

## BITCOIN İLE AVRO VE DOLAR ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ\*

### THE INVESTIGATION RELEATIONSHIP BETWEEN EURO AND DOLLAR WITH BITCOIN

*M. Alper GÜRBÜZ\*\*  
Feyyaz ZEREN\*\*\**

#### ÖZ

Kripto para kavramıyla birlikte kullanım alanı bulan, dijital uygulamalarla iki taraflı Őifreleme tekniklerini kullanan ve belli bir merkezin otoritesine bağlı olmadan dolanımda olan para Bitcoin olarak adlandırılmaktadır. Bu alışmada Şifrelenmiş para Bitcoinin, Dolar ve Avro ile olan ilişkisi araştırılmıştır. 28 Ağustos 2011 – 15 Mart 2020 tarihleri arasındaki dönemden oluşan haftalık verilerin kullanıldığı çalışmada ilk olarak Carrion-i-Silvestre (2009) birim kök testi ve sonra da Maki (2012) eşbütünleşme testi uygulanarak Bitcoin ve iki döviz kuru ilişkisi analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre Bitcoin ile hem Dolar hem de Avro arasında uzun dönemli ve pozitif yönlü bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Bu doğrultuda elindeki mevduatını Avro ya da Dolarda tutan bir yatırımcının sanal piyasalarda Bitcoine yatırım yapması riskini minimize ederek portföy çeşitlendirmesi yapmak adına yararlı olmayacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Kripto Para, Bitcoin, Dolar, Avro, Portföy eşitlendirme

**JEL Sınıflandırması:** C22, F31, F65

#### ABSTRACT

The money, which finds use in conjunction with the concept of cryptocurrency, uses bilateral encryption techniques with digital applications and is in circulation regardless of the authority of a particular center. In this paper, the relationship between this new encrypted coin called Bitcoin, dollar and euro has been investigated. In the study using weekly data from 28 August 2011 to 15 March 2020, the relationship between Bitcoin, euro and dollar was analyzed by applying Carrion-i-Silvestre (2009) unit root test and then Maki (2012) cointegration test. According to the results obtained, a long-term and positive relationship has been detected between Bitcoin and exchange rates. In this respect, it will not be beneficial to make a portfolio diversification by minimizing the risk of an investor keeping his deposit in euro or dollar investing in Bitcoin in cryptocurrency markets.

**Keywords:** Cryptocurrency, Bitcoin, Dollar, Euro, Portfolio Diversification

**Jel Classification:** C22, F31, F65

\* Bu alışma 23-25 Ekim 2020 tarihlerinde 7. Uluslararası Muhasebe ve Finans Araştırmaları Kongresinde sunulmuş bildiriden geliştirilmiştir.

\*\* Yüksek Lisans ğrencisi, Yalova Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Uluslararası Ticaret ve Finansman Anabilim dalı, cemayma@outlook.com, ORCID: 0000-0002-2539-0493

\*\*\* Sorumlu yazar, Doç. Dr., Yalova Üniversitesi, İİBF, Uluslararası Ticaret ve Finansman Bölümü, feyyaz.zeren@yalova.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0024-3518

# 1. GİRİŞ

## 1.1. Para

İnsanlık tarihinde çok eski dönemlere dayanan para, insanların üretilen mal ve hizmetlere diğeri insanlar ile birlikte sahip olması amacıyla kendi aralarında oluşturdukları değer değişim aracı olmaya devam etmektedir. Tarih boyunca üretilen mal ve hizmetlerin değişiminde değer değişim aracı olarak para ve benzeri pek çok ürün kullanılmıştır. Altın, gümüş ve çeşitli madenler bunlardan bazılarıdır. Zamanla devletler üçüncü bir taraf olarak bu değişim faaliyetlerine katılmış ve kamu gücü olarak çeşitli kurallar koyarak bu sürece müdahale etmişlerdir. Bu kurallar; değer ifade eden değişim araçlarının arzının kontrol altında tutulması, sahte olanların ayıklanarak güven duyulan değişim araçlarının kullanılmasının sağlanması ve değişim araçlarında bir değer ölçüsünün belirlenmesi gibi faaliyetler olarak açıklanabilir. Değer belirleme faaliyeti (paranın fiyatının belirlenmesi) ve diğeri değişim araçları arzının (para arzının) kontrolü devletlerin kendi merkez bankaları aracılığı ile sağlanırken, sahteciliğin önlenmesi ise kamu otoritesinin yaptırım gücüyle sağlanmaktadır (Narayanan ve diğeri, 2016: 23).

Para kavramına bir diğeri yaklaşım ise Simmel'in "Paranın Felsefesi" adlı eser ile ortaya atılmıştır. Oldukça kapsamlı olmasının yanı sıra son derece bütünlük arzeden bu eserinde Simmel (2014) para ile ilgili yaklaşımını iki ana bakış açısına göre sınıflandırmıştır. Yazar, analitik olarak sınıflandırdığı bölümde parayı sahip olduğumuz yaşam alanı ile incelemiş ve paranın kişilere tüketim imkânı sağlamanın ötesinde onlara kendi benliklerini inşa etmeleri için bir araç olduğunu da belirtmiştir. Parayı her şeyin değerini belirliyor olması yönüyle, satın alınabilen her şeyin de sahibi olma özelliğini beraberinde getirdiğini söylemiş ve adeta "yoğunlaşmış mülkiyet" olarak tanımlamıştır (Simmel, 2014: 277-301).

