

BITCOİN VE STRATEJİK EMTİA GETİRİLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ:

DALGACIK TABANLI KANTİL REGRESYONDAN KANITLAR *

Mert YAŞAR¹

Mehmet SONGUR²

Öz

Finans dünyasında son yıllarda en çok konuşulan konulardan birisi kripto paralardır. Bitcoin, kripto para piyasasında en iyi bilinen ve dominasyonu en yüksek kripto para birimidir. Bu bağlamda Bitcoin'in stratejik emtialar ile ilişkisi önem arz etmektedir. Bu çalışmanın amacı, blockchain (blokzincir) teknolojisi ile geliştirilen kripto para birimi olan Bitcoin getirileri ve stratejik öneme sahip emtia getirileri arasındaki ilişkiyi dalgacık tabanlı kantil regresyon analizi ile incelemektir. Bu kapsamda 1 Ocak 2016 – 1 Mayıs 2022 tarihleri arasında işlem olmayan günler dışarıda bırakılarak; Bitcoin'in günlük fiyatları baz alınmış, sonrasında farklı zaman frekanslarındaki (2–4, 4–8, 8–16, 16–32, 32–64 ve 64–128 gün) getirileri elde edilmiş ve Bitcoin'in; altın, gümüş, ham petrol ve doğal gaz getirileri arasındaki ilişki için farklı kantillerden kanıtlar sunulmuştur. Elde edilen bulgular, Bitcoin getirilerinin; altın, gümüş ve ham petrol emtia getirilerini pozitif yönde, doğal gaz getirilerini ise uzun dönemde negatif yönde etkilediğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Bitcoin, Emtialar, Kantil Regresyon.

Jel Kodları: C22, F65, Q02.

RELATIONSHIP BETWEEN BITCOIN AND STRATEGICALLY COMMODITIES RETURNS: EVIDENCE FROM WAVELET-BASED QUANTILE REGRESSIONS

Abstract

One of the most mentioned topics in the financial world in recent years is cryptocurrencies. Bitcoin is the best-known and the highest dominance cryptocurrency in the cryptocurrency market. In this context, the relationship between Bitcoin's and strategic commodities is important. The aim of this study, the relationship between the returns of Bitcoin, which is a crypto currency developed with blockchain technology, and the returns of important and strategically important commodities is examine by wavelet-based quantile regression analysis. In

* Bu çalışma birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında "Bitcoin, Hisse Senetleri ve Stratejik Emtia Getirileri Arasındaki İlişki: Dalgacık Tabanlı Kantil Regresyondan Kanıtlar" başlıklı tezden üretilmiştir.

¹ YL Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı. E-posta: mertyasar3327@icloud.com, [ORCID: 0000-0001-5867-8795](https://orcid.org/0000-0001-5867-8795)

² Doç. Dr., Dicle Üniversitesi, İİBF İktisat Bölümü, mehmet.songur@dicle.edu.tr, [ORCID: 0000-0003-4763-9314](https://orcid.org/0000-0003-4763-9314)

Atıf: Songur, M., & Yaşar, M., (2023). Bitcoin ve stratejik emtia getirileri arasındaki ilişki: dalgacık tabanlı kantil regresyondan kanıtlar. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(16), 151-169.

this context, by excluding days without transactions between January 1, 2016 and May 1, 2022; The daily prices of Bitcoin were taken as a basis, then the returns at different time frequencies (2-4, 4-8, 8-16, 16-32, 32-64 and 64-128 days) were obtained and Bitcoin's; Evidence from different quantiles is presented for the relationship between gold, silver, crude oil and natural gas returns. Findings, Bitcoin returns; It shows that gold, silver and crude oil affect commodity returns positively and natural gas returns negatively in the long run.

Keywords: Bitcoin, Commodities, Quantile Regression.

Jel Classification: C22, F65, Q02.

GİRİŞ

Para, insanoğlu tarafından mal ve hizmet alım satımında kullanılan mübadele aracıdır. Paranın özellikleri; standart olma, taklit edilememe, homojenlik, bölünebilirlik, dayanıklılık, taşınabilirlik, zaman içerisinde değerini koruyabilme olarak sıralanmaktadır. Bunun yanında paranın fonksiyonları ise; değişim aracı olma, hesap birimi olma, değer saklama olarak sıralanmaktadır. Bu özellik ve fonksiyonlar insanların zaman içerisindeki kullanım tercih ve yöntemleri doğrultusunda değişmektedir. Ancak bir para türünün tüm insanlar tarafından genel geçer kabul görmesi için paranın asli özellik ve fonksiyonlarını koruması önem arz etmektedir.

İnsanlar parayı keşfetmeden önce ihtiyaç duydukları mal ve eşyaları, benzerleri veya benzere yakınları ile takas yaparak alıp satmaktaydı. İlerleyen zamanlarda insanlar, takas yaptıkları malların birbirini karşılamaması nedeniyle takasta; mücevherleri, değerli takıları, renkli deniz taşlarını, midye kabuklarını ve el yapımı aletleri kullanmaya başlamıştır. Para, tarih boyunca farklı tarzda kullanımlar ile sosyo-kültürel ve teknolojik değişimler sonucunda, asli özellikleri ve fonksiyonları sabit kalarak, sürekli değişime uğramıştır. M.Ö. 560 ile 546 yılları arasında Lidya tahtında oturan Kral Kriosis'in altın madenini sikke olarak bastırması ile tarihteki ilk madeni para basılmıştır. Bu durum yeni bir tarihsel dönem oluşturmuş ve uzun bir dönem boyunca mal ve hizmet alışverişinde bu para türü kullanılmıştır. M.S. 8. Yüzyılın başlarında Çin'de kâğıt para basılmış ve senet olarak kullanılmıştır. 1690'lı yıllarda ABD'deki Massachusetts Hükümeti ile İngiltere'deki kuyumcular tarafından kâğıt paranın basımı ile batı toplumundaki kâğıt paranın benimsenme sürecinin başlangıcı olmuştur. 19. yüzyıla gelindiğinde ise bankalar tarafından kendi banknotlarının basımına geçilmiştir. 23 Ağustos 1991 yılında İsviçre'nin CERN (Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi) adlı şirketinde, internet kullanımının yaygınlaşması ile yeni bir boyut kazanan bu tarihsel dönemde fiat, dijital, kripto gibi çeşitli para türleri oluşmuştur.

Kripto para (cryptocurrency), kripto (crypto) ve para birimi anlamına gelen (currency) kelimelerin birleşiminden oluşmaktadır. Bu kavramı anlayabilmek için kriptoloji kavramını açmakta fayda vardır. Kriptoloji, bir şifre bilimi olup, bir bilginin istenmeyen taraflarca ele geçirilmesini önlemek amacı ile gerçekleştirilen tekniklerin tamamı olarak ifade edilebilir. Kripto para ise, kriptoloji ile güvenliği sağlanan, herhangi bir aracı kuruluşa bağlı olmayan dijital ve sanal ortamlarda

kullanılabilen sanal para birimleri şeklinde tanımlanabilir. Kripto paraların en önemli özelliği herhangi bir merkezinin ya da herhangi bir otoritenin altında olmamasıdır (Songur, 2019: 187-188). Tarihi 1983 yılına kadar uzanan bu para türünde ilk sav David Lee Chaum tarafından öne sürülmüştür. David Lee Chaum, 1990'lı yıllarda kripto grafik olarak imzalanan ve tarafların dijital ortamda işlem yapabilmesine olanak veren DigiCash'i geliştirmiştir.

2008 yılında Amerika Birleşik Devletleri'ndeki konut balonunun patlamasıyla birlikte bankalarda yüksek riskler oluşmuştur. Bu riskler, konut fiyatlarının dibe inmesine, küresel finans kuruluşlarının zarar görmesi ve bunun sonucunda 15 Eylül 2008 tarihinde New York şehrinde bulunan Lehman Brothers adlı yatırım bankasının iflas ettiğini açıklaması ile '2007-2008 Küresel Finans Krizi' olarak adlandırılan dönem başlamıştır. Bu dönemde yaşanan kayıplar sadece finansal açıdan olmamakla birlikte ticari itibar, güven ve mevkiilerin de zedelenmesine yol açmıştır. Bu sonuçlar neticesinde insanlar yeni bir alternatif arayışına geçmiştir.

Bu arayış içerisindeki alternatif çözümlerinden birisi 2008 yılında Satoshi Nakamoto adlı kişi/grup tarafından "Bitcoin: Eşten-Eşe Elektronik Nakit Ödeme Sistemi" isimindeki dokuz sayfadan oluşan makalenin yayınlanmasıdır. Yayınlanan makalede özellikleri, çalışma prensibi, iş ispatı ve doğrulama yöntemi anlatılan Bitcoin, 2009 yılında blockchain teknolojisi kullanılarak 21 milyon adet arza sahip bir şekilde ve son Bitcoin 2140 yılında üretilecek biçimde, taraflar arasında aracılara ihtiyaç duyulmadan güvenli bir alışveriş imkânı sağlayan ilk kripto para birimi olma özelliği ile piyasaya çıkarılmıştır. Bu para biriminde 0.00000001 Bitcoin, 1 Satoshi olarak adlandırılmaktadır.

Bitcoin'in, blockchain teknolojisi kullanılarak geliştirilmesi, bilgisayar ortamında üretiliyor olması, sanal ortamlarda işlem yapma imkânı tanınması nedeniyle bu sanal para birimi herhangi bir otoriteye ya da merkeze bağlı değildir. Bitcoin gibi kripto paralar birçok açıdan kullanıcılarına ve/veya yatırımcılarına kolaylık/avantaj sağlamaktadır. Örneğin, işlemlerin istenilen zamanda istenilen yerde yapılabilmesi, diğer ödeme yöntemlerine kıyasen daha az komisyona yani daha düşük işlem maliyetiyle yüksek miktarda ticaret yapılmasına olanak sağlaması, para ihracında bürokratik işlemler gerektirmemesi ve sınırlı miktarda arza sahip olması popülerliğinin her geçen gün artmasına katkı sağlamıştır (Songur ve Ordu, 2023: 222).

