

## YATIRIMCILAR İÇİN TEKNİK ANALİZ: BITCOIN VE ETHEREUM UYGULAMALARI\*

### TECHNICAL ANALYSIS FOR INVESTORS: BITCOIN AND ETHEREUM APPLICATIONS

Umut UYAR\*\* ID

Göksal Selahatdin KELTEN\*\*\* ID

Tuncay MORALI\*\*\* ID

#### Öz

Bireysel ve kurumsal yatırımcıların finansal piyasalarda yatırım kararları alırken sıklıkla kullandıkları analizler temel analiz ve teknik analiz şeklinde ikiye ayrılmaktadır. Temel analiz; makroekonomik gidişatı, sektörel gelişmeleri ve spesifik olarak yatırım yapılacak varlığın finansal göstergelerini dikkate alırken, teknik analiz; finansal varlıkların geçmiş fiyat hareketlerinden yola çıkarak bu finansal varlığın gelecekteki fiyat hareketlerini tahminlemeye çalışmaktadır. Teorik altyapısı Dow Teorisine dayanan ve “finansal varlığın geçmiş fiyat hareketleri zamanla tekrarlanacaktır” gibi bir takım varsayımlar barındıran teknik analiz yöntemine göre yatırım kararı alınırken çeşitli indikatörler, osilatörler ve formasyonlar kullanılmaktadır. Bu göstergelerden Hareketli Ortalamaların Yakınsaması/Uzaklaşması (MACD), Bollinger Band (BBand), Göreceli Güç Endeksi (RSI) yatırımcıların sıklıkla kullandıkları göstergeler arasındadır. Bu çalışmada 2014-2018 Bitcoin (BTC) ve Ethereum (ETH) günlük fiyat verileri kullanılarak MACD, BBand ve RSI test edilmiş, BTC ve ETH Al/Sat kararları tahmin edilmeye çalışılmıştır. Çıkan sonuçlar neticesinde kripto paraların yatırımcılara sağlayacağı getiriler hesaplanmıştır. Finansal piyasalarda en fazla işlem gören kripto paraların analiz edildiği çalışmada, yatırım kararlarında teknik analizin ne derece etkili olduğu ve bu yatırımlardan teknik analiz kullanılarak herhangi bir getiri sağlanıp sağlanamayacağı irdelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre BBand, RSI ve MACD yöntemleri birbirleri ile çelişkili sinyaller verebilmektedir. Bu nedenle yatırımcıların kullanacakları analiz yöntemine göre kazanç ve kayıplarının farklılaşabileceğini söylemek mümkündür

\* Araştırmanın ön çalışma versiyonu İzmir International Congress on Economics and Administrative Sciences 2018’de sözlü bildiri olarak sunulmuştur. Çalışmada sunulan görüşler yazarlara ait olup, Türkiye İstatistik Kurumu’nu veya çalışanlarını bağlayıcı nitelik taşımaz.

\*\* Dr. Öğr. Üyesi, Pamukkale Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, uuyar@pau.edu.tr

\*\*\* Arş. Gör., Pamukkale Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, gkelten@pau.edu.tr

\*\*\*\* Dr., TUİK, Denizli Bölge Müdürlüğü, tuncaymoral@gmail.com

**Anahtar Kelimeler:** Kripto Para, Teknik Analiz, MACD, RSI

**JEL Kod:** M10, M16, M19

### **Abstract**

Analyzes that are frequently used by individual and institutional investors when making investment decisions in financial markets are divided into fundamental analysis and technical analysis. While fundamental analysis evaluating financial instruments based on macroeconomic factors, sectorial developments, and financial data of the instruments, technical analysis; tries to forecast the future price of this financial instrument using its historical price movements. The theoretical background of the technical analysis is based on the Dow Theory and there are some assumptions such as “historical price movements of financial assets will be repeated over time”. There are also some indicators such as Moving Average Convergence Divergence (MACD), Bollinger Band (BBand), and the Relative Strength Index (RSI) frequently used by investors. In this study, MACD, BBand and RSI tested using 2014-2018 Bitcoin (BTC), Ethereum (ETH) daily price data. BTC and ETH Buy / Sell decisions have been tried to be estimated and the return of the cryptocurrencies for investors has been calculated. Analyzing the most frequently traded cryptocurrencies in financial markets, it has been examined how effective the technical analysis is in investment decisions and whether any returns can be obtained by using technical analysis from these investments. According to the findings obtained, BBand, RSI, and MACD methods can give conflicting signals. Therefore, it is possible to say that earnings and losses may differ according to the analysis method used by investors.

**Keywords:** Cryptocurrency, Technical Analysis, MACD, RSI

**JEL Codes:** M10, M16, M19

## **GİRİŞ**

Finans literatüründe Etkin Piyasa kavramı ilk olarak Kendall tarafından 1953 yılında ortaya atılmış ve sonrasında ise Eugene Fama tarafından geliştirilmiştir. Bu kavram gereğince, finansal piyasada varlıkların geçmiş fiyat hareketlerini kullanarak gelecekteki fiyatını tahmin etmek mümkün değildir. Varlığın piyasa fiyatı, hali hazırda ilan edilmiş tüm bilgiyi içermekte ve yeni bilgilere de anlık tepki vermektedir. Ancak zayıf etkin ya da yarı etkin formdaki piyasalarda durum farklıdır. Asimetrik bilgi ortamının geçerli olduğu etkin olmayan piyasalarda, bir takım teknikler kullanılarak fiyatların önceden tahmin edilmesi zaman zaman mümkün olmaktadır (Degutis & Novickyte, 2014).

Finansal piyasalarda temel ve teknik analiz yatırımcılar tarafından sıklıkla kullanılan ve kimi zaman birbirini tamamlayan, kimi zaman da birbirini ikame eden piyasa analizleri olarak nitelendirilmektedir. Ancak hesaplama yöntemleri açısından büyük farklılıklar içeren iki farklı analiz türüdür. Temel analizde yatay kesit, trend ya da rasyo gibi analizler kullanılırken, teknik analizde çeşitli indikatörler, osilatörler ve formasyonlar kullanılmaktadır. Günümüz yatırım kararlarında kullanılan tipik bir teknik analizde genel olarak kullanılan göstergeler Hareketli ortalama, BBand, RSI, MACD ve stokastik osilatördür (Seo ve Hwang, 2018: 67).

Finansal piyasalarda son yıllarda sanal paralar (Cryptocurrency) popüler yatırım araçları olarak dikkat çekmektedir. Sanal para ya da kripto para, kullanıcılar arasında sanal ticareti oluşturmak amacı ile uçtan uca şifrelenmiş ve 10 yıl önce oluşturulan bir teknolojidir (DeVries, 2016).

Kriptografi kullanarak takas işlemi sırasında işlem gvelikliğini artırmak ve daha çok para birimi elde etme amacına yönelik bir dijital varlık olarak tanımlanmaktadır (Victor, 2017). Sanal paraların avantajları ve dezavantajları konusunda farklı birçok görüş bulunmaktadır. Ancak ne çıkan en önemli özellikleri, herhangi bir merkezi devlet ya da merkez bankası tarafından desteklenmiyor olmalarıdır. Diğer bir deyişle, sanal paralar herhangi bir hukuki altyapıya, sınırlandırmaya ya da garantiye sahip değillerdir. Bu zellikleri ile sanal paralar takip edilmesi sınırlı finansal varlıklar haline dönüşmektedir. Finansal piyasalarda binden fazla türde sanal para işlem görmektedir. Bunlardan en sık kullanılanları BTC ve ETH olarak gösterilebilmektedir. Bir kripto para birimi olarak 3 Ocak 2009'da hayata geçirilen BTC'nin manifesto yazarı Satoshi Nakamoto'nun şahsen tanınırlığı ya da bilinirliği olmadığı için sahte bir isim olduğu düşünülmektedir. BTC, miktarı sınırlı bir sanal para olarak oluşturulmuştur ve maksimum sayısı 21 milyon BTC ile sınırlıdır. Diğer yandan ETH, 2013 yılının sonlarında kripto para araştırmacısı ve programcısı Vitalik Buterin tarafından kullanıma sunulmuştur. BTC ile teknik farklılıkları bulunan ETH'nin maksimum bir sınırı bulunmamaktadır.

Bu çalışmada, saatlik hatta saniyelik yüksek fiyat dalgalanmaları ile nl BTC ve ETH sanal para birimlerini teknik analiz yöntemlerinden olan MACD, BBand ve RSI ile incelenmektedir. Yöntemlerin rettikleri Al/Sat kararları ile sanal para yatırımlardan herhangi bir getiri sağlanıp sağlanamayacağı irdelenmektedir. Bu amaçla, BTC için 2014-2018 yılları arasındaki günlük kapanış verisi kullanılırken, ETH için 2016-2018 yıl aralığı kullanılmıştır. Analiz döneminin farklılaşması sanal para birimlerinin piyasalarda işlem görmeye başlama tarihlerinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Belirlenen teknik analiz yöntemleri ile elde edilen sinyaller her para birimi için son ay, son çeyrek, son yıl ve son iki yıl olarak farklı yatırım pencereleri açısından analiz edilmektedir. Çalışmanın ikinci bölümünde konuya ilişkin literatür taramasına yer verilmektedir. nc bölümde yer alan veri ve metodolojik bilgilerin ardından, dördüncü bölümde bulgular gösterilmektedir. Son bölümde ise sonuçlar Etkin Piyasa Hipotezi (EMH) erevesinde irdelenmektedir.

