

DİJİTAL EKONOMİNİN YÜKSELEN YÜZÜ: BITCOİN'İN DEĞERİ İLE BİLİNİRLİĞİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ANALİZİ

THE RISING FACE OF THE DIGITAL ECONOMY: THE ANALYSIS OF RELATIONSHIP BETWEEN THE VALUE OF BITCON AND ITS POPULARITY

Murat Ali DULUPÇU*, **Mehmet YİYİT****, **Asena Gizem GENÇ*****

* Prof. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, muratdulupcu@sdu.edu.tr

** Dr. Arş. Gör., Şırnak Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, mehmet_yiyit@hotmail.com

*** Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Bölümü Doktora Öğrencisi, gencasengizem@gmail.com

ÖZ

Bitcoin bugün sanal para ya da kriptografik para olarak anılan para türünün ilk örneğidir. Başlangıçta çok büyük oranda sadece çevrimiçi oyun platformlarında kullanılan Bitcoin'in zamanla pek çok satıcı tarafından ödeme birimi olarak kabul edilmeye başlanmasıyla birlikte popülerliğini artmış ve bazı bileşenlerden oluşan bir ekosisteme evrilmiştir. Sanal bir para birimi olarak Bitcoin, getirdiği bir takım güvenlik risklerini bertaraf etme üzere Blockchain (Blok zinciri) adı verilen kriptografik bir algoritmayla işleyen ve ağa katılan herkesin denetimine açık olan bir kayıt defterine dayalı olarak üretilmektedir. Ancak son zamanlarda taşıdığı potansiyel yeniliklerden ziyade fiyatındaki çok yüksek artışlar ile dikkat çekmektedir. Bu çalışmada henüz reel ekonomiye bir para birimi olarak entegre olmayan Bitcoin'in gösterdiği fiyat artışlarının gerçek değerinin haricinde popülaritesiyle doğru orantılı olarak spekülasyon işlemleri nedeniyle gerçekleştiği tezi VAR Modeline dayalı Varyans Ayırıştırma Analizi ve Granger Nedensellik Testi ile sınanacaktır.

Anahtar Kelimeler: Bitcoin, Blockchain, Sanal Para, VAR Modeli, Granger Nedensellik Testi

Jel Kodları: E44, E51, O2, G10.

ABSTRACT

Bitcoin is the first example of the currency which named virtual or cryptographic currency. Bitcoin which is initially used only in online game platforms has become gradually popular thanks to its being accepted as a payment unit by many vendors and has evolved into an ecosystem of some components. As a virtual currency, Bitcoin is produced on the basis of a registry ledger which is open for everyone on the Bitcoin web, working with the cryptographic algorithm and named Blockchain in order to eliminate some security issues. Blockchain, the technology behind the Bitcoin, attracts especially financial institutions and governments thanks to its transparency and reliability. But Bitcoin has drew attention thanks to high rises of its price rather than its potential innovations. In this study high price increases of Bitcoin which has not integrated to real economy as a currency will be analysed in terms of the question that the price formation of Bitcoin depends on its real value or relationship with its popularity. With this aim Variance Decomposition Analysis based on VAR Model and the Granger Causality Test will be utilized.

Keywords: Bitcoin, Blockchain, Crypto Currency, VAR Modeli, Granger Causality Test.

Jel Codes: E44, E51, O2, G10.

1. GİRİŞ

Bitcoin (sıklıkla kullanılan kısaltması BTC), bugün sayıları bini aşan sanal para ya da kripto para olarak anılan para birimlerinin hayatımıza fiilen giren ilk örneğidir. Sanal para Avrupa Merkez Bankası tarafından “... *geliştiricileri tarafından ihraç edilen (piyasaya sürülen) ve genellikle onlar tarafından kontrol edilen ve belirli sanal bir topluluğun üyeleri arasında kabul edilen ve kullanılan, düzenlenmeyen (regüle edilmeyen) bir dijital para çeşididir*” şeklinde tanımlanmıştır (European Central Bank, 2012: 13). Mali Eylem Görev Gücü ise sanal parayı “... *dijital olarak değiş tokuş edilebilen ve (1) değişim aracı, (2) hesap birimi ve/veya (3) değer saklama işlevlerini yerine getirebilen fakat yargıya konu edilmesi halinde herhangi bir yasal sağlayıcı sahipliği statüsü olmayan bir değer dijital temsilcisidir*” şeklinde tanımlamıştır (The Financial Action Task Force, FATF, 20014: 4). Herhangi bir yetkili merci tarafından ihraç edilmediği ve kullanımı için garanti verilmediği ve yukarıda sayılan işlevlerini ancak kendisini kullanan topluluğun konu üzerinde uzlaşması sayesinde yerine getirebileceği de FATF tarafından belirtilmiştir. Ayrıca sanal para kavramı kullanılırken dikkat edilmesi gereken bir husus da dijital para kavramı ile karıştırılmaması gerektiğidir. Dijital para hem sanal paranın hem de fiat paranın dijital temsili olarak kullanılabilir (FATF, 20014: 4).

Sanal paranın, burada sözü edilen ve edilmeyen tanımlarına bakıldığında iki noktanın vurgulandığı görülmektedir. Öncelikle sanal para olarak nitelendirilen para birimlerinin merkezi bir emisyon yetkilisi bulunmamaktadır. Yani para fiat para olduğu gibi merkez bankaları veya başka belirli kurumlar tarafından üretilmemektedir. Kripto para olarak da anılan sanal para dağıtık ağlarda ağa dahil olan kullanıcılar tarafından karmaşık bazı matematiksel şifrelerin çözümlenmesiyle üretilmektedir (Treleaven, vd, 2017: 15). Aynı zamanda, Bitcoin özelinde, sanal paranın üretilmesiyle ilgili algoritma gereği

üretilbileceği maksimum miktar da önceden belirlenmiş durumdadır. Bitcoin’in üretimi 21 milyon ile sınırlıdır. Belirli bir algoritma ile üretilbildikleri için, yani istendiği zaman istendiği miktarda üretilmedikleri için ise düzenlemeye (regülasyona) tabi değillerdir. Bir diğer husus da sanal parayı kullanmayı kabul eden topluluk tarafından kendisine atfedilen değer sonucunda paranın temel fonksiyonlarını yerine getirebilme yetisi kazanmasıdır. Aslında bu özellik açısından bakıldığında bugüne kadar para olarak kullanılmış herhangi bir araçtan farkı yoktur. Bugüne kadar para olarak kullanılan gerek değerli madenler gerekse fiat para da insanların bu araçları mal ve hizmetler karşılığında kullanmaya razı olmaları sonucu paranın klasik işlevlerini yerine getirebilir olmuşlardır.

Sanal para birimleri Avrupa Merkez Bankası sınıflandırmasına göre 3 sınıfa ayrılabilir (European Central Bank, 2012: 13-14).

1. Kapalı Sanal Para Şeması: Bu türlerin gerçek ekonomiyle neredeyse hiçbir bağlantısı yoktur ve çoğunlukla “sadece oyun içi” (in-game only) olarak isimlendirilirler. Bu tür para birimleri çevrimiçi performans dayalı olarak kazanılabilir ve sadece sanal mal ve hizmetlerin alımında kullanılabilir. Bu para birimleri ilgili sanal topluluğun dışında alım satımına konu olmaz.

2. Tek Yönlü Akışa Sahip Sanal Para Şeması: Bu tür sanal para birimleri gerçek para birimleri ile satın alınabilir fakat tekrar gerçek para birimine dönüşmezler. Bu tür sanal paralar da sanal mal ve hizmetlerin alım satımında kullanılabilirken bazıları gerçek mal ve hizmet alım satımında da kullanılabilirler.

3. İki Yönlü Akışa Sahip Sanal Para Şeması: Bu tür sanal paraları kullanıcıları değişim oranları üzerinden gerçek para birimleri ile değiş-tokuş edebilirler. Diğer tüm gerçek para birimlerinde olduğu gibi

hem sanal hem de gerçek mal ve hizmet alım satımında kullanılabilirler.

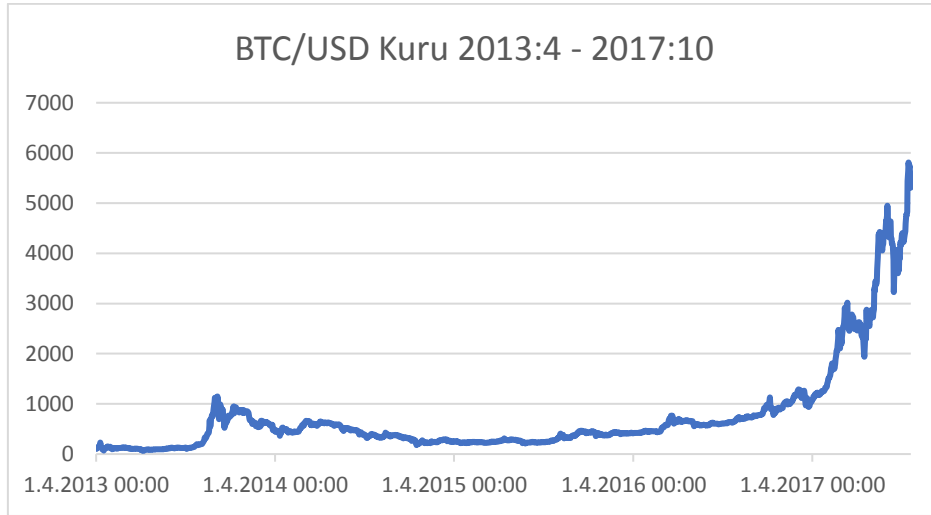
Bitcoin bu şemalardan üçüncüsünde bulunmaktadır. Bitcoin borsalar aracılığıyla diğer para birimlerine dönüşebilmektedir ve diğer para birimleri ile Bitcoin satın alınabilmektedir. Bitcoin alım satımı yapılabilen ilk borsa 2010 yılında Japonya menşeli, aslen Magic isimli bilgisayar oyununda kullanılan değiş-tokuş kartlarının el değiştirebileceği bir platform olarak kurulan Mt. Gox isimli platformdur (Yermack, 2014: 6). Günümüzde değişik para birimleriyle Bitcoin alım satımı yapılan Bitfinex, Bithumb, Bitflyer, Quoine gibi pek çok borsa bulunmaktadır (<https://www.bitbaba.xyz/bitcoin-borsalari/>, 24.10.2017).