Bitcoin'e yönelik birçok analiz çalışması yapılmıştır. Bu çalışmanın diğer çalışmalardan farkı Bitcoin getirilerinin, dünya üzerinde büyük öneme sahip emtialara ait getirileri üzerindeki hem ilişki yönlerinin tespit edilmesi hem de bu ilişkinin kantillerle incelenip ilişki düzeyinin belirlenerek analiz edilmesi ve yorumlanmasıdır. Bu kapsamda çalışmada Bitcoin ve stratejik öneme sahip emtialar (altın, gümüş, ham petrol ve doğal gaz) arasındaki ilişkisi dalgacık tabanlı kantil regresyon analizi çerçevesinde 1 Ocak 2016 – 1 Mayıs 2022 tarihleri arasında işlem olan günler dikkate alınarak araştırılmıştır.

LİTERATÜR TARAMASI

Bu çalışmada Bitcoin getirileri ile stratejik emtia getirileri arasındaki ilişki incelenmiştir. Literatürde sınırlı da olsa söz konusu değişkenler arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmalara rastlamak mümkündür. Söz konusu çalışmalar Tablo 1’de özetlenmiştir. Literatürde dalgacık tabanlı kantil regresyon analizinin kullanılmadığı görülmektedir. Bu anlamda çalışmamız literatüre önemli bir katkı sağlamaktadır.

Tablo 1: Bitcoin ile Stratejik Emtiaların İlişisine Ait Çalışmaların Özeti

Çalışma	Dönem	Değişken	Yöntem	Bulgular
Yermack (2013)	19.07.2010 - 29.11.2013 (Günlük)	Bitcoin fiyatı, altın, dolar, sterlin, euro ve yen	Korelasyon	Bitcoin fiyatı, altın ve diğer döviz kurları ile çok düşük bir korelasyon sergilemektedir.
Bouoiyour vd. (2014)	05.12.2010 - 14.06.2014 (Günlük)	Bitcoin fiyatı, dolaşım hızı, tahmini çıktı hacmi, hash oranı, Google “Bitcoin” arama sayısı, döviz kuru/Bitcoin ticareti rasyosu, altın, Çin Borsa Endeksi	ARDL ve Granger nedensellik testi	Google arama sayısı, döviz kuru/Bitcoin ticareti rasyosu, tahmini çıktı hacmi ve Shanghai endeksi, Bitcoin fiyatını etkilemektedir. Bitcoin’in dolaşım hızının ve hash oranının, altın fiyatının kısa vadede etkilemediği görülmüştür. Bitcoin fiyat endeksi, tahmini çıktı hacmi ve Çin Borsa endeksinin uzun dönemde Bitcoin üzerinde istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür.
Kristoufek (2015)	14.09.2011 - 28.02.2014 (Günlük)	Bitcoin, altın, döviz kuru, finansal baskı endeksi	Wavelet Coherence Analizi	Bitcoin’in yatırımcılar tarafından spekülatif olarak görüldüğü ortaya konulmuştur.
Alicemani (2018)	Ocak 2013 - Eylül 2017 (Günlük)	Bitcoin fiyatı, altın, doğal gaz, ham petrol, bakır gümüş, sterlin, yuan, dolar, euro, yen	Granger nedensellik testi	Bitcoin ile döviz kurları ve önemli emtia fiyatları arasında herhangi bir ilişkinin olmadığı ancak Bitcoin’in bakırın ve sterlinin fiyatını tahmin edici rolünün olduğu görülmüştür.
Erdaş ve Çağlar (2018)	Kasım 2013 - Temmuz 2018 (Haftalık)	Bitcoin fiyatı, dolar, Brent petrol, altın, BIST-100 endeksi S&P 500 endeksi,	Asimetrik nedensellik testi	Bitcoin’in yalnızca S&P 500 endeksi ile nedensellik ilişkisinin olduğu, diğer değişkenler ile herhangi bir ilişkisinin olmadığı ortaya konulmuştur.

Öztürk vd. (2018)	Ocak 2013 – Ocak 2018 (Günlük)	Bitcoin fiyatı, BEE, Altın, Nasdaq, NIKKEI 225, petrol, S&P 500, ABD 10 Yıllık Bono Faizi	Johansen eşbütünleşme testi	Bitcoin fiyatının altın ile uzun vadeli bir ilişkisinin olduğu, diğer değişkenler ile herhangi bir ilişkisinin olmadığı ortaya konulmuştur.
Yıldırım (2018)	02.02.2012 – 12.31.2013 (Günlük)	Bitcoin fiyatı, altın	Johansen eşbütünleşme testi	Altın fiyatından Bitcoin fiyatına uzun vadede tek yönlü bir ilişki mevcut iken kısa vadede herhangi bir ilişki bulunmamaktadır.
Bouri vd. (2020)	20.07.2010 – 22.02.2018 (Günlük)	Bitcoin fiyatı, altın, emtialar, ABD ve Çin borsa endeksleri	Wavalet	Bitcoin, altın ve emtialar ile borsalar arasındaki genel bağımlılığın çeşitli zaman ölçeklerinde çok güçlü olmadığını ve Bitcoin'in en az bağımlı etmen olduğu tespit edilmiştir. Bitcoin'in hem altın hem de emtialar üzerinde bir üstünlük sergilemesinin zaman- frekans alanında değişiklik gösterdiği sonucuna varılmıştır.
Mariana vd. (2021)	01.07.2019 – 06.04.2020 (Günlük)	Bitcoin fiyatı, Ethereum, altın, S&P 500	DCC-GARCH	Bitcoin ve Ethereum'un, hisse senetlerine göre kısa vadede daha güvenli liman olduklarını, Ethereum'un Bitcoin'e göre daha güvenli liman olduğu ancak her ikisinin de fiyat oynaklığının yüksek olduğu, Covid-19 pandemisi döneminde altın getirisinin pozitif korelasyon gösterme eğiliminde olmasına karşın S&P 500 getirisinin negatif korelasyon gösterme eğiliminde olduğu ortaya konulmuştur.
Choi vd. (2022)	21.07.2010 – 31.12.2020 (Haftalık)	Bitcoin, altın	VAR (Vector Autoregression)	Bitcoin'in, altın ile sistematik bir ilişkisinin olduğu ancak enflasyona karşı yararlı bir koruma olabileceği görülse de güvenli bir liman olmadığı görülmüştür.
Wang vd. (2022)	20.07.2010 – 23.06.2021 (Günlük)	Bitcoin fiyatı, altın, emtialar, hisse senetleri	TVP-VAR (time-varying parameter vector autoregressive)	Bitcoin, altın ve emtia endekslerinin, güvenli liman olma özellikleri dikkate alınarak karşılaştırıldığında; emtiaların en güvenli liman oldukları, sonrasında altının en sonda ise Bitcoin'in geldiği sonucunu ifade eden bir sıralama yapıldığı görülmüştür.

VERİ SETİ, MODEL VE EKONOMETRİK YÖNTEM

1. Veri Seti

Çalışmada 01 Ocak 2016 – 1 Mayıs 2022 tarihleri arasında işlem olmayan günler dışarıda bırakılarak www.investing.com sitesinden; Bitcoin için BTC/USD, altın için XAU/USD, gümüş için American Silver Crop, ham petrol için WTI/USD ve doğal gaz için BCOMNG'nin günlük fiyatları baz

alınarak 1650 adet gözlemden oluşan veri setleri elde edilmiştir. Bu veri setlerinde değişkenlerin (β), getirileri (Y) aşağıdaki (1) nolu denklem yardımıyla elde edilmiştir.

$$Y = \frac{\beta_{(t)} - \beta_{(t-1)}}{\beta_{(t-1)}} * 100 \quad (1)$$

2. Model

Çalışmada 4 farklı model oluşturulmuştur. Bu modellerde bağımsız değişken olarak Bitcoin'in; günlük, 4 günlük, 8 günlük, 16 günlük, 32 günlük, 64 günlük ve 128 günlük getirileri alınmıştır. Bağımlı değişkenler ise sırasıyla; altın, gümüş, ham petrol ve doğal gaz emtialarının günlük getirileridir.