## LİTERATÜR TARAMASI

EMH'ye göre finansal piyasalarda menkul kıymet fiyatları piyasadaki bilgilere göre rastsal bir dağılım gösterdiğinden herhangi bir model yardımıyla bu fiyatların tahmin edilemeyeceği ileri sürülmektedir (Bayraktar, 2012: 39). Ancak, günümüzde birçok bireysel ve kurumsal yatırımcı tarafından çeşitli analiz yöntemleri kullanılarak menkul kıymetlerin gelecekte oluşabilecek fiyat hareketleri tahmin edilmeye çalışılmaktadır. Yapılan fiyat tahminlerinde en fazla kullanılan yöntemlerden biri teknik analiz yöntemidir. Günümüz yatırım kararlarında sıklıkla kullanılmakta olan teknik analizin temeli 1900'l yılların başında Charles Dow tarafından geliştirilen Dow Teorisi'ne dayanmaktadır ve dünyada yaygın olarak takip edilen Dow Jones Endüstriyel Ortalama, Dow Teorisinin en yaygın örneklerinden biridir (Achelis, 2001).

Teknik analiz yönteminde matematiksel hesaplamalara dayanan Hareketli Ortalama, MACD, RSI, BBand, Emtia Kanal Endeksi (CCI), Momentum, Stochastics, Fractal Yapılar ve Fibanocci sayıları gibi birçok gösterge yer almaktadır. Bu göstergelerden 1970'lerin sonuna doğru Gerald Appel tarafından geliştirilen MACD, 1978 yılında Welles Wilder tarafından geliştirilen RSI ve 1980'lerde John Bollinger tarafından geliştirilen BBand en sık kullanılanlar arasındadır. Yaklaşık 40-50 yıllık bir

geçmişe sahip bu yöntemler, pratik hayatta olduğu gibi pek çok akademik çalışmada da kullanılmıştır.

Literatür incelendiğinde MACD, RSI ve BBand hisse senedi fiyat tahmininden, EMH'nin test edilmesine, fon ve portföy yönetiminden, temettü dağıtım politikalarına kadar pek çok farklı konuda yapılan teknik analiz çalışmalarında kullanılmıştır. Bunlardan, Chong ve Ng (2008) Londra Borsası FT30 Endeksinin 60 yıllık verilerini kullanarak MACD ve RSI yöntemlerinin yatırımcılar açısından karlı olup olmadığını incelemişler ve elde ettikleri analiz bulgularına göre bu yöntemlerin, "satın al ve tut" stratejisinden daha yüksek getiri sağladığını ifade etmişlerdir. Özarı vd. (2016) BBand, RSI, CCI ve MACD göstergelerini kullanarak 02.01.1997 ile 15.07.2015 arasındaki BIST30 ve BIST100 endeks fiyat hareketlerini analiz ederek Al/Sat/Bekle kararlarını tahmin etmeye çalışmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre yatırımcıların RSI ve BBand veya CCI ve MACD'yi beraber kullanmaları durumunda hatalı kararlar alabileceklerini belirtmişlerdir. Chen vd. (2018) çalışmalarında, CSI 300 hisse senedi endeks verilerini kullanarak BBand ile Dalgacık Analizine dayalı BBand yöntemlerini karşılaştırmışlardır. Elde edilen bulgulara göre Dalgacık Analizine dayalı BBand normal BBand'a göre daha az işlem sayısı ile daha fazla kar sağladığı ve risk-getiri oranında bir yükselişin olduğu belirtilmiştir.

Diğer yandan sanal paraları ele alan çalışmalar incelendiğinde genelde daha çok bu araçların altında yatan blockchain teknolojisi [Moore ve Christin (2013), Reid ve Harrigan (2013), Badev ve Chen (2014), Kondor, vd. (2014), Garay, vd. (2015)], Bitcoin madenciliğinin ekonomik analizi [Kroll, vd. (2013)], sanal paraların teknoloji ve regülasyonlarla ilişkisi [Böhme (2015)], sanal para teknolojisinin güvenliği [Karame vd. (2012), Atzei vd. (2017)], sanal para fiyatlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi [Sovbetov, (2018)], yapay sinir ağları ile ilişkilendirilmesi [Omohundro, S. (2014)], kara para aklama ve illegal işlemlerde kullanılması [Bryans, D. (2014)], ekonomik hayatı genel anlamda nasıl etkileyebileceği vb. konularda çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmaların yanı sıra Seo ve Hwang (2018) yaptıkları ampirik çalışmada sinir ağları yöntemi ile BTC'nin trendini belirlemeye çalışmışlardır. Günlük en yüksek-en düşük işlem fiyatları, açılış-kapanış fiyatları gibi BTC ile ilgili 14 girdinin yer aldığı analiz 1 Eylül 2013'ten 31 Ağustos 2017'ye kadarki periyodu kapsamaktadır. Deep Neural Network (DNN) ve Recurrent Neural Networks (RNNs) kullanılan çalışmada en iyi performansı DNN'nin gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır. Akoğuz ve Akkan (2018) Python programlama dili ve Mathlib kütüphanesinden yararlanarak borsada oluşacak menkul kıymet fiyatlarını analiz edebilmek için geliştirdikleri algoritmada temel gösterge olarak MACD ve BBand'ı temel almışlardır. Bu göstergelerin anlık değerlerini kullanan algoritma, BTC üzerinde test edilmiş ve yatırımcıların bu algoritma sayesinde kabul edilebilir bir kazanç elde edebilecekleri belirtilmiştir. Corbet vd. (2018) Temmuz2010-Kasım2017 BTC verileri ve Ağustos2015-Kasım2017 ETH verilerini kullanarak sanal para birimlerinde herhangi bir balonun var olup olmadığını incelemişler; başından itibaren BTC ve ETH fiyatlarını etkileyebilecek temel faktörlerin fiyat artışında itici güç olup olmadıklarını analiz etmişlerdir. Yapılan analiz neticesinde istatistiksel olarak genel anlamda herhangi bir balonun bulunmadığı yönünde bulgular elde edilse de, bunun BTC ve ETH fiyatlarının gerçeği tam olarak yansıttığı anlamına gelmeyeceği, fiyatların \$1000'a ulaştıktan sonraki dönemlerde bir balonun olduğu yönünde bulguların da tespit edildiği belirtilmiştir.

## VERİ VE METODOLOJİ

### Veri

Çalışmanın amacı doğrultusunda sanal para birimlerine ait veri setleri Bloomberg Terminal ve Yahoo Finance veri tabanları kullanılarak elde edilmiştir. Analizlerde sanal para birimlerini temsilen BTC ve ETH kullanılmaktadır. BTC sanal para birimi için günlük açılış, kapanış, en yüksek, en düşük fiyat ve getiri veri setleri 25 Mart 2014 – 10 Temmuz 2018 tarihleri arasında toplanırken; ETH sanal para birimi için 26 Temmuz 2016 – 10 Temmuz 2018 tarihleri arasında toplanabilmiştir. İki sanal para birimi veri setinin gözlem sayılarındaki fark, ETH sanal para biriminin piyasaya çıkış tarihinin BTC'ye göre daha geç olmasından kaynaklanmaktadır. Diğer taraftan BTC'nin kullanımının 2008 yılında kadar uzanmasına rağmen, organize piyasalarda işlem görmeye 2014 yılında başlaması sebebiyle veri seti ilgili tarihten itibaren başlatılabilmemiştir. Çalışmada kullanılan veri setine ilişkin tanımlayıcı istatistiklere Tablo 1'de yer verilmektedir.

**Tablo 1.** BTC ve ETH Açılış, Kapanış, En Yüksek, En Düşük Fiyat ve Getiri Serileri Tanımlayıcı İstatistikleri

Değişken	Gözlem Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Minimum Değer	Maksimum Değer
BTC-Açılış	1121	2284.86	3532.88	185.22	19100.56
BTC-Yüksek	1121	2373.91	3701.82	216.52	19511.00
BTC-Düşük	1121	2189.18	3344.46	160.37	18118.50
BTC-Kapanış	1121	2286.59	3529.72	185.22	18571.57
BTC-Getiri	1121	0.00	0.04	-0.22	0.19
ETH-Açılış	715	12.04	10.26	0.74	42.55
ETH-Yüksek	715	12.79	11.00	0.75	46.96
ETH-Düşük	715	11.25	9.47	0.71	39.81
ETH-Kapanış	715	12.06	10.26	0.74	42.55
ETH-Getiri	715	0.00	0.08	-0.36	0.53

### Teknik Analiz

Finansal piyasaların Eugene Fama'nın (1965) ifade ettiği Etkin Piyasa kavramına tam anlamıyla ulaşamaması asimetrik bilgi ortamını doğurmaktadır. Asimetrik bilginin hkim olduğu finansal piyasalarda bir finansal varlık hakkında tam ve doğru bilginin sağlanabileceği tek nokta ise finansal varlığın fiyatı olarak kabul edilmektedir (Ponsi, 2016: 16). Teknik analiz, finansal varlıkların fiyat verisi ve grafikleri üzerinden bilgi toplamada kullanılan bir analiz türüdür. Teknik analiz dinamik bir şekilde kendini güncelleyen araçlar sayesinde çoğu zaman temel analizin sağladığı bilginin ötesine ışık tutabilmektedir. Teknik analiz yöntemleri Klasik, İstatistiksel, Duyarlılık ve Davranışsal analiz yöntemleri şeklinde dört gruba ayrılmaktadır. Diğer yandan, Fiyatın Ortalamaya Döneceğini varsayan yöntemler ve Fiyatın Ortalamaya Dnmeyeceğini varsayan yöntemler şeklinde farklı bir gruplandırma yapmak da mümkündür (Lim, 2015: 11-13).