Paranın; değer niteliğinde bir ölçüsünün olması, insanlar arasında mal ve hizmet değişiminde kullanılması, ileride ihtiyaç ortaya çıkınca kullanılmak üzere değerini kaybetmeden saklanabilmesi (tasarruf özelliği) gibi bazı temel işlevleri söz konusudur. (Topaloğlu, 2019). Mal ve hizmetlerin değişimiyle başlayan bu süreç, günümüzde güvene dayalı itibari paraya dönüşmüş ve bu aşamadan itibaren de sanal paralara doğru yol almıştır. Bitcoin, insanların bir değer değişim aracı olarak kullandıkları para ile para kavramını nereye taşıdıklarının en son örneğidir. Bitcoin, 21. yüzyılda, paranın en son örneği olarak kabul edilmektedir (Çarkacıoğlu, 2016: 1-3).

## 1.2. Dijital Para

1980'li yılların son aylarında, Hollanda'da geceleri yakıt alan, nakliyecilerin ve benzin istasyonlarının, hırsızlıklara karşı korunmaları amacıyla uygulamaya konulmuş olan, banka kartlarına para yüklenmesi ve bu kartlarla ödeme yapılabilmesi yöntemi, elektronik anlamda yapılan ödemelerin başlangıç örneklerinden kabul edilmektedir (Griffith, 2014).

Elektronik ortamlarda korunan ve bir noktadan diğeri iletilebilen paralara dijital para denilmektedir. Banka hesaplarındaki paralar, kâğıt paraları temsil eder ve merkezi bir otorite veya yazılım tarafından kontrol edilirler. Merkezi olarak şifrelenmiş ilk elektronik ödeme sistemi DigiCash'tir. Bu yazılım kendisi bir Amerikalı olan David Chaum tarafından geliştirilmiştir. Bu yazılımın en önemli özelliği, kullanıcıların gerçekleştirdikleri transfer işlemlerini gizli ve güvenilir bir şekilde yapabilmelerine olanak tanıyor olmasıdır (Griffith, 2014). Şirketin 1998 yılında iflas etmesinin ardından başka elektronik ödeme sistemleri kullanılmaya başlanmıştır. First Visual ve PayPal bu ödeme sistemlerine örnektir. Bunlara ilave olarak Rusya'da kısıtlı bir alanda şifreli para olarak varlığını devam ettiren Webmoney ve yine 2006 yılında uygulamaya konulan Liberty Reserve Doları ve Avrosu literatürdeki bu dijital paralara örnektir. Bu iki paranın faaliyetleri de kara para aklama sebebiyle durdurulmuştur (Papadopoulos ve diğeri, 2017: 36).

## 1.3. Sanal Para

Kişisel bilgisayarların çoğalması, internetin yaygınlaşması ile beraber mobil ve akıllı telefonlar da gelişmiş böylece elektronik ortamlardaki ödeme sistemleri yaygın hale gelmiştir. Kısaca elektronik para olarak adlandırılan bu sistemlerde parasal bir kıymet; ödeme yapmak amacıyla bu teknolojik altyapılarda sanal olarak kayıt altına alınmaktadır (Bilir ve Çay, 2016). Sanal paralar her şeyden önce elektronik ortamda varlıklarını sürdürürler ancak bu paraların karşılığında fiziksel bir değer aracı yoktur. Sanal paralar diğeri dijital paralar gibi kayıtlı kâğıt paraları temsil etmezler. Sanal Paralar için henüz literatürde kabul gören yaygın bir tanım yoktur. Örneğin Amerikan hükümetine göre hazine bakanlığınca yapılan bir tanımda sanal para; "Gerçek paranın birçok özelliğini taşımasına rağmen bazı piyasalarda para gibi kullanılan, değişim aracıdır" denilmiştir.

## 1.4. Kriptolanmış-Para (şifrelenmiş-Para)

şifrelenerek güvenli ve değişim amaçlı işlemleri yapmak için transfer edilmeye olanak tanıyan dijital alım gücüne, kripto-para denir. Bu şifreli-paralar, dijital paralar için alternatif para birimi olmakta ve dijital para olmanın yanı sıra aynı zamanda sanal para olarak kabul edilmektedirler (Graydon, 2014).

Kripto para birimleri, şifreleme bilimi kriptoloji kullanılarak çeşitli şifreleme ve algoritmaların oluşturulmasıyla ortaya çıkmaktadır. Kripto paraların teorik olarak ortaya çıkması ilk olarak 1998 yılında gerçekteşmiştir. Günümüzdeki kripto para birimlerinin altyapısı ise 2008 yılının sonlarına doğru kendisini Satoshi Nakamoto olarak adlandıran kişi tarafından geliştirilmiştir (Nakamoto, 2008: 1). Bu para birimlerinden en çok bilineni Bitcoin'dir. Bitcoin'in ortaya çıkış amacı devletler ve çeşitli finansal kuruluşların aracılığına ihtiyaç duymaksızın çevrimiçi bir ödemenin mümkün kılınmasıdır. Avrupa Merkez Bankasına göre kripto paralar, üye ülke hükümetlerince kabul edilmeyen sanal paralar kategorisinde kabul edilmektedir (Zeren ve Esen, 2018: 446).

Sanal paralar ile dijital paralar yaygın olarak Bitcoin ve benzeri diğer paralar ile karıştırılmaktadır. Dijital ve sanal paralar kullanıldıkları ülkede geçerli olan para birimine göre temsil edilmekte ancak bu ülkelerin merkez otoriteleri tarafından düzenlenerek kontrol altında tutulmaktadır. Bitcoin ise hiçbir ülkenin merkez otoritesi tarafından düzenlenerek denetlenmeden kendisi bir para birimidir (Rotman, 2014: 2).

