

Kripto Para Piyasalarına Uygulanan Teknik Analiz Yöntemlerinin Performanslarının Analizi

Examining the Performance of Technical Analysis Trading Strategies Applied to Cryptocurrency Markets

Önder BÜBERKÖKÜ 

Özet:

Bu çalışmada Covid-19 dönemi dikkate alınarak önemli bir teknik analiz yöntemi olan hareketli ortalama yöntemine dayalı 30 farklı yatırım stratejisinin performansı Bitcoin ile Ethereum için incelenmiştir. Analizlerde 10 günlük, 20 günlük, 50 günlük, 100 günlük ve 200 günlük basit ve üssel hareketli ortalama yöntemlerinden yararlanılmıştır. İlgili teknik analiz yöntemine dayalı yatırım stratejilerinin performansları "Satın al ve beklet (Buy and hold)" yatırım stratejisinin performansı ile de karşılaştırılmıştır. Yatırım stratejilerinin performanslarının analizinde Sharpe rasyosu ile Sortino rasyosundan, finansal risk düzeylerinin ölçümünde ise MDD (Maximum drawdown, MDD) yönteminden yararlanılmıştır. Çalışma bulguları ilgili teknik analiz yöntemlerine dayalı yatırım stratejilerinin yüksek pozitif ortalama getiri oranları sunduklarını ve en az %90'ının "satın al ve beklet" yatırım stratejisine göre daha iyi performans sergilediklerini göstermektedir. Bulgular ayrıca en iyi performansı sergileyen teknik analiz yöntemlerinin aşağı yönlü sert fiyat hareketlerinin yol açabileceği finansal risklere karşı da yüksek oranlı koruma sağladıkları sonucuna işaret etmektedir. Son olarak da bulgular kripto para piyasalarının zayıf formda etkin olmadığını göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Teknik analiz, Hareketli ortalama, Kripto para piyasaları

Examining the Performance of Technical Analysis Trading Strategies Applied to Cryptocurrency Markets

Abstract:

This study examines the performance of 30 different moving averages trading strategies on Bitcoin and Ethereum during the COVID-19 pandemic. 10-, 20-, 50-, 100- and 200-day simple and exponential moving averages trading strategies are applied in the analysis. The performances of the moving averages trading strategies are also compared with the performance of the "buy and hold" strategy. The Sharpe ratio and Sortino ratio are applied in order to evaluate the trading performances of the related trading strategies, whereas the MDD (Maximum drawdown, MDD) is used in order to measure the downside risk of the related trading strategies. The results show that moving averages trading strategies offer high positive average rates of return and at least 90% of them outperform the "buy and hold" strategy. Additionally, findings indicate that especially the best performing moving averages trading strategies provide high significant downward protection compared to the buy and hold strategy because MDD of moving averages trading strategies are significantly less than that of the buy and hold strategy. Finally, the findings reveal that cryptocurrency markets are not weak-form efficient.

Keywords: Technical analysis, Moving averages trading strategies, Cryptocurrency markets

1.GİRİŞ

Etkin piyasalar hipotezi finansal piyasaların bilgi etkinliğine dayanan bir hipotezdir. Etkin piyasalar hipotezine göre finansal varlık fiyatlarında değişime yol açabilecek tüm bilgiler zaten piyasa tarafından fiyatlanmıştır. Piyasa dönük yeni veri akışı ise hızlı bir şekilde finansal varlık fiyatlarına yansıtılacaktır. Bu nedenle herhangi bir yatırımcının riske göre düzeltilmiş getiri oranları dikkate alındığında sistematik bir şekilde piyasa getirisinin üzerinde bir getiri oranı elde etmesi pek mümkün değildir (Malkiel, 2003,s.59).

Fama (1970) tarafından piyasaların etkinlik düzeyleri zayıf formda etkinlik, yarı güçlü formda etkinlik ve güçlü formda etkinlik olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Zayıf formda etkinlik hipotezi, finansal varlık fiyatları üzerinde etkili olabilecek tüm geçmiş dönem bilgilerinin cari dönem finansal varlık fiyatları içerisinde zaten bulunduğunu ifade etmektedir. Bu nedenle zayıf formda etkinlik hipotezine göre bir finansal varlığın geçmiş dönemki fiyat hareketlerine bakarak gelecek dönemde sergileyeceği fiyat hareketleri önceden tahmin edilemez. Dolayısıyla zayıf formda etkin olan bir piyasada teknik analiz gibi yöntemler kullanılarak piyasa getirisinin üzerinde bir getiri oranı elde edilemeyecektir (Yalçın, 2010, s.27). Yarı güçlü formda etkinlik hipotezine göre ise sadece geçmiş dönem bilgileri değil cari dönemde kamuya açıklanan bilanço ve gelir tablosu gibi bilgiler kullanılarak da gelecek dönem fiyat hareketleri önceden tahmin edilemez. Bu nedenle temel analiz gibi yöntemler kullanılarak da sistematik bir şekilde piyasa getirisinin üzerinde getiri oranları elde edilmesi pek mümkün değildir (Titan, 2015, s.443). Güçlü formda etkinlik hipotezine göre ise sadece geçmiş dönem bilgileri ile kamuya cari dönemde açıklanan bilgiler değil, aynı zamanda kamuya açıklanmamış diğer tüm bilgiler de finansal varlık fiyatları içerisinde yer almaktadır. Bu nedenle içeriden öğrenenlerin ticareti (Insider trading) gibi yöntemlerle de yatırımcılar piyasa getirisinin üzerinde bir getiri oranı elde edemeyeceklerdir (Degutis ve Novickyté, 2014, s.8-9).

Fakat diğer gelişmelerin yanı sıra finansal piyasalarda anomalilerin gözlemlenmesi etkin piyasalar hipotezinin geçerliliğinin tartışılmasına yol açmıştır. Anomalilerin davranışsal finansal yaklaşımlarla açıklanmaya çalışılması da davranışsal finans olarak tanımlanan yeni bir araştırma alanının ortaya çıkması sonucunu doğurmuştur. Davranışsal finans, yatırımcıların finansal varlıkları fiyatlama davranışlarının tamamen matematiksel ve mekanik bir süreç olmadığını, yatırımcıların yatırım kararlarını verirken bilişsel hatalar, kusurlar ve önyargılar gibi psikolojik faktörlerden de etkilendiklerini, bu nedenle de yatırımcı davranışlarının etkin piyasalar hipotezinin varsaydığı gibi rasyonel olmadığını ifade eden bir yaklaşımdır (Akdeniz ve Turan, 2021, s.1018; Virigineni ve Rao, 2017, s.449). Bu kapsamda davranışsal finansal yaklaşımlar anomalilerin / yatırımcıların rasyonel olmayan fiyatlama davranışlarının bir sonucu olarak finansal piyasalarda momentum yatırım stratejisi veya aşırı tepki hipotezine dayalı yatırım stratejisi gibi çeşitli yatırım stratejileri uygulanarak sistematik bir şekilde piyasa getirisinin üzerinde getiri oranları elde edilebileceğini ifade etmektedir.

Lo (2004) tarafından geliştirilen adaptif piyasalar hipotezi ise genel bir ifadeyle piyasaların sürekli bir şekilde ve belirgin çizgilerle etkin piyasalar veya etkin olmayan piyasalar olarak ayrıştırılmaması gerektiğini, çünkü piyasa etkinlik derecesinin statik bir kavram olmayıp; çeşitli faktörlere bağlı olarak zamanla değişebileceğini ifade etmektedir. Ayrıca adaptif piyasalar hipotezine göre geçmiş fiyat hareketleri yatırımcıların bugünkü tercihlerini etkileyebilir. Bu nedenle de zayıf formda etkinlik hipotezinin aksine, geçmiş dönem bilgileri teknik analiz gibi yöntemlerde kullanılabilir (Hiremath ve Kumari, 2014, s. 2). Fakat Liberto (2021) tarafından da ifade edildiği gibi adaptif piyasalar hipotezinin en temel eksiklikleri, bu yaklaşımın henüz matematiksel bir altyapısının olmaması ve makroekonomik ve finansal uygulamalarda rasyonel beklentiler hipotezi esas alınırken, bu yaklaşımın adaptif beklentiler hipotezine yakınsamasıdır.