Tablo 2: Değişkenlere Ait Model ve Denklem Bilgileri

Model 1	$Altın_t = \beta_0 + \beta_1 BTC_t + \varepsilon_t$	(2)
Model 2	$Gümüş_t = \beta_0 + \beta_1 BTC_t + \varepsilon_t$	(3)
Model 3	$Ham Petrol_t = \beta_0 + \beta_1 BTC_t + \varepsilon_t$	(4)
Model 4	$Doğalgaz_t = \beta_0 + \beta_1 BTC_t + \varepsilon_t$	(5)

3. Ekonometrik Yöntem

3.1. Birim Kök Analizi

Çalışmada, zaman serisinin dalgacık analizi ile ölçeklendirilmeden önceki aşamada hangi düzeyinin baz alınacağı belirlenmesi gerekmektedir. Analizde kullanılacak tüm serilerin aynı düzeyde durağan olması gerekmektedir. Birim kök-durağanlığın tespit edilmesine yönelik yaygın olarak kullanılan Dickey ve Fuller (1981) tarafından geliştirilen ADF testi otokorelasyon gözetecek şekilde, aşağıda yer alan (6) nolu denklem ile trend ve sabitin olmadığı, (7) nolu denklem ile sadece sabitin olduğu ve (8) nolu denklem ile hem trend hem de sabitin olduğu modellerden biri en uygun gecikme değeri göz önüne alınarak tahmin edilmiştir.

$$\Delta x_t = \alpha_1 x_{t-1} + \sum_{i=1}^k \lambda_i \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t \quad (6)$$

$$\Delta x_t = \alpha_0 + \alpha_1 x_{t-1} + \sum_{i=1}^k \lambda_i \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t \quad (7)$$

$$\Delta x_t = \alpha_0 + \alpha_1 x_{t-1} + \alpha_2 trend + \sum_{i=1}^k \lambda_i \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t \quad (8)$$

Yukarıdaki modellerde; ele alınan seriler x_t , denkleme dahil edilen gecikmeleri k , trend doğrusal zaman trendi, α ve λ parametreleri ve ε_t ise hata terimini ifade etmektedir. Tahmin edilen modellerde, α_1 katsayısının sıfıra eşit kabul edildiği ($\alpha_1=0$) yokluk hipotezinin, reddedildiği düzeyde ele alınan x_t serisinin durağan olduğuna karar verilir. Eğer yokluk hipotezi kabul edilirse, yokluk hipotezi reddedilene kadar yani seri durağan hale gelene kadar x_t serisinin farkı alınır. Durağanlık analizi sonucunda ele alınan seri kendi seviyesinde, farkı ya da farkları seviyesinde durağan çıkabilmektedir. Eğer kendi seviyesinde durağan çıkarsa ele alınan serinin I(0) yani kendi seviyesinde bütünleşik olduğu sonucuna varılır. Lakin, her seri kendi seviyesinde durağan olmayabilir. Bu sebeple serinin birinci farkı alındığında durağan hale geliyor ise serinin birinci dereceden bütünleşik olduğu yani I(1) olduğu sonucuna ulaşılır (Yüksel ve Songur, 2011).

3.2. Dalgacık Analizi

Çalışmanın dalgacık analizinde kısmi kaplamalı kesikli dalgacık transformasyonu (maximal overlap discrete wavelet transform-MODWT) modeli kullanılmıştır.

Dalgacık analizinin tarihçesi doğrusal olmayan dönüştürücüler ile başlamaktadır. Sofistike fonksiyonlar, matematikte birden fazla doğrusal fonksiyonla ifade edilebilir ve buna fonksiyon dönüştürücü denir. Bu tür fonksiyon dönüştürücülerin temeli ise 1822 yılında ünlü Fransız matematikçi ve fizikçi Joseph Fourier tarafından yayınlanan ‘Isının Analitik Teorisi’ adlı kitabına dayanmaktadır (Selçuk, 2005).

Fourier, herhangi bir düzensiz periyodik fonksiyonu, düzenli olarak dalgalanan başka fonksiyonların (sinyallerin Sin ve Cos) toplamı olarak ifade etmiştir. Sinus ve Cosinus fonksiyonları ile düzenli hale getirilen Fourier Serisinin matematiksel olarak gösterimi (9), (10), (11) ve (12) nolu denklemlerle ifade edilmiştir.

$$f(x) = b_0 + \sum_{k=1}^{\infty} b_k \cos 2\pi kx + a_k \sin 2\pi kx \quad (9)$$

$$b_0 = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} f(x) dx, \quad (10)$$

$$b_k = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f(x) \cos(kx) dx, \quad (11)$$

$$a_k = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f(x) \sin(kx) dx \quad (12)$$

b_0 , b_k ve a_k parametreleri en küçük kareler yöntemi ile çözülebilir.

$$f(x) = c_0 + \sum_{j=0}^{\infty} \sum_{k=0}^{2^j-1} c_{jk} \Psi(2^j x - k) \quad (13)$$

(13) nolu denklemde Ψ 'nin Fourier dönüşümü gösterilmiştir.

$$\Psi(x) = \begin{cases} 1 & : 0 \leq x \leq \frac{1}{2} \\ -1 & : \frac{1}{2} \leq x \leq 1 \\ 0 & : \text{Bunların dışında} \end{cases} \quad (14)$$

$\Psi(x)$ ana dalgacık olarak adlandırılır ve (14) nolu denklemde yer alan Ψ 'nin tüm açılımının ve çevirisinin temelidir (Tkacz, 2001:22).

$$\text{Sinc}(x) = \frac{\text{Sin}(x)}{(x)} \quad (15)$$

Şeklinde ifade edilen *Sinc* fonksiyonu yardımı ile (16) nolu denklem oluşturulur.

$$\Psi^{\wedge}(w) = \frac{ie^{-i\omega/2} \text{Sin}(w/4) \text{Sinc}(w/4)}{\sqrt{2\pi}} \quad (16)$$

Böylece $|\Psi^{\wedge}|$ çift fonksiyondur ve $\Psi = 2\ln 2$ olur.

Dalgacıkların Fourier'den sonra ilk bahsi A. Haar (1909)'ın tezinde bulunan bir ekte geçmiştir. Haar dalgacığının bir özelliği, kompakt desteğe sahip olmasıdır. Diğer bir deyişle Haar dalgacığı sonlu bir aralık dışında sıfır olur. Haar dalgacıklarının türevi sürekli değildir ve bu özellik finans alanında kullanımını sınırlamaktadır. 1980 sonrası Mallat (1989) ve Dubechies (1988) matematiksel olarak farklı dalgacık fonksiyonları geliştirdiler (Graps, 1995:4). Daubechies (1988), her bir dalgacığın yeni adımda yeniden oluşabileceği dalgacık fonksiyonu geliştirmiş ve bu dalgacık kaotik düzensizlik çözümlerinde tercih edilmiştir.

Yüksek frekanslı zaman serilerinin (gün içi, günlük) analizinde, kesikli dalgacık transformasyonu (DWT) yerine maksimum kısmi kaplamalı kesikli dalgacık transformasyonu (maximal overlap discrete wavelet transform-MODWT) kullanılmaktadır. MODWT, herhangi bir N veri setine sahip analizi yapabilirken dalgacık varyansı asimptotiklik yönünden DWT'ye göre daha etkindir.

MODWT, formülizasyonu matrisler aracılığı ile sağlanmaktadır. MODWT, dalgacık filtresi katsayısı $W_{j,t}$ 'nin J vektörü olmak üzere ($j = 1, \dots, J$) ve ($t = 1, \dots, N/2^j$) ve dalgacık filtre katsayısı $V_{j,t}$ 'nin bir vektörü olmak üzere (Gallegati, 2005) (17) ve (18) nolu denklemlerle ifade edilir.

$$W_{j,t} = \sum_{l=0}^{L_{j-1}} h_{j,l} f(t-1) \quad (17)$$

$$V_{j,t} = \sum_{l=0}^{L_{j-1}} g_{j,l} f(t-1) \quad (18)$$

$h_{j,l}$ ve $g_{j,l}$ ölçek dalgacık katsayısı ve filtre ölçeklendirme katsayısıdır.

3.3. Kantil Regresyon Analizi

Regresyon analizinde EKK yöntemi ile yapılan tahminler varsayımlarının sağlanmadığı durumlarda etkin tahmin olma niteliği taşımazlar. Bu durumda alternatif regresyon modellerine ihtiyaç duyarız. Parametrik modellerde en uygun matematiksel modelin seçilmesi gibi, alternatif modellerinin de en uygun modellerinde olduğu gibi bu yöntemde amacı değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamaktır.

Kantil regresyon, bağımlı değişkenin koşullu dağılımının seçilen kantilleri için geliştirilmiştir. Klasik regresyon modelinin aksine hata varyansının homojenliği ve hataların dağılımı hakkında herhangi bir varsayımı yoktur. Bu durumlardan dolayı lineer regresyondan daha esnek bir yaklaşım olarak kabul edilebilir. Klasik regresyon bağımlı değişkenin koşullu beklenen değeri için bir model ararken, Kantil regresyon bağımlı değişkenin koşullu dağılımında seçilen kantiller için model belirler. Klasik regresyon bağımlı değişkeninin koşullu ortalaması ile artık kareler toplamının minimizasyonuna dayanırken, Kantil Regresyon fonksiyonları mutlak artıkların ağırlıklandırılmış toplamının minimizasyonuna dayanmaktadır.

Kantil regresyon ile EKK yönteminin özellikleri başlıca karşılaştırıldığında; EKK regresyonu y 'nin koşullu dağılımının ortalaması hakkında bilgi verirken, Kantil regresyon ise farklı kantil değerleri için y 'nin x 'e göre koşullu dağılımının tümü hakkında bilgi vermektedir. Kantiller y 'deki sapan değerlere karşı karardır. Hata teriminin normal dağılmadığı durumlarda ise, Kantil regresyon tahmin edicileri EKK tahmin edicilerinden çok daha etkin olabilir. EKK regresyon modelinde hata terimlerinin varyansları homojen varsayılırken, Kantil regresyon modelinde ise hata terimlerinin değişkenliğine izin verilmekte ve varyans yapısına ilişkin herhangi bir varsayım bulunmamaktadır.

