

BİTCOİN FİYATINA ETKİ EDEN FAKTÖRLERİN MARS METODU İLE BELİRLENMESİ**Eyyüp Ensari ŞAHİN¹****Öz**

Blockchain teknolojisinin aracısız veri/para transferi gerçekleştirilmesi ile tüm çevrelerin gündemine gelen Bitcoin, birçok yatırımcının ilgi odağı olmuş ve Bitcoin'in popüler olması ile birçok kripto para piyasaya sürülmüştür. Kripto paralarda fiyat volatilitésinin yüksekliği hızlı para kazanma arzusu içinde olan ve risk iştahı yüksek olan yatırımcıları fiyat tahminlemesi ve fiyatları etkileyen değişkenlerin belirlenmesi noktasında analiz yapmaya itmiştir. Bu çalışmanın amacı Aralık 2017 itibari ile değeri yaklaşık 20.000 ABD Dolarına ulaşan ve yüksek volatilitesi ile yatırımcıların sürekli gündeminde olan Bitcoin fiyatına etki eden faktörlerin belirlenmesidir. Bu amaçla çalışmada literatürde kullanılan değişkenlere (Altın ve ABD Dolar) ek olarak küresel risklerin (Finansal Baskı Endeksi ve Jeopolitik Risk Endeksi) etkisi de ölçülmeye çalışılmıştır. Çalışmada da Bitcoin fiyatı üzerine etki etmesi muhtemel değişkenler Çok Değişkenli Uyarlanabilir Regresyon Uzanımları-MARS yöntemi ile analiz edilmiştir. Çalışmada kullanılan veriler 2012/1-2019/11 yılları arasında aylık verilerden oluşmaktadır. Çalışmanın sonucunda kullanılan tüm bağımsız değişkenlerin belirli şartlar altında Bitcoin fiyatına etki edebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bitcoin, Jeopolitik Risk Endeksi, Finansal Baskı Endeksi, MARS

DETERMINATION OF FACTORS AFFECTING BITCOIN PRICE BY MARS METHOD**Abstract**

Bitcoin, which has come to the agenda of all circles with the mediation of data/money transfer by Blockchain technology, has been the focus of interest of many investors and many cryptocurrencies have been launched with the popularity of Bitcoin. The high price volatility of the cryptocurrencies has prompted investors with a desire to make fast money and with high risk appetite to analyze the price estimation and the determination of the variables affecting the prices. The aim of this study is to determine the factors that affect the price of Bitcoin, which has a value of approximately 20.000 US Dollars as of December 2017 and which is on the agenda of investors with its high volatility. For this purpose, in addition to the variables used in the literature (Gold and US Dollar), the effect of global risks (Financial Pressure Index and Geopolitical Risk Index) was also measured. Variables likely to affect Bitcoin price in the study were analyzed by Multivariate Adaptive Regression Extensions-MARS method. The data used in the study consisted of monthly data between 2012 and 1-2019/11. As a result of the study, it is concluded that all the independent variables used may affect the Bitcoin price under certain conditions.

Keywords: Bitcoin, Geopolitical Risk Index, Financial Distress Index, MARS

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Hitit Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Yönetimi Bölümü, eyupensarisahin@hitit.edu.tr, orcid.org/0000-0003-2110-7571

Extended Abstract

According to the philosopher Thomass Kuhn, scientific developments are progressing rather than linear and continuous, with periodic leaps. This situation is described as paradigm shift. These shifts in the paradigm are not only technical, but also sociological, cultural and ethical dimensions (Khun 1995: 5). In the era of a digital revolution, especially computer-based applications can find a wide place in society thanks to the ability of humanity to produce solutions as well as facilitate the work of humanity. One of the best examples of the paradigm shift in 2008 was the Satoshi Nakamoto nickname, which published a white paper, which criticized the current process in many ways and explained that it succeeded in intermediary transfer. The Blockchain system is a reliable system based entirely on cryptographic evidence to transfer data without intermediaries without a central government or financial institution.

The aim of this study is to determine the factors that affect the price of Bitcoin, which has a value of approximately 20.000 US Dollars as of December 2017 and which is on the agenda of investors with its high volatility. For this purpose, in addition to the variables used in the literature (Gold and US Dollar), the effect of global risks (Financial Pressure Index and Geopolitical Risk Index) was also measured. Variables likely to affect Bitcoin price in the study were analyzed by Multivariate Adaptive Regression Extensions - MARS method. The data used in the study consisted of monthly data between 2012/1 and - 2019/11.

The method of the study was determined as Multivariate Adaptive Regression Splines (MARS) method which has been used frequently in the literature recently. The method was developed by Friedman (1991) for flexible modelling of high dimensional data and is a non-parametric regression method that makes assumptions about the functional relationship between dependent and independent variables. The model addresses the form of expansion of the base functions in which the product extensions are automatically determined by the parameters (product grade and node locations) associated with each of the number of basic functions (Friedman, 1995, 197-217). The purpose of the model is to measure the dependence of the “y” dependent variable and one or more predictive (independent) variables as well as independent variables. Although it has been described as a regression model in many studies in the literature, differences and advantages have been emphasized.

