

Kripto Para Piyasalarının Covid-19 Pandemisinde Asimetrik Volatilite Karakteristiği¹

Berkan ATAŞ²

Başvuru Tarihi: 12.10.2021

Kabul Tarihi: 01.02.2022

Makale Türü: Araştırma Makalesi

Öz

Teknolojideki gelişim finansal piyasaları da doğrudan etkilemekte ve yeni ürün ve hizmetlerin piyasalara kazandırılmasına katkı sağlamaktadır. Kripto para piyasası da gelişen teknoloji ve dijitalleşme sonucu hayatımıza giren finansal araçlardandır. Yaklaşık 2 Trilyon Dolar değeri bulunan bu piyasalar, yatırımcılar tarafından oldukça büyük ilgi görmesine rağmen hakkındaki bilgi sınırlı seviyededir. Çalışmada kripto para piyasasındaki asimetrik volatilite bulguları Covid-19 pandemisi ve öncesi baz alınarak karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Çalışmadaki veriler piyasa değeri olarak en büyük 4 kripto para birimini kapsamaktadır. Volatilite asimetrisinin tespiti için GJR-GARCH (1,1) modeli uygulanmıştır. Bulunan sonuçlara göre kripto para birimlerinin tamamında kriz öncesi dönemde asimetrik volatilite görülmezken kriz sonrası dönem için asimetrik volatilite özelliği göstermektedir. Tersine (zıt yönlü) asimetrik volatilite bulgusuna hem kriz öncesi hem de kriz sonrası dönemde rastlanmamıştır. Bununla birlikte kripto para piyasasında hem pandemi öncesi hem de pandemi sonrası dönemlerde büyük dalgalanmalar yaşansa da ertesinde uzun dönemli varyansa yakınsama (mean reversion) etkisinin görüldüğü tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kripto Para Piyasaları, Asimetrik Volatilite, Volatilite Modellemesi, Risk Yönetimi

Atıf: Ataş, B. (2022). Kripto para piyasalarının Covid-19 pandemisinde asimetrik volatilite karakteristiği. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(1), 121-136.

¹ Bu çalışma etik kurul izin belgesi gerektirmemektedir.

² İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Finans bölümü, atasberkan@gmail.com, ORCID: 0000-0003-3049-3195

Asymmetric Volatility Characteristic of Cryptocurrency Markets in Covid-19 Pandemic

Berkan ATAŞ³

Submitted by: 12.10.2021

Accepted by: 01.02.2022

Article Type: Research Article

Abstract

The development in technology directly affects the financial markets and contributes to introducing new products and services. The cryptocurrency market is one of the financial inventions that entered our lives due to developing technology and digitalization. Although these markets, which have a value of approximately 2 Trillion Dollars, attract a great deal of interest from investors, the information about it is at a limited level. The study investigates the asymmetric volatility characteristic in the cryptocurrency market based on the Covid-19 pandemic and before. The data covers the four largest cryptocurrencies by market capitalization. The GJR-GARCH (1,1) model is applied to estimate the volatility asymmetry. According to the results, while all cryptocurrencies do not exhibit asymmetric volatility characteristics in the pre-crisis period, they show it for the post-crisis. However, reversed asymmetric volatility is not encountered in both periods. Nevertheless, despite sizable fluctuations in the market, the mean reversion effect is observed on the conditional volatility in both periods.

Keywords: *Cryptocurrency Markets, Asymmetric Volatility, Volatility Modeling, Risk Management*

³ Istanbul University School of Business Department of Finance, atasberkan@gmail.com, ORCID: 0000-0003-3049-3195

Giriş

Kripto paralar ilk olarak anonim bir hesap olan Nakamoto (2008) tarafından, block-chain sistemine dayanan ve merkezîyetçi olmayan bir ödeme birimi olarak tanıtılmıştır. Diğer ödeme türlerinden farklı olarak bu değer birimi tamamen anonim bir şekilde elektronik ortamda değer aktarımını sağlaması nedeniyle piyasada oldukça rağbet görmektedir. Bu piyasalar fiyat spekülasyonlarıyla çok kısa süreler içerisinde büyük getiriler sağlayarak hem yatırımcıların hem de araştırmacıların dikkatini çekmiştir. Kripto paralara artan bu rağbet daha sonraları Ethereum (ETH), Cardano (ADA) gibi farklı birimlerin (Altcoin)⁴ ortaya çıkmasını sağlamıştır. Altcoin'lerin son yıllarda piyasa değeri olarak büyük değer kazanmaları bu piyasaların da gün geçtikçe önemini artırmaktadır. Kripto para piyasasının toplam piyasa değerinin yarısından fazlasını Altcoin'ler oluşturmaktadır. Günümüzde kripto paraların bir para birimi mi yoksa finansal bir araç mı olduğu konusunda süregelen tartışmalar devam etmektedir (Kakinaka ve Umeno, 2021, s. 2). Bu piyasaların ilgi çekici olmasının bir diğer nedeni, bu piyasaların hisse senedi, tahvil, emtia gibi konvansiyonel varlıklara karşı gösterdikleri düşük korelasyon nedeniyle iyi bir çeşitlendirme aracı olarak görülmesi olabilir (Bouri, Molnár, Azzi, Roubaud ve Hagfors 2017, s. 193). Bitcoin ve Altcoin'lerin sunduğu bu kendine özgü yapı finans literatüründeki oldukça sıcak konulardan biridir.

Volatilité (oyunluk) varlık fiyatlarında meydana gelen değişimlerden kaynaklanan dalgalanmalar olarak tanımlanabilir. Fiyat değişkenliği varlık riskini belirleyen en büyük parametredir. Bu parametre varlık değerlendirme, yatırım tercihi ve risk yönetimi gibi konularda temel girdilerden biridir. Volatilité sabit bir birim olmayıp zamanla değişen bir risk ölçüsüdür. Bu durum volatilité modellemesinde karşılaşılan en büyük zorluklardandır. Bu sorunun üstesinden gelebilmek için koşullu varyans modelleri geliştirilmiştir. Finansal piyasalarda meydana gelen şoklar benzer şoklar yaratma eğilimi gösterirler buna ARCH etkisi (ARCH effect) denilmektedir. Koşullu varyans modelleri bu etkinin görüldüğü piyasalarda oldukça kullanışlı yöntemlerdir. Asimetrik volatilité olumsuz (negatif) şokların olumlu (pozitif) şoklara göre koşullu varyans üzerinde daha büyük bir etki yaratması olarak tanımlanabilir (Horpestad, Lyócsa, Molnár ve Olsen, 2019, s. 540-541). Tersine (zıt yönlü) asimetrik volatilitéde ise pozitif şokların koşullu varyans üzerinde daha etkili olduğu görülmektedir. Black (1976) ve Christie (1982) varyansın getiri ile ters orantılı olduğunu ortaya atmıştır. Bu olgunun yapılan öncül çalışmalarda kaldıraçtan (borç/özsermaye yapısı) kaynaklandığı düşünüldüğü için kaldıraç etkisi de denilmektedir. Asimetrik volatilité ayrıca, volatilité geri bildirim efekti (volatility feedback effect) ve davranışsal nedenlerle de açıklanmaktadır (Bentes, 2018, s. 258).

