013
	FoldingCoin	\$461,292	\$0.001015	Non-Mineable	44,53	Stanford Folding	POW	13/09/2014
	Blocknet	\$441,310	\$0.112852	Non-Mineable	100,00	n/a	POW/PO S	20/10/2014
	DNNotes	\$436,272	\$0.003934	Mineable	22,16	Scrypt	POW	16/02/2014
	Infitecoin	\$429,591	\$0.000005	Mineable	0,01	Scrypt	POW	05/06/2013
	Obits	\$424,262	\$0.054783	Non-Mineable	42,37	n/a	n/a	01/12/2015
	PLAY	\$421,376	\$0.000211	Non-Mineable	n/a	n/a	DPOS	12/10/2015
	Zetacoin	\$398,821	\$0.002412	Mineable	100,00	Sha256	POW	24/05/2013
	Diamond	\$395,064	\$0.208711	Mineable	43,22	Groestl	POW/PO S	13/07/2013
	BoostCoin	\$387,226	\$0.032662	Mineable	29,63	X13	POW/PO S	15/05/2014
	Circuits of Value	\$377,490	\$0.000944	Non-Mineable	40,00	Multiple	POW	14/11/2014
	Startcoin	\$375,548	\$0.008331	Non-Mineable	53,67	X11	POW	12/06/2014
	FlorinCoin	\$371,018	\$0.002987	Mineable	77,62	Scrypt	POW	17/07/2013
	Joincoin	\$363,718	\$0.148553	Mineable	87,44	Multiple	POW	13/08/2014
	ZcCoin	\$359,079	\$0.005824	Mineable	6,17	Scrypt	POW	07/08/2014

 Gambit	\$357,939	\$0.266001	Non-Mineable	53,82	Scrypt	POW/PO S	05/05/2015
 Unobtanium	\$326,715	\$1.65	Mineable	79,02	Sha256	POW	18/08/2013
 Voxels	\$323,329	\$0.010264	Non-Mineable	15,00	Scrypt	POW	03/11/2015



Ek 2: Örneklemi oluşturan kripto para birimlerinin volatilité değérleri (252 iş günü)

No.	Para B.	1. Ç.	2.Ç.	3.Ç	4.Ç	Ort.	Yıllık V.
1	Bitcoin	0,482153	0,546518	0,266528	0,308924	0,401031	0,417938
2	Ethereum	1,549096	1,294177	0,682702	0,571686	1,024415	1,119403
3	Ripple	0,552403	0,48864	0,795235	0,429888	0,566542	0,582871
4	Litecoin	0,446278	0,589225	0,379494	0,536975	0,487993	0,493382
5	Monero	1,317423	0,965641	1,998539	1,043515	1,33128	1,39245
6	Dash	1,039219	0,493648	0,589589	0,53358	0,664009	0,698832
7	MaidSAFEcoin	1,701722	1,217354	0,920821	0,739859	1,144939	1,204087
8	Augur	1,84772	1,397924	25,34225	1,441621	7,507379	12,82127
9	Steem	N/A	N/A	3,350372	1,826509	2,588441	2,692133
10	NEM	2,037378	2,38724	12,51167	0,841944	4,444558	6,467334
11	Factom	2,24617	1,336295	1,183968	0,932021	1,424614	1,504926
12	Dogecoin	1,527619	0,516978	0,39136	0,248421	0,671095	0,836221
13	Stellar	0,735826	0,701778	0,9222	1,478974	0,959695	1,006381
14	GameCredits	2,838121	1,607319	1,606294	1,057217	1,777238	1,886512
15	Bitshare	1,115562	0,642444	1,279841	0,469365	0,876803	0,935751
16	Tether	0,000832	0,000435	0,080412	0,000014	0,020423	0,040154
17	Bytecoin	1,647182	1,6988	1,321585	0,95825	1,406454	1,43107
18	Gulden	1,207847	1,078494	0,973641	2,302137	1,39053	1,48922
19	Shadowcash	1,713011	1,714048	2,280865	1,085006	1,698233	1,747845
20	Emercoin	2,438309	1,641642	1,581949	1,042225	1,676031	1,749193
21	StorjcoinX	1,970309	1,922262	14,12225	1,485558	4,875095	7,241781
22	NXT	1,56053	1,800248	1,315189	0,681001	1,339242	1,403072
23	I/O Coin	2,728554	1,532217	1,58325	1,050484	1,723626	1,827005
24	PeerCoin	0,573763	0,70655	0,459712	0,45206	0,548021	0,555426
25	AgoraTokens	1,94235	1,432014	3,101371	1,900721	2,094114	2,178272
26	Bitcrystals	1,588335	1,899567	1,819959	1,233004	1,635216	1,651347