As a result of the analysis, it is seen that all P probability values of the variables are less than 0,01 each. In this context, it is concluded that all variables used in the model are significant at 1% level. It is understood that the F-statistical value is 88,97833 and the significance is 0,0000. R squared was 87%, indicating that the independent variables had higher power to explain the dependent variable. There are seven basic functions in the model, indicating that all variables have an effect on the Bitcoin price. When the basic function model of the MARS method which gives the best model is examined, it is seen that there are 7 basic functions that contribute to the model. It was found that 3 of these basic functions belong to dollar, 2 to gold, 1 to FBE and 1 to geopolitical risk variable. In addition, when the basic functions are examined carefully, it is seen that the basic function of BF2 is the mirror function of

BF1. As both the above graph and the importance levels support, it is seen that the dollar variable affects the BTC price in all values taken by the model. When the model is examined closely, it is seen that FBE variable is effective in determining BTC price at values greater than 1,378, gold variable is greater than 1256,33 and geopolitical risk variable is greater than 4,69932. Graphs showing the breaking point of the independent variables used in the model are presented in ANNEX-1.

In the first quarter of 2017, there has been a lot of research in the literature on the determinants of Bitcoin price, which has attracted the attention of all segments by showing a rapid increase and holds about 54% of the crypto money market. With the article Satoshi Nakamoto published in 2008, Bitcoin as a reward money for the Blockchain system, which allows interpersonal transfer without being connected to a central government or financial institution, has reached the market value of billions of dollars even though it has not fully proved to be a money or investment instrument as of 2019. With this feature, it is very important to learn about the future course of crypto currencies, especially Bitcoin price, by risk-loving investors. Since it is not affiliated to any central organization, Bitcoin with high volatility can cause macroeconomic factors and so on. factors. When the studies are evaluated, it is concluded that the high volatility in the price depends on the supply and demand as well as the positive and negative news reflected on the market. The news spread to the market and the rise in the accompanying risk phenomenon increases the demand for Bitcoin. As a result of the analysis, it is seen that it affects the Bitcoin price in all values taken by the Dollar depending on the dollar price. This is related to the convertibility of the dollar and can be attributed to the use of the Dollar as a measure of the Bitcoin price. When Gold as a safe haven exceeds a certain level (1.256,33 US Dollar), Bitcoin may determine the price. This situation is seen as periods in which global risks and financial pressure increase as the price of gold rises. It was concluded that the financial pressure index and Bitcoin price could be used to determine the Bitcoin price in times of increased financial pressure. We can say that the financial pressures are directing investors to a more global and derelict currency. Geopolitical risk escalates especially with the war in the Middle East region and the ongoing commercial tensions between China and the United States. As a result, although the Bitcoin price varies depending on supply and demand with the shortest explanation, the factors affecting this supply and demand should be examined. In particular, news manipulations and regional conflicts, acts of terrorism, trade wars and the discourse of a digital revolution indirectly affect Bitcoin and other crypto currency prices.

1. Giriş

Bilim felsefecisi Thomass Kuhn'a göre bilimsel gelişmeler doğrusal ve sürekli olmaktan ziyade periyodik sıçramalar ile ilerlemektedir. Bu durum paradigma kayması olarak nitelendirilmektedir. Paradigmadaki bu kaymalar sadece teknik değil aynı zamanda sosyolojik, kültürel ve etik boyutları ile olmaktadır (Kuhn 1995:5). Dijital bir devrimin yaşandığı çağımızda özellikle bilgisayar tabanlı uygulamalar insanlığın işlerini kolaylaştırmasının yanında çözüm üretebilme becerisi sayesinde toplumda geniş yer bulabilmektedir. 2008 yılında paradigma kaymasına en iyi örneklerinden biri *Satoshi Nakamoto* takma adını kullanan kişi/kişiler beyaz bir kâğıt (White Paper) yayınlamış ve burada mevcut işleyişi birçok yönü ile eleştirmiş ve aracısız transfer işlemlerini başardığını anlatmıştır. Blockchain sistemi merkezi bir hükümet ya da finans kuruluşu olmadan verinin transferini aracısız olarak gerçekleştirmeye yarayan ve tamimiyle kriptografik kanıta dayalı güvenilir bir sistemdir (Nakamoto, 2008:1). Sistemin tanınırlığı 2008 ile 2012 yılları arasında sadece kriptografi ve yapay zekâ yazılımcıları arasında bilinir olmasına karşın 2017 yılı başlarında yükselmeye başlayan ve tarihsel fiyat süreci içerisinde en yüksek değere ulaştığı 2017 Aralık ayında tüm dünyanın gündemine oturan Bitcoin sayesinde olmuştur. Bitcoin, Blockchain sisteminin işleyişi için madencilere verilen ödül parası olarak nitelendirilebilir (Şahin, 2018:76). Bitcoin ve farklı birçok kripto paranın üretildiği sistem Blockchain teknolojisidir. Bitcoin 'in daha iyi anlaşılabilmesi için Blockchain sistemi kısaca açıklanacaktır. Blockchain sistemi verinin bloklara işlenmesi yoluyla transfer işlemini gerçekleştirmektedir. Her blok kendisinden önce gelen blok içindeki bilgiyi de alarak bir sonraki bloğa işlenir. Blockchain sistemi teorik olarak sonsuz sayıda "node" (Blockchain sistemindeki tüm taraflar) içermektedir. Sistem temelde finansal aracı kurumların işlevini üstlenmektedir. Sistemin bu özelliği kişiler arası ödeme işlemlerinin gerçekleştirilmesi olarak tanımlanabilir. Blockchain tüm kullanıcılara açık olduğundan güvenlik açısından dağıtık defter yapısının kullanımı uygun görülmüştür (Urguhart, 2016:5). Dağıtık defter yapısı muhasebe defterine benzetilebilir. Burada amaç Blockchain sisteminin güvenlik anlayışının tersten işleyişini sağlamaktır. Finansal işlemler genelde iki kişi arasında yapılan transferlerde finansal bir aracı kurum tarafından gerçekleştirilmekte ve bu özelliği ile güvenlik oluşturulmaktadır. Blockchain sisteminde güvenlik iki kişi arasında yapılan transferin herkese açık olarak yapılması ile gerçekleştirilmekte ve transfer işlemi bu sayede kanıtlanabilir olmaktadır. Blokların oluşturulmasında madencilik sistemi öne çıkmaktadır (Antonopoulos, 2014:10). Madenciler Blockchain sistemi üzerinde işlemin onaylanmasından görevli kişilerdir. Verilen bu onayların ardından ödül olarak Bitcoin kazanılmaktadır. 21 milyon adet üretimle sınırlandırılmış (deflasyonist özelliği) olan Bitcoin literatürde birçok makalede kripto para olarak tanımlanmıştır (Vigna ve Casey, 2017: 85). Bu makalelerde kripto para olarak adlandırılması Avrupa merkez bankasının raporuna atfedilmektedir (European Central Bank, 2012:13). Paranın tarih boyunca birçok farklı türü olmasına karşın hepsinin ortak özelliği geniş kabul görme, mübadele aracı olma ve üzerine faiz yazılabilme gibi özellikleri olması durumudur. Bitcoin'in bir para birimi olarak görülemeyeceğini iddia edenlerin önemli bir delili ise Bitcoin üzerinden faiz geliri elde edilememesidir. Bu durum Bitcoin'in bir para birimi değil altın benzeri bir emtia gibi görülmesini kuvvetlendiren bir