Belli bir merkezden kontrol edilmeyen bu sistemin kontrolü ise Blok-Zincir (blockchain) diye adlandırılan ve şifreleme işlemlerini gerçekteştiren çeşitli veri tabanları tarafından sağlanmaktadır. Elektronik paraların saklanması ve transfer edilmesi işlemlerinde kontrolü sağlayan veya güven duyulan bir başka aracı kurum vardır. Bu şifrelenmiş para uygulamalarında ise güveni sağlayan bir başka taraf veya kurum yoktur. Güvenlik küresel anlamda bir hesap defterinde ve kendilerine veri madencileri denilen anonim olarak herkese açık platformlar aracılığıyla sağlanır. Sistem son derece güvenilir olmakla beraber taraflar birbirine güvenmezler. Kripto-paranın güvenliği, gönüllü olarak herkesin yapabileceği karşlıklı onaylama sistemi olarak adlandırılan madencilik faaliyeti ile sağlanır (Rotman, 2014: 1-3).

## 1.5. Bitcoin

Kripto para birimleri arasına 2009 yılında katılan Bitcoin, teknik olarak blok zinciri (blockchain) olarak adlandırılan, yüksek seviyeli şifreleme işlemleri içeren ve kullanan kişilerin bilgisayarlarında işlem doğrulamasını gerektiren bir aę yapısı üzerinde çalışacak şekilde tasarlanmıştır. Bitcoin bir para olarak paranın değişim aracı olma özelliğini, ödeme ve ileride kullanılmak üzere saklanmasının mümkün olması gibi temel bazı özelliklere sahiptir. Bitcoin, para birimi olarak BTC şeklinde tanımlanan, üretilmesi ve doğrulaması kendilerine veri madencileri denilen platformlar aracılığıyla yapılan bir ödeme aracıdır (şamiloğlu ve Kahraman, 2019: 182).

Bitcoin ile ödeme yapmak isteyen kullanıcılar bunu bir mesaj formatında dâhil oldukları özel bir bilgisayar ağına duyurarak gerçekteştirmektedirler. Bitcoin ile ödeme almak isteyen kişiler kendi adreslerini ödemeyi yapacak tarafa iletmekte ve ödemeyi yapacak tarafta kendisine iletilen aę adresini ödeme işleminde kullanacağı mesajın alıcı kısmına ekleyerek kişisel şifresi ile onay vermektedir. Daha sonra bu mesaj ödeme işleminin üzerinde bir değişiklik yapılmasının önüne geçilmesi için tüm Bitcoin kullanıcılarının görebildikleri bir mesaj şekline dönüştürülür ve ağda yayınlanarak alıcının talebi gerçekteştirilmiş olur (Topaloğlu, 2019: 369).

Bitcoinin; belirli bir ülkenin veya merkezin otoritesine bağlı olmaması, şifreleme teknolojisi ile gerçekteştirilmesi, üretiminde teknolojik ağların kullanılması, sınırlı bir üretiminin bulunması, sigorta yapılamaması gibi özellikleri sebebiyle, diğer para birimlerine göre farklı özelliklerinin olduğu kabul edilir (Topaloğlu, 2019). Bitcoin teknolojilerinin gelişmesiyle beraber birçok kripto para türü uygulamaya konulmuştur. Sayıları 1500'ü geçen bu kriptolanmış paralar Bitcoin teknolojilerini kullanmakta ve Altcoin olarak adlandırılmaktadırlar. Kendilerine ait piyasaları ve birçok uygulama biçimine sahip olan bu paralar, türev kripto paralar ya da alternatif kripto paralar olarak da adlandırılmaktadırlar.

Bitcoin'in güvenilir olması ve başka birçok özelliği geçerli bir para olduğunu kanıtlıyor olsa da çoğu ekonomist bu şekilde değerlendirmemektedir. Ekonomik alanda 15 yıldır varlığını sürdürmesine rağmen Bitcoin; hala birçok belirsizliğe sahiptir. Hükümetler tarafından pek sevilmediği ve çeşitli düzenlemelerle kısıtlanabildiği için riskli bir araç olmaya devam etmektedir. Bu nedenlerden dolayı Bitcoin fiyat ve para birimlerine alternatif olamamakta ve yeterince güvenilirlik kazanamamaktadır (Carrick, 2016: 6).

Piyasalarda Bitcoin kullanımının giderek yaygınlaşması şüphesiz literatür yazınına da etkilemiştir. Genelde şifre-para ile ilgili yapılan çalışmaları Bitcoin için de yapılmaya başlanmıştır. Bitcoin ve alternatif diğer şifre-paralar, günümüzde geçerli çeşitli finansal piyasalarda kabul görmeye başlamakta ve bu finansal piyasalarda alınan çeşitli kararları da yoğun olarak etkilemeye devam etmektedir.

## 2.YAZIN TARAMASI

Literatürde kripto para birimleri ve Bitcoin’le ilgili yapılmış birçok çalışma vardır. Ancak Bitcoin’in ekonomik bir değer olarak harcama ve birikim eğilimleri üzerine yeterli sayıda incelemeye rastlanılmamıştır. Yapılan literatür araştırmasına göre, Gonzalez ve diğerleri 2013 yılında yaptığı bir çalışmalarında, Doları baz alarak Bitcoin ile frank, Avro ve yen kurları arasındaki ilişkiyi incelemenin yanı sıra, altın fiyatı ve Bitcoin ile Dolar kuru arasındaki ilişki için de incelemelerde bulunmuştur. Bu analiz sonucunda, Gonzalez ve diğerleri (2013) Bitcoin ile diğer kurlar ve altının fiyatı arasında bir korelasyon ilişkisinin olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Atik ve diğerleri (2015) ise yaptıkları bir çalışmada; Bitcoin ile 6 döviz kuru arasındaki ilişkiyi 2009 ile 2015 yılları arasındaki dönemi ele alarak incelemişler ve Japon Yen’inden Bitcoin’e doğru tek yönlü bir etkinin olduğunu ortaya çıkarımlardır.