Teknik analiz, yaygın kullanım ve araştırma alanına sahip olmasına rağmen bünyesinde bir takım dezavantajlar barındırmaktadır. Teknik analiz yöntemlerinin temelinde yatan geçmiş fiyat hareketlerinin gelecekte tekrarlanacağı varsayımı halen tartışmalı bir konudur. Özellikle bu varsayım ile finansal piyasaların rastsal yürüyüş süreci izlediği iddiası çelişkili varsayımlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunun yanı sıra teknik analizlerden elde edilen sonuçlar kimi zaman subjektif özellik arz edebilmektedir. Teknik analiz yönteminin bir diğer dezavantajı da kendini doğrulayan kehanet (Self-Fulfilling Prophecy) bakış açısından kaynaklanmaktadır. Teknik analiz yöntemlerinden elde edilen sonuçlara göre pozisyon alan yatırımcılar, aslen oluşmayacak bir fiyatın oluşmasına ve yöntemin kendini doğrulamasına yol açabilmektedir (Lim, 2015: 14). Son olarak, teknik analiz yöntemlerinin sağladıkları bilgilerin hesaplanma şekillerinin farklı olması, yatırımcıların kararsız kalmalarına ve kafa karışıklığına neden olmaktadır.

Çalışmanın amacı doğrultusunda, sanal para birimlerinin teknik analizini gerçekleştirmek üzere literatürde ve pratikte geniş kullanım alanı (Chong & Ng, 2008) bulunan üç teknik analiz yöntemi tercih edilmiştir. Bu yöntemler BBand, RSI ve MACD olarak isimlendirilmektedir. BBand aslen Bollinger Bands kelimesinin kısaltmasından oluşan bir teknik analiz yöntemidir. RSI, Göreceli Güç Gösterge Endeksi (Relative Strength Indicator) olarak ifade edilmekte ve MACD ise Hareketli Ortalamaların Yakınsaması/Uzaklaşması (Moving Average Convergence Divergence) olarak tanımlanmaktadır.

### BBand

BBand Yöntemi, fiyat hareketlerini incelerken üç doğru kullanılmaktadır. Orta bant olarak adlandırılan doğru, basit anlamda fiyat ortalamasını grafikte göstermektedir. Genellikle 20 dönem (dakikalık, saatlik, günlük, haftalık, aylık, vs. frekansa göre) fiyat verisi kullanılarak hesaplanmaktadır. Üst ve alt bant olarak adlandırılan doğrular ise fiyatın ortalamadan 2 standart sapma kadar sapması hesaplanarak grafikte gösterilmektedir. Veri frekansına göre dinamik olarak fiyat grafiğinde yer alan bu bantlar, yatırımcıya bir takım pozisyon tavsiyeleri sunmaktadır (Bollinger, 2001: 53). Yöntem temelinde fiyat üst bantta yaklaştığında yatırımcıya sat sinyali sağlarken, alt bantta yaklaştığında ise al sinyali vermektedir. Diğer yandan fiyat hareketlerinin ortalama doğrusu etrafında seyretmesi yatırımcıya bekle sinyali sağlamaktadır (Ponsi, 2016: 218).

$N$  dönem için  $t$  zamanda  $k$  standart sapmaya sahip bir BBand hesaplaması Eşitlik 1'de gösterildiği şekildedir (Leung & Chong, 2003):

$$BBand_N^k(t) = SMA_N(t) \pm k \times \sqrt{\frac{\sum_{i=t-N+1}^t [P(i) - SMA_N(i)]^2}{N}} \quad (1)$$

Burada veri frekansı günlük kabul edildiği takdirde,  $SMA_N(t)$ ,  $N$  dönemi için  $t$  zamanda hesaplanan basit hareketli ortalamayı göstermektedir.  $P(i)$ ,  $i$  günündeki finansal varlık fiyatını ifade ederken,  $N$  ise genellikle 20 gün olarak kabul edilen dönemi göstermektedir. BBand doğrularının grafikte gösteriminin ardından al/sat sinyallerinin hesaplanması için Eşitlik 2 ve 3'te yer alan kriterler kullanılmaktadır (Leung & Chong, 2003):

AL:

$$P_N(t-1) < BBand_N^{ALT\ BANT}(t-1) \text{ veya } P_N(t) > BBand_N^{ALT\ BANT}(t) \quad (2)$$

SAT:

$$P_N(t-1) > BBand_N^{\ddot{U}ST\ BANT}(t-1) \text{ veya } P_N(t) < BBand_N^{\ddot{U}ST\ BANT}(t) \quad (3)$$

Eşitlik 2 ve 3 incelendiğinde fiyatın alt bandı kesmesi veya geçmesi durumunda bir al sinyali ürettiği; diğer durumda da fiyatın üst bandı kesmesi veya geçmesi durumunda bir sat sinyali ürettiği anlaşılmaktadır.

RSI

1978 yılında geliştirilen RSI, finansal varlıklarda aşırı alım ya da aşırı satım olup olmadığını araştıran teknik analiz yöntemidir. Yöntem, yukarı yönlü fiyat hareketlerinin mutlak fiyat hareketine oranlanması şeklinde hesaplanır. Diğer teknik analiz türlerinde olduğu gibi al/sat sinyalleri üreten RSI, 0-100 arasında bir bant üzerinde bulunan doğru şekilde grafikte gösterilir. Genellikle 14 dönemlik (dakikalık, saatlik, günlük, haftalık, aylık, vs. frekansa göre) fiyat verisi kullanılarak hesaplanmaktadır (Ponsi, 2016: 230).

RSI, Eşitlik 4'te gösterildiği şekilde hesaplanmaktadır (Lim, 2015: 262):

$$RSI = 100 \times \frac{G}{G+L} \quad (4)$$

burada veri frekansı günlük kabul edildiği takdirde G, son n günlük dönemden elde edilen ortalama kazancı gösterirken; L, son n günlük dönemden elde edilen ortalama kaybı ifade etmektedir. Yöntemin geliştirilmesi aşamasında n günlük dönem Wilder tarafından 14 gün olarak belirlenmiştir. Hesaplanan endeks değeri %70 ve %30'luk dilimlere ayrılarak aşırı alım ve aşırı satım bölgeleri belirlenmektedir. Yöntem, finansal varlık fiyatının %30'luk alt dilime gelmesi ya da geçmesi durumunda al sinyali; %70'lik üst dilime gelmesi ya da geçmesi durumunda sat sinyali üretmektedir.

MACD

Gerald Appel tarafından 1970'lerin sonuna doğru geliştirilen MACD, uzun dönemli üstel hareketli ortalama ile kısa dönemli üstel hareketli ortalamanın farkı alınarak hesaplanan teknik analiz yöntemidir. Yöntemin temelinde, uzun dönemli üstel hareketli ortalama hesaplanırken 26 dönemlik (dakikalık, saatlik, günlük, haftalık, aylık, vs. frekansa göre) fiyat verisi kullanılırken, kısa dönemli üstel hareketli ortalama hesaplanırken 12 dönemlik fiyat verisi kullanılmaktadır. MACD yöntemi uygulanırken iki üstel hareketli ortalamanın farkı alınarak bir seri oluşturulmaktadır. Bunun yanı sıra bir de sinyal serisi bulunmaktadır. Sinyal serisinin hesaplanmasında da MACD serisinin 9 dönemlik üstel hareketli ortalaması kullanılmaktadır [Appel, 2005: 167; Boxer, 2014: 93]. Appel (2005)

yöntemin temellerini açıklarken, piyasada trendin yukarı yönlü hareket etmesi durumunda kısa dönemli ortalamanın uzun dönemli ortalamaya göre daha hızlı artacağını ve böylelikle MACD doğrusunun yukarı doğru eğilim göstereceğini belirtmiştir. Diğer yandan, piyasa trend kaybetmeye başladığında kısa dönemli ortalamanın düzleşeceğini ve piyasada düşüş trendi hakim olduğunda da uzun dönemli ortalamanın altına geleceğini ifade etmektedir. Bu durumda da MACD serisinin negatif değerler alacağını söylemektedir. Fiyat hareketleri sırasında kısa vadeli ortalamaların uzun vadeli ortalamalara yakınsadığı ya da uzaklaştığını vurgulamakta ve bu nedenle yöntemin adının hareketli ortalamaların yakınsaması ya da uzaklaşması olarak belirlendiğini ifade etmektedir.

MACD hesaplamasında kullanılan formüller sırasıyla Eşitlik 5, 6, 7'de gösterilmektedir [Klassen, (2007); Durantın vd., (2014)]:

$$y_n = EMA_N(x) = \left(\frac{2}{N+1} x_n\right) + \left(\frac{N-1}{N+1} y_{n-1}\right) \quad (5)$$

$$MACD(x) = EMA_{12}(x) - EMA_{26}(x) \quad (6)$$

$$S(x) = EMA_9(MACD(x)) \quad (7)$$

Burada veri frekansı günlük kabul edildiği takdirde,  $EMA(x)$  ya da  $y_n$ , N dönemindeki üstel hareketli ortalamayı;  $x_n$ , n günündeki finansal varlık fiyatını;  $S(x)$  ise sinyal serisini ifade etmektedir. Yöntemin uygulama aşamasında, MACD doğrusu sinyal doğrusunu aşağıdan yukarıya doğru kesiyorsa al sinyali; MACD doğrusu sinyal doğrusunu yukarıdan aşağı doğru kesiyorsa sat sinyali üretilmektedir. Grafik üzerinde incelendiği takdirde, al sinyalinin kısa dönemli ortalamanın uzun dönemli ortalamaya göre daha hızlı arttığı ve uzun dönemli ortalamayı kestiği noktanın hemen öncesinde alındığı net bir şekilde fark edilebilmektedir. Aynı şekilde tersi durumun da grafik üzerinde görselleştirilebilmesi mümkündür (Appel, 2005: 169).