27	Siacoin	2,818521	2,300918	0,744411	0,731033	1,648721	1,901294
28	Rubycoin	1,389008	1,047222	0,966941	0,617123	1,005074	1,037172
29	Syscoin	2,929692	1,56772	0,906932	0,907783	1,578032	1,797536
30	Ybcoin	2,935558	0,763776	0,365646	0,598598	1,165895	1,553556
31	CounterPart y	2,453139	1,844429	1,345072	0,9944	1,65926	1,74531
32	BitcoinDark	1,134388	1,242638	1,148811	0,577694	1,025882	1,054069
33	GlobalCurre ncy	1,759396	1,363771	2,541654	1,008242	1,668266	1,76653
34	Namecoin	1,289282	1,426244	0,453261	0,789231	0,989505	1,058043
35	Potcoin	1,361383	1,183959	1,893589	4,598976	2,259477	2,653632
36	Solarcoin	1,372249	2,519004	1,638958	1,005709	1,63398	1,724657
37	Gridcoin	1,563999	1,25971	1,842567	1,047059	1,428334	1,456643
38	Navcoin	2,141953	4,564131	3,536125	1,290668	2,883219	3,137082
39	Blackcoin	2,353123	0,554332	1,004654	0,418055	1,082541	1,319871
40	Digibyte	1,649509	0,950958	0,79113	0,718377	1,027493	1,096584
41	Clams	1,034052	0,904101	1,416494	0,681935	1,009145	1,040969
42	Supernet	1,976119	1,629741	1,530998	1,433219	1,642519	1,649265
43	Omni	2,658471	1,558561	2,472395	1,441741	2,032792	2,096559
44	Faircoin	3,281452	1,982332	1,767087	1,131994	2,040716	2,179923
45	Fedoracoin	3,41867	1,801916	2,503998	2,198892	2,480869	2,562634
46	VPNCoin	4,102968	0,945209	0,497248	1,284752	1,707544	2,221148
47	Scotcoin	5,995643	3,979923	2,106904	1,456293	3,384691	3,817914
48	Qwark	N/A	N/A	1,726363	3,344782	2,535572	3,883667
49	Aeon	2,316347	2,209839	3,568346	2,600749	2,67382	2,72444
50	Fuelcoin	2,411664	5,916361	3,060417	4,513065	3,975377	4,204896
51	Nexus	2,54495	2,858468	1,785596	1,827089	2,254026	2,293988
52	Sibcoin	2,520323	1,299959	0,781499	3,757507	2,089822	2,420952
53	Vertcoin	3,191144	0,849292	0,813657	1,04744	1,475383	1,776959
54	Auroracoin	4,681909	2,50348	1,822325	1,599759	2,651868	2,908287
55	Monacoin	0,568459	0,682557	0,426646	0,517967	0,548907	0,555255
56	Earthcoin	2,697505	1,052348	0,484272	0,607351	1,210369	1,498412