Bilindiği gibi günümüzde hisse senedi ve döviz piyasaları gibi geleneksel finansal piyasalara ilaveten, artık kripto para piyasaları gibi geleneksel olmayan finansal piyasalar da bulunmaktadır. Kripto para piyasaları blokzinciri gibi yeni bir teknolojik altyapıya sahip olmaları ve sahip oldukları oldukça yüksek getiri potansiyeli nedeniyle, hem bireysel hem de kurumsal yatırımcılar tarafından oldukça ilgi görmektedir. Bu unsurların yanı sıra El Salvador ve Orta Afrika Cumhuriyeti Bitcoin'i yasal bir para birimi olarak kabul etmişlerdir. Fakat fiat paraların aksine kripto para birimleri içsel değerleri (intrinsic value) olmayan varlıklardır. Bu nedenden dolayı kripto para birimlerinin fiyat oluşum süreçleri geleneksel finans teorileri ile açıklanamamaktadır. Bu durum da kripto para birimlerinde gerçekleşebilecek olası fiyat hareketlerinin analizinde teknik analiz gibi yöntemlerin kullanılmasının önemini artırmaktadır. Ayrıca diğerlerinin yanı sıra Grobys, Ahmed ve Sapkota (2020, s.1) tarafından da ifade edildiği gibi ilgili literatür incelendiğinde etkin piyasalar hipotezi kapsamında kripto para piyasalarının etkinliğini inceleyen çalışmaların genel olarak kripto para piyasalarının zayıf formda etkin olmadığı sonucuna ulaştıkları görülmektedir. Bu durum da kripto para piyasalarına dönük yatırım analizlerinde teknik analiz yöntemlerinin kullanılabileceği anlamına gelmektedir. Ayrıca bu durum etkin piyasalar hipotezinin varsayımlarının aksine teknik analiz yöntemine dayalı yatırım stratejilerinin pasif portföy yönetimine dayanan ve basit bir yatırım stratejisi olan "Satın al ve beklet" yatırım stratejisinden daha iyi performans sergileyebilecekleri anlamına da gelmektedir (Hiremath ve Kumari, 2014, s.1).

Belirtilen bu teorik unsurlara ilaveten güncel gelişmeler incelendiğinde ise Covid-19 pandemisinin yanı sıra, ABD merkez bankası Fed'in para politikası uygulamalarının, ABD dolarının küresel bazda değer kazanmasının ve UST-LUNA krizi gibi gelişmelerin yarattığı belirsizliklerin kripto para piyasası yatırımcılarının yatırım kararlarını verirken belli analiz yöntemlerinden yararlanmalarının önemini artırdığı ifade edilebilir.

Bu nedenlerden dolayı bu çalışmada Covid-19 dönemi dikkate alınarak Bitcoin ile Ethereum için önemli teknik analiz yöntemlerinden biri olan hareketli ortalama yönteminin performansı incelenmiştir. Hareketli ortalama yöntemi kullanılırken basit ve üssel hareketli ortalama yöntemlerine dayalı 30 farklı yatırım stratejisi dikkate alınmıştır. Çalışmanın Bitcoin ile Ethereum'u kapsamının temel nedeni bu iki kripto para biriminin hem piyasa değeri hem de günlük işlem hacmi açısından kripto para piyasalarında oldukça önemli bir yere sahip olmalarıdır. Covid-19 döneminin dikkate alınmasının temel nedeni ise Covid-19 pandemisinin küresel bazda yol açtığı iktisadi ve finansal belirsizliklerin finansal varlık yatırımını çok daha teknik bir hale getirmiş olmasından kaynaklanmaktadır (Li ve Meng, 2022, s.1).

Bu çalışmanın literatüre bazı temel noktalarda önemli katkılar sağlayacağı ifade edilebilir. Öncelikle bu alanın henüz yeni sayılabilecek bir araştırma alanı olduğu ve ulusal yazında henüz bu konuda oldukça

az sayıda çalışmanın bulunduğu bilinmektedir. İkinci olarak bu çalışmada Covid-19 dönemi gibi belirsizliğin ve kripto para piyasalarında oldukça önemli fiyat hareketlerinin yaşandığı bir dönem dikkate alınmış ve göreceli olarak kapsamlı bir analiz yapabilmek amacıyla hareketli ortalama yöntemine dayalı 30 farklı yatırım stratejisinin performansı incelenmiştir. Bu hususların yanı sıra hareketli ortalamaya dayalı yatırım stratejilerinin performansları Sharpe ve Sortino rasyolarına dayalı olarak kripto para piyasası yatırımcılarının da kullandığı “ Satın al ve beklet (Buy and hold)” yatırım stratejisinin performansı ile de karşılaştırılmıştır. Çalışmada son olarak MDD (Maximum Drawdown, MDD) yöntemi kullanılarak, “Satın al ve beklet” yatırım stratejisine kıyasla teknik analiz yöntemlerinin aşağı yönlü sert fiyat hareketlerinin yol açabileceği risklere karşı hangi oranda koruma sağladıklarına dönük analizlere de yer verilmiştir.

2.LİTERATÜR TARAMASI

Teknik analiz yöntemlerinin kripto para piyasalarına uygulanması literatürde oldukça ilgi gören bir konudur. Fakat henüz bu alanda yoğun bir literatürün oluştuğunu söylemek oldukça güçtür. Bu kapsamda ulaşılabilen bazı çalışmalara bakıldığında, Ha ve Moon (2018) kripto para piyasaları için genetik programlama yöntemi ile çeşitli teknik analiz yöntemlerinin performanslarını inceledikleri çalışmalarında, genetik programlama yönteminin tutarlı bir şekilde karlı yatırım sinyalleri üretebildiği sonucuna ulaşmışlardır. Detzel vd. (2020) Bitcoin için hareketli ortalama yöntemine dayalı çeşitli yatırım stratejilerinin performansını inceledikleri çalışmalarında, özellikle 1 hafta ile 20 haftalık hareketli ortalama yöntemlerinin oldukça başarılı performanslar sergilediklerini ve bu yöntemlerin “Satın al ve beklet” (Buy and hold) yatırım stratejisine göre çok daha düşük risk düzeylerine sahip stratejiler oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Çelik (2019) Bitcoin, Ethereum ve Ripple için çeşitli teknik analiz yöntemlerinin performanslarını incelediği çalışmasında, teknik analiz yöntemlerinin kripto para piyasalarına uygulanabileceğini fakat ilgili kripto para birimlerinin farklı fiyat seviyelerine ve volatilitelere sahip olmaları nedeniyle, ilgili tüm kripto para birimleri için geçerli olabilecek tek bir teknik analiz yönteminin söz konusu olmadığını belirtmiştir. Corbet vd. (2019) Bitcoin için çeşitli teknik analiz yöntemlerinin performanslarını inceledikleri çalışmalarında, Bitcoin için en iyi yöntemin hareketli ortalama yöntemi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Grobys, Ahmed ve Sapkota (2020) 11 farklı kripto para birimi için hareketli ortalama yöntemine dayalı alternatif yatırım stratejilerinin performansını inceledikleri çalışmalarında, en iyi performansı 20 günlük hareketli ortalama yönteminin sergilediği sonucuna ulaşmışlardır. Uyar, Kelten ve Morali (2020) Bitcoin ve Ethereum için RSI, MACD ve Bollinger bandının performanslarını karşılaştırdıkları çalışmalarında, ilgili teknik analiz yöntemlerinin birbiriyle çelişen alım / satım sinyalleri oluşturduklarını ve bu nedenle de kripto para piyasası yatırımcılarının kullanacakları teknik analiz yöntemine göre elde edebilecekleri kazanç veya kayıp oranlarının değişebileceğini ifade etmişlerdir. Zanni (2021) kripto para piyasaları için geleneksel teknik analiz yöntemlerine dayanan yeni bir algoritmik yaklaşım geliştirdiği çalışmasında, bu yeni algoritmik yaklaşımın doğru zamanlarda alım / satım sinyalleri verebildiği ve bu nedenle de kripto para piyasası yatırımcıları için güvenilir sonuçlar üretebildiğini belirtmiştir. Hudson ve Urquhart (2021) çeşitli teknik analiz yöntemlerini Bitcoin, Ethereum, Litecoin ve Ripple’den oluşan kripto para birimlerine uyguladıkları çalışmalarında, teknik analiz yöntemlerinin kripto para birimlerinin fiyat hareketlerini öngörebildiği ve yatırımcılara karlı yatırım fırsatları sunabildiği sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca Sharpe, Sortino ve Calmar rasyoları dikkate alındığında ilgili teknik analiz yöntemlerinin pasif bir portföy yönetim stratejisi olan “ Satın al ve beklet” (buy and hold) yatırım stratejisine göre de genel olarak daha iyi performans