## BULGULAR

Çalışmanın analiz bölümünde teknik analiz yöntemleri kullanılarak kripto paralardan kazanç sağlamanın mümkün olup olmadığı sorusu üzerine odaklanılmıştır. Bu amaçla uygulama ve araştırmalarda yaygın olarak kullanılan BBand, RSI ve MACD teknik analiz yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmanın bu bölümünde her bir teknik analiz yöntemi başlığı altında sırasıyla BTC ve ETH verisi kullanılarak yapılan analizlere yer verilmektedir.

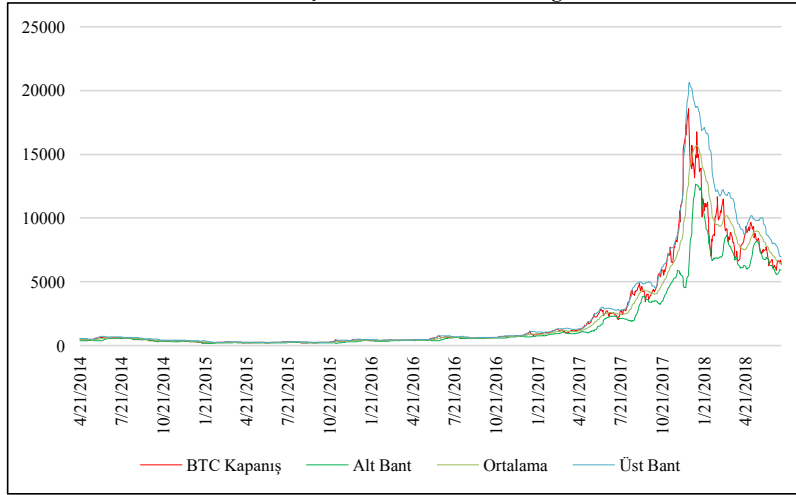
### BBand

BTC sanal para birimi için ulaşılabilen maksimum veri aralığında uygulanan BBand yönteminin üst, alt ve ortalama doğruları ile BTC kapanış verisi Şekil 1'de gösterilmektedir. Ayrıca, BBand yöntemi izlenerek son 30 günlük, son bir çeyreklik, son bir yıllık ve son iki yıllık periyotlarda elde edilebilecek kümülatif getirilere de Şekil 2'de yer verilmiştir. BTC sanal para birimi için tüm veri döneminde BBand yöntemi kullanılarak elde edilebilecek kümülatif getiri grafiği ise ekler bölümünde



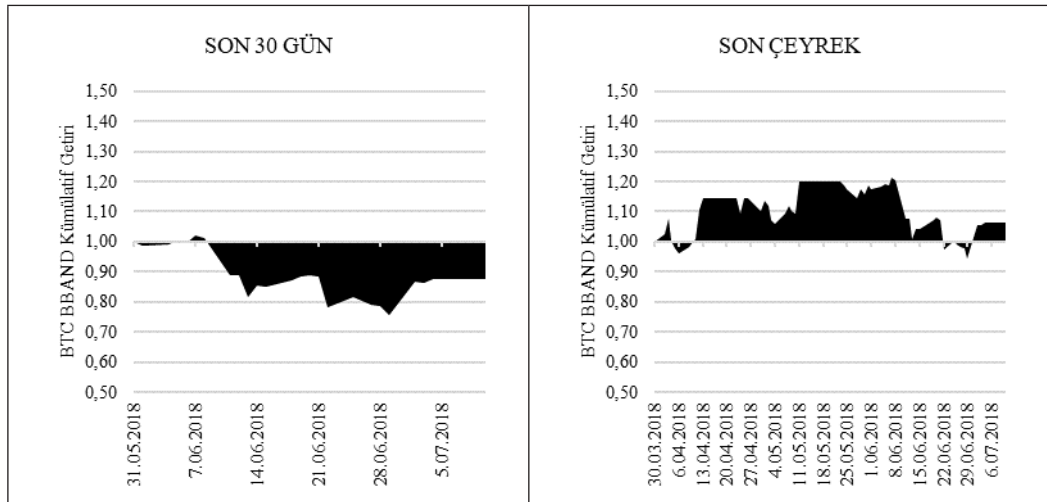
sunulmaktadır.

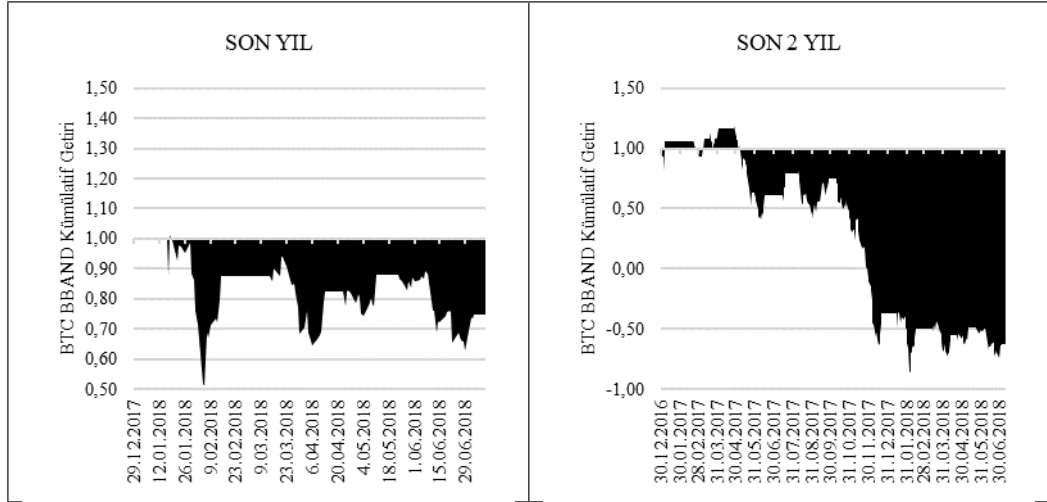
şekil 1. BTC BBand Grafiği



BTC için oluşturulmuş olan şekil 1 incelendiğinde, BBand yöntemi metodolojisi gereği, özellikle 2017'nin ortalarından itibaren, ortalama çizgisinin üst bant ve alt bantta yaklaştığı dönemler olduğu görülmektedir. Yöntem gereği alt bantta yaklaşma durumlarında al sinyali üretilirken, tersi durumda sat sinyali üretilmektedir. şekil 1'de yer alan bilgiler işığında üretilen al ve sat sinyalleri kullanılarak yapılan yatırımın kümülatif kazanç/kayıp sonuçları ise şekil 2'de gösterilmektedir.

şekil 2. BBand Teknik Analiz Yöntemi ile Yapılan 1 USD'lik BTC Yatırımının Kümülatif Kazanç/Kayıp Grafiği

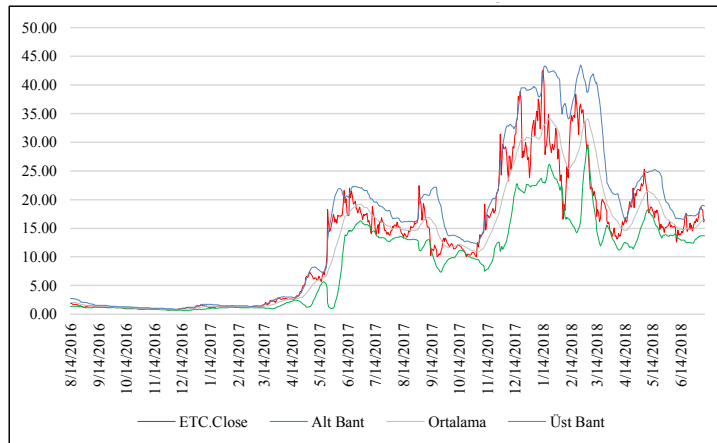




Şekil 2'de BBand yöntemi kullanılarak BTC için üretilen al-sat sinyalleri ile yatırım stratejisi ilgili veri dönemi için uygulanmıştır. Yatırım stratejisi farklı periyotlar (Son 2 yıl, son bir yıl, son çeyrek, son 30 gün) için uygulanmış, son çeyrek periyodu haricinde yöntemin ürettiği sinyaller yatırımcıya kayıp olarak dönüş sağlamıştır. Bu nedenle, BBand yöntemi ile BTC yatırımı yapmanın rasyonel bir yatırımcı davranışı olmayacağı sonucuna ulaşılmıştır.