Daha yakın tarihlere gelindiğinde söz konusu ilişkiyi araştıran 5 çalışmaya daha rastlanmaktadır. Bunlardan birincisinde İellioglu ve zturk (2018) alışmalarında geleneksel Johansen eşbütünleşme ve Granger eşbütünleşme testlerini kullanmış ve Bitcoin ile Dolar, Avro ve diğer 3 yabancı para birimi arasında hem kısa hem de uzun dönemde herhangi bir ilişkiye rastlamamışlardır. t ve Kılıç (2018) Bitcoin ile Dolar kuru arasında uzun dönemli bir ilişkinin mevcut olduğunu ve Dolar kurudan Bitcoin’e doğru nedensellik ilişkisinin bulunduğunu tespit etmişlerdir. Bir başka çalışmada alışkan ve evik (2019) Bitcoin ile Avro arasında ilişkiyi varyansta nedensellik yöntemi ile ele almış ve Bitcoin’den Avroya doğru varyansta nedenselliğe rastlamıştır. Topallioğlu (2019) birçok döviz kurunu kullandığı çalışmasında Bitcoin ile Dolar ve Euro arasında herhangi bir ilişkiye rastlamamıştır. Literatürde ulaşılan son çalışma ise Kuzucu’ya (2019) aittir. Yazar yapmış olduğu analizler sonucunda Bitcoin ve Dolar arasında kısa ve uzun dönemli pozitif yönlü bir ilişkiye ulaşmıştır.

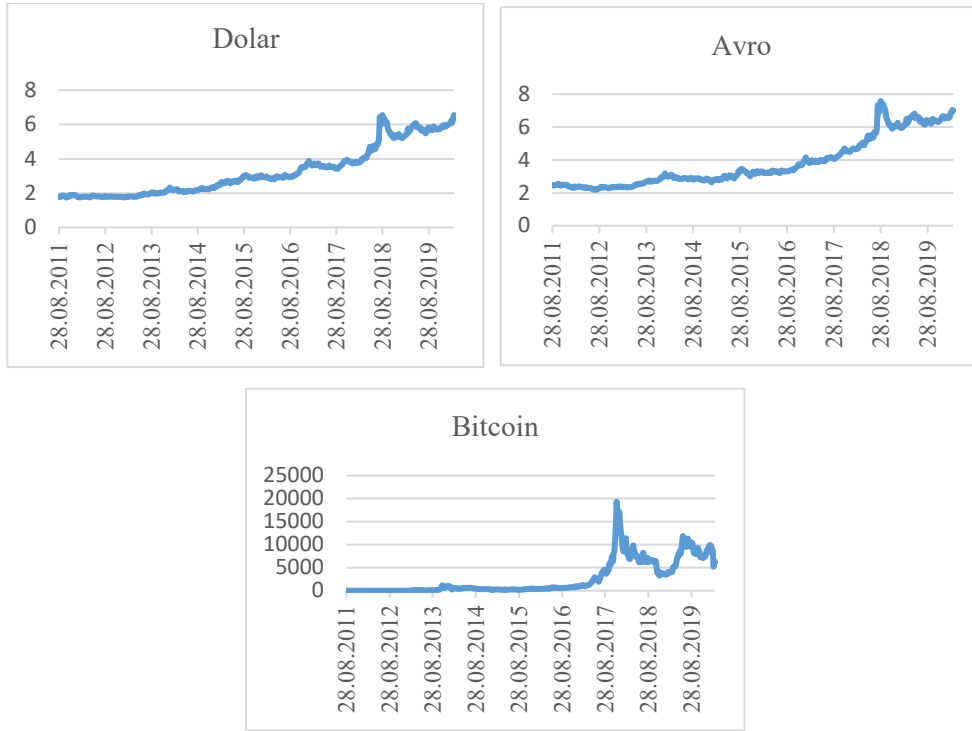
Yapılan yazın incelemesinde gorlduğu gibi Bitcoin ile bazı döviz kurları arasındaki ilişkiler birçok yöntem ile incelenerek çeşitli sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre Bitcoinin yatırım fonksiyonunun giderek daha çok dikkate alındığı gözlenmekte, bazı döviz ve yerel para birimlerine ek olarak tasarruf amacıyla da değerlendirildiği anlaşılmaktadır.

İnternet ortamında yayımlanan birçok ekonomi portalında yatırımcılar için Bitcoinin uluslararası dövizlerle olan ilişkileri incelenmekte ve yatırım indeksleri olarak yayınlanmaktadır. Yatırım kararları verilirken sayısal bazlı hesaplamalar yapılmakta, istatistik ve ekonometri biliminden yararlanılmaktadır. Güvenilir bulgulara ulaşmak ve doğru yatırım kararı alabilmek için verileri etkileyen yapısal kırılmaların zamanları, etkileme süreleri ve zaman içindeki bu etkilerin verileri nasıl etkilediği, etkileyip etkilemediğinin ollmesi için eşbütünleşme testlerinin kullanılması oldukça önemlidir. Bu sebeple çalışmada yapısal kırılmalı birim kök ve eşbütünleşme testleri kullanılmıştır. Çalışmanın bu aşamasında öncelikle yapılan testlerin yöntemi açıklanmış ve ulaşılan bulgular paylaşılmıştır. Bitcoin ile Avro ve Doların arasındaki ilişki 05.02.2012-15.03.2020 tarihleri arasındaki dönemin haftalık frekanslardaki değişimleri ele alınarak incelenmiş ve nispeten daha güncel verilerle yapılan analiz ile literatüre katkı sağlanması amaçlanmıştır.

## 3.VERİ SETİ, YÖNTEM VE BULGULAR

### 3.1. Veri Seti

Çalışmada Bitcoin (BTC/USD) ile küresel bağlamdaki en önemli 2 para birim arasındaki ilişki analiz edilerek Bitcoine yönelen yatırımcılar için Dolar (USD/TL) ve Avro (AVRO/TL) döviz kurları ile bir portföy çeşitliliğinin olabileceği hipotezi araştırılmıştır. Kullanılan veri seti Investing.com Portföy Yönetimi Portalından 28 Ağustos 2011 - 15 Mart 2020 tarihleri arasındaki haftalık kur değişimi indeksinden alınmıştır. Bu değişkenlere ilişkin zaman çizelgeleri aşağıdaki şekilde sunulmuştur.