Fiyat volatilité ilişkisi finansal varlıklar içinde en çok dikkat çeken konuların başında gelmektedir. Finansal piyasalarda negatif şokların pozitif şoklara göre koşullu varyans üzerinde daha büyük etkiler göstermesi oldukça sık görülen bir durumdur. Buna asimetrik volatilité etkisi denilmektedir. Diğer taraftan kripto para piyasalarında konvansiyonel piyasaların aksine zıt yönlü (tersine) asimetrik volatilité bulguları gözlemlenmektedir. Baur ve Dimpfl (2018), GJR-GARCH yöntemini kullanarak yapmış oldukları çalışmada kripto paraların büyük oranda tersine (zıt yönlü) asimetrik volatilité özelliği gösterdiklerini gözlemlemişlerdir. Bir başka deyişle kripto paraların koşullu varyansı pozitif şoklardan negatif şoklara göre daha fazla etkilenmekte, pozitif şoklar volatilitéyi daha fazla artırmaktadır. Cheikh, Zaied ve Chevallier (2020) ST-GARCH modelini uyguladıkları çalışmada benzer sonuçlar gözlemlemesi bu piyasaların volatilité karakteristiği bakımından konvansiyonel varlıklardan farklı özellikler gösterdiğine işaret etmektedir. Bu durumun piyasadaki noise trader⁵ (gürültücü yatırımcı)'ların yaygınlığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Gürültücü yatırımcıların bir özelliği artış dönemlerinde piyasanın yeterince şiştiğini düşünerek satış gerçekleştirmesidir. Bu rasyonel olmayan yatırım davranışları FOMO⁶ (kaçırma korkusu) kavramı ile açıklanmaktadır. Bilgiye göre alım satım yapan yatırımcı ise gürültücü yatırımcının aksine volatilité

⁴ Altcoin kelimesi İngilizce "alternative coin" kısaltması halinde, uluslararası kullanım şekli olarak dilimize geçmiştir.

⁵ "Noise trader" kavramı bilgiye dayanmadan sürü davranışıyla yatırım yapan yatırımcılar için kullanılmaktadır.

⁶ FOMO İngilizce (fear of missing out) kavramının kısaltılmışı olarak kullanılmıştır.

dönemlerinde daha stabil bir çizgide yatırım yapmaktadır. Pozitif şokların koşullu varyans üzerinde daha yüksek etkiye sahip olması bu piyasaların artış dönemlerinde gürültücü yatırımcılar tarafından domine edildiğinin bir göstergesidir (Baur ve Dimpfl, 2018, s. 148-151). Kripto para piyasalarına atfedilen güvenli liman olma özelliği bu piyasaların tıpkı altın piyasaları gibi tersine (zıt yönlü) asimetric volatilitite bulguları göstermesinden kaynaklanmaktadır. Bunun yanında kripto para piyasaları oldukça spekülative ve riskli piyasalardır. Bu piyasalarda gözlemlenen asimetric veya tersine (zıt yönlü) asimetric volatilitite bulguları dönemsel spekülative etkenlerden kaynaklanıyor olabilir. Chi ve Hao (2021) ve Takaishi (2021) gibi çalışmalarda asimetric etkinin dönemsel olabileceği yönünde bulgular da mevcuttur. Kripto para piyasalarının dönemsel olarak farklı volatilitite karakteristiği göstermesi bu piyasalara atfedilen güvenli liman olma hususunun yeniden sorgulanmasına neden olmaktadır. Bu nedenle çalışmada pandemi kaynaklı krizin kripto para piyasalarında volatilitite karakteristiği üzerinde meydana getirdiği değişimler kriz öncesi dönemle karşılaştırmalı olarak incelenecek ve krizle birlikte meydana gelen yapısal değişimler gözlemlenecektir.

İlk olarak Uzak Doğu ülkelerinde başlayan sonra tüm dünyaya yayılan pandemiden birçok ülke olumsuz olarak etkilenmiştir. Kriz sağlık kaynaklı olmasına rağmen alınan kapanma tedbirleri başta hizmet sektörü olmak üzere birçok ülkede ekonomik daralmalara neden olmuştur. Bu yönüyle pandemi, uluslararası ekonomik bir krizi de beraberinde getirmiştir. Nitekim Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD, 2021) raporuna göre Covid-19 kaynaklı pandeminin dünya ekonomisine etkisi 2008 küresel krizinden daha büyük boyuttadır. Çalışmada bulunduğumuz yüzyılın en büyük küresel ekonomik krizlerinden biri olarak gösterilen pandemi kaynaklı krizin kripto para piyasalarının volatilitite karakteristiği üzerinde herhangi bir yapısal değişime neden olup olmadığı gözlemlenecek ve bu sayede kripto para piyasasına atfedilen güvenli liman olma özelliğinin kriz dönemlerindeki kararlılığı da test edilmiş olacaktır. Çalışma bu yönüyle literatürdeki boşluğu da doldurarak kripto para piyasaların artan risk dönemlerinde göstermiş olduğu yapısal değişimler hakkında bulgular elde etmeyi öngörmektedir.

Literatür Taraması

Negatif şokların koşullu varyans üzerinde daha büyük etki yaratması finansal varlıkların yapısal bir özelliğidir. Bu durum ilk olarak Black (1976) ve Christie (1982)'nin yaptıkları gözlemler neticesinde ortaya atılmıştır. İlk olarak hisse senedi piyasasında gözlemlenen bu duruma öncül çalışmalarda dayanak varlıkların kaldıraç oranları (borç/özsermaye) ile açıklandığı için kaldıraç etkisi de denilmektedir. Literatürde asimetric volatilitenin kaldıraçtan mı kaynaklandığı konusunda farklı görüşler söz konusudur. Figlewski ve Wang (2010) yaptıkları çalışmada asimetric volatilitenin firmaların kaldıraç seviyeleriyle ilgili olmadığını savunmaktadır. Kaldıraç etkisinin yanında, asimetric volatilitenin, volatilitite geri beslemesi teoremi ile açıklayan çalışmalar da oldukça yaygındır. Volatilitite geri beslemesi nedeniyle fiyatları düşen varlıkların beklenen getirisi artmaktadır ve bu durum piyasada tekrar bir denge oluşturarak yeni şokların oluşmasına neden olmaktadır. Bekaert ve Wu (2000), Figlewski ve Wang (2010), volatilitite geri beslemesi efektini asimetric volatilititeyi açıklama konusunda oldukça tatmin edici bulmuşlardır. Bunların dışında kriz dönemlerinde asimetric volatilitenin arttığı yönünde bulgular da mevcuttur. Christensen, Nielsen ve Zhu (2015), Leves (2007), Liao ve Yang (2008) kriz dönemlerinde asimetric volatilitenin daha da baskın hale geldiğini gösteren bulgulara rastlamışlardır.