değişkendir. Zira para birimi ticarete kullanıldıkça üzerinde faiz geliri yazılma potansiyeli artan bir varlıktır (Üzer, 2017:5). Bitcoin 'in ticari işlemlerde yeteri kadar kullanılmaması da faiz geliri yazılmamasının bir sebebi olabilir. Yine de paranın görünen yüzü üzerine yazılan faizdir. Bu anlamda Bitcoin üzerinden herhangi bir faiz gelirin olmaması para birimi olarak görülmemesini kuvvetlendirmektedir. Bitcoin ve diğer kripto paraların en önemli özelliklerinden biri de devletler veya hükümetler tarafından el koyulma riskinin olmamasıdır. Her ne durumda veya her ne şart altında olursa olsun bir kripto para birimi sahibinin şifresini unutmamak ve internet erişimi olmak kaydı ile kripto para servetini istediği yere az bir zamanda az bir maliyetle transfer edebilmesidir. Bu özelliği ile Bitcoin ve diğer kripto paralar, tam olarak kurumsal olamamış, stabil bir ekonomik veya sosyal yaşamın yerleşmediği, sürekli siyasi otoritenin el değiştirdiği, adaletin nispeten hükümetlerin güdümünde olduğu ülkelerde para sahiplerinin varlıklarını herhangi bir tehlide maruz kalmadan saklama ve transfer etme olanağı vermesi açısından varlıklı insanlar için oldukça önemli bir yatırım araca olma özelliği ile karşımıza çıkmaktadır (Nadarajah ve Chu, 2017: 6). Örneğin Zimbabwe'de 2017 yılının ekim ayında yaşanan finansal krizin etkisi ile para birimi devalüe olmuş ve söz konusu dönemde borsalarda Bitcoin 6.000 ABD Doları civarında işlem görüyor iken Zimbabwe'de kara borsada Bitcoin fiyatı 12.000 ABD Doları civarına kadar yükselmiştir. Bu durum para birimlerinin değer kaybettiği gelişmekte olan veya az gelişmiş ülkelerde kriz dönemlerinde Bitcoin'e olan talebin arttığına bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Bu bağlamda bakıldığında altına benzediği söylenebilir zira altında yatırımcılar için volatilitenin arttığı durumlarda sığınılacak bir liman vazifesi görmekte ve riskin arttığı dönemlerde altın fiyatının arttığı literatürde (Dyberg, 2016; Bouriyour vd, 2017; Öztürk vd. 2018;) birçok çalışmada görülmektedir.

Bitcoin henüz tam olarak bilinen paranın aksine kabul görmemiştir. Glaser vd. (2014) yılında yaptıkları çalışma da Bitcoin bir varlık veya para mı sorusuna cevap aranmıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda Bitcoin mevcut durumda paradan daha çok yatırım aracı olarak kabul gördüğü sonucuna ulaşılmıştır (Glaser et al. 2014). Yermack (2013) yaptığı çalışmada ABD Doları ile Bitcoin arasındaki volatilitenin özelliğini incelemiş ve yüksek volatilitenin neticesinde bir para olarak nitelendirmemiştir. Bitcoin literatürde para ya da yatırım aracı olarak tartışılabilir da tam olarak yerini konumlandıramamıştır (Dyhrberg, 2016:85). Bitcoin üretildiğinde ilk anda üretim maliyetine sahip olarak çıkartılmıştır. Bitcoin'in ilk fiyatı üretimi sırasında harcanan enerji miktarı ile belirlenmiştir. Değeri birkaç sentle ifade edilen Bitcoin 2019 yılı itibari ile 8-10 Bin ABD Doları ile fiyatlanmaktadır. Yatırımcılar tarafından gelecek fiyatı merak edilen Bitcoin yüksek volatilitelere sahip olduğu birçok çalışma sonucunda belirlenmiştir (Glaser vd. 2014; Bouoioyour vd. 2014:450; Şahin ve Özkan, 2018:240; Şahin, 2018: 77).

2. Literatür

Dirican ve Canöz (2017) yılında yaptıkları çalışmada Bitcoin ile ABD ve Çin Borsa endeksleri arasında eş bütünleşme olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Yapılan analizlere göre uzun dönemde Bitcoin yatırımcıların yatırım kararını etkilemektedir.