2. BITCOİN'İN GELİŞİMİ

Sanal para birimleri de fiat para da olduğu gibi insanlar (gerek bireyler gerek firmalar

ve hükümetler) tarafından mal ve hizmet alışverişinde kabul edilirlikleri arttıkça yaygınlaşmaktadırlar. Bitcoin ilk olarak üretildiği yıl olan 2009 yılından bu yana sanal dünyada artan popülerliği sayesinde giderek daha fazla firma tarafından ödeme aracı olarak kabul edilmeye başlanmıştır. Bitcoin ile reel dünyada yapılan ilk alışveriş 22 Mayıs 2010 tarihinde verilen bir pizza siparişi olarak kayıtlara geçmiştir. Aynı yıl içerisinde MtGox ve Bitcoin Market gibi Bitcoin borsalarının açılmasını takiben PayPal, Microsoft, DELL, Expedia gibi büyük firmaların Bitcoin ile ödeme kabul etmeye başlamaları Bitcoin'in bilinirliğinin artmasında önemli rol oynamıştır (Koçoğlu vd., 2016: 80). 2010 yılından itibaren Bitcoin'in ödeme aracı olarak kullanılmasının iş dünyasında giderek artan oranda kabul görmeye başlamasıyla birlikte Bitcoin borsaları aracılığıyla oluşan Bitcoin'in diğer para birimleri karşısındaki değeri de çok büyük artış göstermiştir.

Grafik 1: 2013'ten Günümüze Bitcoin/Amerikan Doları Paritesi



Kaynak: <https://www.coindesk.com/price/> (18.10.2017)

Grafikte görülen BTC/USD paritesi 01.04.2013 tarihinden günümüze kadar olan değerleri yansıtmaktadır. Zira Bitcoin'in kendine has borsalarda işlem görüp kur değerinin belirlenmeye başladığı 2010 yılından 01.04.2013 tarihine kadar geçen sürede BTC/USD paritesi 100 \$'ın altında

ve kayda değer bir dalgalanma göstermeksizin seyretmektedir. Ancak bu tarihten sonra 14.04.2013 tarihinde o güne kadarki en yüksek değer olan 1147 \$ değerini gördükten sonra 20.12.2016 tarihine kadar yatay seyrine devam etmiştir. Bu tarihten sonra ise aslına bakılırsa

popülerliği ile de paralel olarak çok yüksek bir artış trendine sahip olmuştur. Günümüze kadar ise BTC/USD kurunun gördüğü en yüksek değer 19497 \$ olarak gerçekleşmiştir (www.coinmarketcap.com). Bitcoin kurunun bugün ulaştığı değer Bitcoin kullanılarak reel dünya ile yapılan ilk alışveriş olan 2009 yılında 10.000 BTC karşılığında sipariş edilen pizzanın neden “tarihin en pahalı pizzası” olarak nitelendirildiğini de açıklamaktadır.

3. BİTCOİN’İN TEMEL UNSURLARI

Bitcoin 2008 yılında Satoshi Nakamoto takma ismini kullanan ve gerçek kimliği bilinmeyen bir kişi ya da grup tarafından yayımlanan bir makale ile ortaya çıkmıştır. Satoshi Nakamoto’nun kim ya da kimler olduğu konusu pek çok spekülasyona konu edilmiştir. Örneğin 2012 senesinde P2P Foundation isimli bir sitede Nakamoto kendisini Japonya’da yaşamakta olan 37 yaşında bir erkek olarak tanıtmış ancak hem İngilizce’yi çok mükemmel kullanıyor olması hem de bizzat kimliğini açıklamaması iddianın ciddiyetini ortadan kaldırmıştır. 2016 senesinde ise Avusturya’lı bir girişimci olan Craig Wright Nakamoto’nun kendisi olduğunun düşünülmesine neden olan bazı benzerlikler nedeniyle Nakamoto olduğunu kabul etmiş ancak sonrasında özür dileyerek Nakamoto olmadığını itiraf etmiştir. Bu örnekler haricinde bazı kişilerin de Nakamoto olabileceği iddia edilmiş ancak ilgili kişiler bu iddiaları reddetmiştir (Khalilov vd., 2017: 2). Konuyla ilgili bir diğer spekülasyon ise Satoshi Nakamoto isminin Samsung, Toshiba, Nakamushi ve Motorola firmalarının kısaltması olarak oluşturulduğu şeklindedir (Sönmez, 2014: 2) Nakamoto ise 2010 yılında kendisiyle ilgili herhangi bir bilgi vermeden projeden ayrıldığını duyurmuştur (Koçoğlu vd., 2016: 79).

Satoshi Nakamoto’nun gerçek kimliğinin ne olduğu belirli çevrelerde hala merak konusu olmaya devam etmekte olmasına rağmen teknik açıdan büyük bir önem arz etmemektedir. Zira Nakamoto’nun başlattığı proje internet üzerinde işletilen ve

açık kaynak kodlu olarak yayımlanan bir projedir. Bunun anlamı ise isteyen herkesin ilgili yazılımı kullanabileceği ve geliştirebileceğidir.

3.1. Ağ Yapısı: Peer-to-Peer, (Uçtan Uca, P2P)

Bitcoin ağı peer-to-peer (uçtan uca, P2P) işleyecek şekilde dizayn edilmiştir. Ağ yapılarında sıklıkla sunucu/istemci bulunan yapılar kullanılmaktadır. Bu yapının kolaylığı ağın bütün yapısı ile ilgili bilgi edinmeyi sağlamasıdır. Ancak bu yapının dezavantajı ağ üzerindeki tüm trafiğin bir noktada birikmesi ve oluşabilecek bir sorunun tüm ağa zarar verme ihtimalidir. Sunucu/istemci merkezli ağ yapılarına alternatif olarak uçtan uca ağ yapıları geliştirilmiştir. Bu ağ yapılarında bilgisayarlar bir sunucuya bağlanmak yerine, her bir bilgisayar kendisinde adresi bulunan tüm bilgisayarlara sunucu gibi bir aracıya ihtiyaç duymadan bağlanabilir. Bu durum ise ağdaki kullanıcıların takip edilmesini neredeyse imkansız kılan bir gizlilik sağlar (Şeker, 2009; 18.10.2017). Bitcoin uçtan uca ağ sistemi üzerinden çok kısa sürede transfer edilebilmektedir. Bu ağ üzerinde transfer işlemlerinin gerçekleştirilmesi için bankalar ya da finansal kurumlar gibi aracı kurumlara ihtiyaç duyulmamaktadır. Bitcoin ağına dahil olan kullanıcıların kendilerine ait dijital olarak oluşturulan birer kimlikleri bulunmaktadır. Bu dijital kimliklerden sonsuz sayıda üretilebilmektedir. Bu sayede de kullanıcıların gizliliği sağlanabilmektedir. Bitcoin transfer etmek isteyen kullanıcılar her bir işlem için farklı bir dijital kimlik kullanabilirler. Bu sayede kullanılan kimlikler arasında kullanıcının asıl kimliğini açığa çıkarabilecek ilişkiler kurulması önenebilmektedir. Nitekim Bitcoin ağındaki işlemlerde gönderici ve alıcı arasında bir sözleşme tanımlanmamaktadır. Göndericinin ve alıcının kimlikleri şifreli olarak kalmaktadır. Bu sayede Bitcoin çevrimiçi para gönderme konusunda güvenilir bir form sunmaktadır (Ankalkoti and Santhoh, 2017: 1757). Kullanıcılar Bitcoin ağı üzerindeki işlemleri ise cüzdan olarak

isimlendirilen yazılımlar sayesinde yapabilmektedirler. Cüzdan Bitcoin ağına dahil olan kişilerin kimliklerini oluşturduğu, transfer işlemlerini yapabilmelerini mümkün kılan ve kendilerine ait olan Bitcoin miktarını takip etmelerini sağlayan yazılımlardır. Bu yazılımlar kullanıcıya gerektiği kadar adres üretebilirler. Cüzdanlar kullanıcının toplam Bitcoin varlığını yansıtmak üzere tüm adreslerdeki toplam miktarı hesaplayabilir, kullanıcıya işlem gerçekleştirmede yardımcı olabilir (Barcelo, 2014: 3). Bu yazılımların 5 temel çeşidi olduğu söylenebilir. Bunlar bilgisayarlar için masaüstü yazılımları, telefonlar için uygulamalar, ağ (internet üzerinde, web) üzerinde depolama alanları, kağıt üzerinde saklama ve bu amaçla üretilen özel donanımlardır (Ankalkoti and Santhoh, 2017:1759).