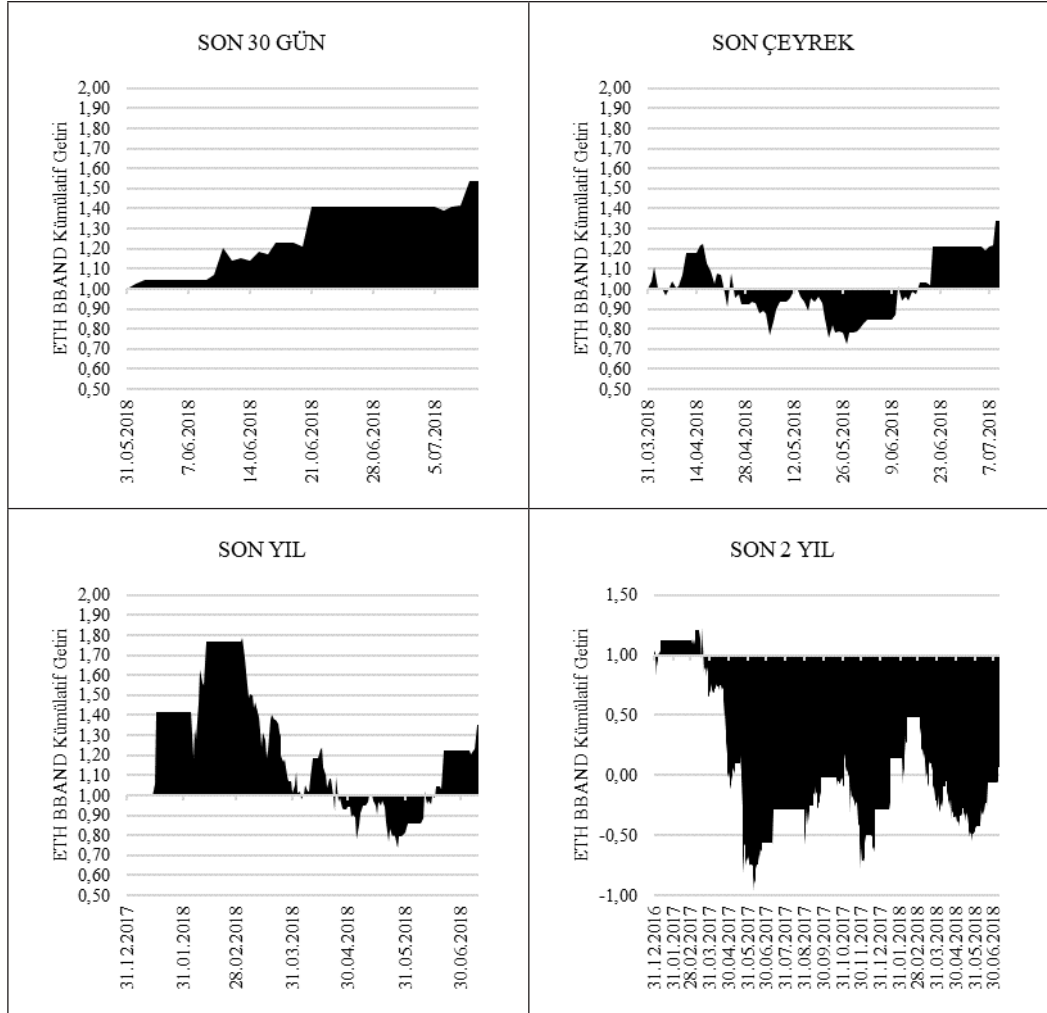
ETH sanal para birimi için ulaşılabilen maksimum veri aralığında uygulanan BBand yönteminin üst, alt ve ortalama doğruları ile ETH kapanış verisi Şekil 3'te gösterilmektedir. Ayrıca, BBand yöntemi izlenerek son 30 günlük, son bir çeyreklik, son bir yıllık ve son iki yıllık periyotlarda elde edilebilecek kümülatif getiriler de Şekil 4'te yer verilmiştir. ETH sanal para birimi için tüm veri döneminde BBand yöntemi kullanılarak elde edilebilecek kümülatif getiri grafiği ise ekler bölümünde sunulmaktadır.

Şekil 3. ETH BBand Grafiği



BBand yöntemi metodolojisi ile ETH için oluşturulan ve Şekil 3'te yer alan sinyal sonuçları incelendiğinde, BTC'de olduğu gibi 2017'nin ortalarından itibaren, ortalama çizgisinin üst bant ve alt banda yaklaştığı dönemler olduğu görülmektedir. BTC'den farklı olarak ETH için yöntemin ürettiği sinyaller daha net fark edilebilmektedir. Şekil 3'te yer alan bilgiler işığında üretilen al ve sat sinyalleri kullanılarak yapılan yatırımın kümülatif kazanç/kayıp sonuçları ise Şekil 4'te gösterilmektedir.

**Şekil 4.** BBand Teknik Analiz Yöntemi ile Yapılan 1 USD'lik ETH Yatırımının Kümülatif Kazanç/Kayıp Grafiği



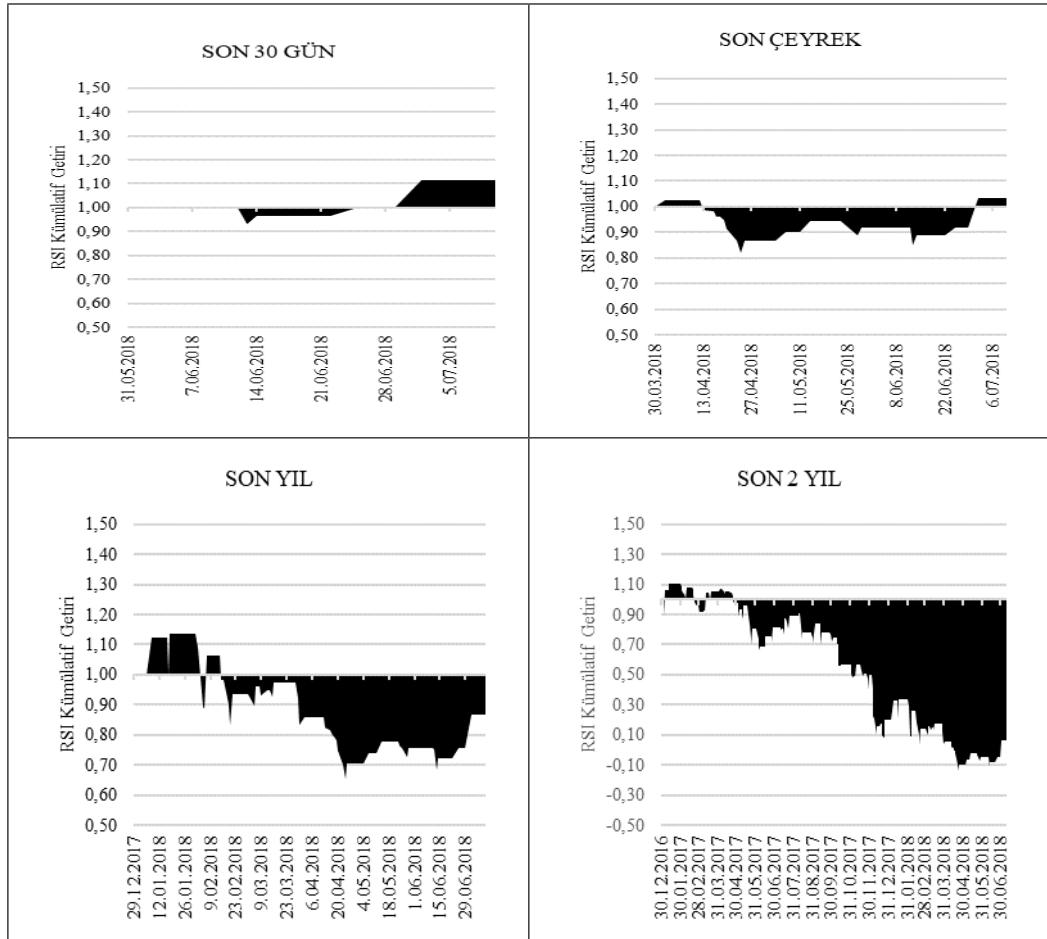
Şekil 4'te BBand yöntemi kullanılarak ETH için üretilen al-sat sinyalleri ile yatırım stratejisi ilgili veri dönemi için uygulanmıştır. Yatırım stratejisi, BTC'de olduğu gibi, son 2 yıl, son bir yıl, son çeyrek ve son 30 gün için uygulanmıştır. ETH için BBand stratejisinin ürettiği sinyaller, özellikle son 30 gün periyodu için oldukça başarılı sonuçların elde dilmesini sağlamış ve yatırımcı kümülatif anlamda

kazanç ile karşılaşmıştır. Ancak, diğer zaman pencereleri için aynı başarılı performansı göstermiş olduğunu söylememektedir. Bu nedenle, BBand yöntemi ile ETH yatırımı da yapmanın rasyonel bir yatırımcı davranışı olmayacağı sonucuna ulaşılmıştır.

## RSI

BTC sanal para birimi için ulaşılabilen maksimum veri aralığında uygulanan RSI teknik analiz yöntemine göre son 30 günlük, son bir çeyreklik, son bir yıllık ve son iki yıllık periyotlarda elde edilebilecek kümülatif getirilere de Şekil 5'te yer verilmiştir. BTC sanal para birimi için tüm veri döneminde RSI yöntemi kullanılarak elde edilebilecek kümülatif getiri grafiği ise ekler bölümünde sunulmaktadır.

