

Kriptopara Birimleri Piyasasında Pump&Dump Manipülasyonlarının İki Aşamalı Analizi*

Tuna Can GÜLEÇ**
Hüseyin AKTAŞ***

Alınış Tarihi: 18 Şubat 2019

Kabul Tarihi: 28 Mayıs 2019

Öz: Bu çalışma kapsamında, kripto para birimi piyasalarındaki manipülatif faaliyetlerin belgelenmesi ve yapılarının incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla kripto para birimi piyasalarındaki fiyat sıçramaları iki aşamalı olarak analiz edilmiştir. Çalışmanın ilk aşamasında, bir kripto borsa olan Binance bünyesinde aktif bir hesap oluşturulmuş ve Telegram üzerinden haberleşen manipülasyon grupları ile birlikte hareket edilerek “Pump and Dump” tipi bir manipülasyona dahil olunmuştur. Deney kapsamında 30 saniye süren bir dizi işlem sonucunda %25 getiri elde edilmiştir. Buna ek olarak, bu tür manipülasyonların işlem hacmi düşük olan genç piyasaları hedef aldığı tespit edilmiştir. Bu bulgulardan hareketle olgun piyasaların tepkilerini ölçme amacıyla, Bitcoin fiyat serisi üzerinde dakikalık frekansta 1.162.887 gözlem kullanılarak Jump-Difüzyon analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz bulgularına göre kripto para birimlerinin belirli bir olgunluğa ulaştıktan sonra manipülasyonlara karşı bağımsızlık kazandığı gözlemlenmiştir. Çalışma sonucunda teknolojik olarak daha başarılı olan yeni kripto para birimlerinin manipülasyonlardan kaynaklı sebeplerden dolayı talep görmediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu doğrultuda, gelecek çalışmaların kripto para birimlerinde manipülasyonu önleyici yazılımsal bileşenler üzerine gerçekleştirilmesine dair önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Finansal Manipülasyon, Kripto Para, Jump Difüzyon

A Two Stage Analysis of Pump & Dump Manipulations on the Cryptocurrency Market

Abstract: *Aim of this study is to document and analyze the manipulative transactions in the cryptocurrency market. With this purpose, manipulative price jumps in the cryptocurrency markets are discussed in two stages. In the first stage of the study, an active account was created within Binance, a crypto stock exchange, and it was involved in pump and dump manipulations working with groups communicating over Telegram. As a result of a series of operations lasting only 30 seconds, a 25% rate of return was achieved. In addition, it has been determined that, these manipulations target young markets with low transaction volumes. Based on these findings, a Jump-Diffusion analysis was applied on Bitcoin price series using 1,162,887 high-frequency observations on Bitcoin price series for the purpose of measuring the reactions of mature markets to these manipulation attempts. According to findings, it was observed that cryptocurrencies gained immunity against manipulations after reaching a certain maturity. As a result of the study, it was concluded that new technologically successful crypto currencies were not in demand due to prevalence of manipulations. Future work has been advised to be made in the cryptocurrencies on the manipulation-preventing software components.*

Keywords: *Financial Manipulation, Cryptocurrency, Jump Diffusion*

Atatürk
Üniversitesi

** Dr. Arş. Gör., Manisa Celal Bayar Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü

*** Prof. Dr., Manisa Celal Bayar Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü

I.Giriş

Kripto para birimleri piyasası, yaygın görüşün aksine tüm dünyanın tek ve mutlak bir kripto para birimini kullanacağı iddiasıyla ortaya çıkmamıştır. İlk kripto para birimi olan Bitcoin'in ölçeklenme sorunu ve işlem yavaşlığı gibi kısıtları, teknolojik altyapı ve ekonomik nitelik bakımından daha üstün olan kripto para birimlerinin eski ve kullanışsız kripto paraların yerini alacağı bir doğal seleksiyon mekanizmasının varlığını gerektiriyordu. Kripto para piyasalarının yüksek getirileri ile dikkat çekmeye başladığı dönemlerde ise bu mekanizma, risk ve getiri açısından optimal varlıklara yatırım yapmayı hedefleyen spekülâtorler tarafından işlevsiz hale getirilmiştir. Bunun temel sebebi teknolojik olarak üstün olan yeni kripto para birimlerinin manipülasyonlara maruz kalarak aşırı yüksek risk seviyelerine sahip olmasıdır. Kripto para piyasalarında en yaygın görülen manipülasyon tipi Pump& Dump olarak isimlendirilen "Keriz Silkeleme" operasyonlarıdır.

Bu çalışma kapsamında öncelikle bu manipülasyon yönteminin varlığının teyit edilmesi ve uygulanış biçiminin tespit edilmesi amacıyla deneysel bir vaka analizi gerçekleştirilmiştir. Bu deney kapsamında varlığı ortaya koyulan manipülasyon yönteminin sadece sığ piyasaları hedef aldığı dikkat çekmiştir. Buradan hareketle, kripto para piyasalarının gelişebilmesinin önündeki en büyük engellerden birisi olarak görülen bu manipülasyon tekniğinin, piyasalar belirli bir olgunluğa ulaştıktan sonra gerçekleştirilmesinin mümkün olup olmayacağını sorgulama amacıyla Bitcoin piyasası verileri üzerinde Jump-Difüzyon analizi yöntemiyle dakikalık frekansta 1.162.887 gözlem kullanılarak sıçrama analizleri gerçekleştirilmiştir.