Kantil regresyon modeli;

$$y_i = x_i \beta_{\theta} + u_{\theta i} \quad (19)$$

(19) nolu denklemi ile ifade edilmiştir. Burada x_i ($k \times 1$) boyutlu bağımsız değişkenler vektörüdür ve bağımlı değişken y_i 'nin koşullu dağılımının θ 'nci kantili ile bağımsız değişkenler arasındaki doğrusal regresyonu göstermektedir. β_{θ} , θ 'nci kantil regresyonla ilgili parametreler vektörüdür. $u_{\theta i}$ hata vektörüdür.

y_i 'nin θ 'nci koşullu kantili (30) nolu denklemde ifade edilmiştir.

$$Q(y_i/x_i) = x_i\beta_\theta \quad (20)$$

Kantil regresyonun amaç fonksiyonu, mutlak sapmaların ağırlıklandırılmış toplamlarıdır. θ 'nci kantil regresyon için amaç fonksiyonu (21) nolu denklemde, minimizasyon fonksiyonu ise (22) nolu denklemde ifade edilmiştir.

$$\min\beta \frac{1}{2} \left\{ \sum_{\theta y \geq x_i \beta} \theta |y_i - x_i \beta| + \sum_{\theta y < x_i \beta} (1 - \theta) |y_i - x_i \beta| \right\} \quad (21)$$

$$\beta_\theta = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_\theta (y_i - x_i \beta) = \sum_i^n P_\theta (u_{\theta i}) \quad (22)$$

Kantil regresyonun bu formda gösterimi doğrusal programlama gösterimidir. P_θ fonksiyonu;

$u_{\theta i} < 0$ yani $(y_i < x_i \beta)$ ise $(1-\theta)u$

$u_{\theta i} \geq 0$ yani $(y_i \geq x_i \beta)$ ise θu

olarak belirlenir.

Kantil regresyonunda farklı kantillerde farklı sonuçlar elde edilmektedir. Bu durumu, bağımlı değişkenin koşullu dağılımının farklı noktalarındaki açıklayıcı değişkenlerdeki değişikliklere farklı tepki vermesi olarak yorumlanabilir.

BULGULAR

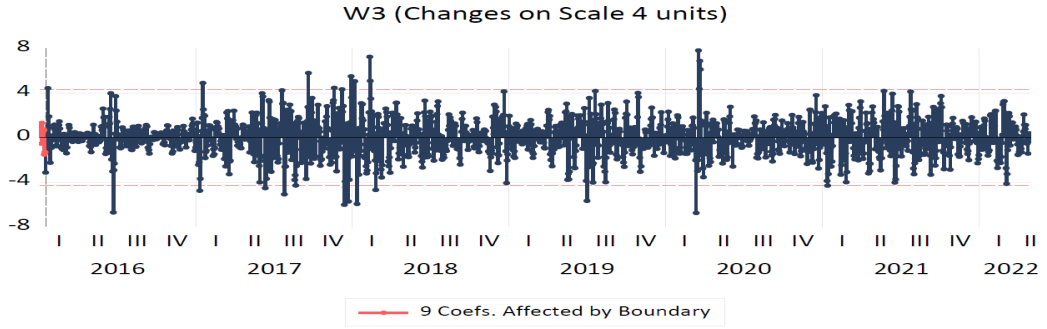
Çalışmada öncelikle serilerin durağanlık özellikleri Dickey ve Fuller (1982) tarafından geliştirilen ADF testi uygulanarak araştırılmıştır. Test sonucunda elde edilen bulgular Tablo 4'te gösterilmiştir. Bulgular; tüm serilerin test istatistiklerinin, test kritik değerlerinden küçük olduğunu göstermektedir. Olasılık değerlerinin ise 0.05'ten küçük olması nedeniyle $I(0)$ özelliğine sahip yani düzeyde durağan olduğunu, dolayısıyla herhangi bir düzeltme işlemi yapılmadan analizin diğer aşamalarına geçilebileceğini göstermektedir.

Tablo 3: ADF Birim Kök Test Sonuçları

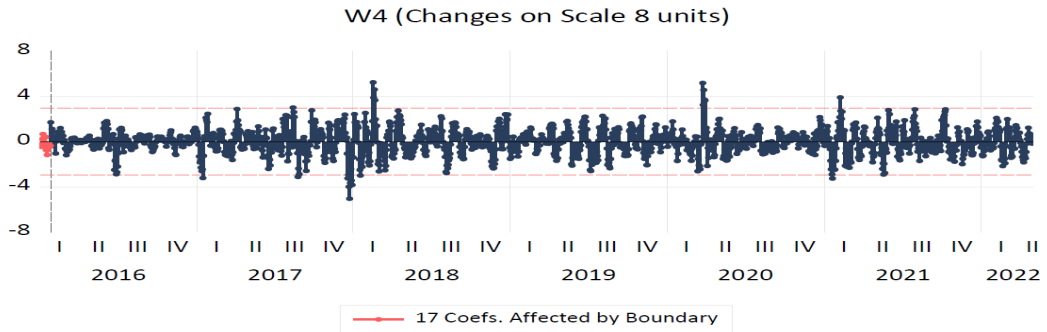
Değişkenler	T.K.D. (%1)	T.K.D. (%5)	T.K.D. (%10)	Test İstatistiği	Olasılık Değeri	Gecikme Uzunluğu
Bitcoin	-3.434	-2.863	-2.567	-42.055	0.000	0
Altın	-3.434	-2.863	-2.567	-39.505	0.000	0
Gümüş	-3.434	-2.863	-2.567	-41.950	0.000	0
Ham Petrol	-3.434	-2.863	-2.567	-35.893	0.000	0
Doğal Gaz	-3.434	-2.863	-2.567	-42.271	0.000	0

Not: Bilgi kriteri olarak Schwartz Bilgi Kriteri Kullanılmıştır. Maksimum gecikme uzunluğu 24 olarak alınmıştır. T.K.D., Test Kritik Değerini ifade etmektedir.

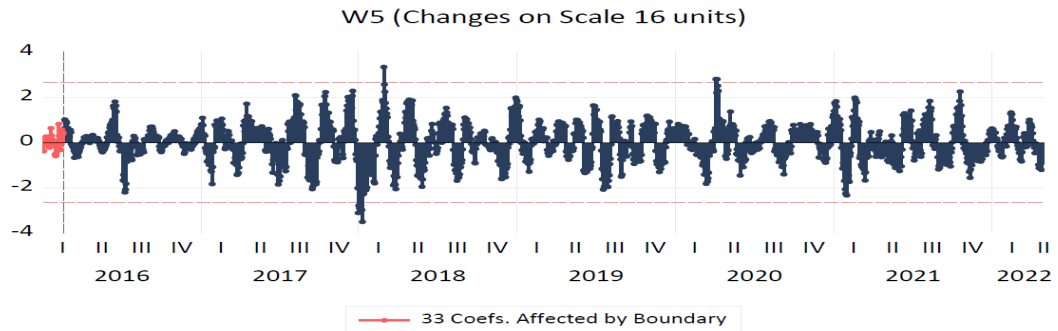
Bitcoin'in günlük getirileri üzerinde yapılan dalgacık analizi sonucuna ait grafikler; Şekil 1, Şekil 2, Şekil 3, Şekil 4, Şekil 5 ve Şekil 6'de ifade edilmiştir.



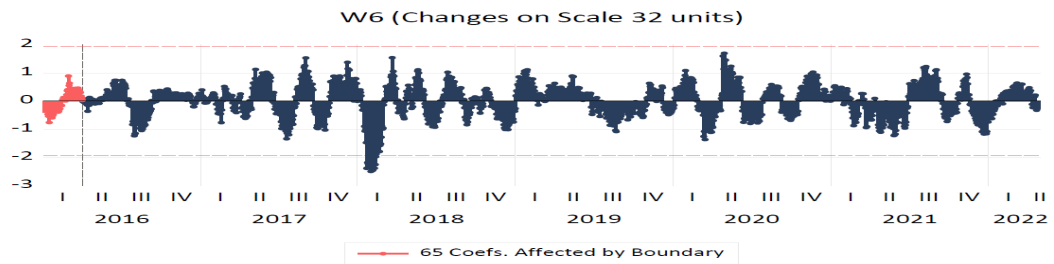
Şekil 1: Bitcoin'in 4 Günlük Getiri Dalgacık Analizi



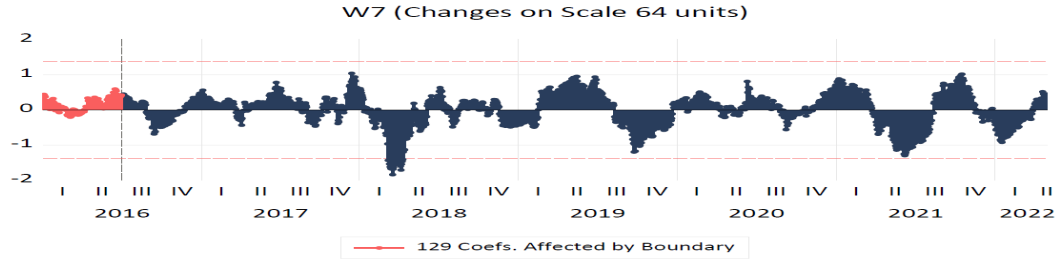
Şekil 2: Bitcoin'in 8 Günlük Getiri Dalgacık Analizi



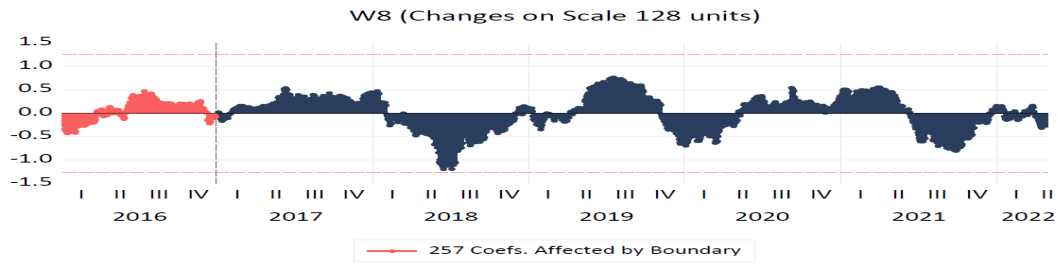
Şekil 3: Bitcoin'in 16 Günlük Getiri Dalgacık Analizi



Şekil 4: Bitcoin'in 32 Günlük Getiri Dalgacık Analizi



Şekil 5: Bitcoin'in 64 Günlük Getiri Dalgacık Analizi



Şekil 6: Bitcoin'in 128 Günlük Getiri Dalgacık Analizi

Yukarıda yer alan şekillerdeki her bir gün değeri, dalgacıkların sönümlenmeden önceki sin ve cos değerlerini ifade etmektedir. Örneğin 128 günlük olarak gösterilen şekil aslında 256 günü kapsamaktadır. Çalışmada işlem olmayan günler dışarıda tutulduğundan dolayı bir yıl içerisinde ortalama 256 işlem gününün bulunması nedeniyle Şekil-6 aslında bir yıllık dönemi ifade etmektedir.