**Şekil 1: Dolar, Avro ve Bitcoin'e ait Zaman Çizelgeleri**

Bu tarihler arasındaki Bitcoin verilerindeki haftalık değişim analiz edilerek, Bitcoinin, Dolar ve Avro ile ilişkisinin varlığı ve yönü araştırılmıştır. Analizlerde döviz kuru fiyatlarındaki volatiliteden dolayı ortaya çıkabilen çeşitli problemlerden kaçınmak için serilerin logaritmik dönüşümleri kullanılmıştır.

Bitcoin ile döviz kurları arasındaki ilişkiyi analiz etmek amacıyla çalışmada serilerin durağanlık seviyelerinin tespit edilmesinde ikiden fazla yapısal kırılmaya izin veren Carrion-i Sylvestre (2009) birim kök testi ve yine ikiden fazla yapısal kırılma ile analizleri gerçekleştirmeye imkân veren Maki (2012) eşbütünleşme testi kullanılmıştır. Ekonometrik uygulamanın son aşamasında ise FMOLS eşbütünleşme katsayı tahmincisi vasıtasıyla serilerin uzun dönemli birlikte hareketinin yönü belirlenmeye çalışılmıştır.

### 3.2. Carrion-i Sylvestre Birim Kök Testi

Zaman serilerinde durağan olmayan veri kümesi, birim kökün olduğunu gösterir. Değişkenlerin durağan olmaması durumunda, gerçekleşen politik değişimlerinin veya kırılmaların serideki değişkenleri etkilemesi kalıcı olmaktadır. Zaman serisi uygulamaları hususunda literatürde yapılan çalışmalar incelendiği birçok birim kök testine rastlamak mümkündür. Literatürde sıklıkla görülen ADF, PP, KPSS gibi bazı birim kök testleri yapısal kırılmaları dikkate almamakta, Zivot-Andrews, Lee-Strazicich ve Lumsdaine-Papell'e ait olan birim kök testleri ise bir ya da iki yapısal kırılmayı dikkate almaktadır. Oysa ele alınan zaman aralığı 1 ya da 2'den fazla yapısal kırılmayı barındırabilmektedir. Bu doğrultuda Carrion-i-Sylvestre (2009) tarafından geliştirilmiş, kırılma tarihlerinin içsel olarak hesaplandığı ve beş tane yapısal kırılmaya kadar izin veren birim kök testinin kullanılması çalışmanın kalitesini arttıracaktır. Bu yöntem vasıtasıyla serilerin durağanlığını belirlemek için beş farklı istatistik sunulmaktadır. Bu istatistik değerler Carrion-i-Sylvestre (2009) tarafından PT, MPT, MZ $\alpha$ , MSB ve MZt olarak isimlendirilmiştir. Bu istatistik değerlere şu şekilde hesaplanmaktadır.

$$P_t(\lambda^0) = \frac{[s(\hat{a}, \lambda^0) - \hat{a}s(1, \lambda^0)]}{s^2(\lambda^0)}$$

Burada, Pt; Gauss noktası optimum istatistiğini göstermektedir ve S; spektral yoğunluk fonksiyonudur.

$$MP_t(\lambda^0) = \frac{[c^2 T^{-2} \sum_{t=1}^T \hat{y}_{t-1}^2 + (1-c)T^{-1} \hat{y}_T^2]}{s(\lambda^0)^2}$$

MPt; Ng ve Perron'a (2001) göre değiştirilmiş uygulanabilir nokta optimal test istatistiğini temsil ettiği yerdir.

$$MZ_{\alpha}(\lambda^0) = (T^{-1}\tilde{y}_T^2 - s(\lambda^0)^2)(2T^{-2}\sum_{t=1}^T\tilde{y}_{t-1}^2)^{-1}$$

$$MSB(\lambda^0) = (s(\lambda^0)^{-2}T^{-2}\sum_{t=1}^T\tilde{y}_{t-1}^2)^{1/2}$$

$$MZ_t(\lambda^0) = (T^{-1}\tilde{y}_T^2 - s(\lambda^0)^2)(4s(\lambda^0)^2T^{-2}\sum_{t=1}^T\tilde{y}_{t-1}^2)^{1/2}$$

Burada;  $MZ_{\alpha}$ ,  $MSB$  ve  $MZ_t$  bir GLS belirleme yaklaşımı kullanılarak elde edilebilen M sınıfı test istatistikleridir. Söz konusu 5 test istatistiğinin hepsi de aynı bulgulara işaret etmektedir. Bu sebeple çalışmada söz konusu değerlerden sadece  $MZ_{\alpha}$  sunulmuş ve ulaşılan sonuçlar Tablo 1'de değerlendirilmiştir.