Nakamoto Bitcoin ağının uçtan uca dizayn edilmesinin nedenini güven merkezli açıklamaktadır. İnternet üzerinden yapılan ticaret çok büyük oranda güvenilir üçüncü taraf olarak hizmet veren finansal kurumlara dayanmaktadır. Mevcut sistem çoğu işlem için yeterince iyi çalışmakta olsa da güvene dayanıyor olmasının özünde taşıdığı zayıf yönler de sahiptir. Örneğin finansal aracı kurumlar uyumsuzlukların çözümünde rol oynamaktan kaçınmayacakları için bir işlemin tamamen geri çevrilemez olması mümkün değildir. Arabuluculuk işleminin maliyeti de mümkün olan en küçük işlem maliyetini sınırladığı için küçük ödeme işlemlerini engeller, bunun yanında geri döndürülemeyen hizmetler için geri döndürülemeyen ödeme alma imkanının olmaması da masrafları arttıran bir unsurdur. İşlemi geri döndürme ihtimali ile birlikte güvenme ihtiyacı da artar. Güvenilir üçüncü taraf olarak hizmet veren klasik finansal kurumların varlığında bu kurumlar müşterilerine şüpheyle bakmalı ve başka bir durumda ihtiyaç duyulabilecek bilgiden fazlasını vermeleri için zorlamalıdır. Bu sistem içinde belirli bir oranda dolandırıcılık kaçınılmaz kabul edilir. Bu maliyetler ve ödeme belirsizlikleri yüz yüze

alışverişte fiziksel para kullanımıyla giderilebilir ancak güven duyulan bir üçüncü taraf olmadan bir iletişim kanalı üzerinden bir ödeme yapılabilecek bir mekanizma bulunmamaktadır. Nakamoto'ya göre ise ihtiyaç duyulan şey güven yerine bir kriptografik kanıt dayalı, iki tarafın üçüncü bir güvenilir kişiye ihtiyaç duymadan doğrudan birbirleriyle işlem yapabileceği bir elektronik ödeme sistemidir. Geri döndürülmesi imkansız yakın işlemler satıcıları dolandırıcılıktan koruyacaktır (Nakamoto, 2008: 1). Nakamoto'nun ifade ettiği güven sorunu sadece ikili mikro işlemlerde göz önünde bulundurulmuş bir unsur değildir. Aynı zamanda makro düzeyde de insanların mevcut ekonomik sistem ve parasal düzenlemelere karşı güvensizlik besledikleri belirtilmektedir. 2008 yılındaki küresel ekonomik krizden sonra para akışını kontrol eden kurumlar ve bankalara olan güvenin azalması, Avrupa ülkelerinde banka hesaplarının dondurulması gibi olaylar da sanal para birimlerine olan ilgiyi arttırmıştır (Sönmez, 2014: 2). Ayrıca günümüzdeki hakim iktisat anlayışının merkeze aldığı rasyonel insan tanımlamasına göre şekillenen merkezi idari ve ekonomik sistemlerin de günümüzdeki sosyo-ekonomik sorunları çözmede yetersiz kalması da hem bir bilim olarak iktisatta hem de ekonomide farklı yaklaşımları ve uygulamaları beraberinde getirmektedir. Bitcoin ile beraber sanal para birimlerinin ortaya çıkışı ve yaygınlaşması da mevcut sistemdeki güvensizliklerin ortaya çıkardığı sızıntılar olarak değerlendirilmektedir (Uyanık, 2015: 35-36).

3.2. Blockchain (Blok Zinciri)

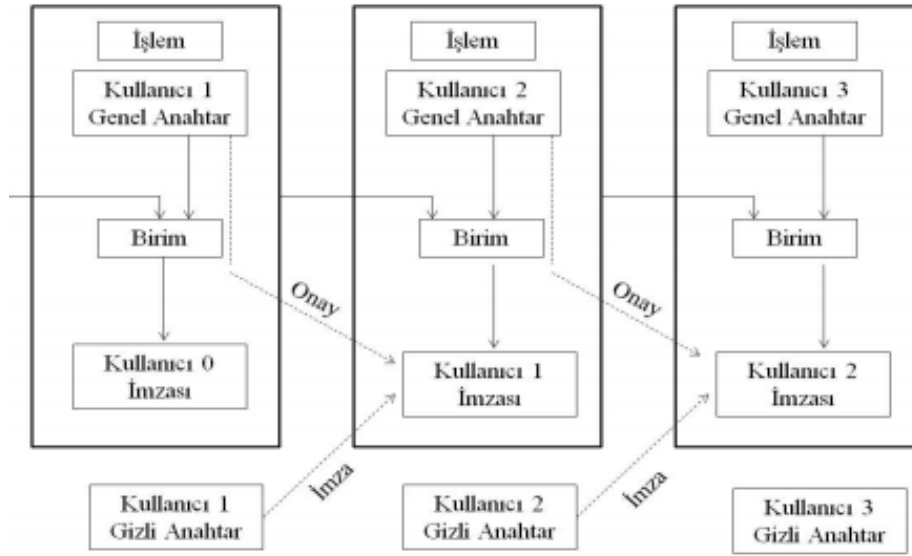
Bitcoin, tamamen sanal ortamda üretilen ve işletilen bir sistem olarak teknik anlamdaki güven sorununu ise Blockchain (Blok Zinciri) adı verilen yöntem ile çözmektedir. Blok Zinciri Bitcoin ağı içerisinde yapılan tüm transferlerin bilgisini içeren ve ağa dahil olan tüm kullanıcıların tüm bilgiye erişebilmesini mümkün kılan bir sistemdir. Sistem ağa dahil olan kullanıcılar tarafından

onaylanan her bir işlemin birbiri ardına sıralanması esasına dayanmaktadır. Bu şekilde Blok Zincirine dahil olan tüm işlemler tek bir dosya halinde ve isteyen

herkesin erişimine açık şekilde depolanmaktadır (Khalilov vd., 2017: 3). Blok Zincirinin yapısı basitleştirilmiş şekilde

Şekil 1: Blok Zinciri Yapısı’de gösterilmiştir.

Şekil 1: Blok Zinciri Yapısı



Kaynak: Gültekin ve Bulut., 2016: 85

Burada işlem ile kastedilen ise eşler arasındaki Bitcoin transferleridir. İşlemlerin onaylanması sürecine “mining” (madencilik), süreci gerçekleştiren kişilere ise “miner” (madenci) adı verilmektedir. Madencilerin yaptığı iş ise yeni duyurusu yapıp onaylanmayı bekleyen işlemleri blok içerisinde toplayarak bloğu geçerli kılacak kriptografik problemi çözmektir (Khalilov vd., 2017: 3).

3.3. Madencilik

Bitcoin madenciliği biraz karmaşık bir işlemdir. Öncelikle işlem gücü olabildiğince yüksek bir işlemci ve olabildiğince hızlı bir internet bağlantısı gerekmektedir. En yeni Bitcoin işlemlerini gerçek zamanlı olarak listeleyen pek çok çevrimiçi ağ bulunmaktadır. Bir sonrasındaki adımda bir Bitcoin istemcisi

ile sistem üzerinde oturum açmak ve “hash” olarak adlandırılan veri bloklarını değerlendirerek bu işlemlerin doğrulanması gelmektedir. Üzerinde çalışılan bilgi kodlanmış (kriptolanmış) olduğundan madencinin ulaşmış olduğu çözümün doğruluğunu kontrol etmesi gerekmektedir. Çözüm ağıdaki diğer madenciler tarafından doğrulandığında transfer işlemi onaylanır ve çözüme ilk ulaşan madenci belirli bir miktar Bitcoin ile ödüllendirilir. Ödül olarak çözümün sahibine verilen Bitcoin miktarı 50 Bitcoin ile başlamıştır ve her 210.000 blok çözümünde yarıya düşmektedir ki bu da ortalama 4 yıla denk gelmektedir (Kroll vd., 2013: 5). Şu an madencilere verilen ödül miktarı ise 12,5 BTC’dir. Tüm dünyada madenciler çözüme ilk olarak ulaşabilmek için yarışmaktadırlar ve bir işlemin onaylanması da ortalama

olarak 10 dakika sürmektedir. İşlemin onaylanabilmesi için çözülmesi gereken matematiksel problem (kripto) zorluğu otomatik olarak ayarlayabilecek şekilde dizayn edilmiştir. Eğer problemin çözülme süresi ortalama 10 dakikadan aşağı düşerse problem otomatik olarak zorlaşmakta, eğer tersi durum söz konusu olursa da problem otomatik olarak kolaylaşmaktadır. (Ankalkoti and Santhoh, 2017:1757). Üretilebilecek toplam Bitcoin miktarı ise 21 milyon ile sınırlandırılmıştır. Bu miktara ulaşıldıktan sonra artık yeni Bitcoin üretilmeyecek ve madenciler sadece yapılan işlemleri onaylamaları karşılığında çok küçük işlem ücretleri alacaklardır (Ankalkoti and Santosh, 2017: 1758).

Bir Bitcoin işlemi Bitcoin ağı üzerinde saniyelerle ölçülebilecek çok kısa bir sürede yayılır ancak diğer kullanıcılar tarafından onaylanması zaman alır. Sahip olunan Bitcoin'lerin bir kullanıcı tarafından herhangi bir işleme konu edilmesi işlemin dijital olarak imzalanması suretiyle geçerlilik kazanır. Geçerli olmayan bir işlem ağdaki diğer kullanıcılar tarafından derhal reddedilir. Kimse sahip olmadığı Bitcoin'leri harcayamaz ancak yapılmak istenen bir işlemin bilgisinin çok kısa sürede tüm ağa yayılmasına rağmen, işlemin onaylanmasının zaman alması nedeniyle işlemin onaylanması için geçen süre içerisinde aynı Bitcoin'lerin başka işlemlere konu edilmesi riski bulunmaktadır. Bu risk "double spending" (çifte harcama) olarak isimlendirilmektedir. Çifte harcama riskinin bertaraf edilebilmesi için en az 6 farklı uçtan işlemin onaylanması beklenir (Çarkacıoğlu, 2016: 40).