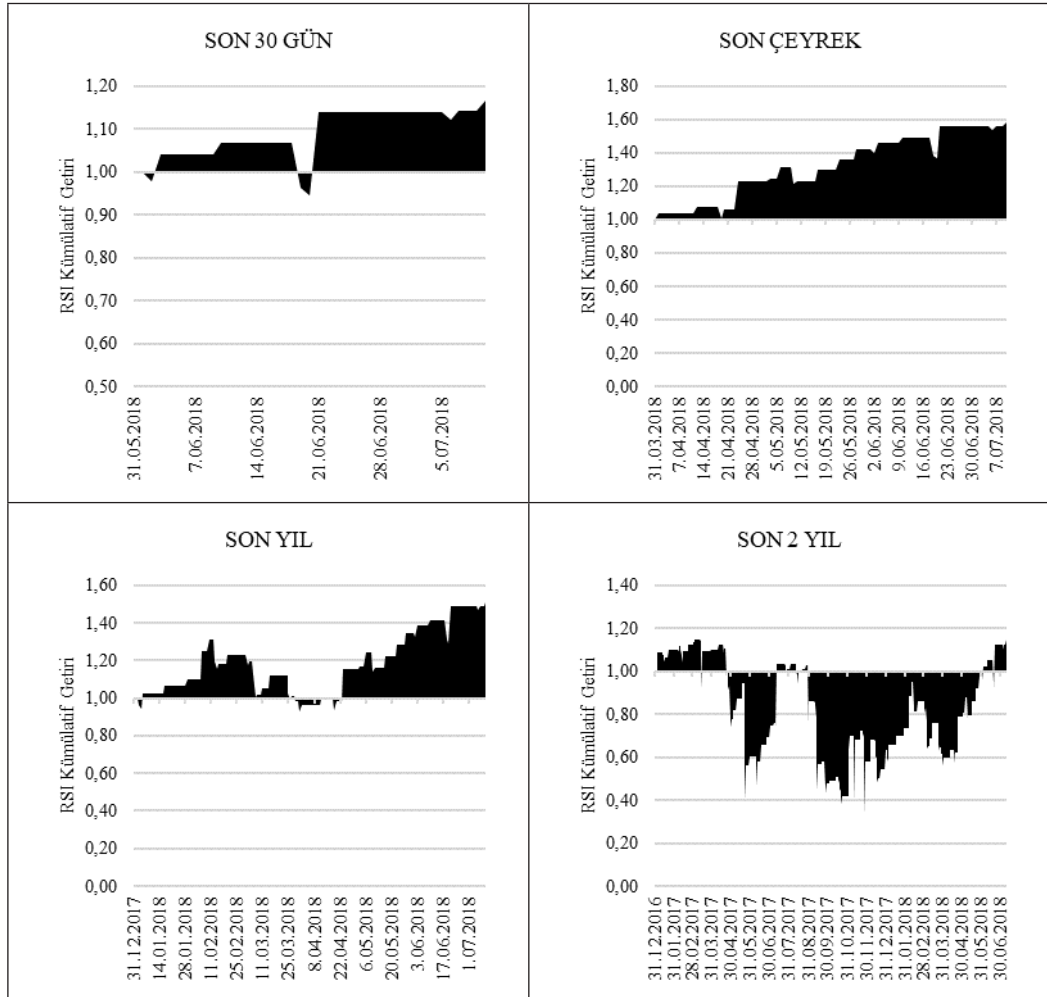
**Şekil 5.** RSI Teknik Analiz Yöntemi ile Yapılan 1 USD'lik BTC Yatırımının Kümülatif Kazanç/Kayıp Grafiği



şekil 5'te RSI yöntemi kullanılarak oluşturulan BTC yatırım stratejisi sonuçları incelendiğinde, yöntemin ürettiği al/sat sinyallerinin bir hayli kötü sonuçlar oluşturduğu aıa görünmektedir. Tüm zaman pencerelerinde yatırımcıların kayıp ile karşılaştığı tespit edilmiştir. Elde edilen buldular, rasyonel bir yatırımcının RSI yöntemi kullanarak strateji geliştirmeyeceği yönündedir.

ETH sanal para birimi için ulaşılabilen maksimum veri aralığında uygulanan RSI teknik analiz yöntemine göre son 30 günlük, son bir çeyreklik, son bir yıllık ve son iki yıllık periyotlarda elde edilebilecek kümülatif getirilere ise şekil 6'da yer verilmiştir. ETH sanal para birimi için tüm veri döneminde RSI yöntemi kullanılarak elde edilebilecek kümülatif getiri grağığı ise ekler bölümünde sunulmaktadır.

**şekil 6.** RSI Teknik Analiz Yöntemi ile Yapılan 1 USD'lik ETH Yatırımının Kümülatif Kazanç/Kayıp Grağığı

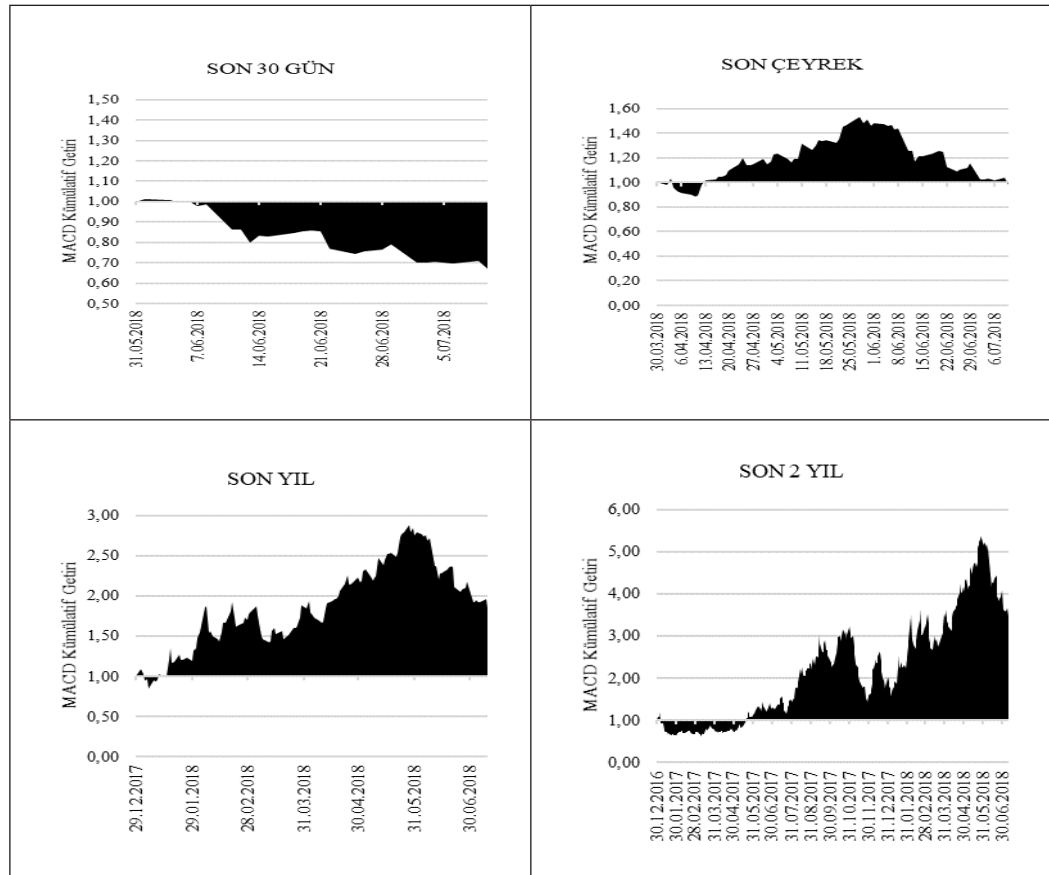


Şekil 6'da yer alan RSI yöntemine dayalı strateji ile ETH yatırımı kümülatif sonuçları incelendiğinde, BTC'den farklı olarak, elde edilen sinyallerin yatırımcıya çoğunlukla kazanç şeklinde dönüş yaptığı görülmektedir. Diğer yandan, en geniş veri periyodu olan son iki yıllık yatırım stratejisinde kayıpların çoğunlukta olduğu da tespit edilmiştir. Elde edilen ve aksi yönde olan ETH için RSI stratejisi bulguları, birlikte değerlendirildiğinde yöntemin çelişkili sonuçlar vermesine rağmen başarılı olduğu çıkarımı yapılabilmektedir.

## MACD

BTC sanal para birimi için ulaşılabilen maksimum veri aralığında uygulanan MACD teknik analiz yöntemine göre son 30 günlük, son bir çeyreklik, son bir yıllık ve son iki yıllık periyotlarda elde edilebilecek kümülatif getirilere de Şekil 7'de yer verilmiştir. BTC sanal para birimi için tüm veri döneminde MACD yöntemi kullanılarak elde edilebilecek kümülatif getiri grafiği ise ekler bölümünde sunulmaktadır.