57	Expanse	16,96015	1,661507	1,490639	1,189554	5,325462	8,558821
58	Curecoin	2,625144	1,126251	2,741271	1,35348	1,961537	2,091993
59	Burst	1,356778	1,368335	2,863802	0,952968	1,635471	1,79047
60	Bitbay	1,759947	1,705206	1,169969	1,467651	1,525693	1,537416
61	Cloakcoin	3,093059	1,845617	4,123591	2,577903	2,910043	3,023554
62	Feathercoin	3,184436	4,825498	1,323682	0,799793	2,533352	2,989553
63	Primecoin	1,233869	0,82429	0,71469	0,489668	0,815629	0,85655
64	Hicoin	N/A	N/A	3,147149	3,531751	3,33945	4,133609
65	Novacoin	0,663988	0,563025	0,347211	0,453975	0,50705	0,518374
66	Boolberry	2,706057	1,287306	4,095091	1,388494	2,369237	2,633411
67	NautilusCoin	2,253563	5,230259	2,200776	3,291264	3,243965	3,469924
68	Nubits	0,190312	2,154122	1,213351	0,749045	1,076707	1,29188
69	Viacoin	1,810458	1,729528	2,938443	1,811177	2,072401	2,127737
70	Qora	3,847181	3,765068	1,751706	1,286993	2,662737	2,904706
71	Mintcoin	2,47415	1,683786	1,753612	2,833652	2,1863	2,235324
72	Energycoin	1,824007	1,326118	1,918703	2,197797	1,816656	1,842475
73	Vericoin	1,480619	1,443435	1,700133	1,045095	1,417321	1,433694
74	Adzcoin	4,758841	4,220874	1,735044	3,253154	3,491978	3,669373
75	Reddcoin	1,850355	1,88591	1,646621	2,176909	1,889949	1,893662
76	Goldcoin	3,003014	6,408525	3,715103	1,192676	3,579829	4,038098
77	Quark	2,154363	0,897512	0,758529	1,015772	1,206544	1,325631
78	Vcash	2,064649	1,075039	0,810774	1,68938	1,40996	1,499615
79	DigitalNote	1,527734	1,035619	1,336651	1,562996	1,36575	1,377907
80	OkCash	1,780704	2,288317	1,923377	1,448774	1,860293	1,876263
81	Mooncoin	2,032775	5,049945	12,81872	23,99215	10,9734	14,10045
82	Worldcoin	1,844376	0,907364	1,056406	1,011267	1,204853	1,256886
83	Megacoin	1,386851	0,756671	0,529625	0,608973	0,82053	0,88348
84	Foldingcoin	3,72537	1,895088	4,268208	1,759433	2,912025	3,114248
85	Blocknet	3,917667	1,571357	2,359219	1,730682	2,394731	2,565631
86	Dnotes	1,33405	1,79294	3,0603	0,813106	1,750099	1,939285

87	InfiniteCoin	4,434791	0,810595	1,42274	1,836992	2,12628	2,527647
88	Obits	1,497079	2,131874	1,29792	1,598835	1,631427	1,653777
89	PLAY	1,269762	1,34978	0,801473	1,447349	1,217091	1,238869
90	Zetacoin	3,493707	1,314439	7,05406	1,36494	3,306787	4,043215
91	Diamond	0,989364	0,976866	0,848472	1,03706	0,962941	0,962005
92	Boostcoin	1,224951	0,908912	1,086309	2,250392	1,367641	1,46053
93	COVAL	3,26576	2,671564	2,60061	1,329168	2,466775	2,563175
94	Startcoin	1,493967	1,258979	1,034288	1,561951	1,337296	1,351125
95	Florincoin	1,928947	1,862591	3,602394	1,471462	2,216348	2,357861
96	Joincoin	2,144859	1,099548	0,988649	1,629945	1,46575	1,533374
97	Zccoin	1,774281	0,863964	0,601538	0,669071	0,977213	1,079528
98	Gambit	2,019695	2,036528	1,910936	1,146322	1,77837	1,813667
99	Unobtanium	1,925434	1,218057	0,787988	1,085111	1,254148	1,318269
100	Voxels	N/A	N/A	1,241941	1,930127	1,586034	2,015616

Ek 3: Örneklemi oluşturan kripto para birimlerinin volatilité değérleri (366 iş günü)