Kripto paraların volatilitite karakteristiği konusunda da son yıllarda çalışmalar yapılmıştır. Baur, Dimpfl ve Kuck (2018), Bouri, Molnár, Azzi, Roubaud ve Hagfors (2017), Dyhrberg (2016a), Klein, Thu ve Walther (2018) kripto paraların farklı volatilitite karakteristiği nedeniyle konvansiyonel piyasalara faydalı bir çeşitlendirme avantajı sağlayabileceğini öne sürmektedir. Bu varlıklarda görülen pozitif getiri ve volatilitite ilişkisi (tersine asimetric volatilitite), özellikle resesyon dönemlerinde, güvenli liman olarak kullanılabilir bir araç olarak kabul edilmesini sağlayabilir. Cheikh ve diğerleri (2020), ST-GARCH modelini kullandığı

çalışmasında farklı kripto paralar üzerindeki tersine asimetric volatilite bulgularını teyit ederek kripto paraların kriz dönemlerinde güvenli liman olarak kullanılabilceği sonucuna varmıştır. Baur ve Dimpfl (2018), 20 farklı kripto para üzerinde asimetric volatiliteyi GJR-GARCH modelini kullanarak incelemiş ve kripto paraların, diğcr varlıkların aksine çoğunlukla tersine (zıt yönlü) asimetric volatilite özelliği gösterdiğini gözlemlemiştir. Bu durumu kripto para yatırımcılarının büyük çoğunluğunun gürültücü yatırımcılardan (noise trader) oluşmasından kaynaklandığı sonucuna varmıştır. Baur ve diğcrleri (2018) Bitcoin, dolar ve altın gibi varlıkların bariz farklı karakteristik özellikleri olduğunu Bitcoin'in beklenmeyen pozitif şoklar sonrası volatilitesinin oldukça yükseldiğini tespit etmiştir. Benzer şekilde Bouri, Molnár, Azzi, Roubaud ve Hagfors (2017) Bitcoin'deki 2013 yılında yaşanan çalkantılı dönemde tersine asimetric volatilitenin oldukça baskın olduğunu gözlemlemiştir. Cheikh ve diğcrleri (2020), kripto para piyasasında görülen bu tersine asimetric volatilite etkisinin altın piyasasındakine oldukça benzer yapısal özellikler gösterdiğini ortaya atmıştır. Bu nedenle kripto paralar çalkantılı piyasa dönemlerinde altına iyi bir alternatif oluşturabilirler. Kripto paralar ve altın arasındaki bu benzerlik Bouri, Azzi ve Dyhrberg (2017) ve Dyhrberg (2016b) çalışmalarında da ele alınmıştır. Takaishi (2021) yapmış olduğu çalışmada kripto paralarda tersine asimetric volatilite gözlemlenmekle birlikte bu özellik zamanla değişebilmektedir. Kakinaka ve Umeno (2021) kripto paraların yükseliş ve düşüş dönemlerindeki volatilite karakteristiğini araştırmıştır. Farklı kripto para türlerinin yükseliş ve düşüş dönemlerinde farklı volatilite karakteristiği gösterdiği gözlemlenmiştir. Eroğlu ve Yüce (2021), EGARCH yöntemini uygulayarak yaptıkları çalışmada Bitcoin getirilerinin 2013-2020 arası dönemde asimetric volatilite özelliği gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Konuyla ilgili kripto varlık piyasalarındaki güncel bulgulara bakıldığında Wajdi, Nadia ve Ines (2020), kriptovarlık piyasalarının pozitif şoklardan negatif şoklara göre saha fazla etkilendiğini (ters yönlü asimetric volatilite) ve farklı varlık birimleri arasında volatilite geçişkenliği (spillover) bulunduğunu saptamıştır. Bu nedenle farklı birimler arasında iyi derecede çeşitlendirilmiş portföylerin yatırımcılarına büyük fayda sağlayacağı söylenebilir. Palamai, Kumar ve Waiti (2021) kripto para piyasalarının zayıf formda etkinliği sağlayamadığını ve bu durumun asimetric volatiliteden kaynaklanabileceğini öngörmektedir. Fakhfekh ve Jeribi (2020), TGARCH modelinin farklı kripto para türleri için en AIC⁷ ve BIC⁸ bilgi kriterleri açısından en uygun model olduğunu bu durumun kripto varlık piyasasında görülen asimetric veya tersine (zıt yönlü) asimetric volatilite karakteristiği ile ilişkilendirilebileceği öngörüsünde bulunmaktadır. Jeribi ve Fakhfekh (2021) çalışmalarında ham petrol (WTI) ve hisse senedi endeksleri gibi konvansiyonel varlıkların yapısal olarak asimetric volatilite karakteristiği göstermesine rağmen kripto paraların tersine (zıt yönlü) asimetric volatilite gösterdiğini tespit etmişlerdir. Diğcr taraftan Chi ve Hao (2021) GJR-GARCH modelinin kripto paralar için düşük modelleme performansı göstermesinin nedenini bu piyasaların gösterdiği düşük asimetric etkiye bağlamışlardır. Kripto para piyasalarındaki volatilite bulgularının farklı özellikler göstermesi oldukça spekülative olan bu piyasalarda elde edilen gözlemlerin dönemscl özellikler göstermesinden kaynaklanıyor olabilir. Son birkaç yılda hayatımıza giren bu piyasaların volatilite yapısı hakkında oldukça sınırlı düzeyde bilgiye sahibiz. Bu nedenle kripto para piyasalarının artan risk dönemlerinde gösterdiği yapısal özellikleri gözlemleyerek bunları modellemek piyasa katılımcıları ve araştırmacılar açısından oldukça faydalı bulgular sağlayacağı öngörülmektedir.

Çalışmamızda Covid-19 pandemisinden kaynaklanan krizin kripto paralarda görülen asimetric volatilite üzerine etkileri araştırılacaktır. Asimetric volatilite özellikle kriz dönemlerinde daha belirginleşen bir olgudur. Bunu kripto para piyasalarına olan yansımaları yapılan ampirik araştırma ile gözlemlenecektir. Bu yönüyle araştırmanın kripto para piyasalarının kriz dönemlerindeki volatilite karakteristiği hakkındaki literatüre zenginlik kazandırması ve bu noktadaki eksikliği tamamlaması hedeflenmektedir.