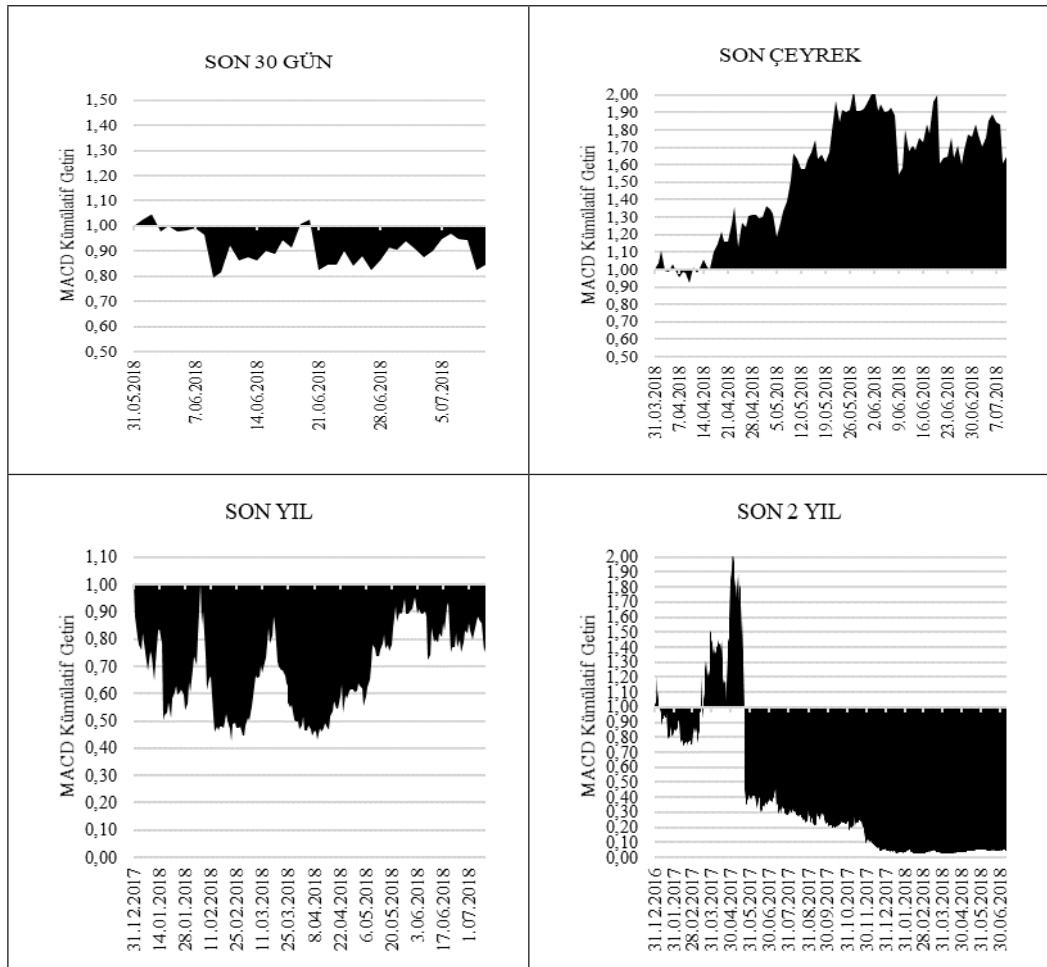
Şekil 7. MACD Teknik Analiz Yöntemi ile Yapılan 1 USD'lik BTC Yatırımının Kümülatif Kazanç/Kayıp Grafiği



şekil 7 incelendiğinde MACD kullanılarak oluşturulan BTC yatırım stratejisinin en kısa periyot dışında tüm zaman pencerelerinde yüksek kazanç oranlarına ulaştığı görülmektedir. Söz konusu bulgu, MACD teknik analiz yönteminin uzun vadeli BTC yatırımlarında başarılı sonuçlar elde edilmesine olanak sağladığı şeklinde yorumlanmaktadır.

ETH sanal para birimi için ulaşılabilen maksimum veri aralığında uygulanan MACD teknik analiz yöntemine göre son 30 günlük, son bir çeyreklik, son bir yıllık ve son iki yıllık periyotlarda elde edilebilecek kümülatif getirilere de şekil 8'de yer verilmiştir. ETH sanal para birimi için tüm veri döneminde MACD yöntemi kullanılarak elde edilebilecek kümülatif getiri grafiği ise ekler bölümünde sunulmaktadır.

**şekil 8.** MACD Teknik Analiz Yöntemi ile Yapılan 1 USD'lik ETH Yatırımının Kümülatif Kazanç/Kayıp Grafiği



Şekil 8 incelendiğinde ise, ETH için MACD kullanılarak oluşturulan stratejinin BTC kadar başarılı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Özellikle son 30 günlük ve son 2 yıllık periyotlarda ciddi kayıplar oluşturduğu oldukça net şekilde görülmektedir.

## SONUÇ

Etkin olmayan finansal piyasalarda temel ve teknik analiz yöntemleri kullanarak yatırımcıların fiyatları ya da getirileri öngörmesi ve pozisyon alması mümkün olabilmektedir. Özellikle herhangi bir hukuki düzenlemeye ya da resmi kuruluşa bağlı olmayan sanal ya da kripto para piyasalarında simetrik bir bilgi ortamının oluşması oldukça zor görünmektedir. Nitekim teorik olarak asimetrik bilgi ortamının hakim olduğu bir sanal para piyasasında, teknik analiz yöntemlerini kullanarak fiyatlar önceden tahmin edilebilir. Özellikle sanal para piyasalarındaki fiyat hareketlerinin tamamen spekülatif nedenlerle oluştuğu hesaba katılırsa, bu teorik beklentinin gerçek olma olasılığı artmaktadır. Diğer yandan piyasaya ulaşan bilgilerin doğruluğunu sağlayacak güvenilir bir merkezi kuruluşun olmayışı manipülatif işlemlerin olup olmadığının anlaşılmasını güçleştirmektedir.

Sanal paralar ile ilgili yatırım kararları alınırken temel analiz yönteminin kullanılması çok da mümkün görünmemektedir. Bu yüzden, sanal para birimlerinden en yaygın işlem hacmine sahip BTC ve ETH'nin analiz edildiği bu çalışmada teknik analiz yöntemlerinden BBand, RSI ve MACD ile analizler yapılmıştır. BTC için 2014-2018 yılları arası günlük kapanış verisi, ETH için ise 2016-2018 yılları arası günlük kapanış verisi kullanılmıştır. Analizlerden elde edilen bulgular incelendiğinde BBand, RSI ve MACD yöntemlerinin birbirleri ile çelişkili al/sat sinyalleri verdiği görülmektedir. Örneğin t zamanında RSI yönteminin al sinyali vermesine rağmen MACD yöntemi sat sinyali verebilmektedir. Bu nedenle yatırımcıların kullanacakları analiz yöntemine göre kazanç ve kayıpları farklılaşabilmektedir. Bu noktadan hareketle yatırımcıların teknik analiz yöntemlerini kullanarak tutarlı bir şekilde kazanç elde etme olasılığının bir hayli düşük olduğunu söylemek mümkündür. Diğer yandan farklı sanal para birimleri açısından farklı yöntemlerin belirli zaman aralıklarında başarılı sonuç verdiği tespit edilmiştir. BTC için uzun vadeli yatırımlarda MACD yönteminin kazanç sağladığı görülürken; ETH için RSI yönteminin kısa vadeli yatırımlarda kümülatif kazançlar oluşturduğu tespit edilmiştir.

## KAYNAKÇA

- ACHELIS, Steven. (2001), *Technical Analysis from A to Z*. New York: McGraw Hill.
- AKOĞUZ, Ufuk; AKKAN, Taner. (2018), "Tendency Monitoring and Nearest-Time Estimation of Rapid Changing Data: Cryptocurrency Example" *26th Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU)*. IEEE, 1-3.
- APPEL, Gerald. (2005), *Technical Analysis: Power Tools for Active Investors*. FT Press.
- APPEL, Gerald; HITSCHLER, Frederic. (1980), *Stock Market Trading Systems*. Homewood, IL: Dow Jones-Irwin.
- ATZEI, Nicola; BARTOLETTI, Massimo; CIMOLI, Tiziana. (2017), *A survey of Attacks on Ethereum Smart Contracts (SoK)*, In: MAFFEI Matteo; RYAN, Mark (eds) *Principles of Security and Trust, Lecture Notes in Computer Science, Vol 10204*. Springer, Berlin.