No.	Para B.	1. Ç.	2.Ç.	3.Ç	4.Ç	Ort.	Yıllık V.
1	Bitcoin	0,581066	0,658635	0,32	0,372299	0,483	0,503678
2	Ethereum	1,866889	1,559675	0,822757	0,688966	1,234572	1,349046
3	Ripple	0,665727	0,588884	0,958375	0,518709	0,682924	0,702446
4	Litecoin	0,537831	0,710103	0,457347	0,647134	0,588104	0,594598
5	Monero	1,587689	1,16374	2,408535	1,25759	1,604389	1,678108
6	Dash	1,252413	0,594919	0,710541	0,643043	0,800229	0,842195
7	Maid safecoin	2,050826	1,467092	1,109725	0,89164	1,379821	1,451103
8	Augur	2,226776	1,684705	30,54116	1,737366	9,047502	15,45153
9	Steem	N/A	N/A	4,037693	2,201213	3,119453	3,244419
10	NEM	2,455341	2,876977	15,07841	1,014667	5,356349	7,794093
11	Factom	2,706967	1,610432	1,426856	1,123223	1,71687	1,813658
12	Dogecoin	1,841007	0,623035	0,471647	0,299384	0,808768	1,007769
13	Stellar	0,88678	0,845746	1,111387	1,782382	1,156574	1,212838
14	GameCredits	3,420355	1,937056	1,935821	1,274102	2,141834	2,273526
15	Bitshare	1,344418	0,77424	1,542398	0,565654	1,056678	1,127718
16	Tether	0,001002	0,000524	0,096908	0,000017	0,024613	0,048391
17	Bytecoin	1,985098	2,047305	1,592705	1,154832	1,694985	1,72465
18	Gulden	1,455634	1,299744	1,173382	2,774415	1,675794	1,79473
19	Shadowcash	2,064431	2,065682	2,748779	1,307592	2,046621	2,106412
20	Emercoin	2,938523	1,978422	1,906483	1,256035	2,019866	2,108036
21	StorjcoinX	2,374514	2,316609	17,01939	1,790317	5,875208	8,727416
22	NXT	1,883709	2,169565	1,584997	0,820706	1,614744	1,690909
23	I/O Coin	3,28831	1,846548	1,908051	1,265989	2,077225	2,201811
24	PeerCoin	0,691469	0,851497	0,554021	0,544799	0,660447	0,66937
25	Agora tokens	2,340819	1,725789	3,737611	2,290649	2,523717	2,625139
26	Bitcrystals	1,914179	2,289259	2,19332	1,485952	1,970678	1,990117
27	Siacoin	3,396734	2,772946	0,897125	0,881003	1,986952	2,29134

28	Rubycoin	1,67396	1,262057	1,165307	0,743724	1,211262	1,249946
29	Syscoin	3,530711	1,889335	1,092987	1,094012	1,901761	2,166297
30	Ybcoin	3,537781	0,920463	0,440658	0,721399	1,405075	1,872265
31	CounterPart y	2,956394	2,22281	1,62101	1,198399	1,999653	2,103356
32	BitcoinDark	1,367105	1,497562	1,384487	0,696206	1,23634	1,270309
33	GlobalCurre ncy	2,120332	1,643545	3,063069	1,21508	2,010506	2,12893
34	Namecoin	1,553775	1,718835	0,546247	0,95114	1,192499	1,275098
35	Potcoin	1,640667	1,426846	2,282055	5,542445	2,723003	3,198019
36	Solarcoin	1,653762	3,035772	1,975186	1,212028	1,969187	2,078467
37	Gridcoin	1,88485	1,518137	2,220566	1,261861	1,721354	1,755469
38	Navcoin	2,58137	5,500452	4,261553	1,555445	3,474705	3,780647
39	Blackcoin	2,835861	0,668052	1,210757	0,503818	1,304622	1,590639
40	Digibyte	1,987902	1,146044	0,953428	0,865751	1,238281	1,321546
41	Clams	1,246185	1,089575	1,707084	0,821832	1,216169	1,254521
42	Supernet	2,381516	1,964079	1,845079	1,727241	1,979479	1,987608
43	Omni	3,20385	1,878296	2,979601	1,737511	2,449815	2,526664
44	Faircoin	3,954634	2,389003	2,129601	1,36422	2,459365	2,62713
45	Fedoracoin	4,120003	2,171575	3,017687	2,649989	2,989814	3,088353
46	VPNCoin	4,944682	1,139117	0,599257	1,548316	2,057843	2,676811
47	Scotcoin	7,225636	4,796396	2,53913	1,755048	4,079052	4,601151
48	Qwark	N/A	N/A	2,080522	4,030956	3,055739	4,680392
49	Aeon	2,791541	2,663183	4,300384	3,134287	3,222349	3,283353
50	Fuelcoin	2,906412	7,13009	3,688255	5,43891	4,790917	5,06752
51	Nexus	3,067041	3,444876	2,151907	2,201913	2,716434	2,764594
52	Sibcoin	3,037362	1,566643	0,941822	4,528351	2,518544	2,917604
53	Vertcoin	3,8458	1,023522	0,980576	1,26232	1,778055	2,141498
54	Auroracoin	5,642392	3,017064	2,196171	1,927946	3,195893	3,504916
55	Monacoin	0,685078	0,822582	0,514171	0,624227	0,661514	0,669165
56	Earthcoin	3,250892	1,268235	0,58362	0,731948	1,458674	1,805808
57	Expanse	20,43948	2,002361	1,79644	1,433588	6,417968	10,31464