Bitcoin bu zorluğu, tüm kayıtların tutulduğu ve tüm topluluğa açık halde korunan bir defter olarak nitelendirilebilecek Blok Zinciri ile çözmüştür. Ağda bilgisi yayılan en yeni işlemler karşılıklı olarak gruplandırılır ve var olan kayıtlarla karşılaştırılarak tüm yeni işlemlerin geçerliliği onaylanır. Bitcoin'in doğruluğu, hesaplama yetkisini işlemleri Blok Zincirine doğrulamak ve eklemek için madencilere veren kişiler tarafından garanti

edilmiştir. Madencilerin hesaplama güçlerini teşvik karşılığında (ödül olarak verilen Bitcoin'ler) Bitcoin ağına sunmaya hazır olmaları sistemin hayatta kalmasının anahtarını teşkil etmektedir (Ankalkoti and Santhosh, 2017:1757).

Çifte harcama riskinden kaçınmanın temel yolu ise iki aşamalı bir süreçtir: (i) işlemin doğruluğunu sağlamak için işlem doğrulama sürecinin dağıtılması ve (ii) Blok Zinciri'nin tutarlılığını garanti etmek için ağdaki herkesin başarıyla tamamlanmış bir işlemden çok çabuk haberdar olmasıdır. Bu gerekleri yerine getirmek için Bitcoin Proof-of-Work (PoW, iş kanıtı) kavramını ve olasılıksal olarak dağıtılmış "consensus protocol" (uzlaşma protokolü) kullanmaktadır (Conti vd., 2017: 3).

Dağıtılmış işlem onaylama süreci madencilerin çoğunluğunun Blok Zinciri'ne eklenmeden önce işlemin geçerliliğini onaylamalarını garanti etmektedir. Bu şekilde, ne zaman Blok Zinciri tutarsız bir duruma düşse tüm uçlar kendi yerel Blok Zinciri kopyalarını madencilerin çoğunluğunun tutarlılığı konusunda hem fikir olduğu hale güncellerler, böylece Blok Zinciri'nin doğru durumu seçimle elde edilmiş olur. Bununla birlikte bu düzen sybil¹ saldırılarına karşı savunmasızdır. Sybil saldırılar ile bir madenci Bitcoin ağında çoklu sanal uçlar yaratabilir ve bu uçlar hatalı bir işleme olumlu oy vermek gibi şekillerle Bitcoin ağına yanlış bilgi pompalayarak eleme sürecini kesintiye uğratabilir. Bitcoin sybil saldırıları madencilerin sanal varlık olmadıklarını ispatlamak için bir takım hesaplama görevlerini yerine getirmek zorunda oldukları iş kanıtlarından faydalanarak bertaraf etmektedir. İş kanıtları karmaşık kriptografik matematik bulmacalarından oluşur ve bu bulmacalar işlem onaylama sürecinde yüksek hesaplama maliyetlerine neden olur, böylece onaylama süreci (sanal olma ihtimali olan) kimlik sayısına değil madencinin hesaplama gücüne bağlı

¹ Sybil saldırısı; zararlı bir düğümün gayri meşru bir şekilde birden fazla kimlik talep etmesidir (Odabaşı ve Zaim, 16.10.2017: 5)

olacaktır. Buradaki temel fikir Bitcoin ağındaki hesaplama kaynaklarını taklit etmenin sybil saldırı yapmaktan çok daha zor olmasıdır (Conti vd., 2017: 3-4)

3.4. Bitcoin Ekosistemi

Bitcoin zaman içerisinde popülaritesini arttırması ve buna bağlı olarak kendisine yapılan yatırımdaki yükselişe paralel olarak ekonomik bir faaliyet alanı da yaratmıştır. Gültekin ve Bulut'a (2016) göre Bitcoin ekosistemi altı öğeden oluşmaktadır (Gültekin ve Bulut, 2016: 6-7):

1. Madencilik Firmaları: Madencilik firmaları hem Bitcoin ağında gerçekleştirilen işlemleri onaylama hem de bu yolla yeni Bitcoin yaratılması görevini üstlenmektedirler. Bu açıdan bakıldığında bir nevi darphane görevini yerine getirmektedirler.
2. E-Cüzdan Hizmeti Veren firmalar: Cüzdan Bitcoin ağına dahil olan kullanıcıların işlem yapabilmeleri için gerekli olan dijital anahtarların üretimini ve saklanmasını sağlayan uygulamalardır.
3. Finansal Hizmet Sağlayan Firmalar: Bu firmalar da klasik finansal kurumlara benzer şekilde Bitcoin olarak elde tutulan fonlar ile forex işlemleri, finansal varlık alım satımı, hisse senedi alım satımı gibi işlemleri yapıp Bitcoin'e faiz işleten kurumlardır.
4. Para Piyasaları (Borsalar): Bu firmalar Bitcoin'lerin diğer para birimleri ile değiş tokuş edilmesini sağlayan ve bu hizmet karşılığında komisyon alan firmalardır.
5. Ödeme İşlemcileri: Bitcoin ya da başka sanal para birimleri ile mal ve hizmet satın almak üzere ödeme yapmak ve almak isteyen taraflara ihtiyaçları olan hizmeti sunan firmalardır.
6. Çok Amaçlı Firmalar: Bu tür firmalar yukarıda sayılan hizmetlerin farklı kombinasyonlarını birlikte sunan firmalardır.

4. SANAL PARA BİRİMLERİNİN KULLANILABİLİRLİĞİNE YÖNELİK TEMEL ARGÜMANLAR

Diğer yeni ödeme yöntemleri gibi, sanal bir para birimi olarak Bitcoin de meşru kullanım alanlarına sahiptir; önde gelen girişim sermayesi firmaları sanal para kurma girişimlerine yatırım yapmaktadır. Sanal para birimleri, ödeme verimliliğini artırma ve ödemeler ve fon transferleri için işlem maliyetlerini azaltma potansiyeline sahiptir. Örneğin, Bitcoin, geleneksel kredi ve bankamatik kartlarından daha düşük ücretlerle işlem yapılmasını sağlayabilecek küresel bir para birimi olarak işlev görmektedir. Sanal para birimi, mikro ödemeleri de kolaylaştırabilir ve işletmelerin bir kerelik oyun veya müzik indirme gibi internette satılan çok düşük fiyatlı mal ya da hizmetlerin alım satımının kolaylıkla yapılmasını sağlayabilir. Halihazırda bu tür ürünlerin, örneğin geleneksel kredi ve borç ilişkisi içinde, daha yüksek işlem maliyetlerinden ötürü birim başına uygun fiyatlarla satılabilecek kabiliyetleri zayıftır. Sanal para birimi, uluslararası nakit ödemeleri kolaylaştırabilir ve başka yollarla finansal içermeyi destekleyebilir. Zira potansiyel olarak bankalara hizmet verebilecek yeni sanal para birimlerine dayalı ürün ve hizmetler geliştirilebilir. Sanal para birimleri, özellikle de Bitcoin, yatırım için bir alternatif olabilir (FATF, 2014: 8-9). Basılması için herhangi bir merkezi otoriteye ihtiyaç duymamakla birlikte saklanması için ticari bir bankanın varlığına ve transferi için de bir elektronik para transferi şirketine ihtiyaç duymaz (Gültekin ve Bulut, 2016: 83).

Blok Zinciri sisteminin destekçileri Blok Zincirinin iş dünyasında devrimsel yenilikler yaratabileceğini ve şirketlerin ve ekonomilerin yeniden tanımlayabileceğini iddia etmektedirler. Blok zinciri ile sözleşmelerin sayısal kodlara gömülü

olduğu ve şeffaf şekilde saklandığı, kurcalanmaktan, değiştirilmekten ve silinme ihtimalinden korunabilen paylaşım açık veri tabanlarının olduğu bir dünya hayal edilebileceğini iddia etmektedirler. Bu dünyada her anlaşma, her işlem, her görev ve her ödeme kimliklendirilebilen, saklanabilen, geçerliliği kontrol edilebilen ve paylaşılabilen sayısal bir kayda ve imzaya sahip olacaktır. Avukat, bankacı ve broker gibi araçlara daha fazla gerek kalmayacak ve bireyler, kurumlar, makineler ve algoritmalar birbirleriyle belki çok küçük sürtüşmelerle, serbestçe işlem yapacak ve iletişime geçebilecektir. Blok zincirinin taşıdığı muazzam potansiyelin bu olduğu belirtilmektedir (Lansiti and Lakhani, 2017: 4).

5. BITCOİN VE BLOK ZİNCİRİ'NİN VAAT ETTİĞİ GELECEK

Bitcoin ve Blok Zinciri teknolojisiyle birlikte günümüzde özellikle finansal alandaki pek çok iş yapma şekli de değişme potansiyeli taşımaktadır. Bitcoin sisteminde işlem yapmak isteyen bir kişi üçüncü bir tarafa güvenmek yerine matematiksel bir algoritma kullanır. Dahası mevcut finansal kurumlarla para transferi yapılmak istendiğinde çok küçük işlemler işlemin kendisinden daha pahalıya gelebilmektedir. Bu maliyete katlanmak istemeyen kişiler için Bitcoin sistemi işlevsel bir alternatif sunmaktadır (Martins and Yang, 2011). Ayrıca anonim elektronik ödeme konusunun çok yeni olmadığını, bununla ilgili ilk önerinin de Chaum (1983)'e ait olduğunu ve Milton Friedman'ın defalarca kez Federal Reserve Sistemi'nin yerini bilgisayar tabanlı bir sisteme bırakması önerisini sunduğunu da belirtmek gerekir (Kostakis and Giotitsas, 2014: 434).