⁷ Akaike information criterion

⁸ Bayesian information criterion

Yöntem

Metodoloji

ARCH tipi koşullu varyans modellerinde varyansı modellemek için ϵ_t hata terimlerini göstermek üzere, serinin varyansı σ_t^2 ;

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \epsilon_{t-1}^2 \dots + \alpha_q \epsilon_{t-q}^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i \epsilon_{t-i}^2 \quad (1)$$

Olacaktır. Engle (1982) ARCH(q) modelinde parametreler en küçük kareler (EKK) tahminleyicisiyle hesaplanmaktadır. Engle (1982) gecikme uzunluğu için Lagrange Multiplier Test' ini önermiştir. ARCH tipi modellerde koşullu varyans geçmiş şoklara ve bu şoklara verilen katsayılarla göre modellenmektedir. Bu durum finansal serilerde görülen zamanla ortalamaya yakınsama özelliğini (mean reversion) gözardı etmektedir. Bollerslev (1986), bu sorunun üstesinden gelebilmek için GARCH modelini geliştirmiştir. σ_t^2 koşullu varyansı gösterirken GARCH modelleri;

$$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^p \alpha_i \epsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^q \beta_i \sigma_{t-i}^2 \quad (2)$$

ile koşullu varyansı modellemektedir. GARCH (p,q) modellerinde geçmiş şokların yanında uzun dönemli ortalama varyans da koşullu varyans üzerinde etkilidir. Fakat bu model volatilité asimetrisi hakkında herhangi bir öngörüye sahip değildir. Bu nedenle daha sonra asimetrik modeller geliştirilmiştir (Bentes, 2018, s. 259).

Asimetrik etkinin modellenmesi için Glosten, Jagannathan ve Runkle (1993), GJR-GARCH yöntemini literatüre kazandırmıştır. Bu model basitçe Bollerslev (1986) modeline asimetrik faktörün eklenmesiyle elde edilmektedir. Böylece negatif şokların koşullu varyans üzerindeki asimetrik etkisi de tahmin edilebilmektedir. σ_t^2 koşullu varyansı göstermek üzere;

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 u_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2 + \gamma u_{t-1}^2 I_{t-1} \quad (3)$$

buradaki I_{t-1} kukla değişken olup;

$$I_t = \begin{cases} 1, & u_t < 0 \\ 0, & u_t \geq 0 \end{cases}$$

$\gamma > 0$ ve $\gamma \neq 0$ olması durumunda asimetri etkisi söz konusu olacaktır (Brooks, 2008, s. 406).

Veri seti

Çalışmada piyasa değeri bakımından dünyanın en değerli⁹ 4 kripto para varlığının, fiyat getiri¹⁰ serileri kullanılmıştır. Bitcoin dışında farklı kripto paralar da çalışmaya dahil edilerek sonuçların farklı birimler açısından farklılık gösterip göstermediği karşılaştırmalı olarak gözlemlenecektir. Tablo: 1'de çalışmada kullanılan varlıklar ve bunlarla ilgili bilgiler verilmiştir. Çalışmada veriler kriz öncesi ve kriz dönemi olmak üzere iki alt döneme ayrılmıştır. Kriz öncesi dönem 01/07/2018-31/12/2019 ve kriz sonrası dönem 01/01/2020-30/06/2021 tarihlerini kapsamaktadır. Aşağıdaki tabloda serilerin tanımlayıcı istatistik değeri verilmiştir. Serilerin tamamının sağa çarpık ve basık olduğu görülmektedir. Tablo 3'de yer alan ARCH-LM test sonuçları serilerin tamamında ARCH etkisinin görüldüğünü göstermektedir ve bu haliyle seriler ARCH tipi modelleme açısından uygundur. Şekil 1'de serilerin ve getirilerinin grafikleri paylaşılmıştır. Şekilde görüldüğü üzere kripto paralarda volatilité kümelenmesi gözlemlenmektedir. Fakat pandemi kaynaklı uluslararası krizde serilerin pozitif bir şekilde ayrıştığı, 2020'nin son çeyreğinde kriz etkilerinin nispeten hafiflemesiyle, kripto paraların düşüşe geçtiği görülmektedir.

⁹ 26.07.2021 itibariyle piyasa değeri açısından en değerli 4 kriptopara birimi kullanılmıştır.

¹⁰ Getiri hesaplanırken logaritmik yöntem tercih edilmiştir.

Tablo 1
Çalışmada Kullanılan Kripto Paralar

<i>KODU</i>	<i>KRİPTOPARA İSMİ</i>	<i>PİYASA DEĞERİ (milyar \$)¹¹</i>
BTC	BITCOIN	716,1
ETH	ETHEREUM	273,4
BNB	BINANCE COIN	53,5
ADA	CARDANO	42,9

Tablo 2
Varlıkların Tanımlayıcı İstatistik Değerleri

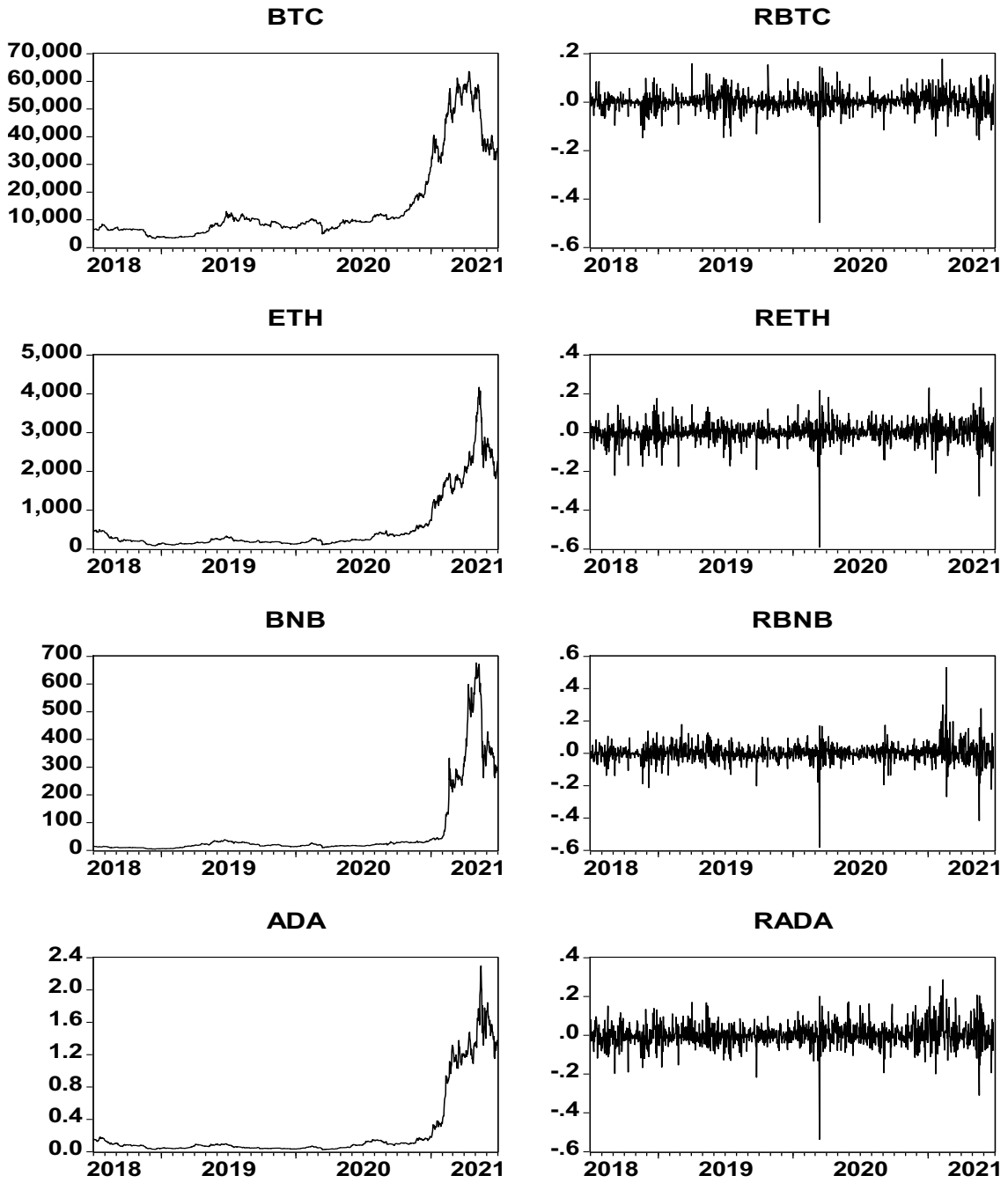
	BTC	ETH	BNB	ADA
Ort.	0,002	0,001	0,003	0,002
Maks.	0,177	0,231	0,531	0,287
Min.	-0,497	-0,590	-0,581	-0,536
Std. Sap.	0,040	0,054	0,059	0,061
Çarpıklık	-1,661	-1,473	-0,407	-0,468
Basıklık	26,14	19,23	21,24	10,59
Jarque-Bera	24942,5	12421,7	15206,3	2667,2
Prob.	0,00	0,00	0,00	0,00