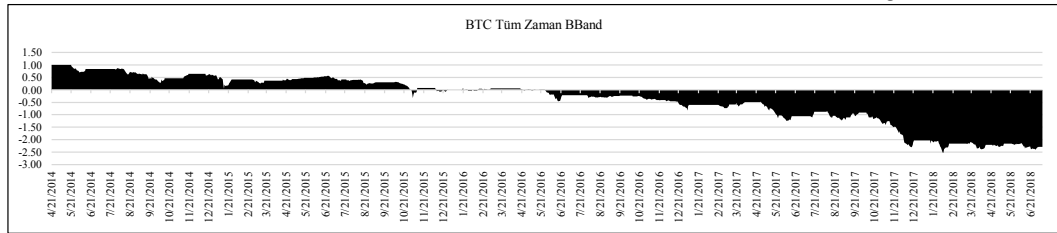


- BADEV, Anton; CHEN, Matthew. (2014), "Bitcoin: Technical Background and Data Analysis", FEDS Working Paper No. 2014-104. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2544331>
- BAYRAKTAR, Ahmet. (2012), "Etkin Piyasalar Hipotezi", *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4(1), 37-47.
- BÖHME, Rainer; CHRISTIN, Nicolas; EDELMAN, Benjamin; MOORE, Tyler. (2015), "Bitcoin: Economics, Technology, and Governance", *Journal of Economic Perspectives*, 29(2), 213-38.
- BOLLINGER, John. (1992), "Using Bollinger Bands", *Stocks & Commodities*, 10(2), 47-51.
- BOLLINGER, John. (2001), *Bollinger on Bollinger Bands*, 1<sup>st</sup> Edition, McGraw-Hill Education.
- BOXER, Harry. (2014), *Profitable Day and Swing Trading: Using Price/volume Surges and Pattern Recognition to Catch Big Moves in the Stock Market*, John Wiley & Sons.
- BRYANS, Danton. (2014), "Bitcoin and Money Laundering: Mining for an Effective Solution", *Ind. LJ*, 89, 441.
- CHEN, Shaozhen; ZHANG, Bangqian; ZHOU, Gengjian; QIN, Qiaoxu. (2018), "Bollinger Bands Trading Strategy Based on Wavelet Analysis", *Applied Economics and Finance*, 5(3), 49-58.
- CHONG, Terence Tai-Leung; NG, Wing-Kam. (2008), "Technical Analysis and the London Stock Exchange: Testing the MACD and RSI Rules Using the FT30", *Applied Economics Letters*, 15(14), 1111-1114.
- CORBET, Shaen; LUCEY, Brian; YAROVAYA, Larisa. (2018), "Datestamping the Bitcoin and Ethereum Bubbles", *Finance Research Letters*, 26, 81-88.
- DEGUTIS, Augustas; NOVICKYTĖ, Lina. (2014), "The Efficient Market Hypothesis: A Critical Review of Literature and Methodology", *Ekonomika*, 93(2).
- DEVRIES, Peter. (2016), "An Analysis of Cryptocurrency, Bitcoin, and the Future", *International Journal of Business Management and Commerce*, 1(2), 1-9.
- DURANTIN, Gautier; SCANNELLA, Sebastien; GATEAU, Thibault; DELORME, Arnaud; DEHAIS, Frederic. (2014), "Moving Average Convergence Divergence Filter Preprocessing for Real-Time Event-Related Peak Activity Onset Detection: Application to fNIRS Signals", *2014 36th Annual International Conference of the IEEE*, 2107-2110.
- FAMA, Eugene. (1965), "The Behavior of Stock-Market Prices", *The Journal of business*, 38(1), 34-105.
- GARAY, Juan; KIAYIAS, Aggelos; LEONARDOS, Nikos. (2015), *The Bitcoin Backbone Protocol: Analysis and Applications*, In: OSWALD, Elisabeth; FISCHLIN, Marc (eds) *Advances in Cryptology – EUROCRYPT 2015. Lecture Notes in Computer Science*, Vol 9057. Springer, Berlin.
- KARAME, Ghassan; ANDROULAKI, Elli; CAPKUN, Srdjan. (2012), "Two Bitcoins at the Price of One? Double-Spending Attacks on Fast Payments in Bitcoin", *IACR Cryptology ePrint Archive*, 2012(248).
- KLASSEN, Myungsook. (2005), "Investigation of Some Technical Indexes in Stock Forecasting Using Neural Networks", *WEC*, 5, 75-79.
- KONDOR, Dániel; PÓSFAL, Márton; CSABAI, István; VATTAY, Gábor. (2014), "Do the Rich Get Richer? An Empirical Analysis of the Bitcoin Transaction Network", *PloS one*, 9(2), e86197.
- KROLL, Joshua; DAVEY, Ian; FELTEN, Edward. (2013), "The Economics of Bitcoin Mining, or Bitcoin In The Presence of Adversaries", *Proceedings of WEIS*, 2013, 11.
- LEUNG, Joseph Man-Joe; CHONG, Terence Tai-Leung. (2003), "An Empirical Comparison of Moving Average Envelopes and Bollinger Bands", *Applied Economics Letters*, 10(6), 339-341.
- LIM, Mark Andrew. (2015), *The Handbook of Technical Analysis+ Test Bank: The Practitioner's Comprehensive Guide to Technical Analysis*, John Wiley & Sons.
- MOORE Tyler; CHRISTIN Nikolas. (2013), *Beware the Middleman: Empirical Analysis of Bitcoin-Exchange Risk*, In: SADEGHI, Ahmad-Reza (eds) *Financial Cryptography and Data Security. FC 2013. Lecture Notes in Computer Science*, Vol 7859. Springer, Berlin.

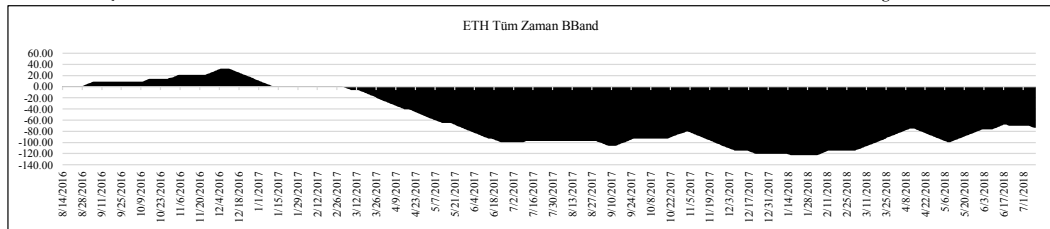
- OMOHUNDRO, Steve. (2014), "Cryptocurrencies, Smart Contracts, and Artificial Intelligence", *AI matters*, 1(2), 19-21.
- ÖZARI, Çiğdem; TURAN, Kemal; DEMİR, Esra. (2016), "Teknik İndikatörlerin Etkinliği: Bıst30 Ve Bıst100 Endeksleri Üzerine Bir Uygulama", *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 6(1).
- PONSİ, Ed. (2016), *Technical Analysis and Chart Interpretations: A Comprehensive Guide to Understanding Established Trading Tactics for Ultimate Profit*, John Wiley & Sons.
- REID, Fergal; HARRIGAN, Martin. (2013), *An Analysis of Anonymity in the Bitcoin System*, In: ALTSHULER, Yaniv; ELOVICI, Yuval; CREMERS, Armin; AHARONY, Nadav; PENTLAND, Alex (eds) *Security and Privacy in Social Networks*. Springer, New York.
- SEO, Yunbeom; HWANG, Changha. (2018), "Predicting Bitcoin Market Trend with Deep Learning Models", *Quantitative Bio-Science*, 37(1), 65-71.
- SOVBETOV, Yhlas. (2018), "Factors Influencing Cryptocurrency Prices: Evidence from Bitcoin, Ethereum, Dash, Litecoin, and Monero", *Journal of Economics and Financial Analysis*, 2(2), 1-27
- VICTOR, Alexander. (2017), *Introducing Cryptocurrency*, "https://www.researchgate.net/publication/320616742", Erişim tarihi: 09.10.2018
- WILDER, J. Welles. (1978), *New Concepts in Technical Trading System*, Greensboro, NC: Trend Research.

## EKLER

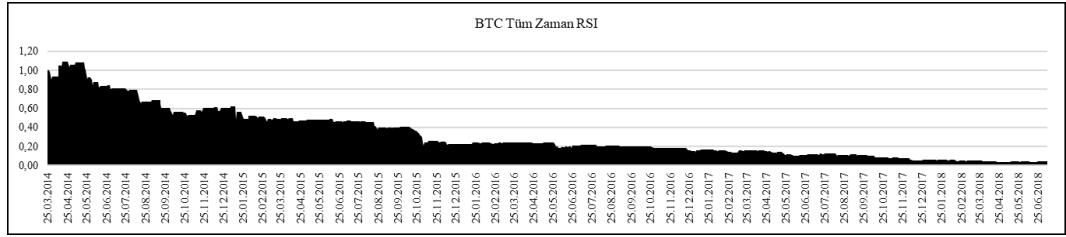
**Şekil E1.** BBand Teknik Analiz Yöntemi ile Tüm Veri Döneminde Elde Edilebilecek Kümülatif BTC Getiri Grafiği



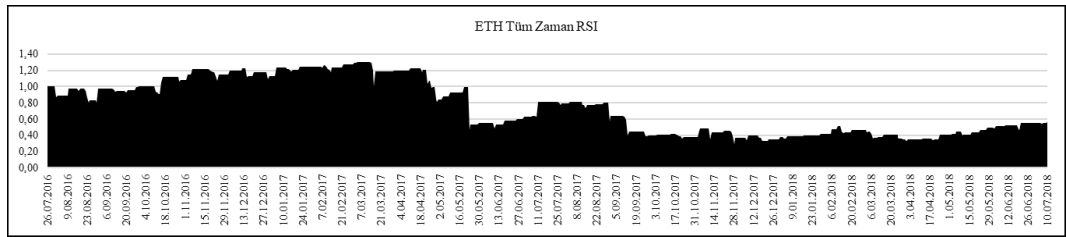
**Şekil E2.** BBand Teknik Analiz Yöntemi ile Tüm Veri Döneminde Elde Edilebilecek Kümülatif ETH Getiri Grafiği



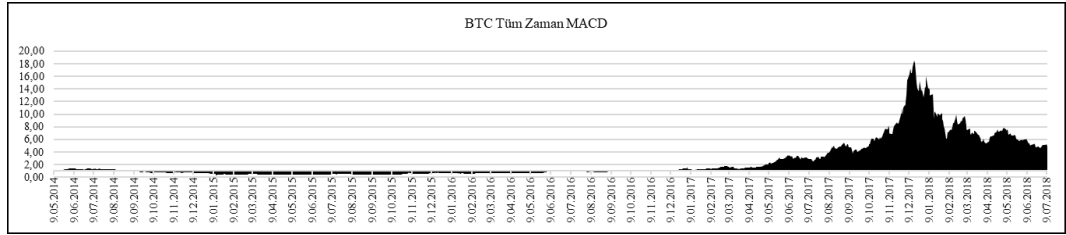
şekil E3. RSI Teknik Analiz Yöntemi ile Tüm Veri Döneminde Elde Edilebilecek Kümülatif BTC Getiri Grafiği



şekil E4. RSI Teknik Analiz Yöntemi ile Tüm Veri Döneminde Elde Edilebilecek Kümülatif ETH Getiri Grafiği



şekil E5. MACD Teknik Analiz Yöntemi ile Tüm Veri Döneminde Elde Edilebilecek Kümülatif BTC Getiri Grafiği



şekil E6. MACD Teknik Analiz Yöntemi ile Tüm Veri Döneminde Elde Edilebilecek Kümülatif ETH Getiri Grafiği