Günümüz konvansiyonel piyasalarının düzenleyici kurumlar tarafından denetlenmesinin ve kontrol edilmesinin başlıca nedeni, piyasada daha yüksek getiri elde etmek amacıyla manipülatif işlemlere başvurma teşebbüslerinin önüne geçmektir. Manipülasyon, belirli bir çıkar grubunun piyasada uydurma bilgiler veya yapay ticari hareketler vasıtasıyla fiyatları etkilemesi ve bu etki sonucunda yatırımcıları yanlış yönlendirme vasıtasıyla haksız kazanç sağlaması durumudur. Dünyanın hemen her ülkesinde düzenleyici kurumlar tarafından tespit edildiğinde ciddi boyutta yaptırımlara sahip olan bu eylemin, uluslararası sermaye piyasalarında denetçi kurumların ve caydırıcı cezaların varlığı sayesinde çoğunlukla önüne geçilebilmektedir. Öte yandan kripto para piyasalarının günümüzdeki formunda bu rolü üstlenecek bir kurum bulunmamaktadır.

Kripto para birimlerini Bitcoin'in piyasaya çıkışından itibaren en çekici kılan özellik, merkezi olmayan bir para birimi oluşudur. Merkezi olmaması, finansal açıdan büyük bir finansal hizmet potansiyeli taşımaya karşın, düzenleyici kurumların varlığını imkânsız kılmaktadır. Konvansiyonel piyasalarda ciddi bir suç olan manipülasyon, kripto para piyasalarında henüz bir yaptırıma sahip değildir. Bu durum kripto para piyasalarında organize ve programlı olarak manipülasyonların gerçekleşmesine yol açmaktadır. Kripto para

piyasalarında manipülasyon gerçekleştirmeyi amaçlayan gruplar, internet üzerinde birçok platformda kendilerine katılımcı toplamaktadırlar. Basit bir Google aramasıyla “Pump and Dump Cryptocurrency” yazdığımızda karşımıza çıkan sonuçlar bizi bu adı konulmamış suç şebekelerinin medya platformlarına yönlendirmektedir.

Neredeyse hiçbir düzenleyici kurumun bulunmadığı kripto para birimleri piyasası, günümüzde Adam Smith in savunduğu kapsamda “Serbest Piyasa” tanımına uymaya en yakın piyasa olarak görülebilir. Sistemi tam anlamıyla serbest piyasa olmaktan uzaklaştıran en büyük etken ise piyasadaki ortak çıkar gruplarının organize olarak yarattıkları manipülasyonlardır.

Bu çalışma kapsamında süreçleri doğru yorumlayabilme amacıyla en büyük kripto borsalardan birisi olan Binance’e üyelik alınarak Telegram uygulaması üzerinden çalışan bir Pump & Dump grubuna üye olunmuştur. Bu grup üyeleriyle birlikte hareket edilen hesapta saniyeler içerisinde elde edilen getiriler raporlanmıştır.

II. Deneysel Vaka Analizi

Kripto para piyasalarında en yaygın gerçekleşen manipülasyon tipi Türkçede “Keriz Silkeleme” terimine karşılık gelen Pump & Dump manipülasyonlarıdır. Bu manipülasyon tipinin genel olarak uygulanış şekli aşağıdaki gibi gerçekleşmektedir.

Grup yöneticileri piyasada küçük hacimde işlem gören kripto para birimlerini tespit eder. Bunların içerisinde volatilitesi yüksek ve hacmi oldukça düşük olan, genellikle piyasaya yeni çıkmış bir alt coin kurban seçilir. Kurban olarak seçilen bu kripto paranın hangisi olduğunu grup üyeleri son saniyeye kadar bilmezler. Grup yöneticileri keriz silkeleme operasyonu için tüm alt üyelere belirli bir tarih gün ve dakika belirtir. Bu dakika gelmeden saniyeler önce, yöneticiler minimum fiyattan bu kripto paraları satın alarak kendi pozisyonlarını garantiler. Bundan birkaç saniye sonra da diğer üyelere Bu kripto paranın ismi verilir. Bundan sonra toplu alım başlar. Kripto para birimini sinyalden önce satın alanlar, dakikalar içerisinde %100 ve üzerinde getiri elde edebilirler. Sosyal medyada yayınlanan kontrollü dezenformasyon yöntemleriyle desteklenen manipülasyona, kripto para biriminin değerinin yükseldiğini gören bağımsız yatırımcılar da katılır. Dakikalar ve hatta bazı durumlarda saniyeler içerisinde erken pozisyon alan manipülatörler yüksek fiyat seviyelerinde karlarını reelize ederler. Bu çıkış esnasında fiyatta sert bir çöküş başlar. Piyasaya tepe fiyattan giren tarafsız yatırımcılar saniyeler içerisinde tüm yatırımlarını kaybederken, organize manipülasyon şebekesi ve takipçileri yüksek karlar elde ederler.

Sürecin nasıl ilerlediğini uygulamalı olarak görebilmek için Binance isimli siteden açılan kullanıcı hesabı ve Telegram programı üzerinden sinyal gönderen bir Pump & Dump grubuna üye olunmuştur.