Tablo 3
ARCH-LM Test İstatistiği Sonuçları*

	LM Test İst.	Olasılık
BTC	5,751013	0,0165
ETH	12,09344	0,0005
BNB	32,55975	0,0000
ADA	18,07487	0,0000

* Ho: ARCH etkisi yoktur.

¹¹ 26.07.2021 itibarıyla.



Şekil 1. Kripto Para Birimlerinin Tarihsel Fiyat Ve Getirileri

Bulgular ve Tartışma

Tablo 4
Kriz Öncesi Dönem İçin Tahmin Edilen Model Parametreleri

Endeksler	α_0	α_1	γ	β	AIC	SIC
BTC	0,000225	0,122348	0,036411	0,683955	-3,913346	-3,874055
	0,0000	0,0001	0,3696	0,0000		
ETH	0,000297	0,060746	-0,008745	0,806982	-3,307287	-3,267996
	0,0075	0,0154	0,7416	0,0000		
BNB	0,000498	0,086641	-0,003327	0,681579	-3,327681	-3,288391
	0,0476	0,0266	0,9386	0,0000		
ADA	0,000558	0,081945	-0,000928	0,703246	-3,124548	-3,085257
	0,0522	0,0751	0,9834	0,0000		

Not: Yukarıda GJR-GARCH (1,1) kriz öncesi modeli çıktıları verilmiştir. γ asimetri katsayısıdır. (*), (**) sırasıyla asimetrik volatilitenin %1 ve %5 seviyesinde anlamlı olduğu serileri göstermektedir. Her bir endeks için verilen ilk değer parametrenin katsayısı ve ikinci değer Z istatistiğinin model için anlamlılığını gösteren olasılık değeridir. Ayrıca AIC (Akaike Information Criterion) ve SIC (Schwarz Information Criterion) bilgi kriterlerini vermektedir.

Tablo 5
Kriz Sonrası Dönem İçin Tahmin Edilen Model Parametreleri

Endeksler	α_0	α_1	γ	β	AIC	SIC
BTC	0,000581	-0,049905	0,332063	0,615253	-3,478606	-3,439205
	0,0000	0,0000	0,0045	0,0000*		
ETH	0,000182	0,067923	0,142401	0,829668	-2,956465	-2,917064
	0,0002	0,0252	0,0000	0,0000*		
BNB	7,67E-05	0,200303	0,071667	0,809503	-2,866528	-2,827127
	0,0069	0,0000	0,0098	0,0000*		
ADA	0,000408	0,095074	0,098084	0,789442	-2,587594	-2,548192
	0,0030	0,0010	0,0002	0,0000*		

Not: Yukarıda GJR-GARCH (1,1) kriz sonrası modeli çıktıları verilmiştir. γ asimetri katsayısıdır. (*), (**) sırasıyla asimetrik volatilitenin %1 ve %5 seviyesinde anlamlı olduğu serileri göstermektedir. Her bir endeks için verilen ilk değer parametrenin katsayısı ve ikinci değer Z istatistiğinin model için anlamlılığını gösteren olasılık değeridir. Ayrıca AIC (Akaike Information Criterion) ve SIC (Schwarz Information Criterion) bilgi kriterlerini vermektedir.

Çalışmada 4 büyük kripto paranın volatilitate karakteristiğini gözlemlemek adına hem kriz öncesi hem de kriz dönemi için GJR-GARCH modeli tahmini yapılmış ve elde edilen bulgular Tablo 4 ve Tablo 5'de paylaşılmıştır. Tablo 4'de yer alan sonuçlara göre kriz öncesi dönemde asimetrik volatilitate veya tersine (zıt yönlü) asimetrik volatilitate gözlemlenmemiştir. Bununla birlikte modelde uzun dönemli varyansı gösteren GARCH terimin katsayısı olan β teriminin model içinde oldukça baskın ve anlamlı olduğu görülmektedir. Bu durum serilerin kısa dönemde volatilitede artışlar görülse de uzun dönemde ortalamaya yakınsayarak dengeye geldiğini göstermektedir. α terimi ise gerçekleşen şokların koşullu varyans üzerinde etkili olduğunu ve koşullu varyansın meydana gelen şoklardan etkilendiğini göstermektedir.

Tablo 5’de kriz sonrası dönem için volatilité bulguları paylaşılmıştır. Asimetrik volatilitenin katsayısı olan γ teriminin tüm seriler için %1 seviyesinde anlamlı olduğu görülmektedir. Başka bir deyişle, asimetrik volatilité 4 büyük kriptopara için kriz öncesi dönemde gözlemlenmezken kriz sonrası dönemde model içerisinde yüksek derecede anlamlıdır. Bununla birlikte kriz döneminde de β katsayılarının tüm seriler için anlamlı olması volatilitéde uzun dönemde ortalamaya yakınsamanın (mean reversion) gerçekleştiğini ve kriz öncesi dönemle benzeştiğini göstermektedir.

Bulunan sonuçlara göre finansal varlıklarda karakteristik olarak görülen asimetrik volatilitenin, kriptopara piyasasında kriz öncesi dönemde gözlemlenmediği, kriz dönemlerinde ise oldukça belirgin olduğu görülmüştür. Bu haliyle asimetrik volatilitenin kripto paraların temel bir karakteristiği olmadığı sadece artan risk dönemlerinde görüldüğü söylenebilir. Diğer taraftan bu piyasalarda, kriz döneminde asimetrik volatilitenin yükselmesinin nedenlerinin bu piyasa özelinde irdelenmesi gerekmektedir.