Bu analiz sonucunda; Bitcoin'in kısa dönemdeki volatilitésinin fazla olduğu, bu volatilitenin -8 ile 8 aralığında dağıldığı, ancak vadenin uzaması ile bu volatilitenin giderek azaldığı ve -1 ile 0.7 civarında dağıldığı görülmüştür. Dolayısıyla Bitcoin'in günlük getirileri dikkate alındığında uzun vadeli olarak tercih edilmesinin yatırım riski oranını düşürdüğü görülmüştür.

Çalışmanın bu kısmında Bitcoin getirilerinin, bağımlı değişkenlerin getirileri üzerindeki etkisi, dalgacık tabanlı kantil regresyon yöntemi ile farklı zaman frekanslarında (4, 8, 16, 32, 64 ve 128 gün) analiz edilmiş ve özetlemiştir.

Tablo 4: Bitcoin Getirilerinin, Altın Getirileri Üzerindeki Kantil Analizi

Equa.	Qua.	Altın	Altın.w3	Altın.w4	Altın.w5	Altın.w6	Altın.w7	Altın.w8
	Est.	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)
BTC	0.05	0.016 (0.013)	0.028 (0.048)	0.044 (0.059)	0.078 (0.064)	-0.086 (0.085)	-0.073 (0.171)	0.176 (0.163)
	0.10	-0.005 (0.009)	-0.012 (0.026)	0.006 (0.031)	0.040 (0.040)	-0.052 (0.071)	-0.155 (0.058)***	0.009 (0.103)
	0.15	-0.004 (0.008)	-0.012 (0.020)	-0.024 (0.027)	0.027 (0.033)	0.001 (0.057)	-0.046 (0.067)	-0.072 (0.092)
	0.20	-0.001 (0.007)	0.005 (0.021)	-0.007 (0.031)	0.018 (0.040)	-0.005 (0.054)	-0.008 (0.067)	-0.099 (0.070)
	0.25	0.003 (0.007)	0.007 (0.016)	0.002 (0.028)	0.022 (0.034)	-0.009 (0.045)	0.033 (0.054)	-0.064 (0.068)
	0.30	0.004 (0.005)	0 (0.013)	0.009 (0.023)	0.021 (0.029)	0.010 (0.037)	0.026 (0.046)	-0.039 (0.063)
	0.35	0.006 (0.004)	0.001 (0.012)	0.001 (0.020)	0.011 (0.025)	-0.011 (0.035)	0.017 (0.043)	-0.021 (0.057)
	0.40	0.006 (0.004)	0.009 (0.012)	0.004 (0.018)	-0.002 (0.024)	-0.012 (0.034)	0.040 (0.040)	0.010 (0.053)

	0.45	0.006 (0.004)	0.005 (0.013)	0.007 (0.017)	0.005 (0.024)	-0.008 (0.033)	0.032 (0.039)	0.038 (0.052)
	0.50	0.009 (0.004)**	-0.002 (0.015)	0.016 (0.016)	-0.002 (0.025)	-0.011 (0.033)	0.039 (0.038)	0.065 (0.051)
	0.55	0.007 (0.004)*	0.012 (0.016)	0.015 (0.016)	-0.019 (0.024)	-0.013 (0.032)	0.041 (0.036)	0.102 (0.050)**
	0.60	0.010 (0.004)**	0.013 (0.016)	0.013 (0.016)	-0.017 (0.023)	-0.005 (0.032)	0.037 (0.037)	0.114 (0.050)**
	0.65	0.011 (0.004)**	0.005 (0.015)	0.018 (0.017)	-0.004 (0.023)	0.007 (0.032)	0.031 (0.038)	0.124 (0.051)**
	0.70	0.010 (0.004)**	0.016 (0.013)	0.025 (0.019)	0.016 (0.023)	0.029 (0.034)	0.069 (0.041)*	0.151 (0.053)**
	0.75	0.013 (0.005)**	0.013 (0.014)	0.031 (0.021)	0.019 (0.024)	0.005 (0.036)	0.075 (0.045)*	0.173 (0.057)**
	0.80	0.018 (0.005)**	0.017 (0.016)	0.058 (0.021)**	0.038 (0.030)	0.028 (0.039)	0.087 (0.055)	0.208 (0.058)**
	0.85	0.019 (0.005)**	0.024 (0.019)	0.050 (0.020)**	0.045 (0.035)	-0.023 (0.060)	0.079 (0.081)	0.216 (0.075)**
	0.90	0.023 (0.007)**	0.045 (0.024)*	0.086 (0.031)**	0.073 (0.054)	0.027 (0.075)	0.119 (0.114)	0.134 (0.115)
	0.95	0.024 (0.013)*	0.041 (0.041)	0.074 (0.073)	0.117 (0.065)*	0.076 (0.080)	0.217 (0.095)**	0.111 (0.136)
C	0.05	-1.407 (0.074)**	-1.404 (0.077)**	-1.393 (0.078)**	-1.383 (0.074)**	-1.399 (0.071)**	-1.399 (0.079)**	-1.403 (0.070)**
	0.10	-0.900 (0.039)**	-0.907 (0.039)**	-0.909 (0.040)**	-0.912 (0.041)**	-0.907 (0.040)**	-0.893 (0.034)**	-0.916 (0.040)**
	0.15	-0.701 (0.031)**	-0.710 (0.031)**	-0.700 (0.030)**	-0.698 (0.030)**	-0.702 (0.031)**	-0.707 (0.032)**	-0.696 (0.031)**
	0.20	-0.542 (0.030)**	-0.541 (0.030)**	-0.540 (0.030)**	-0.534 (0.030)**	-0.542 (0.030)**	-0.538 (0.031)**	-0.532 (0.029)**
	0.25	-0.396 (0.026)**	-0.384 (0.025)**	-0.389 (0.025)**	-0.385 (0.025)**	-0.390 (0.025)**	-0.380 (0.025)**	-0.398 (0.026)**
	0.30	-0.278 (0.022)**	-0.277 (0.022)**	-0.280 (0.022)**	-0.279 (0.022)**	-0.276 (0.022)**	-0.275 (0.022)**	-0.277 (0.023)**
	0.35	-0.199 (0.021)**	-0.199 (0.021)**	-0.197 (0.021)**	-0.197 (0.021)**	-0.199 (0.021)**	-0.202 (0.021)**	-0.196 (0.021)**
	0.40	-0.106 (0.020)**	-0.104 (0.021)**	-0.106 (0.021)**	-0.108 (0.021)**	-0.104 (0.021)**	-0.096 (0.020)**	-0.108 (0.021)**
	0.45	-0.023 (0.020)	-0.023 (0.020)	-0.015 (0.020)	-0.021 (0.021)	-0.019 (0.020)	-0.020 (0.020)	-0.020 (0.021)
	0.50	0.067 (0.020)**	0.064 (0.020)**	0.064 (0.020)**	0.062 (0.020)**	0.061 (0.020)**	0.059 (0.020)**	0.073 (0.020)**
	0.55	0.144 (0.019)**	0.156 (0.019)**	0.152 (0.019)**	0.157 (0.019)**	0.150 (0.019)**	0.154 (0.019)**	0.153 (0.020)**
	0.60	0.226 (0.019)**	0.223 (0.019)**	0.230 (0.019)**	0.228 (0.019)**	0.227 (0.019)**	0.231 (0.019)**	0.231 (0.019)**
	0.65	0.300 (0.019)**	0.300 (0.019)**	0.302 (0.019)**	0.298 (0.019)**	0.298 (0.019)**	0.302 (0.019)**	0.304 (0.019)**
	0.70	0.380 (0.020)**	0.385 (0.020)**	0.391 (0.020)**	0.390 (0.020)**	0.387 (0.020)**	0.383 (0.020)**	0.394 (0.020)**
	0.75	0.474 (0.022)**	0.476 (0.022)**	0.476 (0.022)**	0.486 (0.022)**	0.481 (0.022)**	0.480 (0.022)**	0.486 (0.022)**
	0.80	0.611 (0.025)**	0.614 (0.026)**	0.616 (0.026)**	0.612 (0.025)**	0.606 (0.025)**	0.597 (0.025)**	0.597 (0.024)**
0.85	0.754 (0.029)**	0.742 (0.029)**	0.747 (0.027)**	0.735 (0.029)**	0.746 (0.029)**	0.760 (0.030)**	0.739 (0.028)**	
0.90	0.971 (0.044)**	0.990 (0.045)**	0.942 (0.039)**	0.989 (0.050)**	0.983 (0.046)**	0.949 (0.042)**	0.989 (0.048)**	
0.95	1.385 (0.058)**	1.421 (0.056)**	1.436 (0.053)**	1.390 (0.050)**	1.419 (0.051)**	1.395 (0.048)**	1.420 (0.052)**	
Wald T.		14.00	22.37	18.42	21.88	18.83	19.31	12.53

Not: *, **, *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılık seviyelerini göstermektedir.