Zaman	Çift	Tip	Fiyat	Tamamlandı	Toplam
00:30:58	IOTA/BTC	Satın al	0.00020834	79.00000000	0.01645885
20:01:15	ICN/BTC	Sat	0.00040000	41.00000000	0.01640000
20:00:44	ICN/BTC	Satın al	0.00032500	42.00000000	0.01365000
19:47:46	IOTA/BTC	Sat	0.00025453	54.00000000	0.01374462
12:07:48	IOTA/BTC	Satın al	0.00025101	55.00000000	0.01380555

Şekil 1: Binance IOTA İşlemler Geçmişi

En alttaki işlem en eski işlem olacak şekilde sıralanmış olan işlem geçmişinde 12:07:48 zamanında gruba toplu olarak IOTA ya geçme talimatı gelmiştir. İşlemin gerçekleşmesinden 15 dakika öncesinde (19:47) ise grubun toplu şekilde IOTA biriminden BTC ya geçiş yaptığı görülmektedir. Bunun sebebi, kurban olarak seçilecek kripto para birimine dönüşüm yaparken çapraz işlemden dolayı gecikme yaşamayı engellemektir. Binance ve birçok kripto borsa dönüşüm için ortak para birimi olarak BTC veya ETH kullanımını zorunlu tutmaktadır. Buna ek olarak, alt coinler BTC cinsinden dönüştürüldüğü için, sinyal geldiği saniyede çapraz kur sebebiyle fazladan 1 işlem gerçekleşmesi gerekecektir ve dolayısıyla sinyale geç tepki verilmiş olacaktır.

20:00:44 saniyesinde operasyon sinyalinin verildiği Şekil 1 de görülmektedir. Kurban olarak seçilmiş para birimi ICN dir. Grup toplu bir şekilde 0.000325 BTC ye aldığı ICN yi sadece 31 saniye sonra 0.0004 BTC ye satmıştır. Bu, sadece 31 saniyede %25 artışa karşılık gelmektedir. Bu karlılık oranı sinyali saniyeler sonra alan bir deneme hesabının karlılık oranıdır. Grup yöneticilerinin karları ise bunun çok üzerinde gerçekleşmektedir. Bir sonraki adımda ise, aynı gece 00:30:58 de gerçekleşen emirle yeniden IOTA para birimine dönüldüğü görülmektedir. Toplu olarak çıkışın IOTA da yarattığı etki sebebiyle IOTA saatler içerisinde 0.00025101 seviyesinden 0.00020834 seviyesine düşmüş durumdadır. Yeniden pozisyon alındığında ise satın alınan IOTA miktarı 79 adettir. Aynı günün öğlen saatinde 55 IOTA ya sahip olan portföy çiftli manipülasyon sayesinde yarım günde IOTA bazında % 43,6 büyüyerek değerini 79 IOTA ya çıkartmıştır.

Konvansiyonel piyasalarda bu kadar kısa sürede gözlenmesi imkansız yakın olan bu karlılık oranları, belirli bir kesimin piyasada bir düzenleyici olmamasını istismar ederek faydalandığı sistemsel bir açıktan kaynaklıdır. Bu sistemsel açık sonucunda elde edilen haksız kazancın yanı sıra, kripto para piyasalarının varlığını tehdit edecek büyüklükte problemler ortaya çıkmaktadır.

III. Literatür

Kripto para birimleri piyasasında fiyat sıçramalarını veya çakılmalarını Jump veya türevi yöntemler kullanarak tespit etmeyi hedefleyen çalışmalar içerisinde konuyu Pump & Dump manipülasyonlarının trendiyle ilişkilendiren literatür oldukça sınırlıdır. Bu durum çalışmanın orijinalliğine katkıda bulunurken sonuçların karşılaştırılabilirliği açısından olumsuz bir tablo yaratmaktadır. Veri setinin henüz kısıtlı olması ve konunun finans bilimi kapsamında oldukça az kişi tarafından araştırılıyor olması bu durumun olası sebepleridir. Bu nedenle literatür taraması bölümünde, kripto para birimleri piyasasının genelini Jump süreci veya türevi başka bir yöntemle analiz eden çalışmalara odaklanılmıştır.

Literatür genel olarak değerlendirildiğinde 2014 ve öncesi çalışmalar çoğunlukla Bitcoin'in her an "Çakılıp" değerini sıfırlamak üzere olan bir balon olduğuna işaret etmektedirler. Literatürde 2014 sonrası çalışmalarda yerine fiyat sıçramalarını modelleme amaçlı çalışmalar yerini almaya başlamışlardır. Aşırı kötümser senaryolar yerini aşırı iyimser senaryolara bırakmaya başlamıştır ve kripto para birimlerinin, geleceğin ulusal rezerv para birimi olacağını dahi iddia eden çalışmalar literatürde yer bulmuştur (Darlington III, 2014; Turpin, 2014; Vigna ve Casey, 2016).

2014 ve öncesi dönemde Bitcoin fiyatlarında aşırı volatilité ve sıklıkla sıçramalar olduğunu belirten bir çalışmada, otoregresif sıçramaları dikkate alan GARCH modelleri kullanarak fiyat serilerini analiz edilmiştir. Çalışmada elde edilen bulgulardan yola çıkılarak piyasanın sıklıkla sıçrama yaşadığı ve yüksek volatilitéye sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte bu özelliklerin olgunlaşmamış piyasalar için normal olduğu ve ilerleyen zamanlarda bu durumun değişebileceği belirtilmiştir (Gronwald, 2014).