Atik vd. (2015) yaptıkları çalışmada Bitcoinin döviz piyasasına olan ilişkisi incelenmiştir. 2009-2015 yılları arası günlük fiyatların kullanıldığı çalışmada Granger Nedensellik testi kullanılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre Bitcoin ile Yen'in birbirlerini gecikmeli olarak etkiledikleri sonucuna ulaşmışlardır.

Lim ve Masih (2017) yaptıkları çalışmada MGARCH-DCC, CWT ve MODWT metodunu kullanarak İslami prensiplere göre oluşturulan hisse senedi endeksi (Shari'ah- IEI- IWD- IWEM-) ile Bitcoin arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışma sonucunda farklı Ekonometrik testlerde korelasyonun oldukça düşük ya da negatif olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Yermack, (2015) yılında yaptığı çalışmada 2010- 2013 yılları arasında Bitcoin, döviz kurları ve altın arasındaki ilişkiyi korelasyon analizi yöntemi ile incelemişlerdir. Çalışma sonucunda Bitcoin 'in günlük döviz kurları, yaygın olarak kullanılan para birimleri ve altın ile neredeyse sıfır bir korelasyon sergilediğini, bu durumun Bitcoin için yüksek bir risk içerdiğini para biriminden ziyade spekülasyon bir varlık olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Ciaian vd. 2016 yılında yaptıkları çalışmada hem döviz fiyatının geleneksel belirleyicilerini hem de arz ve talebin piyasa güçlerini ve dijital para birimlerini, örneğin yatırımcılar ve kullanıcılar için Bitcoin çekiciliğini dijital faktörler göz önüne alarak Bitcoin fiyat oluşumunu inceledikleri makalede, 2009-2015 yılları arası verileri kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda yatırımcılar ve kullanıcılar için piyasa güçlerinin ve Bitcoin çekiciliğinin Bitcoin fiyatı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu ancak zaman içinde değişiklik gösterdiğini tespit etmişlerdir. Makro-finansal gelişmelerin uzun vadede Bitcoin fiyatını artırdığına dair önceki bulguları desteklemektedir.

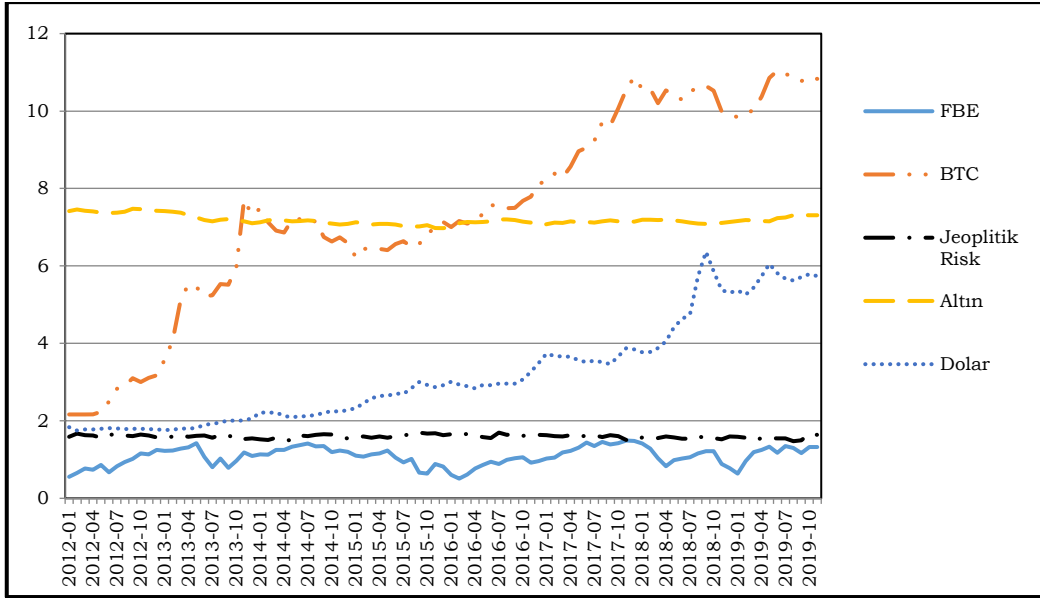
Dyhrberg vd. (2016) yılında asimetrik GARCH yöntemi ile yaptığı çalışmada (FTSE Endeksi), Bitcoin 'in altına benzer şekilde bir hedge enstrümanı gibi davrandığını ve bir hedge enstrümanı olarak görülmesi gerektiği sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca dolara karşı kısa dönemli bir hedge enstrümanı olarak kullanılabilirliği sonucuna ulaşmışlardır.

3. Ekonometrik Analiz

3.1. Veri Seti

Çalışmada son yıllarda önemi giderek artan ve kripto para piyasasının yaklaşık %54'ünü elinde bulunduran Bitcoin'in fiyatı üzerine seçilmiş bazı risk endekslerinin muhtemel etkisini göstermek amacıyla bir model kurulmuştur. Çalışmada veri seti 01/2012-10/2019 yılları arasında bağımlı değişken olarak Bitcoin kapanış fiyatı, bağımsız değişkenler ise *Finansal Baskı Endeksi*, *Altın*, *ABD Dolar ve Jeopolitik Risk Endeksi* kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan değişkenlerin Grafik 1'de gösterilmiştir.