Lessing (2016)'ya göre Bitcoin'in en önemli yeniliği sistemin gizlilik sağlamasıyla kalmayıp aynı zamanda tüm işlemlerin takip edilebilmesini sağlamasıdır. Lessing'e göre Blok Zinciri'nde kullanılan kriptografi teknolojisi iki temel işlevi yerine getirmektedir: Birincisi iki tarafın arasındaki iletişimin gizliliğini sağlaması,

ikincisi ise sahtekarlıktan kaçınmak için dijital kimlikler sağlamasıdır. Bu sayede düzenlemeye tabi olmamak (regülasyon) sağlanırken (gizliliği sağladığı için) aynı zamanda daha etkin bir düzenlemeyi de mümkün kılabilir (Lessing, 2006, 53).

İşlemlerin güvenliğinin sağlanması ve çifte harcamayı önlemek üzere merkezi bir kontrol yetkilisine gerek bulunmamaktadır. Bitcoin ağı bir bütün olarak bunu gerçekleştirir ve böylece Bitcoin'in nominal değerinin korunmasını sağlar. Bitcoin uçtan uca çalışan bir ağ olarak internet ile aynı mantık üzerine çalışmaktadır (Barber vd., 2012: 400).

Bitcoin'in açık kaynak kodlu olması yaygınlaşması ve kabul görmesinde etkili olmuştur. Bu sayede işlem süreçleri şeffaf hale gelmekte ve yeni Bitcoin'lerin yaratılması kamuoyuna açık şekilde gerçekleşmektedir. Projenin açık kaynak kodlu olması rekabet avantajı da sağlamakta ve zengin bir ekosistemin yaratılması kolaylaşmaktadır (Gringber, 2011).

Bitcoin'in yenilikçi bir özelliği de işlemlere kodların gömülebilir olmasıdır. Basitçe ifade etmek gerekirse Bitcoin işlem yapan taraflar arasında sözleşmeler oluşturmak için bir yöntem olarak da kullanılabilir. Bu özellik kullanıcıların güven ihtiyacını en aza indirecek şekilde işlemlerde yaygın olarak ortaya çıkabilecek sorunları en aza indirmeye olanak tanır. Sözleşmeler, garantiler ve taksitler işlem içerisinde otomatik olarak uygulanabilir. Bu özellik henüz gelişme aşamasındadır ve etkilerini görmek için zaman gerekmektedir. Hali hazırda Ethereum gibi bu özelliği çok iyi kullanabilen alternatifler de ortaya çıkmıştır. Ayrıca Bitcoin işlemleri geri döndürülemez bir özellik taşımaktadır. Bir işlem bir kez Blok Zincirine kaydedildikten sonra ilgili işlemi tersine çevirebilecek bir otorite bulunmamaktadır. Bu özellik, bilhassa daha önce kredi kartı sahtekarlıklarından ötürü çekinceleri olan tacirleri cezbetmektedir. Bitcoin ile ticaret, özellikle kart dolandırıcılığının yoğun

olduğu veya kötü niyetli kullanıcıların ödeme prosedürlerini sekteye uğrattığı ülkelerde daha güvenlidir (Barber vd., 2012: 407).

Bitcoin'in en büyük yararlarından birisi de işlem masraflarının düşük olmasıdır. Bitcoin sınırlı miktarların doğrudan transferinde iyi bir seçenek olmakla birlikte internet üzerinden yapılan ticarete ve dijital ekonomide de anahtar bir rol üstlenebileceği belirtilmektedir (Grinberg, 2011: 170).

Bitcoin dünya devletlerinin de gerek avantajlarıyla gerek sahip olduğu potansiyel tehditler nedeniyle ilgisini çekmektedir. Örneğin Çin hükümeti Bitcoin'in popülaritesindeki artışla beraber Bitcoin'i, ülkedeki para kontrolü gücüne yönelebilecek bir tehdit olarak algılayıp, Aralık 2013'ten itibaren Bitcoin ile işlem yapılmasını yasaklamıştır (Kostakis and Giotitsas, 2014: 435). Ancak bu yasak bankalar ve finansal kurumlar için geçerlidir. Bankalar ve finansal kurumlar haricindeki özel şirketler ve bireyler Bitcoin alıp satabilir ve ticaret yapabilmektedir. Şu an itibariyle dünya üzerinde Bitcoin'in tamamen yasadışı kabul edildiği 3 ülke bulunmaktadır. Bu ülkeler Kırgızistan, Bangladeş ve Bolivya'dır (Avrasya Blockchain ve Dijital Para Araştırmaları Derneği, 2017). Ülkelerin Bitcoin'i tehdit olarak algılamalarına neden olacak özellikleri de söz konusudur elbette. Örneğin Bitcoin transferinin anonimlik içermesi nedeniyle suç unsuru olabilecek faaliyetleri kolaylaştırma ihtimali, vergi kaçırma kolaylaştırması ve kara para aklamaya olanak tanınması gibi nedenler hükümetleri ve diğer ilgili tarafları konu üzerine çalışmaya itmektedir. Ancak olumsuz taraflarına rağmen hem artan popülaritesi hem de finansal işlemlerde güven unsuru yerine güvenme ihtiyacını ortadan kaldıran Blok Zinciri teknolojisiyle Bitcoin'in, taşıdığı potansiyel tehditlerin üzerinde durularak yasaklanmasının da çözüm olmayacağı belirtilmektedir (Kostakis and Giotitsas, 2014: 435). Zira günümüzde tartışılan şey sanal para birimlerinin yasaklanmasından ziyade

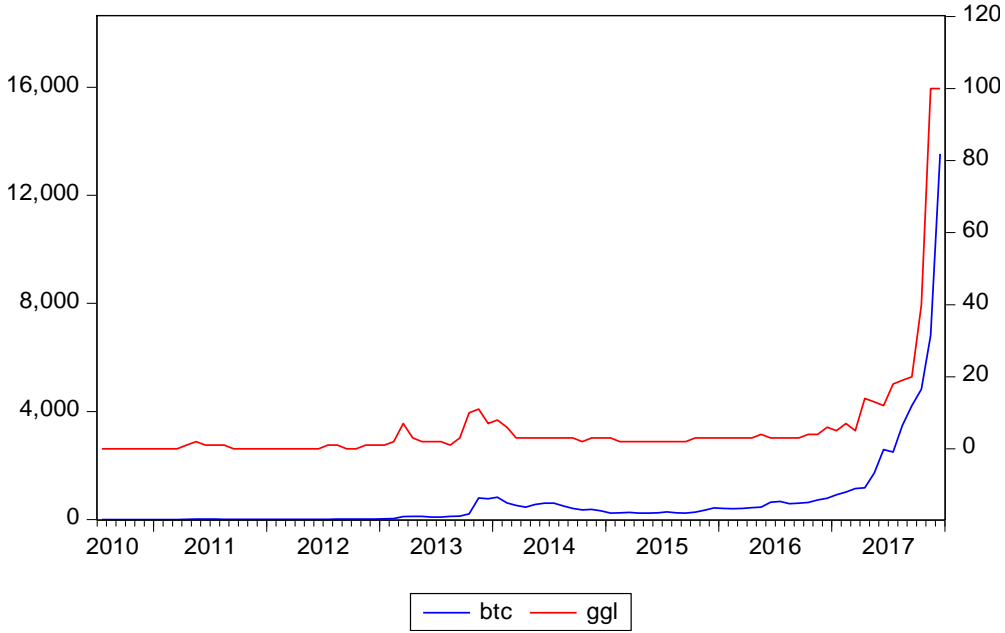
ülkelerin kendi sanal para birimlerini üretip üretmeyecekleridir. Örneğin Rusya İletişim Bakanı Nikolay Nikiforov Rusya'nın kendi sanal para birimini üretmesi için talimat verdiğini Ekim ayı içerisinde duyurmuştur. Kripto Ruble olarak isimlendirilecek olan sanal paranın devlet kontrolünde olacağını ve gerçek Ruble ile değiştirilebileceğini de belirten İletişim Bakanı Kripto Ruble'nin tedavüle girmesinden sonra diğer sanal para birimleri ile işlem yapılamayacağını da açıklamıştır (Sputnik Türkiye, 17.10.2017). Rusya'nın bu hamlesinden sonra Kazakistan da hükümet destekli Astana Uluslararası Finans Merkezi aracılığıyla kendisine ait bir kripto para birimi yaratma niyetlerinin olduğunu açıklamıştır (Koin Bülteni, 25.10.2017). Benzer şekilde tek taraflı olarak bağımsızlık ilan eden İspanya'nın Katalonya bölgesi ve Abhazya Cumhuriyeti de (Teknochain, 18.10.2017) kendi kripto para birimlerini oluşturmaya niyetli olduklarını açıklamışlardır. Dünya üzerindeki pek çok ülkede sanal para birimleri ile ilgili tartışmalar sürerken Türkiye'de de Merkez Bankası tarafından özellikle Blok Zinciri'ni tüm detaylarıyla tanımak ve anlayabilmek için Merkez Bankası bünyesinde bir çalışma grubu oluşturulmuştur (Takvim Gazetesi, 02.10.2017). Zira Bitcoin üzerinden süregelen tartışmaların ve akademik çalışmaların kayda değer bir kısmının Bitcoin'in kendisinden ziyade Blok Zinciri sisteminin üzerinde durulduğu görülecektir. Zira Bitcoin ve diğer sanal para birimlerinin arkasındaki teknoloji olan Blok Zinciri şeffaf yapısı, üzerinden yapılan işlemlerin geri döndürülemez olması gibi özellikleri sayesinde güven gereken sektörlerde güven kavramı yerine kriptografik doğrulama yaklaşımını koyarak güven ihtiyacını ortadan kaldırma iddiası taşımaktadır. Ayrıca hükümetlerin yanında finansal kurumlar da alternatif sanal para birimleri yaratma konusunda çalışmalar yapmaktadır. Örneğin, Sveriges Riksbank, The Bank of Canada, Deutsche Bundesbank, Dutch National Bank ve People's Bank of China alternatif tasarımlar üzerinde çalışmaktadır (Bordo and Levin, 2017: 1).