2014 öncesi çalışmalarla paralel olarak, Bitcoin veri setinin 2011-2013 yılları arasında yüksek frekansla analiz ettikleri çalışmalarında, Scaillet ve diğerleri, veri setinde sıklıkla sıçramalara denk geldikleri fakat bu sıçramaların kalıcı fiyat artışına sebep olduklarından dolayı manipülasyon olarak kategorize edilemeyeceği sonucuna ulaşmışlardır (Scaillet vd., 2017).

Geçiş döneminde ise birçok çalışma 2014 ve öncesi çalışmaların sonuçlarının 2014 sonrası verilerle birlikte tekrarlandığında çok farklı sonuçlar verdiğini not ederek literatürün güncellenmesi konusunda görüşlerini ortaya koymuşlardır. GARCH modelleri kullanarak Bitcoin serisi içerisindeki volatilitéyi modelleyen Vockathaler, volatilité yapısının ciddi şekilde değiştiğini ve serilerin beklenmedik şoklara karşı daha dirençli olduklarını belirterek fiyat hareketlerinde bir dönüm noktasına işaret etmiştir (Vockathaler, 2015).

Konvansiyonel finansal piyasalar için Pump & Dump manipülasyonlarını gerçekleştirmeden önce algılayabilen bir sistem tasarlama amacıyla vaka analizleri üzerinden yaptıkları çalışmalarında, Zaki ve diğerleri, eş zamanlı sürü hareketlerini izleyen bir sistem önermişlerdir. 2018 sonu itibariyle önerilene

benzer sistemlerin kripto para birimlerinde uygulanması için çalışmalar devam etmektedir (Zaki vd., 2012).

Macdonell 2014 yılında Bitcoin'in patlamak üzere olan bir balon olduğu varsayımıyla, patlamanın ne zaman gerçekleşeceğini tahminlemek için ARMA yöntemi ile birlikte Jump sürecinin bir türevi olan, Log Periodic Power Law modellerini Bitcoin fiyatları veri seti üzerinde kullanmıştır. Çalışması sonucunda Bitcoin in fiyatındaki artış sebebinin, Bitcoin'in sahip olduğu teknolojik özellikler değil, geleneksel yatırım araçlarından farklı yerlere yatırım yapan yatırımcı ve portföy yöneticilerin tutumları olduğunu iddia eden MacDonell, Bitcoin'in ne zaman çakılacağına dair isabetli bir tahminde bulunmamıştır(MacDonell, 2014).

Literatürde en yakından örtüşen çalışma, 2018 yılında yayınlanan, kripto para piyasalarından Ripple ve Bitcoin in volatilitelerinde uzun hafıza özelliği arayan Philip ve diğerlerine, ait çalışmadır. Çalışma bulgularına göre Bitcoin piyasaya ilk çıktığı 3 yıllık süreç içerisinde ciddi sıçramalar yaşarken, piyasa hacminin büyümesiyle bu sıçramaların frekansı azalarak sönümlenmiştir (Phillip, Chan ve Peiris, 2018).

Jump-Difüzyon yöntemini kullanarak kripto para birimleri üzerinde çalışan en güncel makalelerden biri, Bitcoin piyasasının türev enstrümanları üzerine hazırlanmıştır. Çalışma kapsamında Bitcoin opsiyonları fiyat serisi ve Bitcoin spot değerleri, korelasyonla ilişkilendirilmiş stokastik volatiliteler modelleri kullanarak analiz edilmiştir. Çalışma bulgularına göre, Bitcoin piyasasının erken dönemdeki hızlı yükselişinde Sıçramalar önemli rol oynamıştır ve adeta pazarın bütünleşik bir parçası olmuştur. Bu bulguya ek olarak opsiyon fiyatları simülasyon yöntemiyle tahmin edilmeye çalışılmıştır. Sıçramalar modele dahil edilmediğinde opsiyon işlem fiyatlarının tespiti başarısız olurken, sıçramalar modele eklendiğinde istatistiksel olarak anlamlı yakınlıkta opsiyon fiyatı tahminlemesi gerçekleşmiştir. Makale, sıçramaların belirli bir desen çizerek gerçekleştiğine işaret ederken piyasada fiyatların şekillenmesinde kritik rol oynadığını belirtmektedir (Chen vd., 2018).

Chen ve diğerlerine ait bu çalışmanın bulguları özellikle önemlidir. Bunun nedeni çalışma bulgularının, Bitcoin 'in bugünkü fiyat seviyesine sıçramalar sayesinde geldiğine işaret etmesidir. Bu durum kripto para birimi piyasalarında fiyatların şuan olması gerekenin üzerinde olduğuna dair bir işaret olarak yorumlanmaktadır. Öte yandan piyasada balon tipi hareketler gerçekleşmediği varsayımıyla, 2018 in sonuna kadar kripto para birimlerinde kademeli düşüşler gerçekleşeceği öngörülebilir. Bununla birlikte makale, piyasadaki sıçramaların tamamının manipülasyondan kaynaklı olmayabileceğine ve piyasanın normal hareketlerinin sıçramalar şeklinde olabileceği olasılığına dikkat çekmektedir. Bu çalışma kapsamında yüksek frekanslı serilerle çalışılarak bu konuya Jump-Difüzyon modeli kapsamında açıklık getirilmesi hedeflenmiştir. Bunun nedeni Jump-Difüzyon modelinin manipülatif sıçramaları ve doğal sıçramaları ayırt edici bir yöntem kullanmasıdır.