sergilediklerini belirtmişlerdir. Wei (2021) kripto para piyasaları için gösterge endeks olarak kabul edilebilecek CRIX endeksi ile Bitcoin, Ripple ve Ethereum'dan oluşan tekil kripto para birimleri için özünde hareketli ortalama yöntemine dayanan yeni bir teknik analiz yönteminin performansını incelediği çalışmasında, bu yeni yöntemin kripto para piyasalarındaki fiyat hareketlerini öngörme kabiliyetinin bulunduğu sonucuna ulaşmıştır. Özyeşil ve Al-Tarifi (2021) kripto para piyasaları için 4 farklı teknik analiz yönteminin performanslarını inceledikleri çalışmalarında, ilgili 4 farklı teknik analiz yönteminin birlikte dikkate alınmasının kripto para piyasalarına dönük yatırımlar için daha doğru bir yaklaşım olabileceği sonucuna ulaşmışlardır. Jain, Bhardwaj ve Soni (2022) Bitcoin için hareketli ortalama yöntemi, Fibonacci düzeltmeleri, RSI, MACD ve Bollinger bandının performanslarını inceledikleri çalışmalarında, Bitcoin'deki fiyat hareketlerinin ilgili teknik analiz yöntemleri ile takip edilebileceği ve Bitcoin için çeşitli yatırım stratejilerinin oluşturulabileceği sonucuna ulaşmışlardır. Svogun ve Bazan-Palomino (2022) Bitcoin, Ethereum, Ripple, Bitcoin cash ve Litecoin için teknik analiz yöntemlerinin performanslarını Sharpe rasyosunu kullanarak "Satın al ve bekle" (buy and hold) yatırım stratejisinin performansı ile karşılaştırdıkları çalışmalarında, genel olarak teknik analiz yöntemlerinin "Satın al ve bekle" (buy and hold) yatırım stratejisinden daha iyi performans sergiledikleri sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca işlem maliyetlerinin ve kripto para piyasalarındaki finansal balonların (financial bubbles) teknik analiz yöntemlerinin performanslarını etkilediğini de belirtmişlerdir.

3. VERİ VE METODOLOJİ

3.1. Veri

Bu çalışmada hareketli ortalama yöntemine dayalı 30 farklı yatırım stratejisinin performansları Bitcoin ve Ethereum ekseninde kripto para piyasaları için Covid-19 dönemi dikkate alınarak incelenmiştir. Dünya sağlık örgütü Covid-19 salgınını 2020 yılının Mart ayında pandemi olarak tanımladığından, bu çalışma 2020 yılının Mart ayı ile 2022 yılının Haziran ayı arasındaki dönemi kapsamakta ve günlük verilerden oluşmaktadır. Bu dönemin Covid-19 dönemini kapsamasının yanı sıra kripto para piyasalarında sert fiyat düşüşlerinin yaşandığı dönemi de kapsamasının kripto para piyasası yatırımcıları açısından ayrıca önemli olduğu düşünülmektedir. Veriler ABD doları cinsindedir ve CoinMarketCap web sitesinden (<https://coinmarketcap.com/>) temin edilmiştir.

3.2. Metodoloji

Teknik analiz yöntemi en genel ifadeyle finansal varlıkların geçmişteki fiyat hareketleri ile işlem hacimlerine ve diğer çeşitli indikatörlere bakarak; bu finansal varlıkların gelecekteki fiyat hareketlerini öngörme çabasıdır (Gedik Forex, 2022, s.20). Bu tür analizler sayesinde yatırımcılar ilgili finansal varlıklarda hangi fiyat seviyelerinde ne tür finansal pozisyonlar (alım / satım gibi) alınabileceği konusunda fikir sahibi olabilmektedirler (Deniz, 2022, s.1).

Hem uygulamada hem de literatürde çeşitli teknik analiz yöntemlerinden yararlanılmaktadır. Örneğin Hareketli ortalamalar, MACD (hareketli ortalamaların yakınsaması / uzaklaşması), RSI (Göreceli güç endeksi), Fibonacci sayıları ve Bollinger bantları önemli teknik analiz yöntemleri arasında yer almaktadır. Bu çalışmada hareketli ortalama yöntemi üzerinde durulmuştur. Bunun iki temel nedeni bulunmaktadır. Birincisi hareketli ortalama yöntemi hem uygulamada hem de literatürde en sık kullanılan teknik analiz yöntemlerinden biridir. Çünkü hareketli ortalama yöntemi hem finansal varlıkların fiyatlarının trendi konusunda bilgi vermekte hem de destek ve direnç seviyelerinin belirlenmesinde

kullanılabilmektedir (QNB Finansinvest Forex, 2022, s.1). İkinci olarak Corbet vd. (2019) kripto para piyasalarını inceledikleri çalışmalarında hareketli ortalama yönteminin en iyi performansı sergileyen teknik analiz yöntemi olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Bu çalışmada hem basit hareketli ortalama hem de üssel hareketli ortalama yöntemlerinden yararlanılmıştır. Ayrıca farklı yaklaşımlara karşı dirençli sonuçlar elde edebilmek amacıyla da 10 günlük, 20 günlük, 50 günlük, 100 günlük ve 200 günlük basit ve üssel hareketli ortalama yöntemlerine yer verilmiştir. Bu kapsamda çalışmada hem Bitcoin hem de Ethereum için 30 farklı yatırım stratejisi oluşturulmuştur. Çalışmada ilgili farklı süreler dikkate alınarak basit ve üssel hareketli ortalama yöntemlerinin kullanılmasının ise bazı önemli nedenleri bulunmaktadır. Öncelikle bu çalışmada olduğu gibi kısa ve uzun vadeli hareketli ortalama yöntemlerinin birlikte kullanılması yatırımcılar açısından daha etkin sonuçlar üretmekte, destek ve direnç seviyelerinin belirlenmesini sağlamakta ve farklı vadelere ait yatırım stratejilerinin uygulanabilmesine imkan vermektedir (Integral forex, 2015, s.1; Ceylan, 2017, s.1; QNB Finansinvest Forex, 2022, s.1). Ayrıca kısa vadeli hareketli ortalamaların uzun vadeli hareketli ortalamaları aşağı veya yukarı yönlü kesmesi de fiyatların yönü / trendi konusunda yatırımcılara önemli bilgiler sunabilmektedir. Bu nedenlerden dolayı bu çalışmada hareketli ortalama yöntemi kullanılırken uygulamada ve literatürde yaygın kullanım alanı olan ilgili süreler dikkate alınmıştır.