Grafik 1: Bitcoin, Altın, ABD Doları, Jeopolitik Risk Endeksi ve Finansal Baskı Endeksi



Grafik 1’de çalışmada kullanılan değişkenlerden sadece Bitcoin/TL ve Dolar/TL fiyatının birlikte hareketi görülmektedir. Jeopolitik Risk (Türkiye) seviyesi 2012 yılından beri çalışmanın veri kısmında da anlatıldığı üzere dünyada gerçekleşen olaylar genellikle aynı bölgelerde tekrar ettiği riskin yüksek olmasına karşı yükselen bir eğim göstermediği grafikten anlaşılmaktadır. Tablo 1’de değişkenlerin literatürde farklı istatistik ve matematiksel metotlar ile yapılmış çalışmalara ek olarak verileri elde ettiğimiz veri tabanları gösterilmiştir. Finansal baskı endeksi de yüksek olup çalışmada kullanılan veri aralığında yeni yaşanan gelişmelere karşı ani kırılmalar göstermemektedir.

Tablo 1: Çalışmada Kullanılan Değişkenler

Değişken Adı	Veri Tabanı
Bitcoin (BTC)	https://coinmarketcap.com/tr/
Altın	https://evds2.tcmb.gov.tr/
ABD Doları	https://evds2.tcmb.gov.tr/
Finansal Baskı Endeksi	https://www.policyuncertainty.com/
Jeopolitik Risk	https://www2.bc.edu/

3.2. Yöntem

3.2.1. Çok Değişkenli Uyarlanabilir Regresyon Uzanımları

Çok Değişkenli Adaptif Regresyon Uzanımları (Multivariate Adaptive Regression Splines; MARS), Friedman (1991) tarafından yüksek boyutlu verilerin esnek modellemesi için geliştirilmiş olup bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki fonksiyonel ilişkiye dair varsayımlarda bulunan ve parametrik olmayan bir regresyon yöntemidir. Model temel fonksiyonların sayısının her biriyle ilişkili parametrelerin (ürün derecesi ve düğüm yerleri) verilerle otomatik olarak belirlendiği ürün uzanımları baz fonksiyonlarında genişleme biçimini ele alır (Friedman, 1995, 197-217). Modelin amacı “y” bağımlı değişkeni ile bir ya da birden fazla tahmin (bağımsız) değişkeni yanı sıra bağımsız değişkenlerinde birbirleri ile olan bağımlılığını ölçmektedir. Literatürde birçok çalışmada regresyon modeli olarak tanımlanmış olmasına karşın farklılıklarına ve avantajlarına vurgu yapılmıştır (Yüksel, 2016; Meullenet ve Xiong, 2004; Kartal vd. 2018; Oktar ve Yüksel, 2016). Modeli regresyon yönteminden ayıran en önemli özellik regresyon yönteminde bağımsız değişken modelde bir kere yer almasına karşın MARS yönteminde farklı koşullarda değişkenler farklı katsayılar alabilmektedir. MARS metodunun diğer bir üstünlüğü ise bağımsız değişkenler arasında doğrusal olmayan ilişki doğrusal hale getirilmektedir (Kartal vd. 2018:215). MARS modelinde ilk olarak istenen model elde edilene kadar tekrarlanan bir süreç vardır. Bu adımların ilkinde mümkün olan tüm temel fonksiyonlar oluşturulur (Nacar vd. 2018:40). İkincisinde ise genelleştirilmiş çapraz geçerlilik (GCV) (Crawen ve Wahba, 1978) tarafından geliştirilen test yapılır. Burada amaç hem hata terimlerini hem de model karmaşasını dikkate almasıdır. Model aşağıdaki şekilde formüle edilmiştir (Friedman, 1991: 1).

$$Y = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \alpha_k \beta_k(X_1) + \varepsilon_i \quad (1)$$

Burada k, düğüm sayısını; K, temel fonksiyon sayısını; X, bağımsız değişkeni; α_k , temel fonksiyon katsayısını; β_0 , modeldeki sabit terimi; $\beta_k(X_t)$, t bağımsız değişken için k temel fonksiyonu şeklinde tanımlanmaktadır.

3.2. Bulgular

Çalışmada bir bağımlı, dört bağımsız değişken kullanılmış olup, analiz sonuçları çalışmanın bu bölümünde verilmiştir. Verilerin önem dereceleri Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Bağımsız Değişkenlerin Önem Dereceleri

Değişken	Skor	
ABD Doları	100,0	
FBE	68,32	
Altın	67,01	
Jeopolitik Risk	58,28	

Çalışmada Bitcoin fiyatı üzerine etki eden bağımsız değişkenlerden ABD Doları %100 öneme sahipken, diğer bağımsız değişkenlerin önem dereceleri MARS Metodu için yeterli olduğu görülmektedir.

Tablo 3. MARS Özet Sonuçları

Parametreler	Tahmin	S.E.	T-İst.	P-Değeri
Sabit	52755,33345	17036,22440	3,09666	0,00263
Temel Fonksiyon 1	87111,89454	26484,26960	3,28919	0,00145
Temel Fonksiyon 2	-81240,43589	24719,04395	-3,28655	0,00146
Temel Fonksiyon 3	186957E+06	33949,60451	5.50688	0,00000
Temel Fonksiyon 5	-85,05795	27,29957	-3,11572	0,00249
Temel Fonksiyon 9	87,19211	14,42235	6,04563	0,00000
Temel Fonksiyon 11	-10302,66945	3700,41762	-2,78419	0,00658
Temel Fonksiyon 13	-76334,94944	26469,47610	-2,88389	0,00495
F-İstatistiği = 88,97833	S.E. Regresyon		= 6449,07731	
P-Değeri = 0,00000	RESIDUAL SUM OF SQUARES		= 0,361838E+10	
[MDF, NDF] = [7, 87]	REGRESSION SUM OF SQUARES		= 0,259046E+11	
MEAN DEP VAR=11732,00630	Düzeltilmiş R-Kare		= 0,86758	
W= 95,00	R-Kare		= 0,87744	

MARS metodu istatistiksel sonuçlarının verildiği Tablo 3 değerlendirildiğinde, değişkenlere ait tüm P olasılık değerlerinin her birinin 0,01 değerinden düşük olduğu görülmektedir. Bu kapsamda modelde kullanılan tüm değişkenler %1 seviyesinde anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Modelin tümünün anlamlı olduğu ise F-istatistik değeri 88,97833 ve anlamlılığının 0,0000 olduğundan anlaşılmaktadır. R kare %87 çıkmış olup bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama gücünün yüksek olduğunu göstermektedir. Modelde yedi adet temel fonksiyon olup, tüm değişkenlerin Bitcoin fiyatı üzerine bir etkisinin olduğunu göstermektedir. Bu kapsamda en iyi modeli veren MARS metoduna ait temel fonksiyon Tablo 4’de gösterilmiştir.