**Tablo 1:** Carrion-i-Silvestre Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken	Seviye	Birinci Fark	Kırılma Tarihleri
BTC			(47. Hafta) 15 Temmuz 2012 (119. Hafta) 1 Aralık 2013
$MZ_{\alpha}$ Test İstatistik	-40,735	-99,706	(164. Hafta) 12 Ekim 2014
$MZ_{\alpha}$ Kritik Değer (%5)	-45,973	-46,938	(209. Hafta) 23 Ağustos 2015 (330. Hafta) 17 Aralık 2017
USD			(47. Hafta) 15 Temmuz 2012 (94. Hafta) 9 Haziran 2013
$MZ_{\alpha}$ Test İstatistik	-20,845	-213,915	(139. Hafta) 20 Nisan 2014
$MZ_{\alpha}$ Kritik Değer (%5)	-46,577	-45,882	(184. Hafta) 1 Mart 2015 (236. Hafta) 28 şubat 2016
AVRO			(148. Hafta) 22 Haziran 2014 (186. Hafta) 15 Mart 2015
$MZ_{\alpha}$ Test İstatistik	-23,940	-219,192	(222. Hafta) 22 Kasım 2015
$MZ_{\alpha}$ Kritik Değer (%5)	-46,404	-45,44	(245. Hafta) 1 Mayıs 2016 (407. Hafta) 9 Haziran 2019

Elde edilen sonuçlar incelendiği her 3 serinin de seviyesinde birim köke sahip olduğu anlaşılmaktadır.  $MZ_{\alpha}$  test istatistiğinin seviye değerlerinde kritik değerlerden büyük olması söz konusu yorumu doğrular niteliktedir. Bu doğrultuda serilerin birinci farkları alınmış ve birim kök testi farkı alınmış seriler için tekrar edilmiştir. Yeniden yapılan birim kök analizleri neticesinde her üç serinin de durağanlaştığı görülmüştür. Tüm serilerin birinci farklarında durağanlaştığı böyle bir durumda herhangi bir eşbütünleşme testini uygulamak mümkün görülmektedir.

### 3.3. Maki Eşbütünleşme Testi

Bu alışmada Bitcoin ile Dolar ve Avro arasındaki uzun dönemli ilişki Maki (2012) eşbütünleşme testi vasıtasıyla incelenmiştir. Gregory ve Hansen (1996), Carrion-i-Silvestre ve Sanso (2006) gibi bazı testler bir, Hatemi-J tarafından geliştirilen eşbütünleşme testi ise (2008) iki tane yapısal kırılmaya müsaade etmektedir. Oysa incelenen zaman aralığında aynı birim kök testinde olduğu gibi ikiden fazla yapısal kırılma görülmesi mümkün olabilir. Maki (2012) geliştirmiş olduğu eşbütünleşme testinde beş tane yapısal kırılmaya kadar analizler yapabilmektedir. Bununla birlikte Maki (2012) eşbütünleşme testi kırılma sayısını da bahsi geçen diğer yöntemler gibi önceden belirlememektedir. Yapısal kırılma sayısı model vasıtasıyla ilgilenen zaman serisinin yapısına göre belirlenmektedir. Maki (2012) eşbütünleşme testi aşağıda yer alan dört farklı modelle açıklanmaktadır:

Model 0; sabit terimde kırılmanın olduğu trendsiz modeli:

$$y_t = \mu + \sum_{i=1}^k \mu_i K_{i,t} + \beta x_t + u_t$$

Model 1; sabit terimde ve eğimde kırılmanın olduğu trendsiz modeli:

$$y_t = \mu + \sum_{i=1}^k \mu_i K_{i,t} + \beta x_t + \sum_{i=1}^k \beta_i x_i K_{i,t} + u_t$$

Model 2; sabit terimde kırılmanın olduğu trendli modeli:

$$y_t = \mu + \sum_{i=1}^k \mu_i K_{i,t} + \gamma x + \beta x_t + \sum_{i=1}^k \beta_i x_i K_{i,t} + u_t$$

Model 3 ise sabit terimde ve eğimde kırılmanın olduğu trendli modeli temsil etmektedir:

$$y_t = \mu + \sum_{i=1}^k \mu_i K_{i,t} + \gamma t + \sum_{i=1}^k \gamma_i t K_{i,t} + \beta x_t + \sum_{i=1}^k \beta_i x_i K_{i,t} + u_t$$

Bu yöntemle göre sıfır hipotezi incelenen seriler arasında herhangi bir eşbütünleşme ilişkisi olmadığını, alternatif hipotez ise seriler arasında uzun dönemli ve yapısal kırılmaları dikkate alan bir ilişki olduğunu ispatlamaya çalışmaktadır.

**Tablo 2: Maki Eşbütünleşme Testi Sonuçları**

	Test İstatistiği	Kritik Değerler	Yapısal Kırılma Tarihleri
BTC - USD	-6,58***	-6,04 (%1) -5,54 (%5) -5,28 (%10)	(326. Hafta) 19 Kasım 2017
BTC - AVRO	-6,52***	-6,04 (%1) -5,54 (%5) -5,28 (%10)	(326. Hafta) 19 Kasım 2017

**Not:** \*\*\*, \*\*, \* simgeleri sırasıyla %1, %5 ve %10 güven düzeyinde test istatistiğinin anlamlı olduğunu ifade etmektedir. Kritik değerler “Maki D., Tests for Cointegration allowing for an Unknown Number of Breaks, Economic Modelling, 2012, 29, 2011-2015” isimli makaleden alınmıştır.

Tablo 2’de sunulmuş olan sonuçlar incelendiğinde Bitcoinin hem Avro hem de Dolar kuru ile uzun dönemde birlikte hareket ettiği tespit edilmiştir. Zira elde edilen test istatistikleri mutlak değer olarak kritik değerlerden %1 anlamlılık düzeyinde büyüktür. Öte yandan her iki eşleşme içinde kırılma sayısı model tarafından 1 olarak belirlenmiş olup 19.11.2017 tarihinin bulunduğu haftaya denk gelmektedir. Bu tarih Bitcoinin piyasalarda ciddi anlamda etkisini göstermeye ve tanınmaya başladığı döneme rasgelmektedir.