Bu kapsamda analizlerde ilgili kripto para birimlerinin kapanış fiyatları ile hareketli ortalama yöntemlerinin dikkate alındığı durum Denklem (1)'deki gibi ifade edilebilir:

$$Sinyal_t = \begin{cases} \text{Eğer, Kapanış fiyat}_t \geq \text{Hareketli ortalama ise} \rightarrow \text{Satın al}_t \\ \text{Eğer, Kapanış fiyat}_t < \text{Haraketli ortalama ise} \rightarrow \text{Sat}_t \end{cases} \quad (1)$$

İki ayrı hareketli ortalama yönteminin dikkate alındığı durum ise Denklem (2)'deki gibi ifade edilebilir:

$$Sinyal_t = \begin{cases} \text{Eğer, kısa vadeli hareketli ortalama}_t \geq \text{Uzun vadeli hareketli ortalama ise} \rightarrow \text{Satın al}_t \\ \text{Eğer, kısa vadeli hareketli ortalama}_t < \text{Uzun vadeli hareketli ortalama ise} \rightarrow \text{Sat}_t \end{cases} \quad (2)$$

Örnek teşkil etmesi amacıyla Denklem (1) ve (2)'deki yatırım stratejilerinin bazıları sözel olarak aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

1. Yatırım stratejisi

Bitcoin'in fiyatı [P], 10 günlük basit hareketli ortalama değerine [SMA (10)] eşit veya ondan büyük ise Bitcoin al, değilse sat / nakite yönel.

2. Yatırım stratejisi

Bitcoin'in fiyatı [P], 50 günlük üssel hareketli ortalama değerine [EMA (50)] eşit veya ondan büyük ise Bitcoin al, değilse sat / nakite yönel.

3. Yatırım stratejisi

Bitcoin'in 20 günlük basit hareketli ortalama değeri [SMA (20)], Bitcoin'in 200 günlük basit hareketli ortalama değerine [SMA (200)] eşit veya ondan büyük ise Bitcoin al, değilse sat / nakite yönel.

4. Yatırım stratejisi

Ethereum'un 50 günlük üssel hareketli ortalama değeri [EMA (50)], Ethereum'un 200 günlük üssel hareketli ortalama değerine [EMA (200)] eşit veya ondan büyük ise Ethereum al, değilse sat / nakite yönel.

5. Yatırım stratejisi

Ethereum'un 100 günlük üssel hareketli ortalama değeri [EMA (100)], Ethereum'un 200 günlük üssel hareketli ortalama değerine [EMA (200)] eşit veya ondan büyük ise Ethereum al, değilse sat / nakite yönel.

İlgili kripto para birimlerinin kapanış fiyatına göre her gün için bu yatırım stratejileri uygulanmıştır. Ayrıca hareketli ortalama yöntemine dayanan ilgili yatırım stratejilerinin performansları literatürde de yaygın bir şekilde uygulandığı gibi "Satın al ve beklet" (Buy and hold, BH) yatırım stratejisinin performansı ile de karşılaştırılmıştır. Nitekim daha önce de ifade edildiği gibi teknik analiz yöntemlerinin performanslarının bu yatırım stratejisinin performansı ile kıyaslaması, kripto para piyasalarının zayıf formda etkin piyasalar olup olmadığı konusunda da bilgi vermektedir.

İlgili yatırım stratejilerinin performanslarının analizinde ise Sharpe rasyosu ile Sortino rasyosundan yararlanılmıştır. Sharpe rasyosu bir birimlik toplam risk başına düşen ek getiri (excess return) oranını hesaplayan bir yöntemdir. Sharpe rasyosu ne kadar yüksek bir değer alırsa bu ilgili yatırım stratejisinin o kadar iyi bir performans sergilediği anlamına gelmektedir. Sharpe rasyosu Denklem (3)'te gösterilmiştir:

$$\text{Sharpe Rasyosu} = \frac{r_{kripto} - r_f}{\sigma_{kripto}} \quad (3)$$

Burada;

r_{kripto} : İlgili yatırım stratejisinin getirisini,

r_f : Risksiz faiz oranını,

σ_{kripto} : İlgili yatırım stratejisi kapsamında elde edilen standart sapma parametresini göstermektedir.

Sortino rasyosu Sharpe rasyosuna benzemekle birlikte, ikisi arasındaki temel fark Sortino rasyosunun risk ölçütü olarak kısmi standart sapma (semi-variance) parametresini σ_d esas almasıdır. Sortino rasyosunda Denklem (4)'teki gibi hesaplanmaktadır:

$$\text{Sortino rasyosu} = \frac{r_{kripto} - r_{min}}{\sigma_d} \quad (4)$$

Burada, r_{min} yatırımcının ilgili yatırımdan beklediği minimum getiri oranını temsil etmektedir.

Bu çalışmada ayrıca diğerlerinin yanı sıra Marot'ın (2017) çalışmasında olduğu gibi hareketli ortalama yöntemine dayanan yatırım stratejilerinin BH yatırım stratejisine göre aşağı yönlü sert fiyat hareketlerine karşı ne oranda koruma sağladığı da incelenmiştir. Bu amaçla da maksimum düşüş oranından (Maximum Drawdown, MDD) yararlanılmıştır. Literatürde ifade edildiği gibi bir aşağı yönlü ekstrem finansal risk ölçütü olan MDD oranı portföy değerinde yeni bir zirve noktasına ulaşmasından önceki zirve noktasından, dip noktasına doğru gerçekleşen maksimum fiyat düşüş oranını ölçmektedir (Hayes ve Scott, 2022, s.1). MDD oranı Denklem (5)'te gösterildiği gibi hesaplanmaktadır:

$$MDD_t = \frac{V_P - V_{PL}}{V_P} \quad (5)$$

Burada, V_P ilgili optimal portföyün en güncel zirve değerini; V_{PL} , ilgili zirve noktasından sonra portföyün ulaştığı en düşük değeri ifade etmektedir.

Hareketli ortalama yöntemine dayalı yatırım stratejilerinin MDD oranları ile BH yatırım stratejisinin MDD oranları karşılaştırılarak hareketli ortalama yöntemine dayalı yatırım stratejilerinin aşağı yönlü sert fiyat hareketlerine karşı sağladığı koruma oranı konusunda fikir sahibi olunmaktadır.

4. BULGULAR

Bitcoin için elde edilen bulgular Tablo 1'de sunulmuştur. Bulgular incelendiğinde hareketli ortalama yöntemine dayalı yatırım stratejilerinin % 54.05 ile %158.10 arasında değişen pozitif ortalama getiri oranlarına sahip oldukları anlaşılmaktadır. BH yatırım stratejisinin sunduğu getiri oranı ise %92.63'tür. Bulgular daha spesifik olarak incelendiğinde ise hareketli ortalama yöntemine dayanan 30 farklı yatırım stratejisinden 20 tanesinin BH yatırım stratejinden daha yüksek getiri oranlarına sahip oldukları görülmektedir. Toplam riskin ölçütü olarak standart sapma parametrelerine bakıldığında ise BH yatırım stratejisinin standart sapmasının %83.72 olduğu, hareketli ortalama yöntemine dayalı yatırım stratejilerinin standart sapma değerlerinin ise %53.97 ile %74.45 arasında değiştiği anlaşılmaktadır. Dolayısıyla hareketli ortalama yöntemine dayalı yatırım stratejilerinin BH yatırım stratejisine göre çok daha düşük risk düzeyine sahip yatırım fırsatları sunabileceği ifade edilebilir.

Getiri oranları ile birlikte değerlendirildiğinde ise çoğu durumda hareketli ortalama yöntemine dayalı yatırım stratejilerinin daha yüksek getiri oranlarını daha düşük risk düzeyleri ile birlikte sunabildikleri anlaşılmaktadır. Bu bulgu da genel olarak hareketli ortalama yöntemine dayalı aktif portföy yönetim stratejilerinin BH yöntemine dayalı pasif portföy yönetim stratejisinden daha iyi performans sergileyebilecekleri anlamına gelmektedir.