Tablo 4. Temel Fonksiyon Sonuçları

BF1 = max (0, DOLAR_ - 2,64814);
BF2 = max (0, 2,64814 - DOLAR_);
BF3 = max (0, FBE_ - 1,378);
BF5 = max (0, ALTIN - 1489,62);
BF9 = max (0, ALTIN - 1256,33);
BF11 = max (0, JEOPOLITIK_RISK_ - 4,69932);
BF13 = max (0, DOLAR_ - 1,99032);
BTC= 52731,3 + 87074,3 * BF1 - 81205,8 * BF2 + 186950 * BF3
- 85,0694 * BF5 + 87,1842 * BF9 - 10303,5 * BF11
- 76297,4 * BF13;
MODEL BTC = BF1 BF2 BF3 BF5 BF9 BF11 BF13;

Tablo 4 Temel Fonksiyon modeli incelendiğinde, modele katkısı olan 7 tane temel fonksiyon olduğu görülmektedir. Bu temel fonksiyonların 3 tanesi dolar, 2 tanesi altın, 1 tanesi FBE ve 1 tanesi de Jeopolitik risk değişkenine aittir. Ayrıca temel fonksiyonlar dikkatle incelendiğinde BF2 temel fonksiyonunun BF1 temel fonksiyonunun ayna fonksiyonu olduğu da görülmektedir. Hem yukarıdaki grafik hem de önem derecelerinin de desteklediği üzere, modele göre dolar değişkeninin aldığı tüm değerlerde BTC fiyatına etki ettiği görülmektedir. Yine modele yakından bakıldığında, FBE değişkeninin 1,378 değerinden büyük değerlerde, altın değişkeninin 1256,33 değerinden daha büyük değerlerde, Jeopolitik Risk değişkeninin ise 4,69932 değerinden daha büyük değerlerinde BTC fiyatını belirlemede etkili oldukları görülmektedir. Modelde kullanılan bağımsız değişkenlere ait kırılma noktasını gösteren grafikler EK-1 de sunulmuştur.

4.Sonuç

2017 yılı ilk çeyreği ile hızlı bir yükseliş göstererek tüm kesimlerin dikkatini çekmeyi başaran ve kripto para piyasasının yaklaşık %54'lük kısmını elinde bulunduran Bitcoin fiyatının belirleyicileri üzerine literatürde farklı yöntemlerle yapılmış birçok araştırma bulunmaktadır. Satoshi Nakamoto takma adıyla 2008 yılında yayınladığı makale ile merkezi bir hükümet veya finansal kuruluşa bağlı olmadan kişiler arası transfere imkân veren Blockchain sisteminin ödül parası olarak Bitcoin, tam olarak para veya yatırım aracı olma özelliğini 2019 yılı itibari ile gösterememiş olmasına karşın milyarlarca dolarlık piyasa değerine ulaşmıştır. Bu özelliği itibari ile riski seven yatırımcılar tarafından kripto paraların özellikle Bitcoin fiyatının gelecekteki seyri hakkında bilgi edinmek oldukça önemli olmuştur. Herhangi bir merkezi kuruluşa bağlı olmadığı için yüksek volatilitelere sahip Bitcoin makroekonomik faktörler vb. faktörlerden etkilenmemektedir. Yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde fiyattaki Yüksek volatilitenin arz ve talebe bağlı olmasının yanı sıra piyasaya yansıyan olumlu ve olumsuz haberlerden etkilendiği yönünde sonuçlara ulaşılmaktadır. Piyasaya yayılan haberler ve beraberindeki risk olgusunun yükselmesi Bitcoin olan talebi artırmaktadır.

Yapılan analiz sonucunda dolar fiyatına bağlı olarak yani ABD Dolarının aldığı tüm değerlerde Bitcoin fiyatına etki ettiği görülmektedir. Bu doların konvertibl özelliği ile ilişkili olup Bitcoin fiyatının ölçümü olarak ABD Dolarının kullanılmasına bağlanabilir. Güvenli liman olarak Altın belirli bir seviyeyi (1.256,33 USD) geçtiğinde Bitcoin fiyatının belirleyicisi olabilmektedir. Bu durum Altın fiyatının yükseldiği dönemlerde küresel risklerin ve finansal baskının arttığı dönemler olarak karşımıza çıkmaktadır. Finansal baskı endeksi ile Bitcoin fiyatı ise finansal baskının arttığı dönemlerde Bitcoin fiyatının belirlenmesinde kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Finansal baskı ortamı yatırımcıyı daha küresel ve sahipsiz bir paraya yönlendirmekte olduğunu söylenebilir.