IV. Jump-Difüzyon Yöntemi ve Analizi

Çalışmada 24.10.2015 ile 7.1.2018 tarihleri arası dakikalık frekansta veri kullanılmıştır. Jump-Difüzyon testinde kullanılabilmesi için veriler, ilgili tarihler arası günleri temsil eden 807 satıra karşılık gelen ve her birisi günün 1 dakikasını temsil eden 1440 sütun içerisinde fiyat bilgileri bulunacak şekilde dizilmiştir. Bu yöntemle oluşturulan 1.162.887 adet gözlem Jump-Difüzyon analizine tabi tutulmuştur. Jump-Difüzyon analizini en isabetli şekilde gerçekleştirebilmesi amacıyla veriler dakikalık frekansta kullanılmıştır.

Jump-Difüzyon modeli, gözlemlerin belirli desen izleyerek veya rassal aralıklarla sıçramalar gösterdiği ve sıçrama sonunda öngörülebilir belirli bir davranış izlemediği stokastik bir süreç izlemektedir. Sıçramalar haricinde bir sonraki gözlemi tahmin etmek, geçmiş seriler incelenerek mümkün değildir. Fizik alanında Manyetik bağların modellenmesinden, bilgisayarların desenleri tanıyarak görme yetisi kazanması süreçlerine kadar birçok bilim dalında kullanılan bir modeldir. Finans alanında en bilinen uygulaması ise opsiyon fiyatlama modellerindeki kullanımındadır.

Jump-Difüzyon modeli Robert C. Merton tarafından 1976 yılında Jump modellerinin opsiyon fiyatlama sürecinde kullanılmak üzere modifiye edilmesiyle ortaya atılmıştır (Merton, 1976a). Sıçrama veya Jump olarak isimlendirilen durum, fiyatların beklenen volatilité sınırları çerçevesinde açıklanamayacak derecede hızla değişim göstermesidir. Bu sıçramalar negatif yönlü olduğu durumlarda literatürde negatif sıçrama veya çakılma olarak ifade edilmektedir. Konvansiyonel finansal piyasalar için Jump, piyasaya yeni giren bilgiye piyasanın verdiği kısa vadeli geçici veya kalıcı tepkiyi göstermektedir. Literatürde çok sayıda çalışmanın sıçramaları bu kapsamda tanımlıyor olmasının sebebi konvansiyonel piyasaların manipülatif hareketleri engelleyen düzenleyici kurumlara sahip olmasıdır (Scott, 1997; Kou, 2002; Kou ve Wang, 2004; Cartea ve Figueroa, 2005). Bu sebeple fiyattaki ani sıçramalar yorumlanırken, Pump & Dump tipi manipülasyondan kaynaklı olma ihtimalinin göz ardı edilebilecek kadar küçük olduğu varsayılmaktadır.

2009 yılında Jump-Difüzyon modellerini açıklama ve kullanımını öğretme amacıyla hazırlanan bir çalışmadan alıntı yaparak Jump-Difüzyon modelini aşağıdaki şekilde ifade edebiliriz (Tankov ve Voltchkova, 2009):

$$dp_t = \mu_t dt + \sigma_t dW_t + k_t dq_t \quad 0 \leq t \leq T \quad (1)$$

Bu modelde μ_t sınırlı varyasyon sürecini, W_t Brownian hareket sürecini ve q_t sayma sürecini temsil etmektedir. Bu modelde denklemin sonucu 1 e eşit olduğu durumda bir sıçramanın varlığından bahsedebiliriz. Aynı şekilde 0 a eşit olduğunda da bir sıçramanın varlığından söz etmemiz mümkün değildir.

Hisse senetlerinde fiyat sıçramalarının bir olasılık kanunu izledikleri varsayılmaktadır. Dolayısıyla fiyat sıçramaları, sürekli zaman kesikli süreci (continuous-time discrete process) olan Poisson süreci takip edebilir. Belirli bir t zamanı için, X_t , $[0, t]$ zaman dönemi boyunca sıçramaya neden olan olayın

frekansını göstermektedir. Bu durumda X_t , aşağıdaki Poisson sürecini izlemektedir:

$$P(X_t = m) = \frac{\lambda^m t^m}{m!} \exp(-\lambda t), \quad \lambda > 0 \quad (2)$$

Burada X_t , λt parametrelili Poisson dağılımı izlemektedir. λ parametresi, özel olayın ortaya çıkmasını etkilemektedir ve sürecin yoğunluk oranını göstermektedir. Jump-Difüzyon modeli, Brownian hareket süreci ve jump süreci olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. “Jump” ların oluşumu Poisson süreci izlerken, “Jump” ların büyüklüğü çifte üstel dağılım izlemektedir. Poisson sürecine alternatif olarak, geliştirilen bir başka model ise Normal Dağılımlı Jump-Difüzyon Modelidir (Merton, 1976b). Bu modelde, getiri serilerinin normal dağıldığı varsayılmaktadır. Hem çifte üstel hem de normal dağılımlı Jump-Difüzyon modelleri leptokurtik özelliğe neden olabilmektedir. Çifte üstel dağılımlı Jump-Difüzyon modeli ile normal dağılımlı Jump-Difüzyon modeli arasındaki temel fark, bağımlı opsiyonlar için analitik olarak çözülebilirliktir (Glasserman ve Kou, 1999).