Fakat bilindiği gibi bu konuda daha spesifik bulgulara ulaşabilmek amacıyla en uygun risk / getiri bileşimine sahip olan yatırım stratejilerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla da riske göre düzeltilmiş getiri oranlarını hesaplayan Sharpe rasyosu ile Sortino rasyosundan yararlanılmıştır. Bu kapsamda elde edilen bulgular incelendiğinde BH yatırım stratejisinin Sharpe rasyosunun 0.80 olduğu, hareketli ortalama yöntemine dayalı yatırım stratejilerinin Sharpe rasyolarının ise 0.61 ile 1.66 arasında değişen değerler aldıkları görülmektedir. Dolayısıyla hareketli ortalama yöntemine dayalı 30 farklı yatırım stratejisinden sadece 3 tanesinin BH yatırım stratejisinden daha düşük Sharpe rasyosuna sahip oldukları, kalan 27 yatırım stratejisinin ise BH yatırım stratejisinden çok daha iyi performans sergiledikleri anlaşılmaktadır. En yüksek Sharpe rasyosuna ise 1.66 Sharpe rasyosu ile EMA (10) \geq EMA (20) yatırım stratejisinin sahip olduğu, ardından ise 1.61 Sharpe rasyosu ile $P \geq$ SMA (50) yatırım stratejisinin geldiği anlaşılmaktadır. Bu yatırım stratejilerinin sundukları getiri oranları ise sırasıyla %146.77 ile %157.31'dir. En düşük Sharpe rasyolarına ise 0.61 Sharpe rasyosu ile SMA (50) \geq SMA (100) yatırım stratejisinin sahip olduğu, ardından ise her ikisi de aynı değere (0.72) sahip olacak şekilde SMA (20) \geq SMA (200) yatırım stratejisi ile EMA (50) \geq EMA (200) yatırım stratejisinin geldikleri anlaşılmaktadır. Bu yatırım stratejilerinin sundukları getiri oranları ise sırasıyla %54.05, %64.48 ve %69.71'dir.

Sortino rasyolarına bakıldığında ise BH yatırım stratejisinin Sortino rasyosunun 1.45 olduğu, hareketli ortalama yöntemine dayalı yatırım stratejilerinin Sortino rasyolarının ise 1.19 ile 6.33 arasında değişen değerler aldıkları görülmektedir.

Tablo 1. Bitcoin İçin Teknik Analiz Sonuçları (Mart 2020 / Haziran 2022)

BTC	Getiri oranı	Std. sapma	Sharpe	Sortino	MDD
Yatırım stratejileri					
P≥SMA (10)	%76.67	%64.17	0.90	2.16	-%51.33
P≥SMA (20)	%87.15	%56.63	1.13	3.09	-%34.55
P≥SMA (50)	%157.31	%61.10	1.61	5.37	-%33.89
P≥SMA (100)	%137.53	%63.73	1.40	4.34	-%19.78
P≥SMA (200)	%97.03	%65.46	1.06	2.53	-%47.80
P≥EMA (10)	%113.98	%59.67	1.31	4.65	-%34.41
P≥EMA (20)	%101.69	%53.97	1.33	4.21	-%31.57
P≥EMA (50)	%121.50	%62.14	1.32	3.64	-%39.22
P≥EMA (100)	%158.10	%63.32	1.55	5.06	-%23.19
P≥EMA (200)	%109.52	%69.76	1.09	2.41	-%43.43
SMA (10) ≥ SMA (20)	%71.28	%58.11	0.94	2.27	-%50.12
SMA (10) ≥ SMA (50)	%131.38	%57.51	1.51	4.88	-%28.78
SMA (10) ≥ SMA (100)	%115.33	%69.12	1.14	2.67	-%32.82
SMA (10) ≥ SMA (200)	%91.29	%64.16	1.04	2.41	-%49.92
SMA (20) ≥ SMA (50)	%132.96	%56.18	1.56	5.26	-%26.22
SMA (20) ≥ SMA (100)	%83.43	%71.44	0.87	1.84	-%43.23
SMA (20) ≥ SMA (200)	%64.48	%70.68	0.72	1.38...	-%51.49
SMA (50) ≥ SMA (100)	%54.05	%71.74	0.61	1.19...	-%56.43
SMA (50) ≥ SMA (200)	%85.15	%70.66	0.89	1.95	-%46.63
SMA (100) ≥ SMA (200)	%95.74	%66.65	1.03	2.29	-%65.36
EMA (10) ≥ EMA (20)	%146.77	%56.30	1.66	6.33	-%26.96
EMA (10) ≥ EMA (50)	%132.04	%59.90	1.45	4.27	-%25.46
EMA (10) ≥ EMA (100)	%107.59	%68.31	1.10	2.39	-%32.82
EMA (10) ≥ EMA (200)	%111.45	%70.10	1.10	2.41	-%42.27
EMA (20) ≥ EMA (50)	%130.31	%60.31	1.43	4.40	-%26.51
EMA (20) ≥ EMA (100)	%88.16	%72.85	0.89	1.78	-%38.58
EMA (20) ≥ EMA (200)	%98.34	%71.58	0.98	2.01	-%37.93
EMA (50) ≥ EMA (100)	%107.14	%69.04	1.08	2.44	-%40.74
EMA (50) ≥ EMA (200)	%69.71	%74.45	0.72	1.40	-%48.13
EMA (100) ≥ EMA (200)	%120.13	%70.30	1.16	2.60	-%40.65
Al ve bekle (Buy and Hold)	%92.63	%83.72	0.80	1.45	-%69.20

Not: Getiri oranı ile standart sapma değerleri yıllıklandırılmış değerlerdir.

Bulgular daha spesifik olarak incelendiğinde ise Sharpe rasyosunda olduğu gibi hareketli ortalama yöntemine dayalı 30 farklı yatırım stratejisinden yine sadece 3 tanesinin BH yatırım stratejisinden daha düşük bir Sortino rasyosuna sahip oldukları, kalan 27 yatırım stratejisinin ise BH yatırım stratejisinden çok daha iyi performans sergiledikleri anlaşılmaktadır. En yüksek Sortino rasyolarına ise 6.33 Sortino rasyosu ile EMA (10) ≥ EMA (20) yatırım stratejisinin sahip olduğu, ardından ise 5.37 Sortino rasyosu ile P≥SMA (50) yatırım stratejisinin geldiği anlaşılmaktadır. En düşük Sortino rasyolarına ise 1.19 ile SMA (50) ≥ SMA (100) yatırım stratejisinin sahip olduğu, ardından ise sırasıyla 1.38 ve 1.40 Sortino

rasyoları ile SMA (20) \geq SMA (200) yatırım stratejisi ile EMA (50) \geq EMA (200) yatırım stratejisinin geldikleri anlaşılmaktadır. Dolayısıyla Sortino rasyosunun da Sharpe rasyosunu destekler bulgulara işaret ettiği anlaşılmaktadır. Bunun da bu çalışma kapsamında elde edilen bulguların güvenilirliğini artıran bir sonuç olduğu ifade edilebilir.

Bulgular aşağı yönlü sert fiyat hareketlerinin olası etkileri açısından değerlendirildiğinde ise en yüksek MDD oranına (-%69.20) BH yatırım stratejisinin sahip olduğu, hareketli ortalama yöntemine dayalı 30 farklı yatırım stratejisinin tamamının MDD oranlarının ise BH yatırım stratejisine göre daha düşük seviyelerde kaldığı anlaşılmaktadır. Dolayısıyla hareketli ortalama yöntemine dayalı yatırım stratejilerinin aynı zamanda aşağı yönlü sert fiyat hareketlerine karşı da koruma sağlayabildiği ifade edilebilir. Örneğin, en iyi Sharpe ve Sortino rasyolarına sahip olan EMA (10) \geq EMA (20) yatırım stratejisi ile $P \geq$ SMA (50) yatırım stratejisinin MDD oranlarının sırasıyla -%26.96 ile -%33.89 olduğu düşünüldüğünde, ilgili yatırım stratejilerinin sadece en iyi performansı sergileyen yatırım stratejileri olmadıkları, aynı zamanda bu her iki yatırım stratejisinin de BH yatırım stratejisine göre aşağı yönlü sert fiyat hareketleri karşısında oldukça yüksek oranlı koruma da sağladıkları anlaşılmaktadır.