Jeopolitik risk özellikle Ortadoğu bölgesindeki savaş, Çin ve ABD arasında süren Ticari gerilimler ile birlikte yükselmekte bu Risk ortamında yatırımcılar farklı bir riskten kaçınma olarak Bitcoin alabilmektedir. Sonuç olarak Bitcoin fiyatı en kısa açıklama ile arz ve talebe bağlı olarak değişse de bu arz ve talebi etkileyen unsurların incelenmesi gerekmektedir. Özellikle haber manipülasyonları ve bu haberlerin asıl

kaynağı olan bölgesel çatışmalar, terör eylemleri, ticaret savaşları ve dijital bir devrim söylemi Bitcoin ve diğer kripto para fiyatlarını dolaylı yünden etkilemektedir.

Bildirim

Bu çalışmada yayın etiği ve araştırma etiği kurallarına uyulmuştur. Çalışma intihal denetimine tabi tutulmuştur.

Kaynakça

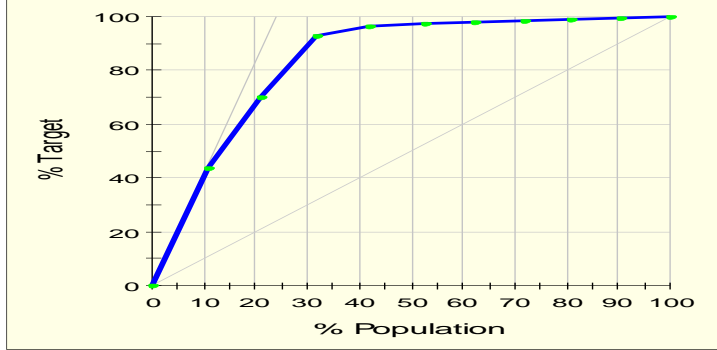
- Antonopoulos, A. (2014). Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies. O'Reilly Media Inc. Erişim adresi: <https://www.bortzmeyer.org/mastering-bitcoin.pdf>.
- Atik, M. Köse, Y. Yılmaz, B. ve Sağlam, F. (2015). Kripto Para: Bitcoin ve Döviz Kurları Üzerine Etkileri. *Bartın Üniversitesi İİBF Dergisi*, 6(11), 247-261.
- Baek, C. ve Elbeck, M. (2015). Bitcoins as an Investment or Speculative Vehicle? A first look. *Applied Economics Letters*, 22(1), 30-34. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1080/13504851.2014.916379>.
- Bouoiyour, J. ve Selmi, R. (2015). What Does Bitcoin Look Like?. *Annals of Economics and Finance*, 16(2), 449-492.
- Chu J, Nadarajah S, Chan S (2015). Statistical Analysis of the Exchange Rate of Bitcoin. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0133678>.
- Ciaian, P. Rajcaniova, M. ve Kancs, D. A. (2016). The Economics of Bitcoin Price Formation. *Applied Economics*, 48(19),1799-1815. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1080/00036846.2015.1109038>.
- Craven, P. ve Wahba, G. (1978). Smoothing Noisy Data with Spline Functions. *Numerische Mathematik*, 31(4), 377-403.
- Dirican, C. ve Canoz, İ. (2017). Bitcoin Fiyatları ile Dünyadaki Başlıca Borsa Endeksleri Arasındaki Eşbütünleşme İlişkisi: ARDL Modeli Yaklaşımı İle Analizi. *Journal of Economics, Finance and Accounting (JEFA)*, 4(4), 377-392.
- Dyhrberg, A. H. (2016). Hedging Capabilities of Bitcoin. Is it the Virtual Gold?. *Finance Research Letters*, 16, 139-144. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2015.10.008>.
- Friedman, J. H. (1991). Multivariate Adaptive Regression Splines. *The Annals of Statistics*, 19(1), 1-67. Erişim adresi: <http://doi:10.1214/aos/1176347963>.
- Friedman, J. H. ve Roosen, C. B. (1995). An Introduction to Multivariate Adaptive Regression Splines. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1177/096228029500400303>
- Glaser, F. Zimmermann, K. Haferkorn, M., Weber, M. C., ve Siering, M. (2014). Bitcoin-Asset or Currency? Revealing Users' Hidden Intentions. Revealing Users' Hidden Intentions. Erişim adresi: <https://doi:10.17714/gumusfenbil.311188>.
- <https://coinmarketcap.com/tr/>
- <https://evds2.tcmb.gov.tr/>
- <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemes201210en.pdf>
- https://www.policyuncertainty.com/financial_stress.html