6. BİTCOİN'İN ARTAN DEĞERİNDE POPÜLARİTESİNİN ETKİSİ

Bitcoin özelinde sanal para birimleri taşıdıkları hem yararlı hem de zararlı potansiyelleri ile tüm dünyada tartışılmaya devam etmektedir. Ortaya konulan argümanlar çoğunlukla, dijitalleşmenin ve internetin bu denli gelişmesiyle birlikte “para” olgusunun tamamen sanal hale bürüneceği yönündedir. Ancak konuya temkinli yaklaşan taraflar da mevcuttur. Paranın bu şekilde tamamen sanallaşmasının bir yandan suç faaliyetlerini kolaylaştırılacağı

savunulurken diğer yandan da devletlerin ekonomideki hakimiyetini zaafiyete uğratacağı yönündedir. Ancak tartışmalar henüz teknik boyutta bir uzlaşmaya varmaktan uzak dururken Bitcoin ve diğer sanal para birimlerine olan ilgi gün geçtikçe artmaktadır. Aşağıdaki grafikte Bitcoin ile Google’da “bitcoin” kelimesinin geçtiği aramalar arasındaki ilişki gösterilmektedir. Grafikten de açıkça görüleceği üzere Bitcoin’in fiyatı ile Google üzerinde aranması arasındaki çok güçlü bir korelasyon görülmektedir. İki seri arasındaki korelasyon katsayısı ise 0.93334’tür.

Grafik 2: Bitcoin’in Popülaritesi İle Fiyatı Arasındaki İlişki (08.2010-12.2017)



Bugün itibariyle dünyada sanal para birimlerinin dünya üzerindeki 7841 borsada ulaştığı piyasa değeri 556 milyar \$’dır. Mevcut sanal para birimi sayısı ise 1380’dir. (www.coinmarketcap.com, 25.12.2017). Geçen her gün yeni sanal para birimleri ortaya çıkarken Blok Zinciri teknolojisi de geliştirilmeye devam etmektedir. Örneğin IOTA isimli sanal para biriminin Blok Zinciri teknolojisi yerine Adlı teknolojiyi geliştirmesi ve “nesnelerin internet para birimi” olmaya

aday olması gibi yeni yaklaşımlar da ortaya çıkarken insanların konuyla ilgili teknik gelişmelerden çok spekülasyon amaçlarına yöneldiği gözlemlenmektedir. Çalışmanın bundan sonraki kısmında Bitcoin üzerinden sanal paralara olan ilginin fiyat oluşum ile ilişkisi incelenecektir.

6.1. Veri ve Yöntem

Çalışmanın bu bölümünde alternatif bir para birimi ve ödeme sistemi olarak lanse edilen fakat gerçek herhangi bir karşılığı

bulunmayan Bitcoin'in değeri (fiyatı) kendisine olan talebin spekülâtif amaçlı olduğu ve daha çok popülaritesine bağlı olduğu hipotezi sınanacaktır. Çalışmanın temel tezi Bitcoin'in fiyatının paranın temel işlevlerini yerine getirebilmesinden ve vaad ettiği finansal özgürlüğü sağlamasından ziyade en azından şimdilik, insanların kendisine olan merakı ve spekülâtif amaçlı kar sağlama isteği sayesinde rekor artışlar gösterdiği'dir. Bu amaçla Bitcoin'in fiyatı ile popülaritesi arasındaki ilişkiyi araştırmak üzere Bitcoin'in ABD doları cinsinden fiyatı, sınırlı sayıdaki arzını yansıtmak üzere dolaşımdaki Bitcoin miktarı ve popülaritesini yansıtmak üzere de Google'da "Bitcoin" kelimesini içeren arama sayıları serileri kullanılmıştır. Serilerin frekansı aylıktır. Bitcoin'in fiyat verileri <https://charts.bitcoin.com/> sitesinden, dolaşımdaki Bitcoin miktarı

verisi <https://blockchain.info> sitesinden ve "Bitcoin" kelimesini içeren arama sayısı <https://trends.google.com.tr> adresinden temin edilmiştir. Analiz yöntemi olarak kullanılacak olan VAR Modeline dayalı Varyans Ayrıştırma ve Granger Nedensellik analizleri için öncelikle serilerin logaritmaları alınmış ve birim kök sınamaları yapılmıştır. Analizde Bitcoin fiyatı "btc", dolaşımdaki Bitcoin miktarı "spp" ve "Bitcoin" kelimesini içeren Google arama sayıları "ggl" kısaltmalarıyla gösterilmiştir.

6.2. Birim Kök Testi Sonuçları

Serilerin birim kök sınamalarının yapılabilmesi için literatürde de oldukça yaygın şekilde kullanılmakta olan Phillips ve Perron (1988) tarafından geliştirilen birim kök testi kullanılmış ve sonuçlar Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1: Phillips-Perron Birim Kök Testi Sonuçları

	Düzye*		1. Fark	
	Trendli & Sabitli		Sabitli	
	Test İstatistiği	Kritik Değerler	Test İstatistiği	Kritik Değerler
Logbtc	-2.655244	-4.064453	-6.227861**	-3.538362
Logggl	-1.258587	-3.461094	-8.067698**	-2.908420
Log spp	-16.97364**	-3.156776		-2.591799

* Çekirdek işlemci Bartlett kernel, bant genişliği Newey-West olarak seçilmiştir.

** %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı

Phillips – Perron Birim Kök Testi sonuçlarına göre btc ve ggl değişkenleri birinci farkları alındığında durağan hale gelirken spp değişkeni düzeyde durağan görünmektedir. Oluşturulacak olan VAR Modeline dahil olacak değişkenlerin durağanlık şartını sağlamaları gerekmektedir. Dolayısıyla btc ve ggl değişkenleri birinci farkları alınarak spp değişkeni ise düzey değerleriyle modele dahil edilmişlerdir.

VAR Modeli oluşturmanın ilk şartı uygun gecikme sayısını ifade eden VAR(p) modelini tahmin etmektir. Uygun gecikmenin bulunması için kullanılan bilgi

kriterleri ise; LR: Sequential Modified LR Test Statistic (each test at 5% level) FPE: Final Prediction Error AIC: Akaike Information Criterion SC: Schwarz Information Criterion HQ: Hannan-Quinn Information Criterion şeklindedir. Bu bilgi kriterlerinden LR, SC ve HQ kriterleri bir gecikmeyi uygun gecikme sayısı olarak belirlemişlerdir. Ancak bir gecikme ile kurulan VAR Modeli istikrarlı bir VAR Modelinin ön şartlarından olan ters köklerin birim çember içerisinde olma şartını sağlamadığından FPE ve AIC bilgi kriterlerinin önerdiği beş gecikmeli VAR Modeli kurulmuştur. Sonuçlar Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2: VAR(p) Modeli İçin Önerilen Gecikme Uzunlukları

Gecikme	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
1	236.5502	NA	5.12e-08	-8.274552	-7.946079	-8.147529
2	330.4277	167.2726*	2.34e-09	-11.36101	-10.70406*	-11.10696*
3	338.2170	13.02949	2.46e-09	-11.31698	-10.33157	-10.93591
4	348.2275	15.65267	2.40e-09	-11.35373	-10.03984	-10.84563
5	358.7929	15.36790	2.32e-09*	-11.41065*	-9.768287	-10.77554
6	366.9590	10.98710	2.47e-09	-11.38033	-9.409490	-10.61819

VAR(5) modeli için sağlanması gereken ön şartlar modelin birim köklerinin birim çemberin içerisinde kalması (1'den küçük olması), hata terimlerinin otokorelasyonsuz

ve sabit varyanslı olmasıdır. Modelin köklerinin ilgili şartı sağladığını gösteren Tablo 3 aşağıdadır.

Tablo 3: VAR(5) Modelinin Kökleri

Kök	Modül
0.999270	0.999270
0.992682	0.992682
0.637339 - 0.608399i	0.881107
0.637339 + 0.608399i	0.881107
-0.228432 - 0.846614i	0.876891
-0.228432 + 0.846614i	0.876891
-0.815853	0.815853
-0.635495 - 0.368355i	0.734533
-0.635495 + 0.368355i	0.734533
0.729095	0.729095
0.132662 - 0.673787i	0.686723
0.132662 + 0.673787i	0.686723
0.583578	0.583578
-0.277901 - 0.489247i	0.562665
-0.277901 + 0.489247i	0.562665

VAR(5) modelinde otokorelasyon sınaması LM Testi ile sabit varyans sınaması ise White Testi ile gerçekleştirilmiştir. White testi sonucu elde edilen χ^2 test istatistiği 195.8194 ve istatistik değerine ilişkin olasılık değeri ise 0.06980 şeklindedir.

Böylelikle %5 anlamlılık düzeyinde hata terimlerinin varyansının sabit olduğunu söyleyen White Testi boş hipotezi kabul edilmiştir. Hata terimlerinde otokorelasyonun varlığını sınanan LM Testi sonuçları ise Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4: LM Otokorelasyon Testi Sonuçları

Gecikmeler	LM-Stat	Prob
1	9.986119	0.3516
2	6.664642	0.6720
3	12.00587	0.2130
4	7.786837	0.5558
5	3.288181	0.9518

VAR(5) modelinin istikrarlı olduğu varyansın kaynakları araştırılmıştır. Tablo görüldükten sonra Varyans Ayrıştırma 5, Tablo 6 ve Tablo 7 Varyans Ayrıştırma analizi ile değişkenlerin öngörü hata Analizine ait sonuçları göstermektedir.