Ethereum için elde edilen bulgular Tablo 2'de sunulmuştur. Bulgular incelendiğinde BH yatırım stratejisinin sunduğu getiri oranının %220.08 olduğu, hareketli ortalama yöntemine dayalı yatırım stratejilerinin ise %110.05 ile %325.42 arasında değişen pozitif ortalama getiri oranlarına sahip oldukları anlaşılmaktadır. Bulgular daha spesifik olarak incelendiğinde ise hareketli ortalama yöntemine dayanan 30 farklı yatırım stratejisinden 22 tanesinin BH yatırım stratejisinden daha yüksek getiri oranlarına sahip oldukları anlaşılmaktadır. Standart sapma parametrelerine bakıldığında ise hareketli ortalama yöntemine dayalı yatırım stratejilerinin standart sapma değerlerinin % 64.60 ile %98.24 arasında değiştiği, BH yatırım stratejisinin standart sapma değerinin ise %109.79 olduğu anlaşılmaktadır. Dolayısıyla hareketli ortalama yöntemine dayalı yatırım stratejilerinin BH yatırım stratejisine göre çok daha düşük risk düzeyine sahip yatırım fırsatları sunabileceği ifade edilebilir. Getiri oranları ile birlikte değerlendirildiğinde ise Bitcoin'de olduğu gibi çoğu durumda yine hareketli ortalama yöntemine dayalı yatırım stratejilerinin daha yüksek getiri oranlarını daha düşük risk düzeyleri ile sunabilecekleri anlaşılmaktadır.

İlgili yatırım stratejilerinin performanslarını analiz edebilmek amacıyla Sharpe rasyosuna dayalı bulgular incelendiğinde, hareketli ortalama yöntemine dayalı yatırım stratejilerinin Sharpe rasyolarının 1.08 ile 1.82 arasında değişen değerler aldıkları, BH yatırım stratejisinin Sharpe rasyosunun ise 1.11 olduğu görülmektedir. Bulgular daha spesifik olarak incelendiğinde ise hareketli ortalama yöntemine dayalı 30 farklı yatırım stratejisinden sadece 1 tanesinin BH yatırım stratejisinden daha düşük bir Sharpe rasyosuna sahip olduğu, 1 tanesinin Sharpe rasyosunun BH yatırım stratejisinin Sharpe rasyosu ile aynı olduğu, kalan 28 yatırım stratejisinin Sharpe rasyolarının ise BH yatırım stratejisinin Sharpe rasyosundan daha yüksek oldukları anlaşılmaktadır. En yüksek Sharpe rasyolarına ise 1.82 Sharpe rasyosu ile SMA (10) \geq SMA (50) yatırım stratejisinin sahip olduğu, ardından ise 1.76 Sharpe rasyosu ile $P \geq$ EMA (20) yatırım stratejisinin geldiği anlaşılmaktadır. Bu yatırım stratejilerinin sundukları getiri oranları ise sırasıyla % 279.60 ile %249.93'tür. En düşük Sharpe rasyosuna ise 1.08 Sharpe rasyosu ile $P \geq$ SMA (100) yatırım stratejisinin sahip olduğu, ardından ise 1.11 Sharpe rasyosu ile SMA (50) \geq SMA (100) yatırım stratejisinin geldiği anlaşılmaktadır. Bu yatırım stratejilerinin sundukları getiri oranları ise sırasıyla %174.45 ile %167.28'dir.

Tablo 2. Ethereum İçin Teknik Analiz Sonuçları (2020 Mart / 2022 Haziran Dönemi)

ETH	Getiri oranı	Std. sapma	Sharpe	Sortino	MDD
Yatırım stratejileri					
P≥SMA (10)	%110.46	%64.60	1.18	2.77	-%40.62
P≥SMA (20)	%239.24	%76.74	1.67	5.70	-%30.06
P≥SMA (50)	%247.82	%80.52	1.63	5.57	-%26.11
P≥SMA (100)	%174.45	%97.24	1.08	2.38	-%43.01
P≥SMA (200)	%234.10	%94.19	1.34	3.28	-%43.01
P≥EMA (10)	%110.05	%64.61	1.18	2.66	-%50.90
P≥EMA (20)	%249.93	%74.86	1.76	6.13	-%36.68
P≥EMA (50)	%237.98	%85.47	1.50	4.60	-%35.13
P≥EMA (100)	%214.81	%98.24	1.22	2.68	-%43.01
P≥EMA (200)	%250.50	%93.68	1.41	3.44	-%43.01
SMA (10) ≥ SMA (20)	%235.57	%82.77	1.54	6.03	-%25.55
SMA (10) ≥ SMA (50)	%279.60	%77.34	1.82	7.62	-%15.65
SMA (10) ≥ SMA (100)	%209.81	%92.52	1.28	3.16	-%45.76
SMA (10) ≥ SMA (200)	%235.45	%95.38	1.33	3.09	-% 51.70
SMA (20) ≥ SMA (50)	%261.77	%87.75	1.54	4.37	-%39.64
SMA (20) ≥ SMA (100)	%179.67	%94.47	1.13	2.65	-%41.03
SMA (20) ≥ SMA (200)	%222.76	%94.71	1.30	3.19	-%41.03
SMA (50) ≥ SMA (100)	%167.28	%92.27	1.11	2.51	-%56.15
SMA (50) ≥ SMA (200)	%246.92	%93.49	1.40	3.33	-%44.31
SMA (100) ≥ SMA (200)	%325.42	%97.60	1.57	4.25	-%44.26
EMA (10) ≥ EMA (20)	%236.40	%81.76	1.56	5.62	-%38.60
EMA (10) ≥ EMA (50)	%249.86	%89.74	1.47	3.69	-%43.01
EMA (10) ≥ EMA (100)	%253.18	%92.92	1.43	3.60	-%44.05
EMA (10) ≥ EMA (200)	%239.15	%94.05	1.36	3.40	-%44.05
EMA (20) ≥ EMA (50)	%239.79	%89.57	1.43	3.58	-%44.58
EMA (20) ≥ EMA (100)	%228.99	%96.43	1.30	2.94	-%47.80
EMA (20) ≥ EMA (200)	%240.15	%95.04	1.35	3.20	-%47.80
EMA (50) ≥ EMA (100)	%148.58	%91.59	1.41	3.67	-%40.09
EMA (50) ≥ EMA (200)	%228.19	%95.37	1.31	3.09	-%47.95
EMA (100) ≥ EMA (200)	%239.42	%93.18	1.38	3.55	-%44.97
Al ve bekle (Buy and Hold)	%220.08	%109.79	1.11	2.25	-%77.96

Not: Getiri oranı ile standart sapma değerleri yıllıklandırılmış değerlerdir.

Sortino rasyolarına bakıldığında ise BH yatırım stratejisinin Sortino rasyosunun 2.25 olduğu, hareketli ortalama yöntemine dayalı yatırım stratejilerinin Sortino rasyolarının ise 2.38 ile 7.62 arasında değişen değerler aldıkları görülmektedir. Dolayısıyla bulgular hareketli ortalama yöntemine dayalı 30 farklı yatırım stratejisinin tamamının BH yatırım stratejisine göre daha yüksek Sortino rasyolarına sahip oldukları sonucuna işaret etmektedir. En yüksek Sortino rasyosuna ise 7.62 Sortino rasyosu ile SMA (10) ≥ SMA (50) yatırım stratejisinin sahip olduğu, ardından ise 6.13 Sortino rasyosu ile P ≥ EMA (20) yatırım stratejisinin geldiği anlaşılmaktadır. En düşük Sortino rasyosuna ise 2.38 ile P ≥ SMA (100)

yatırım stratejisinin sahip olduğu, ardından ise 2.51 ile SMA (50) \geq SMA (100) yatırım stratejisinin geldiği anlaşılmaktadır. Dolayısıyla Bitcoin’de olduğu gibi Ethereum için de Sharpe rasyosu ile Sortino rasyosunun birbirlerini destekler bulgulara işaret etmesinin, çalışma kapsamında elde edilen bulguların güvenilirliğini artıran bir sonuç olduğu ifade edilebilir.