<https://www2.bc.edu/>

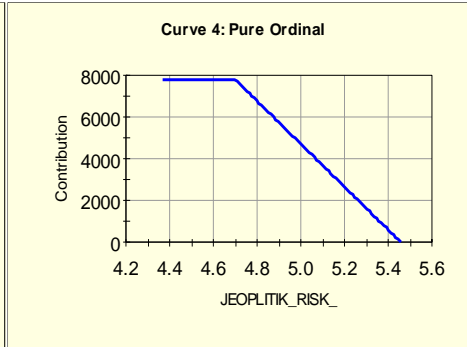
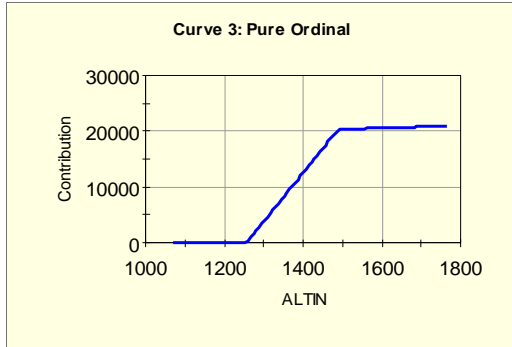
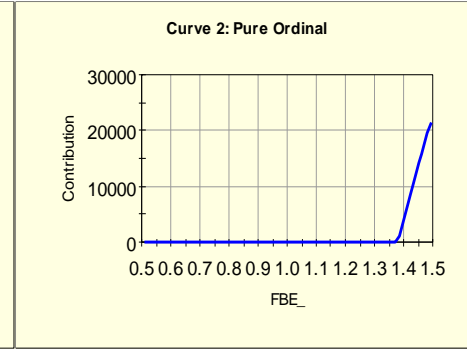
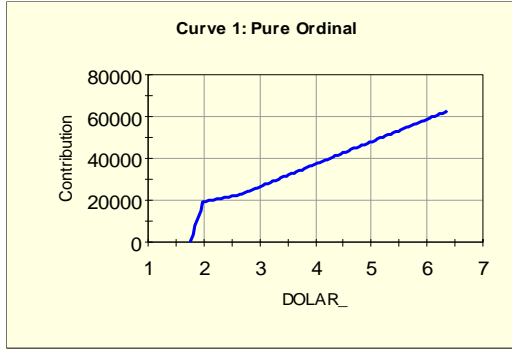
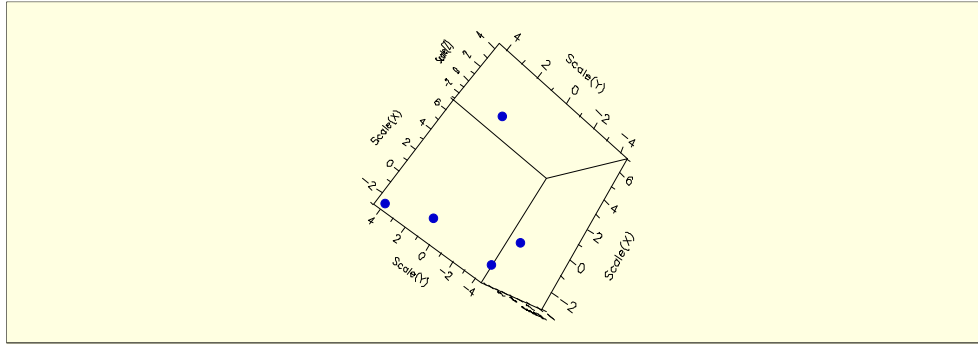
- Kartal, M. Depren, S. K. ve Depren, Ö. (2018). Türkiye’de Döviz Kurlarını Etkileyen Makroekonomik Göstergelerin Belirlenmesi: MARS Yöntemi İle Bir İnceleme. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(1), 209-229.
- Kuhn, Thomas S. (1995). *Bilimsel Devrimlerin Yapısı*. (4. Basım). Çev.Nilüfer Kuyaş. İstanbul: Alan Yayıncılık.
- Lim, S. J. ve Masih, M. (2017). Exploring Portfolio Diversification Opportunities in Islamic Capital Markets through Bitcoin: Evidence from MGARCH-DCC and Wavelet Approaches. *Munich Personal RePEc Archive*. Erişim adresi: https://mpira.ub.uni-muenchen.de/79752/1/MPRA_paper_79752.pdf
- Nacar, S. Kankal, M., ve Hınıs, M. A. (2018). Çok Değişkenli Uyarlanabilir Regresyon Eğrileri (ÇDURE) ile Günlük Akarsu Akımlarının Tahmini-Haldizen Deresi Örneği. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 38-47.
- Nadarajah, S. ve Chu, J. (2017). On the Inefficiency of Bitcoin. *Economics Letters*, 150, 6-9. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2016.10.033>.
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. Erişim adresi: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
- Oktar, S. ve Yüksel, S. (2016). Bankaların Türev Ürün Kullanımını Etkileyen Faktörler: Mars Yöntemi ile Bir İnceleme. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar Dergisi*, 53(620), 31.
- Öztürk, M. B. Arslan, H., Kayhan, T., ve Uysal, M. (2018). Yeni Bir Hedge Enstrümanı Olarak Bitcoin: Bitconomi. *Ömer Halis Demir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(2), 217-232. Erişim adresi: <http://DOI:10.25287/ohuibf.415713>.
- Şahin, E. E. (2018). Crypto Money Bitcoin: Price Estimation with ARIMA and Artificial Neural Networks. *Fiscaoeconomia*, Erişim adresi: <https://doi.org/10.25295/fsecon.2018.02.005>.
- Şahin, E. E. ve Özkan, O. (2018). Asimetrik Volatilitenin Tahmini: Kripto Para Bitcoin Uygulaması. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(2), 240-247.
- Urquhart, A. (2016). The Inefficiency of Bitcoin. *Economics Letters*, 148, 80-82. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2016.09.019>.
- Üzer, B. (2017). Sanal Para Birimleri. Uzmanlık Tezi. Ankara. Erişim Adresi: <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm>
- Vigna P. ve Casey J. (2015). *Kripto Para Çağı*. (2. Baskı). Ankara: Buzdağı Yayın Evi.
- Xiong, R. ve Meullenet, J. F. (2004). Application of Multivariate Adaptive Regression Splines (MARS). *Journal of Food Science*, 69(4), Erişim adresi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2004.tb06353.x>.
- Yermack, D. (2015). Is Bitcoin a Real Currency? An Economic Appraisal. In *Handbook of Digital Currency* (pp. 31-43). Academic Press. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802117-0.00002-3>.
- Yüksel, S. ve Zengin, S. (2016). Leading Indicators of 2008 Global Crisis: An Analysis with Logit and MARS Methods. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 8(15), 495-518.

EK 1. Değişkenlere Ait Grafikler

Grafik 1. MARS Modeli Optimum sonucu



Grafik 2. Değişkenlere Ait Kırılım Noktaları



Grafik 3. MARS Modeli Özet Grafiği