### 3.4. FMOLS Eşbütünleşme Katsayı Tahmincisi

Aralarında uzun dönemli ilişki tespit edilen bu iki eşleşme için bir sonraki aşama uzun dönemli eşbütünleşmenin yönünün belirlenmesi olacaktır. Bu bağlamda değişkenler arasındaki ilişkinin yönü FMOLS eşbütünleşme katsayı tahmincisi kullanılarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre hem Dolar hem de Avronun Bitcoin ile pozitif yönlü hareket ettiği görülmektedir. Tablo 3’de sunulmuş olan hesaplamalar sırasında Avro ve Dolar bağımsız değişken olarak kullanılmıştır.

**Tablo 3: FMOLS Tahmincisi Sonuçları**

	<b>Katsayı</b>	<b>Standart Hata</b>	<b>T İstatistiği</b>	<b>Anlamlılık Düzeyi</b>
BTC - USD	0,81352	0,000329	3039,943	0,0000
BTC - AVRO	0,8357	0,000652	12,8065	0,0000

Buna göre Dolardaki 1 birimlik değişim Bitcoinde pozitif yönlü 0.81352 birimlik değişim ortaya çıkarmaktadır. Yine benzer şekilde Avrodaki 1 birimlik değişim Bitcoinin 0.8357 birim artmasını sağlayacaktır.

#### 4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bu alışmada Bitcoin ile Dolar ve Avro gibi uluslararası genel kabul görmüş para birimleri; harcama, tasarruf özellikleri ve değer değişimleri açısından araştırılmıştır. Söz konusu döviz kurları ile Bitcoin arasındaki uzun dönemli ilişki Ağustos 2011 - Mart 2020 dönemine ait toplam 447 haftalık veri ile Maki (2012) çoklu yapısal kırılmalı eşbütünleşme testi kullanılarak araştırılmıştır. Maki (2012) testinin sonuçları, incelenen dönemdeki yapısal kırılmalara neden olan finansal şokların analizi açısından önem arz etmektedir. Maki (2012) testi sonucunda serilerin uzun dönemde birlikte hareket etmesi yönündeki bulgular çeşitli açılardan yorumlanabilir.

İlk olarak, çalışmanın yazın araştırmasında genelde kripto paralar ile bazı döviz kurları arasında uzun dönemde bir ilişki olmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre Bitcoinin yatırım fonksiyonu özelliği dikkate alınarak bazı döviz kuru ve yerel para birimleriyle birlikte hareket etmeye devam ettiği görülmüş ancak bu yatırım araçlarının kendilerine özgü yatırım dinamiklerinin olması nedeniyle birbirlerinin alternatifi olamayacakları anlaşılmıştır.

İkinci olarak, elde edilen bulgular hane halkı tasarruf bilinci çerçevesinde değerlendirilmiştir. Türkiye’de hane halkının tasarrufa yönelmesini sağlayacak koşulların ve tasarruf yapacak kişilerin profillerinin Bitcoin açısından yeterince olgunlaşmadığı anlaşılmaktadır. Özellikle döviz yatırımının diğer yatırım araçlarına göre üstünlüğünü büyük ölçüde koruduğu, Bitcoinin hane halkının diğer tasarruf veya yatırım araçlarına göre yeterince tercih edilmediği ve bu bakış açısının yakın gelecekte pek değişecek gibi olmadığı anlaşılmıştır.

Tepper (2015), Juskalian (2015) ve Edwards (2015) gibi bazı araştırmacıların yaptıkları çalışmalarda Bitcoin piyasasının spekülâtif bir piyasa olduğu, hızlı ve büyük iniş çıkışların olduğu ve günlük alışverişlerde kripto paraların kullanımının henüz zor olduğu ifade edilmiştir. Kripto paranın kullanıcılar tarafından Dolar ve Avro kullanımına alternatif olmadığı bu çalışmanın bulgularını destekler nitelikte olmuştur. Bununla birlikte González ve diğerlerinin (2013) Bitcoin’in döviz kurları ve altının fiyatı arasında düşük düzeyli bir korelasyon ilişkisinin tespit ettiği çalışmasını destekler nitelikte olduğu görülmüştür. Benzer şekilde Çütçü ve Kılıç (2018) ile Kuzucu’nun (2019) elde etmiş oldukları bulgular; bu çalışmadan elde edilen bulgular ile örtüşmektedir. Öte yandan İellioglu ve Öztürk (2018)’un çalışmalarında söz konusu değişkenler arasında herhangi bir ilişkiye rastlamadıkları görülmektedir. Söz konusu bulgunun geleneksel yöntemlerin kullanılmasından kaynakladığı anlaşılmaktadır. Zira bu çalışmada yapısal kırılmaları dikkate alan daha gelişmiş yöntemlerin kullanılması elde edilen bulgularda farklılık ortaya çıkarmıştır.

Gelecek dönemlerde; Bitcoinde sahip olanların, Bitcoin yatırımına karar vermelerinde etkili olan nedenlerin ne olduğu, tasarruf eğilimlerinin ne şekilde geliştiği ve güven algılarının nasıl oluştuğu yönünde çalışmaların yapılması önem arz etmektedir. Bu çalışmaların literatüre ve Bitcoin yatırımı yapacak olan kişilere çok fayda sağlayacağı öngörülmektedir. Öte yandan Avro ve Dolar dışında diğer döviz kurları analizlere dahil edilerek, Bitcoinin hangi yabancı paralar karşısında portföy çeşitlendirme aracı olarak kullanılabilceği tespit edilebilir. Yine bununla birlikte Covid-19 pandemisi dönemi boyunca ciddi artış gösteren Bitcoinin dinamiklerini anlamak gelecek çalışmaların odak noktasını oluşturacaktır.