Baur ve Dimpfl (2018), Baur ve diğerleri. (2018), Cheikh ve diğerleri. (2020), çalışmaları kripto paraların tıpkı altın piyasası gibi karakteristik şekilde tersine (zıt yönlü) asimetrik volatilité bulgularını desteklemektedir. Diğer taraftan Takaishi (2021), kripto para piyasasında tersine (zıt yönlü) asimetrik volatilité gözlemlenmesine rağmen bu durumun zamanla değişebildiğini tespit etmiştir. Aynı şekilde Kakinaka ve Umeno (2021), bu piyasaların volatilitelerinde yükseliş ve düşüş dönemlerinde farklı yapısal özellikler gösterdiğini savunmaktadır. Bu çalışmada ise kripto paraların kriz öncesi dönem ve kriz döneminde hiçbir durumda tersine (zıt yönlü) asimetrik volatilité özelliği göstermediği görülmüştür. Bu yönüyle çalışma, tersine (zıt yönlü) asimetrik volatilitenin kripto para piyasasının temel bir karakteristiği olmamakla birlikte bazı dönemlerde ortaya çıktığı görüşünü desteklemektedir. Bu nedenle kripto para piyasalarına atfedilen güvenli liman olma özelliği sadece dönemsel spekülâtif dalgalanmalardan kaynaklanmış olabilir. Bununla birlikte kripto paraların sadece kriz dönemlerinde asimetrik volatilité özelliği göstermesi de ayrıca önemlidir. Bu dönemdeki asimetrik volatilitenin varlığı kriz dönemlerindeki negatif şokların, pozitif şoklara nazaran koşullu varyans üzerinde daha etkili olduğuna işaret etmektedir. Bu durum kriz dönemlerinde doyuma ulaşan piyasanın yatırımcılar üzerinde olumsuz dalgalanmalar sonrası yoğun satış baskısı oluşturmasından kaynaklanıyor olabilir.

Sonuç

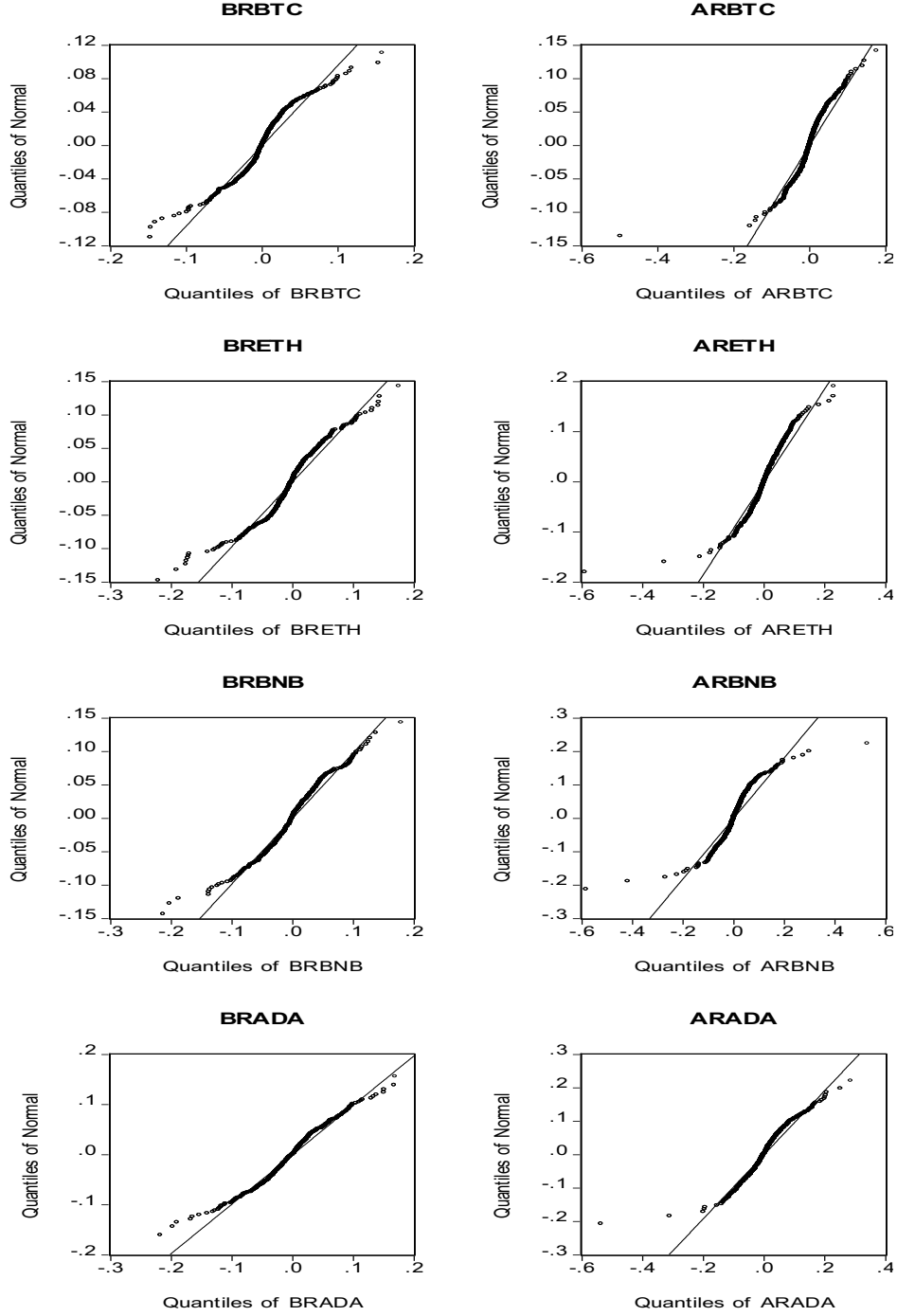
Çalışmada piyasa değeri bakımından en büyük 4 farklı kripto para biriminin Covid-19 kaynaklı pandemi sürecinde göstermiş olduğu asimetrik ve tersine (zıt yönlü) asimetrik volatilité bulguları kriz öncesi dönemle karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Bulunan sonuçlara göre kripto para piyasalarının kriz öncesi dönemde asimetrik volatilité özelliği göstermezken kriz döneminde baskın derecede bu vasfı taşıdığı tespit edilmiştir. Bu durumun, kriz dönemlerinde doygunluğa ulaşan piyasanın negatif dalgalanmalarının yatırımcılar üzerinde satış baskısı yaratmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Diğer taraftan tersine (zıt yönlü) asimetrik volatilité bulgusuna her iki alt dönemde de rastlanılamamıştır. Literatürde Baur ve diğerleri (2018), Cheikh ve diğerleri (2020) gibi çalışmalarda kripto para piyasalarında tersine (zıt yönlü) asimetrik volatilité bulgularına sıklıkla rastlanmaktadır. Bu bulgular, altın piyasasında olduğu gibi kripto para piyasasının da güvenli liman olarak değerlendirilebileceği yönünde yorumlara neden olmaktadır. Yapılan amprik incelemeler kripto para piyasalarına atfedilen güvenli liman özelliğinin genelleştirilemeyeceği görüşünü desteklemektedir. Kripto para piyasasında geçmiş çalışmalarda görülen tersine (zıt yönlü) asimetrik volatilité bulguları piyasanın spekülâtif yapısından veya dönemsellikten kaynaklanmış olabilir. Diğer taraftan bu piyasaların varyanslarının kısa dönemli şoklardan büyük ölçüde etkilenmesine rağmen uzun dönemde ortalamaya yakınsama (mean reversion) özelliği gösterdiği tespit edilmiştir.