Bir diğer alternatif model, t dağılımına dayalı Jump-Difüzyon modelidir. t dağılımlı Jump-Difüzyon modelleri, varlık fiyatlama ile ilgili çalışmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Getiri dağılımı olarak t dağılımının dikkate alınmasının ortaya çıkardığı problem, sürekli bileşik faizli modellerde kullanılmamasıdır. Diğer bir ifadeyle, gelecek varlık fiyatlarının sonsuz olması durumunda, t dağılımlı Jump-Difüzyon modellerinin kapalı form çözümleri elde edilememektedir. t dağılımlı Jump-Difüzyon modelleri kesikli olarak birleştirilmiş getirilere sahip modellerde kullanılabilirliktir.

Bir diğer alternatif model ise, stokastik volatilité modelidir. Stokastik volatilité modeli, bağımlı yapıyı daha iyi bir şekilde içselleştirmektedir. Özellikle bağımlı opsiyonlar ve karmaşık faiz türevi modeller için daha etkin sonuçlar vermektedir. Bu modellerde, basıklık, örneklem frekansı arttığında azalmaktadır. Bununla birlikte, jump modellerinde anlık sıçramalar, örnekleme frekansından bağımsızdır (Kou, 2002: 1090).

Bu bilgiler ışığında uygulanan modele göre hisse senetlerinin veya hisse senetlerine dayalı türev menkul kıymetlerin sıçrama desenleri Poisson sürecine göre dağılmaktadır. Belirli bir olasılık kanunu izleyen serilerde Dolayısıyla gerçekleşen oynaklık da sürecin bir bileşenidir. Gerçekleşen oynaklık modeli de daha sonra kullanılacağı üzere aşağıdaki gibi belirtmektedir:

$$RV_t = \sum_{j=1}^M r_{tj}^2, \quad t = 1, \dots, T \quad (3)$$

Kripto para birimlerine uygun olarak Sıçrama bileşenlerini ayırabilmemiz için Jump sürecinin Bipower olarak isimlendirilen versiyonunu kullanmamız gerekmektedir. Bunu sebebi modelin Bipower versiyonunun, az rastlanır ve kuvvetli sıçramaları da tespit edebilme kapasitesine sahip bir model versiyonu olmasıdır. Bu versiyonu ilk defa 2004 yılında Barndorff-Nielsen ve Shephard (Barndorff-Nielsen ve Shephard, 2004) ortaya koymuşlardır. Modelin Bipower versiyonu aşağıdaki gibidir:

$$BV_t = \mu_1^{-2} \frac{M}{M-1} \sum_{j=2}^M |r_{tj}| |r_{tj-1}|, \quad t = 1, \dots, T \quad (4)$$

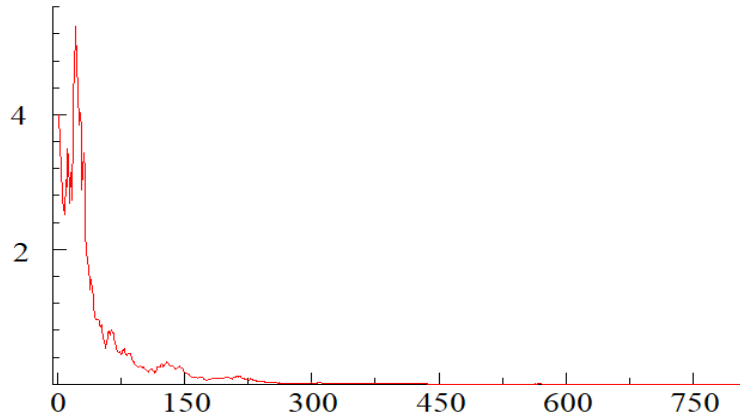
Bu modelde $\mu_1 = \sqrt{2/\pi}$ dir. M ise 5 dakikalık getiri oranını temsil etmektedir. Bu durumda $BV_t - BV_{t-1}$ her bir gözlem dönemi için sıçramaların karelerinin toplamını vermektedir. Çalışmamızda kullanılan analizde Jump-Difüzyon yönteminin Bipower varyans versiyonu yukarıda belirtildiği şekilde kullanılmıştır. Veriseti bu yöntemler kapsamında işlendiğinde elde edilen analiz bulguları Tablo 1 de raporlanmıştır:

Tablo 1: *Jump-Difüzyon Analizi Bulguları*

Tespit edilen Sahte sıçrama sayısı:	40.35
Tespit edilen Sıçrama sayısı:	1
Sıçramaların Veriseti Boyutuna Oranı:	0.00123916
Kritik Değer:	1.64485
Kritik (Prob) Değeri:	0.05**

Not: ***, **, sırasıyla %1, %5 ve %10 önem düzeylerinde anlamlılıkları ifade etmektedir. H0 Hipotezi sıçramanın olmadığı yönündedir.

Tablo 1’de raporlanan analiz bulgularına göre Bitcoin fiyat serisi içerisinde sadece 1 sıçrama bulunmaktadır. Sıçrama istatistiksel olarak %5 seviyesinde anlamlıdır. 1.64485 kritik değerinin altında kalan sıçramalar model tarafından Sahte sıçrama olarak kategorize edilmiştir. Buna ek olarak kritik değere ilişkin olasılık değeri, sisteme gelen şokların etkisinin kalıcı olduğunu göstermektedir.