Tablo 4 incelendiğinde Bitcoin getirilerinin, altın getirileri üzerinde; günlük olarak 0.50'lik kantilden sonra, 4 günlük olarak sadece 0.90 kantilde, 8 günlük olarak 0.80 – 0.90 kantil aralığında, 16 günlük olarak 0.95 kantilde, 32 günlük olarak hiçbir kantilde, 64 günlük olarak 0.10, 0.70, 0.75, ve 0.95 kantilde, 128 günlük olarak 0.55-0.85 kantil aralığında istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve Bitcoin getirilerindeki bir artışın altın getirilerini, anlamlı olan zaman frekanslarında arttırdığını göstermektedir. İstatistiksel olarak anlamlılığın özellikle yüksek kantillerde olması Bitcoin getirilerinin arttığı dönemlerde altın getirilerini etkilediğini göstermektedir. Bununla birlikte uzun vadeli getiride (128 gün) bu ilişkinin 0.55 kantile kadar gözlemlenmesi ise uzun vadede yüksek olmayan Bitcoin getirilerinin altın getirilerini pozitif yönde etkilediğini göstermektedir.

Tablo 5: Bitcoin Getirilerinin, Gümüş Getirileri Üzerindeki Kantil Analizi

Equa.	Qua.	Gümüş	Gümüş.w3	Gümüş.w4	Gümüş.w5	Gümüş.w6	Gümüş.w7	Gümüş.w8
	Est.	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)
BTC	0.05	0.160 (0.028)***	0.042 (0.133)	0.117 (0.153)	0.718 (0.307)**	0.550 (0.460)	-0.502 (0.453)	1.091 (0.767)
	0.10	0.181 (0.020)***	0.116 (0.107)	0.201 (0.161)	0.534 (0.231)**	0.681 (0.303)**	-0.535 (0.503)	1.279 (0.458)***
	0.15	0.133 (0.029)***	0.107 (0.086)	0.178 (0.120)	0.322 (0.165)*	0.327 (0.194)*	-0.327 (0.263)	0.555 (0.421)
	0.20	0.110 (0.027)***	0.091 (0.079)	0.085 (0.098)	0.200 (0.117)*	0.238 (0.189)	0.005 (0.219)	0.201 (0.303)
	0.25	0.087 (0.024)***	0.080 (0.073)	0.095 (0.091)	0.167 (0.118)	0.222 (0.199)	-0.047 (0.201)	0.269 (0.279)
	0.30	0.086 (0.022)***	0.086 (0.070)	0.142 (0.091)	0.148 (0.114)	0.225 (0.181)	0.095 (0.201)	0.429 (0.289)
	0.35	0.102 (0.020)***	0.114 (0.065)*	0.162 (0.088)*	0.133 (0.115)	0.163 (0.174)	0.132 (0.209)	0.429 (0.285)
	0.40	0.100 (0.019)***	0.097 (0.057)*	0.189 (0.084)**	0.062 (0.105)	0.156 (0.153)	0.178 (0.193)	0.204 (0.257)
	0.45	0.099 (0.018)***	0.097 (0.051)*	0.170 (0.080)**	0.061 (0.095)	0.173 (0.138)	0.325 (0.182)*	0.480 (0.240)**
	0.50	0.077 (0.018)***	0 (0.050)	0 (0.072)	0 (0.092)	0 (0.141)	0 (0.176)	0 (0.230)
	0.55	0.077 (0.017)***	0 (0.050)	0 (0.072)	0 (0.091)	0 (0.140)	0 (0.175)	0 (0.229)
	0.60	0.078 (0.017)***	0.103 (0.054)*	0.055 (0.074)	-0.084 (0.091)	0.142 (0.143)	0.269 (0.175)	0.406 (0.231)*
	0.65	0.106 (0.020)***	0.171 (0.068)**	0.118 (0.089)	-0.104 (0.103)	0.157 (0.158)	0.297 (0.182)	0.702 (0.252)***
	0.70	0.120 (0.023)***	0.199 (0.077)**	0.192 (0.106)*	-0.154 (0.140)	0.076 (0.237)	0.335 (0.226)	0.546 (0.277)**
	0.75	0.141 (0.023)***	0.190 (0.089)**	0.201 (0.127)	-0.200 (0.166)	0.009 (0.267)	0.218 (0.320)	0.538 (0.334)
	0.80	0.163 (0.029)***	0.273 (0.099)***	0.158 (0.152)	-0.219 (0.211)	0.149 (0.253)	0.173 (0.325)	0.593 (0.396)
	0.85	0.197 (0.033)***	0.394 (0.123)***	0.047 (0.138)	-0.068 (0.263)	-0.354 (0.299)	0.142 (0.316)	0.734 (0.434)*
	0.90	0.190 (0.081)**	0.482 (0.122)***	-0.048 (0.249)	0.238 (0.301)	-0.525 (0.502)	0.252 (0.480)	1.381 (0.516)***
0.95	0.196 (0.051)***	0.580 (0.185)***	0.088 (0.284)	0.285 (0.378)	-1.186 (0.764)	0.899 (0.679)	0.441 (1.084)	
C	0.05	-6.054 (0.199)***	-6.042 (0.207)***	-5.990 (0.204)***	-6.202 (0.214)***	-6.116 (0.228)***	-5.966 (0.197)***	-6.036 (0.226)***
	0.10	-4.448 (0.173)***	-4.461 (0.193)***	-4.530 (0.195)***	-4.524 (0.194)***	-4.543 (0.188)***	-4.470 (0.196)***	-4.612 (0.176)***
	0.15	-3.493 (0.145)***	-3.351 (0.139)***	-3.377 (0.141)***	-3.455 (0.154)***	-3.412 (0.142)***	-3.394 (0.146)***	-3.403 (0.152)***
	0.20	-2.759 (0.123)***	-2.715 (0.113)***	-2.700 (0.112)***	-2.692 (0.112)***	-2.724 (0.114)***	-2.720 (0.114)***	-2.702 (0.114)***
	0.25	-2.288 (0.110)***	-2.224 (0.103)***	-2.206 (0.103)***	-2.228 (0.104)***	-2.226 (0.104)***	-2.215 (0.103)***	-2.220 (0.102)***
	0.30	-1.748 (0.105)***	-1.765 (0.103)***	-1.773 (0.103)***	-1.748 (0.102)***	-1.754 (0.103)***	-1.722 (0.103)***	-1.745 (0.103)***
	0.35	-1.327 (0.102)***	-1.362 (0.106)***	-1.304 (0.104)***	-1.348 (0.106)***	-1.349 (0.107)***	-1.356 (0.107)***	-1.367 (0.106)***
	0.40	-0.827 (0.090)***	-0.892 (0.095)***	-0.876 (0.093)***	-0.902 (0.095)***	-0.893 (0.095)***	-0.880 (0.094)***	-0.876 (0.094)***
	0.45	-0.492 (0.087)***	-0.397 (0.086)***	-0.450 (0.087)***	-0.419 (0.087)***	-0.396 (0.086)***	-0.366 (0.085)***	-0.394 (0.087)***
	0.50	-0.139 (0.085)	0 (0.085)	0 (0.085)	0 (0.086)	0 (0.085)	0 (0.085)	0 (0.085)
	0.55	0.045 (0.085)	0 (0.084)	0 (0.084)	0 (0.085)	0 (0.084)	0 (0.084)	0 (0.085)
	0.60	0.411 (0.087)***	0.402 (0.086)***	0.405 (0.086)***	0.396 (0.086)***	0.387 (0.086)***	0.419 (0.086)***	0.444 (0.086)***
	0.65	0.812 (0.098)***	0.862 (0.101)***	0.888 (0.098)***	0.851 (0.096)***	0.799 (0.093)***	0.823 (0.093)***	0.893 (0.099)***
	0.70	1.354 (0.118)***	1.399 (0.124)***	1.387 (0.122)***	1.408 (0.125)***	1.392 (0.125)***	1.385 (0.121)***	1.335 (0.118)***
	0.75	1.934 (0.126)***	1.971 (0.133)***	2.003 (0.131)***	1.961 (0.133)***	1.979 (0.135)***	1.926 (0.134)***	1.926 (0.135)***
	0.80	2.567 (0.136)***	2.657 (0.148)***	2.655 (0.147)***	2.669 (0.144)***	2.661 (0.145)***	2.679 (0.148)***	2.708 (0.150)***
	0.85	3.244 (0.161)***	3.504 (0.189)***	3.403 (0.171)***	3.374 (0.174)***	3.466 (0.184)***	3.418 (0.171)***	3.482 (0.177)***
	0.90	4.802 (0.281)***	4.944 (0.238)***	4.886 (0.252)***	4.925 (0.256)***	4.934 (0.270)***	4.933 (0.260)***	4.901 (0.232)***
0.95	6.908 (0.260)***	7.122 (0.302)***	7.264 (0.331)***	7.241 (0.337)***	7.242 (0.313)***	7.336 (0.318)***	7.201 (0.342)***	
Wald T.		62.78 ***	109.1 ***	110.9 ***	96.29 ***	93.86 ***	101.8 ***	124.1 ***

Not: *, **, *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılık seviyelerini göstermektedir.