Tablo 5: Varyans Ayrıştırma Analizi Sonuçları (1)

DBTC Değişkenine Ait Varyans Ayrıştırma Sonuçları				
Dönem	S.E.	DBTC	DGGL	LOGSPP
1	0.158710	91.28120	0.000000	8.718801
2	0.220592	48.04906	46.43112	5.519821
3	0.245310	42.03344	44.50928	13.45728
4	0.264109	39.02231	47.70254	13.27515
5	0.269286	37.74192	47.83013	14.42795
6	0.274235	36.59785	49.42726	13.97489
7	0.276912	36.19937	48.61091	15.18972
8	0.277287	36.10662	48.50476	15.38862
9	0.282037	34.90868	49.81858	15.27275
10	0.283814	34.87335	49.98647	15.14018

Btc'ye ilişkin Varyans Ayrıştırma Analizi sonuçları incelendiğinde 10 dönem sonunda Btc'ye ilişkin öngörü hata varyansının yaklaşık %35'inin kendisi tarafından açıklandığı görülürken yaklaşık %50'sinin ise ggl değişkeni tarafından açıklandığı görülmektedir. Bir değişkenin öngörü hata varyansının kendisi tarafından açıklanan orandan daha yüksek bir oranda başka bir değişken tarafından açıklanması çok sık rastlanan bir durum değildir. Bu sonuç ilgili

değişken arasındaki neden-sonuç ilişkisi için de fikir vermektedir. Ancak bu husus daha sonra uygulanacak olan Granger Nedensellik Analizi'nin ilgi alanına girmektedir. Spp değişkeni ise btc değişkenine ait öngörü hata varyansını yaklaşık olarak %15 oranında açıklamaktadır. Yani Bitcoin'in piyasadaki miktarı fiyatındaki değişimi çok fazla açıklamamaktadır.

Tablo 6: Varyans Ayrıştırma Analizi Sonuçları (2)

DGGL Değişkenine Ait Varyans Ayrıştırma Sonuçları				
Dönem	S.E.	DBTC	DGGL	LOGSPP
1	0.318823	0.252079	96.72391	3.024007
2	0.331992	7.077068	90.11100	2.811937
3	0.344633	7.972718	85.94732	6.079962
4	0.352420	7.640651	84.66545	7.693904
5	0.355545	7.746040	83.28622	8.967742
6	0.382661	6.825104	84.27131	8.903588
7	0.385792	7.436312	83.50317	9.060523
8	0.393756	7.168265	83.39431	9.437426
9	0.397088	7.383116	82.75629	9.860592
10	0.398117	7.636979	82.47446	9.888565

Ggl değişkenine ilişkin Varyans Ayrıştırma Analizi sonuçlarına bakıldığında ggl değişkenindeki öngörü hata varyansının çok büyük oranının kendisi tarafından açıklandığı

görülmektedir. Yaklaşık olarak %82'lik bir oran değişkenin kendisi tarafından açıklanırken yaklaşık %10'luk bir kısım spp değişkeni tarafından, yaklaşık %8'lik kısım ise btc değişkeni tarafından

açıklanmaktadır. Bu sonuç da yine btc ve yönü ile ilgili bilgi vermektedir. ggl değişkenleri arasındaki nedenselliğin

Tablo 7: Varyans Ayrıştırma Analizi Sonuçları (3)



LOGSPP Değişkenine Ait Varyans Ayrıştırma Sonuçları				
Dönem	S.E.	DBTC	DGGL	LOGSPP
1	0.000691	0.000000	0.000000	100.0000
2	0.001412	4.27E-05	0.196268	99.80369
3	0.002282	0.004365	0.488496	99.50714
4	0.003344	0.002895	0.250629	99.74648
5	0.004524	0.127508	0.174517	99.69798
6	0.005788	0.248059	0.113552	99.63839
7	0.007114	0.397284	0.075155	99.52756
8	0.008524	0.583970	0.052603	99.36343
9	0.010000	0.779919	0.046839	99.17324
10	0.011538	0.955013	0.046707	98.99828

Spp değişkenine ait Varyans Ayrıştırma Analizi sonuçları ise beklenmesi gerektiği üzere öngörü hata varyansının yaklaşık %99'unun kendisi tarafından açıklandığını göstermektedir. Zira spp değişkeni dolaşımdaki Bitcoin miktarı bilgisini içeren değişkendir. Daha önce belirtildiği gibi dolaşımdaki bitcoin miktarı ise madencilere bağlıdır ve tamamen dışsal bir değişkendir. Yani sistemdeki diğer değişkenlere bağlı olarak ortaya çıkmamaktadır. Hatta belirli

kurallara sıkı sıkıya bağlı bir şekilde ve önceden hangi tarihte ne kadar üretileceği belirlenmiş şekilde piyasaya arz olunmaktadır.

Değişkenler arasındaki nedenselliğin niteliği hakkında da bilgi veren Varyans Ayrıştırma Analizinden sonra hangi değişkenlerin birbiri hakkında öngörü sağladığını araştırmak üzere Granger Nedensellik Analizi uygulanmıştır. Analiz sonuçları Tablo 8'de görselleştirilmiştir.

Tablo 8: Granger Nedensellik Analizi Sonuçları

BTC		GGL
BTC	YOK	SPP
GGL		SPP

Granger Nedensellik Analizi sonuçlarına bakıldığında Bitcoin'in popülaritesiyle fiyatı arasında tek yönlü bir nedensellik olduğu görülmektedir. Nedenselliğin yönü ggl değişkeninden btc değişkenine doğrudur. Bunun anlamı ise Bitcoin'deki fiyat hareketlerinin popülarliğe neden olmadığı, tam tersine Bitcoin'in fiyat hareketliğine neden olan şeyin popülarlığı olduğudur. Yani insanlar tarafından Bitcoin'e duyulan ilgi arttıkça Bitcoin'in fiyatı yükselmektedir. Henüz ekonominin işleyişi açısından yeni bir sistem olması ve

her geçen gün Bitcoin ile ödeme kabul eden işletme sayısının artıyor olmasına rağmen ekonomik hayata entegre olamaması Bitcoin'in fiyat artışlarının suni olduğu argümanının ortaya atılmasına neden olmuştur. Bitcoin fiyatındaki özellikle son dönemdeki çok yüksek artışlar Bitcoin ve arkasındaki teknoloji olan Blok Zinciri teknolojisinin şu anki değerinden çok daha yüksek seviyelerde olduğunun değerlendirilmesine, yaygın olarak kullanıldığı şekliyle Bitcoin fiyatlarındaki bu hareketliliğin "balon" olarak

nitelendirilmesine neden olmuştur. Daha çok ‐lale çılgınlığı‐ ya da ‐1990‐lardaki ‐dot.com‐ çılgınlığına benzetilmesi de bu nedendendir. Çalışmamızın bulguları da bu argümanı destekler niteliktedir. Günlük hayatta da gözlemlenebilen ve bu çalışmanın bulguları ile de ortaya konulan gerçek Bitcoin‐in değerlenmesinin ardındaki asıl gücün insanların Bitcoin‐e gösterdiği ilgidir. Yani Bitcoin‐in şu anki değeri teknik olarak izah edilebilecek faydalarından ziyade insanların spekülâtif amaçla Bitcoin‐e yönelmesinden gelmektedir. Bitcoin özelinde sanal para birimleri ve sanal para birimlerinin ardındaki temel teknoloji olan Blok Zinciri teknolojisi özellikle finansal piyasalar için ciddi bir alternatif olma yolunda potansiyel taşımaktadır. Ancak şu ana kadar Bitcoin‐deki rekor fiyat artışlarının kaynağı ekonomik sisteme entegre olup yarattığı katma değere değil daha çok insanlar tarafından bir emtia gibi görülüp spekülâtif güdülerle talep edilmesinden kaynaklanmaktadır.

7. SONUÇ

Bitcoin, arkasında yatan teknoloji olan Blok Zinciri‐nin temel işleyiş esaslarının anlatıldığı bir makale ile 2008 yılında ortaya çıkmıştır. Teknik olarak bakıldığında tamamen sanal ortamda işletilen bir yazılımdan ibarettir ve proje ile ilgili yazılım açık kaynak kodludur. Bu sayede Dünya üzerinde isteyen herkes tarafından düzenlenebilmektedir. Bu sayededir ki Bitcoin‐in ortaya çıkışından günümüze kadar binin üzerinde sanal para birimi ortaya çıkmıştır. Ancak hemen hemen hepsinin ortak özelliği, Blok Zinciri teknolojisini kullanıyor olmasıdır. Gerek makro anlamda hem hükümetlere hem de finansal sisteme güvenin zayıflaması gerekse mikro anlamda, ikili finansal işlemlerde güvenilir bir üçüncü tarafın bulunma zorunluluğunun ortadan kaldırılmak istenmesi, Bitcoin‐e olan ilgiyi arttırmıştır. Zira Bitcoin Blok Zinciri teknolojisiyle güvenin yerine kriptografik kanıtı, finansal işlemlerde güvenilir üçüncü

tarafın yerine ise uçtan uca ağ yapısını koymuştur. Aynı zamanda Bitcoin sahip olduğu algoritma ile üretilebilecek maksimum Bitcoin miktarını da 21 milyon adet ile sınırlayarak Bitcoin‐in miktarı üzerinden manipüle edilmesini de engellemiştir. Ayrıca Bitcoin‐de sadece üretilebilecek maksimum miktar sınırlandırılmamış aynı zamanda bu üretimin ne kadar zaman içerisinde yapılabileceği de önceden belirlenmiştir. Ortalama olarak her 10 dakikada bir Blok Zinciri‐ne bir bloğun eklenmesine izin veren algoritma sayesinde 21 milyon adet Bitcoin 2140 yılında üretilebilecektir.