Bulgular aşağı yönlü gerçekleşebilecek sert fiyat hareketleri açısından değerlendirildiğinde ise Bitcoin’de olduğu gibi hareketli ortalama yöntemine dayalı 30 farklı yatırım stratejisinin tamamının MDD oranlarının BH yatırım stratejisinin MDD oranına (% -77.96) göre daha düşük seviyelerde kaldığı anlaşılmaktadır. Dolayısıyla hareketli ortalama yöntemine dayalı yatırım stratejilerinin Bitcoin’de olduğu gibi Ethereum için de aşağı yönlü sert fiyat hareketlerine karşı koruma sağlayabildiği ifade edilebilir. En iyi Sharpe ve Sortino rasyolarına sahip olan SMA (10) \geq SMA (50) yatırım stratejisi ile P \geq EMA (20) yatırım stratejisinin MDD oranlarının sırasıyla -%15.65 ve -%36.68 olduğu düşünüldüğünde, ilgili yatırım stratejilerinin sadece en iyi performansı sergileyen yatırım stratejileri olmadıkları, aynı zamanda bu her iki yatırım stratejisinin de BH yatırım stratejisine göre aşağı yönlü sert fiyat hareketleri karşısında oldukça yüksek oranlı koruma da sağladıkları anlaşılmaktadır

5. SONUÇ

Kripto para piyasaları bireysel ve kurumsal yatırımcıların oldukça ilgi gösterdikleri alternatif finansal piyasalar haline gelmişlerdir. Fakat bu tür piyasalarda etkin yatırım stratejilerinin uygulanabilmesi için kripto para piyasalarının sundukları yüksek getiri potansiyelleri, bu tür piyasaların sahip oldukları yüksek risk düzeyleri birlikte dikkate alınmalıdır. Çünkü kripto para birimlerinin içsel değerlerinin bulunmaması, bu varlıkların güçlü spekülasyon boyutlarının söz konusu olması, bu tür piyasalarda işlem yapan yatırımcıların genelinde henüz kripto para piyasaları ile ilgili yeterli bilgi düzeyine sahip olmaması, kripto para piyasalarının kamu otoritelerinin geneli tarafından kabul görmemesi, henüz bu piyasalara dönük resmi gözetim ve denetim kurumlarının ve yasal düzenlemelerin bulunmaması gibi faktörler kripto para piyasalarını hem kripto oldukça riskli piyasalar haline getirmekte hem de bu varlıklara yatırım yapacak yatırımcıların referans alabilecekleri teorik göstergelerin ortaya çıkmasını zorlaştırmaktadır. Bu durum da teknik analiz gibi yöntemlerin önemini artırmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada Covid-19 dönemi dikkate alınarak Bitcoin ve Ethereum için alternatif basit ve üssel hareketli ortalama yöntemlerine dayalı 30 farklı yatırım stratejisinin performansı incelenmiştir. Bu durumun yanı sıra kripto para piyasalarının etkinliği konusunda bilgi vermesi ve uygulamada özellikle bireysel yatırımcılar tarafından kullanılan bir yatırım stratejisi olması nedeniyle analizlerde “Satın al ve beklet (Buy and hold)” yatırım stratejisine ait bulgulara da yer verilmiştir. Ayrıca bu yatırım stratejisi ile teknik analiz yöntemine dayalı yatırım stratejilerinin performansları Sharpe ve Sortino rasyoları kullanılarak karşılaştırılmıştır.

Öncelikle çalışma bulguları teknik analiz yöntemlerinin Bitcoin ve Ethereum’un gelecek dönemdeki fiyat hareketleri konusunda yatırımcılara önemli bilgiler sunabileceği ve yatırımcıların bu bilgileri kullanılarak kripto para piyasalarında oldukça karlı yatırım stratejileri uygulanabilecekleri sonucuna işaret etmektedir. Bulgular ayrıca Bitcoin için en iyi yatırım stratejisinin EMA (10) \geq EMA (20) yatırım stratejisi olduğu, Ethereum içinse en iyi yatırım stratejisinin SMA (10) \geq SMA (50) yatırım stratejisi olduğu sonucuna işaret etmektedir. Bu yatırım stratejilerinin Bitcoin ve Ethereum için sundukları yıllıklandırılmış getiri oranları ise sırasıyla % 146.77 ve %174.45’tir. Dolayısıyla kripto para piyasalarına yatırım yapmak isteyen yatırımcıların Bitcoin ve Ethereum için bu çalışmada belirtilen yatırım stratejilerini kullanarak daha etkin portföy yönetim stratejileri oluşturabilecekleri anlaşılmaktadır. Ayrıca oldukça düşük

performanslar göstermeleri nedeniyle Bitcoin yatırımcılarının SMA (50) \geq SMA (100) yatırım stratejisini, Ethereum yatırımcılarının ise P \geq SMA (100) yatırım stratejisini tercih etmemelerinin daha rasyonel bir yaklaşım olacağı ifade edilebilir.

Hem teorik tartışmalar hem de uygulamalı analizler açısından önemli olması nedeniyle teknik analiz yöntemlerinin performansları ile "Satın al ve bekle" yatırım stratejisinin performansının karşılaştırılması durumunda da önemli bulgular ulaşılmaktadır. Çünkü örneğin bulgular Bitcoin için Sharpe ve Sortino rasyoları ile hesaplanan riske göre düzeltilmiş getiri oranları dikkate alındığında hareketli ortalama yöntemine dayalı 30 farklı yatırım stratejisinden 27 tanesinin "Satın al ve bekle" yatırım stratejisinden daha iyi performans sergiledikleri sonucuna işaret etmektedir. Bulgular Ethereum için de Sharpe rasyosunun dikkate alınması durumunda 30 yatırım stratejisinden 28 tanesinin, Sortino rasyosunun dikkate alınması durumunda ise 30 yatırım stratejisinin tamamının "Satın al ve bekle" yatırım stratejisinden daha iyi performans sergiledikleri sonucuna işaret etmektedir. Bu bulgular da teknik analiz yöntemlerine dayanan aktif portföy yönetim stratejilerinin, "Satın al ve bekle" yaklaşımına dayanan pasif portföy yönetim stratejisinden belirgin bir şekilde daha iyi performans sergiledikleri anlamına gelmektedir. Bu durum da etkin piyasalar hipotezi ile çelişen bir durumdur. Bir diğer ifadeyle bu bulgular kripto para piyasalarının zayıf formda etkin piyasalar olmadıklarını, bu nedenle de kripto para piyasalarındaki geçmiş fiyat hareketlerine bakarak gelecek dönemdeki fiyat hareketlerinin öngörülebileceği ve bu sayede de riske göre düzeltilmiş getiri oranları dikkate alındığında sistematik bir şekilde piyasa getirisinin üzerinde getiri oranları elde edilebileceği anlamına gelmektedir.