Tablo 5 incelendiğinde Bitcoin getirilerinin, gümüş getirileri üzerinde; günlük olarak tüm kantillerde, 4 günlük olarak 0.35, 0.40 ve 0.45 ile 0.60 kantilden itibaren, 8 günlük olarak 0.35 – 0.45 kantil aralığında ve 0.70 kantilde, 16 günlük olarak 0.05-0.20 kantil aralığında, 32 günlük olarak 0.10 ve 0.15 kantilde, 64 günlük olarak 0.45 kantilde, 128 günlük olarak 0.10, 0.45, 0.60-0.70 ve 0.85-0.95 kantil aralığında istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve Bitcoin getirilerindeki bir artışın gümüş

getirilerini, anlamlı olan zaman frekanslarında arttırdığını göstermektedir. İstatistiksel olarak anlamlılığın özellikle kısa vadeli getirinin (günlük) tüm kantillerinde olması Bitcoin getirilerinin arttığı dönemlerde gümüş getirilerini etkilediğini göstermektedir. Altının aksine sadece hem uzun hem de kısa vadeli getirilerde düşük, orta ve yüksek getiri söz konusu iken Bitcoin getirilerinin altın getirilerini etkilediği söylenebilir.

Tablo 6: Bitcoin Getirilerinin, Ham Petrol Getirileri Üzerindeki Kantil Analizi

Equa.	Qua.	Ham Petrol	Ham Petrol.w3	Ham Petrol.w4	Ham Petrol.w5	Ham Petrol.w6	Ham Petrol.w7	Ham Petrol.w8
	Est.	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)
BTC	0.05	0.074 (0.013)***	0.114 (0.114)	0.522 (0.185)***	0.129 (0.286)	0.729 (0.435)*	-0.405 (0.385)	0.987 (0.505)*
	0.10	0.061 (0.015)***	0.091 (0.055)	0.309 (0.082)***	0.112 (0.129)	0.308 (0.192)	-0.027 (0.288)	0.434 (0.380)
	0.15	0.046 (0.013)***	0.022 (0.069)	0.258 (0.095)***	0.015 (0.131)	0.237 (0.147)	-0.035 (0.251)	0.242 (0.323)
	0.20	0.031 (0.014)**	0.057 (0.058)	0.238 (0.083)***	-0.006 (0.103)	0.291 (0.119)**	0.072 (0.175)	0.227 (0.241)
	0.25	0.020 (0.013)	0.033 (0.044)	0.190 (0.078)**	-0.033 (0.086)	0.224 (0.115)*	0.094 (0.146)	0.161 (0.209)
	0.30	0.022 (0.014)	0.054 (0.040)	0.163 (0.073)**	-0.006 (0.074)	0.167 (0.101)*	0.090 (0.128)	0.039 (0.162)
	0.35	0.012 (0.013)	0.035 (0.038)	0.125 (0.061)**	-0.052 (0.062)	0.116 (0.109)	0.098 (0.112)	0.096 (0.143)
	0.40	0.019 (0.013)	0.038 (0.037)	0.091 (0.051)*	-0.043 (0.058)	0.056 (0.121)	0.143 (0.102)	0.154 (0.136)
	0.45	0.010 (0.012)	0.040 (0.035)	0.078 (0.047)*	-0.003 (0.057)	-0.058 (0.113)	0.090 (0.097)	0.098 (0.137)
	0.50	0.013 (0.012)	0.064 (0.034)*	0.071 (0.043)*	-0.003 (0.058)	-0.090 (0.106)	0.094 (0.096)	0.158 (0.139)
	0.55	0.011 (0.011)	0.071 (0.032)**	0.084 (0.038)**	-0.005 (0.061)	-0.046 (0.107)	0.080 (0.097)	0.123 (0.145)
	0.60	0.016 (0.012)	0.061 (0.032)*	0.092 (0.039)**	-0.028 (0.065)	-0.039 (0.108)	0.019 (0.106)	0.131 (0.148)
	0.65	0.010 (0.012)	0.057 (0.034)*	0.088 (0.040)**	-0.036 (0.069)	-0.023 (0.108)	0.071 (0.113)	0.202 (0.153)
	0.70	0.010 (0.013)	0.082 (0.036)**	0.079 (0.045)*	-0.065 (0.070)	0.007 (0.110)	-0.005 (0.127)	0.242 (0.152)
	0.75	0.017 (0.014)	0.074 (0.044)*	0.093 (0.056)*	-0.063 (0.071)	-0.044 (0.106)	0.019 (0.138)	0.307 (0.154)**
	0.80	0.002 (0.023)	0.040 (0.059)	0.052 (0.073)	-0.109 (0.084)	-0.047 (0.107)	-0.052 (0.155)	0.278 (0.178)
	0.85	-0.013 (0.027)	-0.034 (0.068)	0.078 (0.101)	-0.079 (0.119)	0.035 (0.120)	-0.063 (0.188)	0.351 (0.252)
0.90	-0.001 (0.032)	0.062 (0.078)	0.071 (0.113)	0.009 (0.149)	-0.093 (0.168)	-0.101 (0.217)	0.420 (0.303)	
0.95	-0.026 (0.065)	0.072 (0.119)	0.324 (0.184)*	0.306 (0.262)	0.364 (0.266)	0.110 (0.540)	0.035 (0.728)	
C	0.05	-3.618 (0.164)***	-3.602 (0.181)***	-3.665 (0.232)***	-3.603 (0.182)***	-3.671 (0.232)***	-3.568 (0.182)***	-3.605 (0.194)***
	0.10	-2.698 (0.110)***	-2.667 (0.105)***	-2.691 (0.100)***	-2.697 (0.109)***	-2.672 (0.110)***	-2.687 (0.112)***	-2.693 (0.113)***
	0.15	-2.044 (0.108)***	-1.979 (0.103)***	-2.026 (0.105)***	-1.969 (0.104)***	-1.975 (0.102)***	-2.004 (0.104)***	-2.027 (0.109)***
	0.20	-1.449 (0.090)***	-1.465 (0.088)***	-1.507 (0.087)***	-1.437 (0.085)***	-1.476 (0.084)***	-1.452 (0.087)***	-1.464 (0.087)***
	0.25	-1.073 (0.073)***	-1.058 (0.072)***	-1.106 (0.074)***	-1.075 (0.073)***	-1.081 (0.074)***	-1.056 (0.072)***	-1.065 (0.073)***
	0.30	-0.767 (0.066)***	-0.761 (0.066)***	-0.756 (0.067)***	-0.750 (0.065)***	-0.728 (0.064)***	-0.737 (0.065)***	-0.742 (0.065)***
	0.35	-0.482 (0.058)***	-0.471 (0.057)***	-0.488 (0.059)***	-0.480 (0.057)***	-0.483 (0.058)***	-0.477 (0.057)***	-0.454 (0.057)***
	0.40	-0.246 (0.055)***	-0.216 (0.054)***	-0.232 (0.054)***	-0.237 (0.054)***	-0.241 (0.055)***	-0.244 (0.054)***	-0.233 (0.054)***
	0.45	-0.037 (0.053)	-0.042 (0.053)	-0.044 (0.053)	-0.010 (0.052)	-0.036 (0.053)	-0.040 (0.052)	-0.027 (0.052)
	0.50	0.130 (0.053)**	0.138 (0.052)***	0.125 (0.053)**	0.114 (0.052)**	0.139 (0.052)***	0.132 (0.052)**	0.118 (0.052)**
	0.55	0.377 (0.054)***	0.375 (0.053)***	0.372 (0.053)***	0.372 (0.054)***	0.375 (0.053)***	0.361 (0.053)***	0.371 (0.054)***
	0.60	0.563 (0.056)***	0.593 (0.056)***	0.598 (0.056)***	0.589 (0.056)***	0.591 (0.056)***	0.582 (0.056)***	0.598 (0.056)***
	0.65	0.822 (0.058)***	0.839 (0.058)***	0.822 (0.057)***	0.847 (0.058)***	0.839 (0.058)***	0.841 (0.058)***	0.849 (0.059)***
	0.70	1.113 (0.061)***	1.086 (0.059)***	1.092 (0.060)***	1.110 (0.061)***	1.107 (0.061)***	1.106 (0.061)***	1.117 (0.060)***
	0.75	1.345 (0.063)***	1.353 (0.062)***	1.353 (0.064)***	1.375 (0.064)***	1.362 (0.063)***	1.350 (0.063)***	1.351 (0.062)***
	0.80	1.701 (0.078)***	1.673 (0.074)***	1.706 (0.074)***	1.700 (0.073)***	1.706 (0.073)***	1.719 (0.074)***	1.681 (0.072)***
	0.85	2.166 (0.096)***	2.147 (0.090)***	2.151 (0.093)***	2.135 (0.090)***	2.155 (0.092)***	2.163 (0.093)***	2.140 (0.093)***
0.90	2.808 (0.102)***	2.796 (0.102)***	2.778 (0.103)***	2.804 (0.105)***	2.781 (0.099)***	2.775 (0.101)***	2.781 (0.100)***	
0.95	3.875 (0.233)***	3.852 (0.228)***	3.891 (0.232)***	3.815 (0.210)***	3.878 (0.205)***	3.887 (0.253)***	3.837 (0.248)***	
Wald T.		20.66	25.48	23.03	27.82 *	26.41 *	14.28	25.08

Not: *, **, *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılık seviyelerini göstermektedir.

Tablo 6 incelendiğinde Bitcoin getirilerinin, ham petrol getirileri üzerinde; günlük olarak 0.05-0.20 kantil aralığında, 4 günlük olarak 0.50-0.75 kantil aralığında, 8 günlük olarak 0.05-0.75 kantil aralığında, 16 günlük olarak hiçbir kantilde, 32 günlük olarak 0.05 kantil ve 0.20-0.30 kantil aralığında, 64 günlük olarak hiçbir kantilde, 128 günlük olarak 0.05 ile 0.75 kantilde istatistiksel bağlamda anlamlı olduğunu ve Bitcoin getirilerindeki bir artışın ham petrol getirilerini anlamlı olan zaman frekanslarında arttırdığını göstermektedir. İstatistiksel olarak anlamlılığın özellikle kısa vadeli getirilerde (8 günlük) Bitcoin getirilerinin arttığı dönemlerde ham petrol getirilerini arttırdığını göstermektedir. Bununla birlikte getiri vadesi uzadıkça ilişkinin kaybolduğunu söylemek mümkündür.