#### KAYNAKÇA

- ATİK, Murat, KÖSE, Yaşar, YILMAZ, Bülent ve SAĞLAM, Fatih (2015). Kripto para: Bitcoin ve döviz kurları üzerine etkileri, *Bartın Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 6, 11, 247-261. Doi: 10.18026/cbayarsos.585306
- BİLİR, Hakan ve ÇAY, Şerif (2016). Elektronik para ve finansal piyasalar arasındaki ilişki, *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Nisan, 9 (2), 21-31.
- CARRICK, Jon (2016). Bitcoin as a complement to emerging market currencies, *Emerging Markets Finance and Trade*, 52:10, 2321-2334. Doi: 10.1080/1540496X.2016.1193002



- CARRION-I-SILVESTRE, Josep Lluís, KIM, Dukpa ve PERRON, Pierre (2009). GLS-Based unit root tests with multiple structural breaks under both the null and the alternative hypotheses. *Econometric Theory*, 25, 1754-1792. Doi: 10.1017/S0266466609990326
- ÇALIŞKAN, Hande ve ÇEVİK, Emrah İsmail (2019). Bitcoin ile döviz kurları arasında ortalama ve varyansta nedensellik analizi, *International Congress of Management, Economy and Policy*, Spring, İstanbul, Türkiye, 20-21 Nisan, 127-141. Doi: 10.11611/yead.474993
- ÇARKACIOĞLU Abrurrahman (2016), Kripto-para bitcoin, *Sermaye Piyasası Kurulu (SPK) Araştırması Dairesi, Araştırma Dairesi, Araştırma Raporu*
- ÇÜTÇÜ, İbrahim ve KILIÇ, Yunus (2018). Bitcoin fiyatları ile dolar kuru arasındaki ilişki: yapısal kırılmalı zaman serisi analizi, *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 16, 4, 349-366. Doi: 10.11611/yead.474993.
- EDWARDS, Chris (2015), Bitcoin price crash finds new victim, *Engineering & Technology*, March, 19-20
- GRAYDON, Carter (2014), What is cryptocurrency? bitcoin's future: proof-of-stake vs proof-of-work. *CryptoCoinsNews.*, <https://www.ccn.com/cryptocurrency>. Erişim Tarihi: 05.08.2020.
- GREGORY, Allan ve HANSEN, Bruce (1996). Residual-based tests for cointegration in models with regime shifts. *Journal of Econometrics* 70, 99-126.
- GRIFFITH Ken (2014), A Quick history of cryptocurrencies bbtc-before bitcoin <https://bitcoinmagazine.com/articles/quick-history-cryptocurrencies-bbtc-bitcoin-1397682630> Erişim Tarihi: 02.07.2020
- GONZÁLEZ, Tanja Artiga, SCHMID, Markus ve YERMACK, David (2013), Smokescreen: how managers behave when they have something to hide, *National Bureau Of Economic Research (NBER) Publications, Working Paper 18886*, <http://www.nber.org/papers/w18886>
- HATEMI-J, Abdunasser (2008). Tests for cointegration with two unknown regime shifts with an application to financial market integration, *Empirical Economics*, 35, 497-505.
- Investing.com Portföy Yönetimi Portalı (2020) <https://tr.investing.com/>, Erişim tarihi: 01.04.2020
- İÇELLİOĞLU, Cansu ve ÖZTÜRK, Merve Büşra (2018). Bitcoin ile seçili döviz kurları arasındaki ilişkinin araştırılması: 2013-2017 dönemi için Johansen testi ve Granger nedensellik testi, *Maliye Finans Yazıları*, 51-70. Doi: 10.33203/mfy.343217
- JUSKALIAN, Russ (2015), A Weekend in bitcoin city: Arnhem, the Netherlands is it possible to live for 48 hours on nothing but bitcoin? *MIT Technology Review*.
- KUZUCU, Seyfettin Caner (2019). Investigation of The relationship between bitcoin and exchange rates, *3<sup>rd</sup> International Conference on Economic Research*, 24-25th October 2019, Alanya, Turkey, 156-160
- MAKI, Daiki (2012). Tests for Cointegration Allowing for an Unknown Number of Breaks. *Economic Modelling*, 29 (5), 2011-2015. Doi: 10.1016/j.econmod.2012.04.022
- NAKAMOTO, Satoshi, (2009). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, [https:// bitcoin.org/bitcoin.pdf](https://bitcoin.org/bitcoin.pdf)
- NARAYANAN, Arvind, BONNEAU, Joseph, FELTEN, Edward, MILLER, Andrew, GOLDFEDER, Steven (2016), *Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction*, Princeton University Press.
- PAPADOPOULOS, Thanos, GUNASEKARAN, Angappa., DUBEY, Rameshwar, CHILDE, Stephen J., ALTAY, Nezhir ve FOSSO, Samuel (2017) The role of big data in explaining disaster resilience in supply chains for sustainability, *Journal of Cleaner Production*, 142, 1108-1118, Doi: 10.1016/j.jclepro.2016.03.0590959-6526
- ROTMAN, Sarah (2014), Bitcoin versus electronic money, *BRIEF, 88164 Public Disclosure Authorized January*, 1-3
- SIMMEL, Georg (2014). *Paranın felsefesi*, Çev. Öykü Didem Aydın-Yavuz Alogan, İthaki Yayınları, İstanbul
- ŞAMİLOĞLU, Famil ve Kahraman, Yunus Emre (2019). Bitcoin, blockchain ve finansal piyasa değerlendirmesi. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 20 (45), 179-193.
- TEPPER, Taylor (2015), Can you really beat the market? <https://money.com/can-you-really-beat-the-market/> Erişim Tarihi: 05.07.2020
- TOPALOĞLU Emre Esat (2019). Kripto para bitcoin ve döviz kurları ilişkisi: yapısal kırılmalı eşbütünleşme ve nedensellik analizi, *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17, 2. Doi: 10.18026/cbayarsos.585306.
- ZEREN, Feyyaz ve ESEN, Sinan (2018) Geleceğin para birimi ya da sadece bir balon: bitcoin, *Balikesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Haziran, 433-448. Doi: 10.31795/baunsobed.437741