Bitcoin işlemlerin çok hızlı yapılabilmesine çok düşük maliyetle gerçekleştirilebilmesini sağlayarak kullanıcıların dikkatini ve teveccühünü kazanmıştır. Bu sayede yeni bir ödeme şekli olarak kendini kabul ettirebilmiştir. Ayrıca Blok Zinciri ile firmaların ve hükümetlerin de ilgisini çekmiştir. Dünya üzerinde pek çok ülke hem kendi sanal parasını yaratmak amacıyla hem de Blok Zinciri‐ni yönetsel süreçlere verimli şekilde entegre etme konusunda çalışmalar yürütmektedir. Blok Zinciri‐nin özellikle güven sorununa çözüm getirme potansiyeli göz ardı edilmemelidir. Hangi açıdan bakılırsa bakılsın, Bitcoin ilk kez üretildiği 2009 yılından bu yana hem popülaritesini ve kullanılabilirliğini arttırmış hem de pek çok akademik olan ve olmayan araştırmaya konu olmuştur. Kullanılabileceği alanların gelişimi ve verimliliği açısından sunduğu büyük bir potansiyel bulunmaktadır. Dolayısıyla hem sanal para kavramına hem de arkasındaki teknolojiye yatırım yapmak ve bunu geliştirmek, bugün için görünen en akıllıca yoldur. Özellikle Blok Zinciri teknolojisi 2008 yılında patlak veren küresel finansal krizin neden olduğu finansal sisteme karşı güvensizliğin ortadan kaldırılabilmesi için teknik temelleri tatmin edici olan bir alternatif sunmaktadır. Ancak Bitcoin‐in bugünkü piyasa değeri taşıdığı potansiyelleri yansıtmaktan çok insanların spekülâtif güdülerinin bir sonucu olarak görünmektedir. Çalışmanın ekonometrik bulguları bu tespiti doğrulamaktadır.

Bitcoin'in fiyatı ile popülerliği arasında çok güçlü bir ilişki olmakla birlikte asıl önemli olan nedenselliğin yönüdür. Analiz sonuçlarına göre nedenselliğin yönü popülariteden Bitcoin'in fiyatına doğrudur. Bunun anlamı ise Bitcoin'in fiyat

hareketlerini popülaritesinin yönlendirdiğidir. Bitcoin'in bilinirliği arttıkça fiyatı da artmaktadır. Bu sonucun anlamı ise Bitcoin'in şu anki fiyatı özünde sahip olduğu değerden ziyade spekülasyon hareketlerinin olduğudur.

KAYNAKÇA

1. ANKALKOTI, P.; SANTHOSH, M., (2017). "A Relative Study on Bitcoin Mining", *Imperial Journal of Interdisciplinary Research (IJIR)*, 3(5): 1757 – 1761
2. AVRASYA BLOCKCHAIN VE DİJİTAL PARA ARAŞTIRMALARI DERNEĞİ, 2017: <http://www.blockchain.org.tr/bitcoin-ve-dijital-paranin-dunya-ulkelerine-gore-yasal-durumu/>, 28.10.2017.
3. BARBER, S.; BOYEN, X.; SHI, E.; UZUN, E., (2014). "Bitter to Better—How to Make Bitcoin a Better Currency" *In Proceedings of Financial Cryptography. Lecture Notes in Computer Science*, edited by Angelos D. Keromytis, 399–414.
4. BARCELO, J., (2014). "User Privacy in the Public Bitcoin Blockchain", http://www.dtic.upf.edu/~jbarcelo/papers/20140704_User_Privacy_in_the_Public_Bitcoin_Blockchain/paper.pdf, 15.10.2017
5. BORDO, M.; LEVIN, A., (2017) "Central Bank Digital Currency and Future of Monetary Policy", NBER Working Paper No: 23711, August, 2017.
6. CONTI, M.; KUMAR, S.; LAL, C.; RUJ, S., (2017). "A Survey on Security and Privacy Issues of Bitcoin", <https://arxiv.org/pdf/1706.00916v2.pdf> , 16.10.2017
7. ÇARKACIOĞLU, A., (2016). "Kripto-Para Bitcoin", *Sermaye Piyasası Kurulu Araştırma Dairesi Araştırma Raporu*, <http://www.spk.gov.tr/SiteApps/Yayin/YayinGoster/1130>, 15.10.2017
8. EUROPEAN CENTRAL BANK, (2012). "Virtual Currency Schemes", <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemes201210en.pdf>, 17.10.2017
9. FATF (Financial Action Task Force), (2014). "Virtual Currencies: Key Definitions and Potential AML/CFT Risks", <http://www.fatf-gafi.org/media/fatf/documents/reports/Virtual-currency-key-definitions-and-potential-aml-cft-risks.pdf>, 17.10.2017
10. GRINGBER, R., (2011). "Bitcoin: An Innovative Alternative Digital Currency." *Hastings Science & Technology Law Journal*, 4(1): 159–208.
11. GÜLTEKİN, Y.; BULUT, Y., (2016). "Bitcoin Ekonomisi: Bitcoin Ekosisteminden Doğan Yeni Sektörler Ve Analizi", *Adnan Menderes Üniversitesi SBE Dergisi*, 3(3): 82-92.
12. <https://www.bitbaba.xyz/bitcoin-borsalari/>, 24.10.2017
13. <https://www.coindesk.com/price/> (18.10.2017)
14. KHALILOV, M.; C., K., GÜNDEBAHAR, M.; KURTULMUŞLAR, İ., (2017). "Bitcoin ile Dünya ve Türkiye'deki Dijital Para Çalışmaları Üzerine Bir İnceleme", *19. Akademik Bilişim Konferansı, 8-10 Şubat 2017*, Aksaray, <http://ab.org.tr/ab17/bildiri/100.pdf>, 15.10.2017.

15. KOÇOĞLU, Ş., ÇEVİK, Y., E., ve TANRIÖVEN, C., (2016). “Bitcoin Piyasalarının Etkinliği, Likiditesi ve Oynaklığı”, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 8(2): 77-97.
16. KOİN BÜLTENİ, 25.10.2017, <https://koinbulteni.com/kazakistan-kendi-kripto-parasini-cikariyor-3689.html>, 29.10.2017.
17. KOSTAKIS, V., and GIOTITSAS, C., (2014). “The (A) Political Economy of Bitcoin”, *TripleC*, 12(2): 431-440.
18. KROLL, J.; DAVEY, I.; FELTEN, E., (2013). "The Economics of Bitcoin Mining, or Bitcoin in the Presence of Adversaries", The Twelfth Workshop on the Economics of Information Security (WEIS 2013), Washington, DC, June 10-11 2013. https://pdfs.semanticscholar.org/c55a/6c95b869938b817ed3fe3ea482bc65a7206b.pdf?_ga=2.70266896.1098323405.1508092161-1657409937.1508092161.15.10.2017.
19. LANSITI, M.; LAKHANI, K., R., (2017). “The Truth About Blockchain”, *Harvard Business Review*, January-February 2017, <https://hbr.org/2017/01/the-truth-about-blockchain>, 16.10.2017.
20. LESSIG, L., (2006). *Code*, Version 2.0., Basic Books, New York.
21. MARTINS, S.; YANG Y., (2011). “Introduction to Bitcoins: A Pseudo-Anonymous Electronic Currency System”, *CASCON '11 Proceedings of the 2011 Conference of the CENTER FOR ADVANCED STUDIES ON COLLABORATIVE RESEARCH*, 349–350. <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2093944&dl=ACM&coll=DL>, 29.10.2017.
22. NAKAMOTO, S., (2008). “Bitcoin A Peer-to-Peer Electronic Cash System”, <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, 19.10.2017.
23. ODABAŞI, Ş., D.; ZAIM., A., H., “Kablosuz Sensör Ağlar ve Güvenlik Problemleri”, http://www.emo.org.tr/ekler/d15b84507ed8fb2_ek.pdf, 16.10.2017.
24. SÖNMEZ, A., (2014). “Sanal Para Bitcoin”, *The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication – TODJAC*, 4(3): 1 – 14.
25. SPUTNİK TÜRKİYE, 17.10.2017: <https://tr.sputniknews.com/rusya/201710171030637725-rusya-ulusal-kripto-para/>, 29.10.2017.
26. ŞEKER, Ş., E., (2009). “Peer To Peer (Uçtan Uca İletişim)”, <http://bilgisayarkavramlari.sadievrensker.com/2009/11/09/peer-to-peer-uctan-uca-iletisim/>, 18.10.2017.
27. TAKVİM GAZETESİ, 02.10.2017, <https://www.takvim.com.tr/ekonomi/2017/10/02/merkez-bankasi-sanal-para-icin-dugmeye-basti?paging=2>, 29.10.2017.
28. TEKNOCHAİN, 18.10.2017, <https://teknochain.com/abhazya-kendi-sanal-parasini-olusturup-normal-paradan-vazgececek/>, 29.10.2017.
29. TREVEALEN, P., BROWN, R., G., and YANG, D., (2017). “Blockchain Technology in Finance”, *The IEEE Computer Society*, <https://www.computer.org/csdl/mags/co/2017/09/mco2017090014.pdf>, (29.10.2017).
30. UYANIK, Ş., (2015). “Toplumsal Hareketler ve Anonim Örgütlenmeler: İsyen Ağları”, s. 31 – 45, (Ed) Saka, E., Sayan, A., ve Görgülü, V., *Yeni Medya Çalışmaları III*, Taş Mektep Yayınları, İstanbul.
31. www.coinmarketcap.com
32. YERMACK, D., (2014). “Is Bitcoin a Real Currency? An Economic

Appraisal”, NBER Working Paper Series, Working Paper No: 19747.
<http://www.nber.org/papers/w19747.pdf>, 24.10.2017.