Bulunan sonuçlar kripto para piyasası hakkında temel bir öngörü sağlasa da çalışmanın sadece 4 büyük kripto para birimini kapsadığı göz ardı edilmemelidir. Altcoin’lerdeki değişimlerin büyük oranda Bitcoin’deki değişimlerden kaynaklandığını bilinmekle beraber bulunan sonuçların tüm piyasa açısından genellenmesinin

doğru bir çıkarsama olmayacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte bulunan sonuçların endeks veya portföyler bazında yapılan çalışmalarla desteklenmesi literatür açısından faydalı bulgular sağlayabilir. Gelecek çalışmaların bu bağlamda dizaynı hem bu çalışmadaki bulguların desteklenmesine hem de piyasadaki katılımcılar açısından yararlı sonuçlar elde edilmesine olanak sağlayabilir.

Ekler

Ek 1. Kriz öncesi ve sonrası için serilerin Q-Q grafikleri



Kaynakça

- Baur D.G. ve Dimpfl, T. (2018). Asymmetric volatility in cryptocurrencies. *Economics Letters*, 173, 148-151, <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2018.10.008>
- Baur, D.G., Dimpfl, T. ve Kuck, K. (2018). Bitcoin, gold and the US Dollar–A replication and extension. *Finance Research Letters*, 25, 103–110, <https://doi.org/10.1016/j.frl.2017.10.012>
- Bekaert, G. ve Wu, G. (2000). Asymmetric volatility and risk in equity markets. *Review of Financial Studies*, 2000, 13(1), 1-42. doi:10.3386/w6022.
- Bentes, R.S. (2018). Is stock market volatility asymmetric? A multi-period analysis for five countries *Physica A*, 499, 258–265. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2018.02.031>
- Black, F. (1976). *Studies of stock market volatility changes*. Business and Economic Statistics Section (ed.) Proceedings of the American Statistical Association. (s. 177-181) Washington, WA: American Statistical Association Press.
- Bollerslev, T. (1986). Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity, *Journal of Econometrics*, 31(3), 307-327. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(86\)90063-1](https://doi.org/10.1016/0304-4076(86)90063-1)
- Bouri, E., Azzi, G. ve Dyhrberg, A.H. (2017). On the return-volatility relationship in the Bitcoin market around the price crash of 2013. *Economics E-Journal*, 11(2), 1–16. <http://dx.doi.org/10.5018/economics-ejournal.ja.2017-2>
- Bouri, E., Molnár, P., Azzi, G., Roubaud, D. ve Hagfors, L.I., (2017). On the hedge and safe haven properties of Bitcoin: is it really more than a diversifier. *Finance Research Letters*, 20, 192–198. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2016.09.025>
- Brooks, C. (2008). *Introductory econometrics for finance*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Cheikh, N. B., Zaied, B. Z. ve Chevallier, J. (2020). Asymmetric volatility in cryptocurrency markets: New evidence from smooth transition GARCH models, *Finance Research Letters*, 35(1), 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.09.008>
- Chi, Y. ve Hao, W. (2021). Volatility models for cryptocurrencies and applications in the options market, *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 75(1), 1-19. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2021.101421>
- Christensen, B. J., Nielsen, M.Ø. ve Zhu, J. (2015). The impact of financial crises on the risk–return tradeoff and the leverage effect. *Economic Modelling*, 49, 407–418. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2015.03.006>
- Christie, A. (1982). The stochastic behaviour of common stock variances: Value, leverage and interest rate effects. *Journal of Financial Economics*, 10(4), 407–432. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(82\)90018-6](https://doi.org/10.1016/0304-405X(82)90018-6)
- Dyhrberg, A.H. (2016a). Bitcoin, gold, and the dollar - a GARCH volatility analysis. *Finance Research Letters*, 16, 85–92. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2015.10.008>

- Dyhrberg, A.H. (2016b). Hedging capabilities of Bitcoin. Is it virtual gold. *Finance Research Letters*, 16, 139–144. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2015.10.025>
- Engle, R. F. (1982). Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of variance of United Kingdom inflation. *Econometrica*, 50 (4), 987–1008. doi:10.2307/1912773
- Eroğlu, S. D. ve Yüce, A. G. (2021). Modeling the volatility of Bitcoin returns using EGARCH method. *Journal of Yasar University*, 16(62), 787-800. <https://doi.org/10.19168/jyasar.861308>
- Fakhfekh, M. ve Jeribi, A. (2020). Volatility dynamics of crypto-currencies' returns: Evidence from asymmetric and long memory GARCH models, *Research in International Business and Finance*, 51(1), 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2019.101075>
- Figlewski, S. ve Wang, X. (2010). Is the "Leverage Effect" a Leverage Effect? *SSRN Electronic Journal*, 1-40. doi:10.2139/ssrn.256109
- Glosten, L. R., Jagannathan, R. ve Runkle, D. (1993). On the relation between the expected values and the volatility of the nominal excess return on stocks. *The Journal of Finance*, 48(5), 1779–1801. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1993.tb05128.x>.
- Horpestad J. B., Lyócsa S., Molnár P. ve Olsen T.B. (2019). Asymmetric volatility in equity markets around the World. *The North American Journal of Economics and Finance*, 48, 540-554. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2018.07.011>
- Jeribi, A. ve Fakhfekh, M. (2021). Portfolio management and dependence structure between cryptocurrencies and traditional assets: evidence from FIEGARCH-EVT-Copula. *Journal of Asset Management* 22(3), 224–239 (2021). <https://doi.org/10.1057/s41260-021-00211-7>
- Kakinaka, S. ve Umeno, K. (2021). Cryptocurrency market efficiency in short- and long-term horizons during COVID-19: An asymmetric multifractal analysis approach. *Finance Research Letters*, 2021, 102319. Çevrimiçi ön yayın: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102319>
- Klein, T., Thu, H.P. ve Walther, T. (2018). Bitcoin is not the New Gold – A comparison of volatility, correlation, and portfolio performance. *International Review of Financial Analysis*, 59, 105–116. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2018.07.010>
- Leeves, G. (2007). Asymmetric volatility of stock returns during the Asian crisis: Evidence from Indonesia. *International Review of Economics & Finance*, 16(2), 272-286, <https://doi.org/10.1016/j.iref.2005.04.001>
- Liau, Y. ve Yang, J. J. W., (2008). The mean/volatility asymmetry in Asian stock markets. *Applied Financial Economics*. 18(5). 411-419. doi:10.1080/09603100600959878.
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. Erişim adresi: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2010). *Tax and fiscal policies after the COVID-19 crisis*. Erişim adresi: <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/tax-and-fiscal-policies-after-the-covid-19-crisis-5a8f24c3/>