58	Curecoin	3,163686	1,357299	3,303637	1,631143	2,363941	2,521161
59	Burst	1,635118	1,649046	3,451304	1,148467	1,970984	2,15778
60	Bitbay	2,120997	2,055025	1,409985	1,768736	1,838686	1,852814
61	Cloakcoin	3,727594	2,224241	4,969537	3,106754	3,507031	3,643829
62	Feathercoin	3,837716	5,815438	1,595232	0,963869	3,053064	3,602853
63	Primecoin	1,486995	0,993391	0,861307	0,590123	0,982954	1,032269
64	Hicoin	N/A	N/A	3,79278	4,256281	4,02453	4,98161
65	Novacoin	0,800203	0,678529	0,418441	0,547107	0,61107	0,624717
66	Boolberry	3,261199	1,551393	4,93519	1,673341	2,855281	3,17365
67	NautilusCoin	2,715876	6,303234	2,65226	3,966459	3,909458	4,181771
68	Nubits	0,229354	2,596035	1,462267	0,902709	1,297591	1,556906
69	Viacoin	2,181869	2,084337	3,541258	2,182736	2,49755	2,564237
70	Qora	4,636421	4,537463	2,111064	1,551017	3,208991	3,5006
71	Mintcoin	2,981716	2,029211	2,113361	3,414969	2,634814	2,693896
72	Energycoin	2,198198	1,598168	2,31232	2,64867	2,189339	2,220454
73	Vericoins	1,784365	1,739553	2,048911	1,259494	1,708081	1,727813
74	Adzcoin	5,735106	5,086777	2,090984	3,920531	4,20835	4,422136
75	Reddcoin	2,229951	2,2728	1,984422	2,623498	2,277668	2,282143
76	Goldcoin	3,619075	7,723219	4,477247	1,437351	4,314223	4,866504
77	Quark	2,596325	1,081634	0,91414	1,224155	1,454064	1,597581
78	Vcash	2,488207	1,295581	0,977102	2,035952	1,69921	1,807258
79	DigitalNote	1,841145	1,248073	1,610862	1,883641	1,64593	1,660581
80	OkCash	2,146011	2,757761	2,317954	1,745987	2,241928	2,261174
81	Mooncoin	2,449794	6,085929	15,44845	28,91408	13,22457	16,99313
82	Worldcoin	2,222745	1,093507	1,273126	1,218726	1,452026	1,514733
83	Megacoin	1,671361	0,9119	0,638276	0,733902	0,98886	1,064723
84	Foldingcoin	4,489621	2,283861	5,143821	2,120377	3,50942	3,753129
85	Blocknet	4,721368	1,893717	2,843207	2,085727	2,886005	3,091965
86	Dnotes	1,607727	2,160758	3,688113	0,979913	2,109128	2,337125
87	InfiniteCoin	5,344578	0,976887	1,714612	2,213847	2,562481	3,046188