Şekil 2: *Jump-Difüzyon Modeli Bipower Varyansları*

Şekil 2 'de sergilenen bipower varyansları grafiği, tespit edilen manipülatif sıçramanın ortaya çıktığı dönem olan 2015 Ocak ayına ait bir kesittir. Grafikteki her bir gözlem, yöntem bölümünde belirtildiği gibi 5 dakikalık getiri oranlarını temsil etmektedir. Bu kesit incelendiğinde sıçramanın ortaya çıkışından itibaren meydana gelen artçı şokların saatler içerisinde hem frekans hem de şiddet bakımından sönümlendiği gözlemlenmektedir. Bu bulgular ışığında kripto para piyasalarından en eski ve olgunu olan Bitcoin piyasası için, manipülatif müdahalelerin piyasa büyüdükçe ortadan kalkmaya başladığını söyleyebiliriz. Bunun en muhtemel sebebi manipülatörlerin piyasayı etkileyebilecek büyüklükte sermayeye sahip olmamasıdır. Araştırmadan elde ettiğimiz bulgular, kripto para piyasalarında sıçramaların etkilerinin kalıcı olduğuna işaret ettiğinden, tespit edilen sıçramanın 2015 dönemindeki hızlı yükseliş dalgasının başlangıç noktasına denk gelen gözlemleri içeren gözlemlerde, ortaya çıkmış olması sürpriz değildir. Bu dönem, piyasanın olağan seyrini bozacak derecede ani bir fiyat hareketliliğine tanık olduğundan, kripto para biriminin dışsal müdahaleler sonucunda artması gerekenden daha fazla artmış olabileceğine dair yeni bir bulgu olarak değerlendirilebilir.

Her sıçrama veya çakılma bir manipülasyonun sonucu olmak zorunda değildir. Bazı enstrümanlar fiyat artışlarını sıçramalar dizisi halinde gerçekleştirebilirler. Bu durumda sıçranılan fiyat noktası yeni fiyat seviyesi olarak belirlenmiş olur. Sıçramaların kalıcı fiyat artışları yarattığı bu tür durumlar doğal sıçramalar olarak ifade edilebilir. Öte yandan, sıçrama veya çakılma ile değişen fiyat seviyesi, piyasaya yeni bir gerçek bilgi düşmeden eski konumuna geri dönüyorsa bu durumda manipülasyonun varlığından söz etmek mümkün olacaktır.

Analiz aşamasında 41 adet sıçrama tespit edilmiştir, fakat bunlardan 40 tanesi izledikleri desen bakımından, SADF modeli çerçevesinde doğal sıçramalar olarak sınıflandırılmıştır ve bulgularımızda manipülatif sıçrama olarak dikkate alınmamıştır. Manipülatif sıçrama olarak kategorize edilen 1 adet sıçrama, piyasanın hızlı bir yükseliş trendinde olduğu dönemde gerçekleşmiştir. 2015 yılında henüz kripto para birimlerine ait bir türev enstrüman piyasası bulunmaması dolayısıyla, büyük çapta bir "açığa satış" manipülasyonu gerçekleştirmek mümkün olamayacaktır. Bu durumda ortaya çıkan tablo, yarı-etkin piyasalarda işlem yapan spekülörler ve diğer piyasa yapıcılardan beklenen konvansiyonel alım satım davranışları ile örtüşmemektedir. Bu tür piyasalarda, fiyatlar seviyesinin hareketli ortalamanın üzerine çıktıkça satışlarla, ve altına düştükçe alımlarla desteklenmesi beklenmektedir. Öte yandan analiz sonuçlarında tespit edilen sıçrama, dakikalar içerisinde gerçekleşen ani bir fiyat artışı ve bu artışı takip eden yine ani bir toplu satış deseni çizmektedir. Bu bilgilerden hareketle, tespit edilen sıçramanın, Pump & Dump manipülasyonlarına özgü bir karakteristikte, toplu alım emirlerini takip eden anlık satışlardan oluştuğunu sonucuna varılmaktadır.

V. Sonuç

Manipülatif işlemlerin varlığı elbette ki her piyasayı olumsuz etkilemektedir. Fakat konu kripto para piyasalarına geldiğinde yıkıcı etkisi bütün piyasanın varlığını tehdit edecek derecede yüksektir. Kripto para piyasalarının Pump & Dump tipi manipülasyonlara karşı aşırı hassas oluşunun temel sebebi, kripto paraların varoluşunun temelinde yatan ICO ve Fork mekanizmalarıdır.

ICO ve Fork mekanizması bir önceki nesilden daha gelişmiş teknolojik ve ekonomik alt yapıya sahip yeni paraların doğuş sürecidir. Pump & Dump manipülasyonlarının kurban olarak hedef aldığı kripto paralar da tam olarak bu sistemin gelişmesini sağlama potansiyeline sahip, piyasaya yeni giriş yapmış, Fork veya ICO yöntemiyle arz edilen kripto paralardır. Manipülatif süreçlerle volatilitesi aşırı yükseltilen bu yeni para birimleri, rasyonel yatırımcı davranışları kapsamında gerçekleşen risk ve getiri optimizasyonu sürecinden dolayı çoğu yatırımcı için yatırım yapılamaz seviyede riskli hale gelmektedir. Piyasa değeri finans tarihinde görülmemiş volatilitelere sahip olan yeni kripto para birimleri, yapısal olarak ne kadar gelişmiş ve modern bir teknolojiye sahip olursa olsun, genel kitleler tarafından kabul gören bir para birimi olabilmek için fazla risklidir. Böylelikle, sistemin içerisine yerleştirilmiş doğal seleksiyon mekanizması işlevini yitirmiş olmaktadır.