- Palamalai, S., Kumar, K. K. ve Maity, B. (2021). Testing the random walk hypothesis for leading cryptocurrencies, *Borsa Istanbul Review*, 21(3), 256-268. <https://doi.org/10.1016/j.bir.2020.10.006>
- Takaishi, T. (2021). Time-varying properties of asymmetric volatility and multifractality in Bitcoin. *Plos One*, 16(2), 1-27. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0246209>
- Wajdi, M., Nadia, B. ve Ines, G. (2020). Asymmetric effect and dynamic relationships over the cryptocurrencies market, *Computers & Security*, 96(1), 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2020.101860>

Extended Abstract

Purpose

The study investigates the asymmetric volatility characteristic in the cryptocurrency market based on the Covid-19 pandemic and before. Asymmetric volatility is a phenomenon that becomes more evident, especially during crisis periods. The reflections of this on the cryptocurrency markets will be observed with empirical research. In this respect, it is aimed to enrich the literature on the volatility characteristics of cryptocurrency markets in times of crisis.

Design and Methodology

The price volatility relationship is one of the most prominent issues among financial assets. It is quite common in financial markets that negative shocks have greater effects on conditional variance than positive shocks. This is called the asymmetric volatility effect. On the other hand, some studies have observed reversed asymmetric volatility in cryptocurrency markets. Using the GJR-GARCH method Baur and Dimpfl (2018) observed that cryptocurrencies show largely reversed asymmetric volatility. In other words, the conditional variance of cryptocurrencies is affected more by positive shocks than negative shocks. Cheikh et al. (2020) observed similar results in their study in which they applied the ST-GARCH model, indicating that these markets have different characteristics from conventional assets in terms of volatility. This is thought to be due to the prevalence of noise traders in the market. A peculiarity of noise investors is that they sell thinking that the market swells enough when it rises. These irrational investment behaviors are explained by the concept of FOMO (fear of missing out). Rational investors, on the other hand, make decisions in a more stable line during volatility periods. The fact that positive shocks have a higher effect on the conditional variance indicates that these markets are dominated by noise traders during periods of increased volatility (Baur and Dimpfl, 2018).

The data covers the most valuable cryptocurrency in the world in terms of market value. Those are Bitcoin (BTC), Ethereum (ETH), Cardano (ADA), and Binance Coin (BNB). In this way, the differences between different currencies will be monitored comparatively. The data is divided into two sub-periods, pre-crisis and crisis periods. The pre-crisis period covers 01/07/2018-31/12/2019 and the crisis period 01/01/2020-30/06/2021.

The most famous among the conditional variance models is Engle's (1982) ARCH(q) models. The current period conditional variance is a function of the previous period error size in this model. However, the long-term mean reversion is ignored. For this reason, GARCH models have developed later by Bollerslev (1986). In GARCH type models, conditional variance is assumed as a function of both past shocks and long-run mean

variance. With the inclusion of the asymmetric effect in GARCH-type models, Glosten et al. (1993) introduced the GJR-GARCH to the literature. GJR-GARCH model is deemed appropriate for this study since its success in modeling asymmetrical effect.

Findings

To observe the characteristics of the volatility of 4 large cryptocurrencies, the GJR-GARCH model is estimated for both the pre-crisis and crisis periods, and the findings is shared in Table 4 and Table 5. According to the results in Table 4, no asymmetric volatility or reversed asymmetric volatility is observed in the pre-crisis period. However, it supports the β term, which is the coefficient of the GARCH term and shows the long-term variance in the model, is dominant and significant. Evidence shows that, although there is an increase in volatility in the short term, the series converges to the average and reaches equilibrium in the long run. The α term indicates that the short-term shocks are also effective on the conditional variance.

Table 5 presents the estimations for the crisis period. It is seen that the term γ , which is the coefficient of asymmetric volatility, is significant at the 1% level for all series. In other words, while the asymmetric effect is not observed in the pre-crisis period for the four major cryptocurrencies, it is highly significant in the crisis period. Nonetheless, the fact that the β coefficients are significant for all series in the crisis period shows that volatility converges to the mean (mean reversion) in the long run and is similar to the pre-crisis period results in this respect.

According to the results, it has been observed that asymmetric volatility, which is characteristic of financial assets, is not observed in the pre-crisis period in the cryptocurrency market but is quite pronounced in crisis periods. As such, it can be said that asymmetric volatility is not a fundamental characteristic of cryptocurrencies but only occurs during periods of increased risk. On the other hand, the reasons for the increase in asymmetric volatility during the crisis period in these markets should be examined specifically for this market.

Baur and Dimpfl (2018), Baur et al. (2018), Cheikh et al. (2020) support the findings of characteristically reversed asymmetric volatility of cryptocurrencies just like the gold market. Takaishi (2021), on the other hand, observed reversed asymmetric volatility in the cryptocurrency market, but also stated that this can change over time. Likewise, Kakinaka and Umeno (2021) argue that these markets show different structural characteristics in their volatility during rising and falling periods. This study finds no reversed asymmetrical volatility evidence in both pre-crisis and crisis periods. In this respect, the study supports the view that reversed asymmetric volatility is not a fundamental characteristic of the cryptocurrency market, but it occurs in some periods. For this reason, the safe haven feature attributed to the cryptocurrency markets may only have resulted from periodic speculative fluctuations. However, it is also important that cryptocurrencies show asymmetric volatility only during crisis periods. The presence of asymmetric volatility suggests that negative shocks in crisis periods are more effective on conditional volatility than positive shocks. This may be due to the fact that the market, which reaches saturation during crisis periods, creates intense selling pressure on investors after negative fluctuations.

Research Limitations

The study covers four major cryptocurrencies. These cryptocurrencies account for approximately 80% of the market value. Altcoins, on the other hand, are known to exhibit pricing behaviors that are largely similar to Bitcoin.

Implications (Theoretical, Practical and Social)

The concept of volatility is one of the most important parameters in basic financial decision processes such as valuation, portfolio management and optimization. For this reason, it is of great importance to accurately define and model volatility in the cryptocurrency market.

Originality/Value

To our best knowledge, this is the first study to explore crisis-period asymmetric volatility characteristic of cryptocurrency markets.

Araştırmacı Katkısı: Berkan ATAŞ (%100).