88	Obits	1,804201	2,569223	1,564185	1,926832	1,96611	1,993045
89	PLAY	1,530251	1,626685	0,965893	1,74427	1,466775	1,493021
90	Zetacoin	4,210433	1,584094	8,501185	1,644954	3,985166	4,872672
91	Diamond	1,19233	1,177268	1,022535	1,24981	1,160486	1,159359
92	Boostcoin	1,476247	1,095373	1,309163	2,712055	1,648209	1,760154
93	COVAL	3,935723	3,219629	3,134119	1,601844	2,972829	3,089004
94	Startcoin	1,800451	1,517256	1,24647	1,882382	1,611639	1,628305
95	Florincoin	2,324666	2,244697	4,341417	1,773329	2,671027	2,84157
96	Joincoin	2,584872	1,325117	1,191468	1,964324	1,766445	1,847942
97	Zccoin	2,13827	1,041205	0,724942	0,806329	1,177686	1,300991
98	Gambit	2,434031	2,454317	2,30296	1,381487	2,143199	2,185737
99	Unobtanium	2,320432	1,467939	0,949642	1,307719	1,511433	1,588709
100	Voxels	N/A	N/A	1,496723	2,326089	1,911406	2,429115

ÖZGEÇMİŞ

Yaşar GÜLTEKİN, 22.02.1983 tarihinde Samsun’da doğdu. Samsun Anadolu Lisesi’ni bitirdikten sonra, Dokuz Eylül Üniversitesi Yabancı Diller Meslek Yüksekokulu’nda bir yıl zorunlu Fransızca eğitimi aldı. Sonrasında Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi’nden 2005 yılında mezun oldu.

Mezuniyetinden sonra Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü’nde Toplam Kalite Yönetimi alanında yüksek lisans eğitimine başladı ve ders dönemini bitirdikten sonra tez döneminde okulu bıraktı. Zorunlu askerlik görevini tamamladıktan sonra yaklaşık beş yıl boyunca PTT bünyesinde bulunan PTT Bank’ta çeşitli görevlerde bulundu. Şubat 2014’ten bu yana Ondokuz Mayıs Üniversitesi Turizm Fakültesi Turizm İşletmeciliği Bölümü’nde Araştırma Görevlisi olarak görev yapan GÜLTEKİN, C1 seviyesinde İngilizce, B1 seviyesinde Fransızca bilmektedir. Temel ilgi alanları; inovasyon, bilgi teknolojileri, yazarlık, dünya tarihi, oyunlaştırma uygulamaları ve sinema alanında koleksiyonerliktir. Evli ve iki çocuk babasıdır.

İletişim Bilgileri:

E mail : yasar.gultekin@omu.edu.tr

Telefon : 0 507 216 51 39 – 0362 312 19 19 (7410)

Bildiriler / Yayınlar :

Gültekin, Y. ve Bulut, Y. *"Turistik Bir Ürün Olarak Müze Pazarlamasında Ziyaretçi Deneyimleri Üzerine Bir Araştırma: Samsun İli Örneği"/ "A Research on Visitors' Experiences in Museum Marketing as a Touristic Product: Samsun Case".* 5 / 2015, I. Eurasia International Tourism Congress: Current Issues, Trends and Indicators (EITOC) – (Bildiriler Kitabı) [Uluslararası]

Gültekin, Y. ve Bulut, Y. “Bitcoin Ekonomisi: Bitcoin Eko-Sisteminden Doğan Yeni Sektörler ve Analizi.”, *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3, 3, 12 / 2016 [Ulusal]

Gültekin, Y. ve Yiğit, Y. “Evliya Çelebi Seyahatnamesi'nde Samsun Anlatımları”, *Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi*, 1, 1, 6 / 2017 [Ulusal]

Gültekin Y. ve Çilingir Ük, Z. “Gamification Applications in Hospitality and Travel Industry: Presenting Current Situation and Offering a Unified Model Using New Media”, III. New Media Conference, İstanbul, 2017 [Uluslararası]

Gül, S. ve Yaşar Gültekin, Y. “Samsun Ahşap Camilerinin Sürdürülebilir Turizm Kriterleri Çerçevesinde Değerlendirilmesi”, I. Kültürel Miras ve Turizm Kongresi, 2017 [Uluslararası]

Gültekin, Y., Keleş, Y. ve Pelit, E. “Türkiye’de Lisans Düzeyinde Turizm Eğitiminin Örgütlenmesine İlişkin Sorunlar ve Turizm İşletmeciliği Eğitiminin Durumu”, 3. Turizm Şûrası Bildiriler Kitabı, Ankara, 2017.