Bu bulguların yanı sıra bilindiği gibi kripto para piyasaları volatilité düzeyi oldukça yüksek piyasalardır. Bu da kripto para piyasaları yatırımcıları için aşağı yönlü sert fiyat hareketlerinin yol açabileceği risk düzeyinin çeşitli yatırım stratejileri ile yönetilebilmesinin önemini oldukça artırmaktadır. Bu nedenle yatırımcılara ve fon yöneticilerine bu konuda fikir veren MDD rasyosuna ait bulgular incelendiğinde, hem Bitcoin hem de Ethereum için teknik analiz yöntemlerinin tamamının MDD oranlarının, "Satın al ve bekle" yatırım stratejisinin MDD oranından daha düşük olduğu, ayrıca en iyi performansı sergileyen teknik analiz yöntemleri dikkate alındığında da bu farkın çok daha fazla arttığı anlaşılmaktadır. Bu bulgu da özellikle en iyi performansı sergileyen teknik analiz yöntemlerinin "Satın al ve bekle" yatırım stratejisine göre aşağı yönlü sert fiyat hareketlerinin yol açabileceği risklere karşı da oldukça yüksek oranlı koruma sağlayabilecekleri anlamına gelmektedir.

Bu çalışmada kripto para piyasalarının hem piyasa değeri hem de işlem hacmi açısından önde gelen iki kripto para birimi için teknik analiz yöntemlerine dayalı çeşitli yatırım stratejilerinin performansları analiz edilmiştir. Bilindiği gibi yeni bir araştırma alanı olması nedeniyle özellikle ulusal yazında henüz bu konuda oldukça kısıtlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu nedenlerden dolayı bu alanda yapılabilecek daha sonraki çalışmalarda Fibonacci düzeltmeleri, RSI, MACD ve Bollinger bandı gibi teknik analiz yöntemlerinin Defi coin'ler ile Metaverse coin'lere uygulanmasının bu alana dönük önemli katkılar sağlayabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Akdeniz, Ş., & Turan, İ. (2021). Davranışsal Finans Eğilimlerinin Risk Alma Düzeyine Etkisi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 13(2), 1016-1032.

Ceylan, O. (2017). Hareketli Ortalamalar Nasıl Kullanılır ? Erişim Adresi: <https://piyasarehberi.org/yatirim/teknik-analiz/212-hareketli-ortalamlar-nasil-kullanilir>. Erişim Tarihi:12.16.2022.

Corbet, S., Eraslan, V., Lucey, B., & Sensoy, A. (2019). The Effectiveness of Technical Trading Rules in Cryptocurrency Markets. *Finance Research Letters*, 31, 32-37.

- Çelik, O. (2019). Implementation of Technical Analysis on Selected Cryptocurrencies (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Muhasebe ve Finansman (ing) Bili Dalı, Ankara.
- Degutis, A., & Novický, L. (2014). The Efficient Market Hypothesis: A Critical Review of Literature And Methodology. *Ekonomika*, 93(2), 7-23.
- Deniz, E. (2022). Teknik Analiz Nedir ? Teknik Analiz Nasıl Yapılır ?. GCM Yatırım Eğitim Makaleleri, <https://www.gcmyatirim.com.tr/egitim/makaleler/teknik-analiz-nedir-teknik-analiz-nasil-yapilir>.
- Detzel, A. L., Liu, H., Strauss, J., Zhou, G., & Zhu, Y. (2020). Learning and Predictability via Technical Analysis: Evidence from Bitcoin and Stocks with Hard-to-Value Fundamentals. *SSRN*, 24, 1-51.
- Fama, E.F. (1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383-417.
- Gedik Forex (2018). Forex Rehberi. Erişim Adresi: https://gedik-cdn.foreks.com/forex/assets/ckeditor_attachment/000/001/361/original/forex_rehber.pdf. Erişim Tarihi: 04.04.2022.
- Grobys, K., Ahmed, S., & Sapkota, N. (2020). Technical Trading Rules in the Cryptocurrency Market. *Finance Research Letters*, 32, 1-7.
- Ha, S., & Moon, B.R. (2018). Finding Attractive Technical Patterns in Cryptocurrency Markets. *Memetic Computing*, 10, 301–306.
- Hayes, A., & Scott, G. (2022). Maximum Drawdown (MDD) Defined, With Formula For Calculation. Investopedia, 1-2. Erişim Adresi: <https://www.investopedia.com/terms/m/maximum-drawdown-mdd.asp#:~:text=What%20is%20a%20Maximum%20Drawdown,over%20a%20specified%20time%20period>. Erişim Tarihi: 16.12.2022.
- Hiremath, G., & Kumari, J. (2014). Stock Returns Predictability and the Adaptive Market Hypothesis In Emerging Markets: Evidence From India. *Springerplus*, 3(428), 1-14.
- Hudson, R., & Urquhart, A. (2021). Technical Trading And Cryptocurrencies. *Analysis of Operations Research*, 297, 191-220.
- Integral Forex, (2015). Teknik Analiz'de Hareketli Ortalamalar (Moving Averages). Erişim Adresi: <https://www.integralforex.com.tr/teknik-analizde-hareketli-ortalamlar-moving-averages>. Erişim Tarihi: 12.16.2022.
- Jain, R., Bhardwaj, P., & Soni, P. (2022). Can The Market of Cryptocurrency Be Followed with the Technical Analysis. *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology*, 10(IV), 2425-2445.
- Li, Z., & Meng, Q. (2022). Time and Frequency Connectedness and Portfolio Diversification Between Cryptocurrencies and Renewable Energy Stock Markets During COVID-19. *North American Journal of Economics and Finance*, 59, 1-15.
- Liberto, D. (2021). Adaptive Market Hypothesis (AMH), Investopedia, 1-2. Erişim Adresi: <https://www.investopedia.com/terms/a/adaptive-market-hypothesis.asp>. Erişim Tarihi: 12.04.2022.
- Lo, A.W. (2004). The Adaptive Market Hypothesis: Market Efficiency from an Evolutionary Perspective. *The Journal of Portfolio Management 30th Anniversary Issue*, 30 (5) 15-29.
- Malkiel, B.G. (2003). The Efficient Market Hypothesis and Its Critics. *Journal of Economic Perspectives*, 17(1), 59-82.
- Marot, E. (2017). 10 Market Timing Strategies, Compared. *Seeking Alpha*, 1-35. Erişim adresi: <https://seekingalpha.com/article/4079476-10-market-timing-strategies-compared>. Erişim Tarihi: 08.04.2022.
- Özyeşil, M., & Al-Tarfi (2021). Merge of The Technical Analysis Types Gives the Best Results in Cryptocurrency Market. *Pearson Journal of Social Sciences & Humanities*, 6(14), 89-97.
- QNB Finansinvest Forex, (2022). Hareketli Ortalama Nedir ? Erişim Adresi: <https://www.qnbfi.com/forex/forex-terimler-sozlugu/hareketli-ortalama-nedir>. Erişim Tarihi: 02.04.2022.
- Svogun, D., & Bazan-Palomino, W. (2022). Technical Analysis in Cryptocurrency Markets: Do Transaction Costs and Bubbles Matter ? *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 79, 1-22.
- Titan, A.G. (2015). The Efficient Market Hypothesis: Review Of Specialized Literature And Empirical Research. *Procedia Economics and Finance*, 32, 442 – 449.

Uyar, U., Kelten, G.S., & Morali, T. (2020). Yatırımcılar için Teknik Analiz: Bitcoin ve Ethereum Uygulamaları. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 12(23), 669-687.

Wei, M. (2021). Essays in Cryptocurrencies' Forecasting and Trading with Technical Analysis and Advanced Machine Learning Methods, (Unpublished PhD Thesis) University of Glasgow College of Social Sciences, Scotland, UK.

Yağın, K.C. (2010). Market Rationality: Efficient Market Hypothesis versus Market Anomalies. *European Journal of Economic and Political Studies*, 3(2), 23-38.

Virigineni, M., & Rao, B. (2017). Contemporary Developments in Behavioral Finance. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 7(1), 448-459.

Zanni, A. (2021). Cryptocurrency Technical Analysis: Tools & BOTs Development, Degree Programme in Business Information Technology, Hämeenlinna University Centre. Erişim Adresi: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/510408/Zanni_Alessandro.pdf?sequence=2&isAllowed=y. Erişim Tarihi: 08.04.2022.