Herhangi bir kripto para biriminde meydana gelen, manipülasyon kaynaklı ani bir çakılma, henüz spekülörlerin ağırlıkta olduğu genç ve sığ diğer piyasalarda zincirleme çakılmaları tetikleyerek bir kartopu etkisi gösterebilir. Buna ek olarak içsel değeri oldukça yüksek olmasına rağmen, henüz algılanan değeri düşük olan, yeni arz edilmiş kripto para birimlerindeki dönemsel fiyat sıçramaları veya çakılmaları, volatiliteleri getiriye göre aşırı yükselterek, potansiyel yatırımları engelleyebilir. Başarı potansiyeli yüksek yeni kripto para birimlerinin piyasaya girişinin engellenmesi ise, sürekli daha iyi ve daha gelişmiş kripto para birimlerinin doğal seçim ile birbirini elemesi ile gelişen kripto para piyasaları için kısırlaştırıcı bir etkiye sahiptir. Bu nedenle fiyat sıçramaları, hem toplu fiyat hareketlerinin modellenmesi, hem de yeni kripto para birimlerinin piyasaya giriş yolunu tıkaması bakımından kripto para piyasalarının geleceği için kritik bir role sahiptir. Manipülatif fiyat sıçramalarının ve fiyat çakılmalarının, genç piyasalarda varlık gösterirken olgun piyasalarda ortadan kaybolması, olgun piyasalarda kümelenme eğilimini arttırıcı bir unsur olarak piyasayı etkilemektedir.

Kripto para birimlerinin uzun vadede bir para birimi olarak sınıflandırılabilmesi için manipülasyonları ortadan kaldırıcı önlemler alınması elzemdir. Düzenleyici kurumların varlığı, kripto piyasaların merkezlessiz yapısına zarar vereceğinden, bu önlemlerin kurumlar vasıtasıyla alınması mümkün olmayacaktır. Bu düzlemde gelecek çalışmaların, manipülasyon engelleyici yazılımlar ve kodlama sistemleri üzerinde odaklanması tavsiye edilmektedir.

Kaynaklar

- Barndorff-Nielsen, O. E., ve Shephard, N. (2004) "Power and bipower variation with stochastic volatility and jumps", *Journal of financial econometrics*, 2(1), ss.1 37.
- Cartea, A., ve Figueroa, M. G. (2005) "Pricing in electricity markets: a mean reverting jump diffusion model with seasonality", *Applied Mathematical Finance*, 12(4), ss.313 335.
- Chen, C. Y., Härdle, W. K., Hou, A. J., ve Wang, W. (2018) "Pricing Cryptocurrency options: the case of CRIX and Bitcoin. Kaynak: <https://ssrn.com/abstract=3159130>
- Darlington III, J. K. (2014) "The Future of Bitcoin: Mapping the Global Adoption of World's Largest Cryptocurrency Through Benefit Analysis" Kaynak: https://trace.tennessee.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2741&context=utk_chanhonoproj
- Glasserman, P., S. G. Kou. (1999) "The term structure of simple interest rates with jump risk." Working paper, Columbia University, New York.
- Gronwald, M. (2014) "The Economics of Bitcoins-Market Characteristics and Price Jumps", *CESifo Group Munich*, 5(1), ss.2 1.
- Kou, S. G. (2002) "A jump-diffusion model for option pricing", *Management science*, 48(8), ss.1086 1101.
- Kou, S. G., ve Wang, H. (2004) "Option pricing under a double exponential jump diffusion model", *Management science*, 50(9), ss.1178 1192.
- MacDonell, A. (2014) "Popping the Bitcoin bubble: An application of log-periodic power law modeling to digital currency" *Notre Dame Üniversitesi Çalışma Notları*.
- Merton R.C. (1976) "Option pricing when underlying stock returns are discontinuous.", *Journal of financial economics*, 3(1-2), ss.125-144.
- Merton, R. C. (1976) "The impact on option pricing of specification error in the underlying stock price returns", *The Journal of Finance*, 31(2), ss.333 350.
- Phillip, A., Chan, J., ve Peiris, S. (2018) "On long memory effects in the volatility measure of Cryptocurrencies", *Finance Research Letters*. Kaynak: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1544612318301120>
- Scaillet, O., Treccani, A., ve Trevisan, C. (2017) "High-frequency jump analysis of the bitcoin market", Kaynak: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2982298>
- Scott, L. O. (1997) "Pricing stock options in a jump-diffusion model with stochastic volatility and interest rates: Applications of Fourier inversion methods", *Mathematical Finance*, 7(4), ss.413 426.
- Tankov, P., ve Voltchkova, E. (2009) "Jump-diffusion models: a practitioner's guide", *Banque et Marchés*, 99(1), ss.2 4.

- Turpin, J. B. (2014) "Bitcoin: The economic case for a global, virtual currency operating in an unexplored legal framework", *Indiana Journal of Global Legal Studies*, 21(1), ss.335 368.
- Vigna, P., ve Casey, M. J. (2016) "The age of cryptocurrency: how bitcoin and the blockchain are challenging the global economic order", Macmillan Yayınevi, İngiltere.
- Vockathaler, B. (2015) "The Bitcoin Boom: An In Depth Analysis Of The Price Of Bitcoins", Kaynak: <http://hdl.handle.net/10393/32888>
- Zaki, M., Diaz, D., ve Theodoulidis, B. (2012) "Financial Market Service Architectures: A " Pump and Dump" Case Study", *SRII Global Conference*, 1(1), ss. 554 563.