Tablo 7: Bitcoin Getirilerinin, Doğal Gaz Getirileri Üzerindeki Kantil Analizi

Equa.	Qua.	Doğal Gaz	Doğal Gaz.w3	Doğal Gaz.w4	Doğal Gaz.w5	Doğal Gaz.w6	Doğal Gaz.w7	Doğal Gaz.w8
	Est.	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)	Coef. (Std.Er.)
BTC	0.05	-0.044 (0.028)	0.037 (0.112)	-0.344 (0.181)*	0.343 (0.256)	0.143 (0.325)	-0.392 (0.664)	0.859 (0.801)
	0.10	-0.035 (0.016)**	-0.061 (0.064)	-0.240 (0.104)**	0.275 (0.141)*	0.124 (0.196)	-0.737 (0.207)***	0.415 (0.422)
	0.15	-0.010 (0.017)	-0.062 (0.057)	-0.139 (0.092)	0.201 (0.120)*	0.319 (0.159)**	-0.347 (0.173)**	0.204 (0.378)
	0.20	-0.009 (0.016)	-0.032 (0.054)	-0.064 (0.081)	0.152 (0.111)	0.108 (0.167)	-0.361 (0.146)**	-0.095 (0.212)
	0.25	-0.003 (0.016)	-0.027 (0.052)	0.034 (0.063)	0.105 (0.092)	-0.070 (0.150)	-0.311 (0.148)**	-0.062 (0.176)
	0.30	0.003 (0.013)	-0.003 (0.043)	0.007 (0.063)	0.109 (0.083)	-0.010 (0.131)	-0.209 (0.153)	-0.031 (0.165)
	0.35	0.004 (0.014)	-0.007 (0.040)	-0.011 (0.060)	0.087 (0.079)	0.028 (0.115)	-0.123 (0.151)	0.061 (0.164)
	0.40	-0.002 (0.013)	-0.007 (0.039)	-0.020 (0.053)	0.064 (0.079)	0.060 (0.106)	-0.022 (0.141)	-0.051 (0.161)
	0.45	-0.004 (0.013)	0.015 (0.040)	-0.025 (0.051)	0.071 (0.082)	0.074 (0.103)	0.016 (0.134)	-0.157 (0.160)
	0.50	0 (0.013)	0 (0.043)	0 (0.052)	0 (0.084)	0.060 (0.104)	0 (0.134)	0 (0.163)
	0.55	-0.011 (0.012)	0.061 (0.044)	-0.009 (0.054)	-0.033 (0.081)	0.181 (0.103)*	-0.002 (0.130)	-0.110 (0.167)
	0.60	-0.015 (0.013)	0.061 (0.050)	-0.036 (0.058)	-0.025 (0.079)	0.168 (0.108)	-0.018 (0.131)	0.021 (0.178)
	0.65	-0.011 (0.015)	0.041 (0.054)	0.030 (0.069)	-0.045 (0.079)	0.122 (0.125)	-0.077 (0.140)	0.037 (0.195)
	0.70	-0.022 (0.017)	0.030 (0.055)	0.003 (0.075)	0.002 (0.082)	0.012 (0.126)	0.103 (0.142)	0.104 (0.206)
	0.75	-0.026 (0.017)	0.038 (0.055)	-0.004 (0.079)	-0.064 (0.096)	-0.035 (0.133)	0.028 (0.153)	0.009 (0.222)
	0.80	-0.033 (0.017)*	0.043 (0.056)	-0.038 (0.078)	-0.107 (0.101)	0 (0.139)	0.043 (0.173)	0 (0.230)
	0.85	-0.028 (0.024)	0.015 (0.071)	-0.019 (0.095)	-0.149 (0.115)	-0.044 (0.182)	0.146 (0.206)	-0.171 (0.305)
	0.90	-0.045 (0.037)	0.103 (0.117)	-0.065 (0.163)	-0.106 (0.185)	-0.273 (0.243)	0.307 (0.372)	-0.275 (0.461)
0.95	-0.025 (0.060)	0.136 (0.114)	-0.240 (0.124)*	-0.102 (0.239)	-0.151 (0.606)	1.068 (0.502)**	-1.956 (0.677)***	
C	0.05	-4.431 (0.233)***	-4.445 (0.219)***	-4.418 (0.202)***	-4.253 (0.186)***	-4.367 (0.210)***	-4.350 (0.217)***	-4.437 (0.264)***
	0.10	-3.188 (0.124)***	-3.140 (0.127)***	-3.145 (0.119)***	-3.150 (0.126)***	-3.170 (0.131)***	-3.134 (0.127)***	-3.175 (0.126)***
	0.15	-2.446 (0.108)***	-2.422 (0.104)***	-2.452 (0.111)***	-2.399 (0.103)***	-2.425 (0.099)***	-2.362 (0.100)***	-2.443 (0.115)***
	0.20	-1.910 (0.089)***	-1.901 (0.089)***	-1.926 (0.094)***	-1.931 (0.092)***	-1.906 (0.090)***	-1.915 (0.087)***	-1.925 (0.089)***
	0.25	-1.457 (0.081)***	-1.477 (0.083)***	-1.494 (0.082)***	-1.474 (0.082)***	-1.506 (0.082)***	-1.530 (0.083)***	-1.476 (0.082)***
	0.30	-1.122 (0.075)***	-1.121 (0.076)***	-1.121 (0.075)***	-1.119 (0.076)***	-1.121 (0.076)***	-1.128 (0.077)***	-1.123 (0.076)***
	0.35	-0.812 (0.072)***	-0.796 (0.071)***	-0.796 (0.071)***	-0.818 (0.071)***	-0.793 (0.072)***	-0.806 (0.073)***	-0.813 (0.072)***
	0.40	-0.539 (0.067)***	-0.537 (0.066)***	-0.536 (0.066)***	-0.521 (0.066)***	-0.537 (0.066)***	-0.541 (0.067)***	-0.532 (0.066)***
	0.45	-0.218 (0.065)***	-0.222 (0.065)***	-0.220 (0.064)***	-0.224 (0.065)***	-0.194 (0.064)***	-0.222 (0.064)***	-0.226 (0.064)***
	0.50	0 (0.066)	0 (0.066)	0 (0.065)	0 (0.066)	-0.002 (0.065)	0 (0.065)	0 (0.065)
	0.55	0.203 (0.067)***	0.190 (0.066)***	0.215 (0.066)***	0.224 (0.067)***	0.194 (0.065)***	0.220 (0.066)***	0.200 (0.066)***
	0.60	0.551 (0.071)***	0.546 (0.069)***	0.541 (0.070)***	0.548 (0.070)***	0.533 (0.069)***	0.563 (0.070)***	0.561 (0.070)***
	0.65	0.842 (0.077)***	0.812 (0.074)***	0.832 (0.075)***	0.820 (0.075)***	0.823 (0.075)***	0.826 (0.075)***	0.842 (0.076)***
	0.70	1.205 (0.077)***	1.178 (0.075)***	1.187 (0.076)***	1.190 (0.076)***	1.187 (0.076)***	1.182 (0.076)***	1.178 (0.075)***
0.75	1.513 (0.077)***	1.518 (0.077)***	1.524 (0.077)***	1.526 (0.078)***	1.531 (0.077)***	1.517 (0.077)***	1.522 (0.077)***	
0.80	1.877 (0.078)***	1.872 (0.079)***	1.883 (0.079)***	1.883 (0.080)***	1.880 (0.079)***	1.886 (0.080)***	1.880 (0.080)***	

	0.85	2.334 (0.097)***	2.369 (0.099)***	2.361 (0.098)***	2.348 (0.095)***	2.369 (0.100)***	2.370 (0.099)***	2.391 (0.101)***
	0.90	3.101 (0.135)***	3.109 (0.143)***	3.108 (0.143)***	3.081 (0.135)***	3.082 (0.125)***	3.090 (0.152)***	3.124 (0.146)***
	0.95	4.574 (0.252)***	4.468 (0.221)***	4.564 (0.217)***	4.591 (0.242)***	4.567 (0.258)***	4.407 (0.198)***	4.579 (0.212)***
Wald T.		17.97	18.23	19.47	13.28	23.80	14.09	21.41

Not: *, **, *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılık seviyelerini göstermektedir.

Tablo 7 incelendiğinde Bitcoin getirilerinin, doğal gaz getirileri üzerinde; günlük olarak 0.10 ve 0.80 kantilde, 4 günlük olarak hiçbir kantilde, 8 günlük olarak 0.05, 0.10 ve 0.95 kantilde, 16 günlük olarak 0.10 ve 0.15 kantilde, 32 günlük olarak 0.15 ve 0.55 kantilde, 64 günlük olarak 0.10-0.25 kantil aralığı ile 0.95 kantilde, 128 günlük olarak 0.95 kantilde istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve Bitcoin getirilerindeki bir artışın doğal gaz getirilerini, pozitif yönlü anlamlı olan zaman frekanslarında arttırdığını göstermektedir. İstatistiksel olarak anlamlılığın özellikle düşük kantillerde ve negatif yönlü olması Bitcoin getirilerinin arttığı dönemlerde doğal gaz getirilerini azalttığını göstermektedir. Bununla birlikte uzun vadeli getiride (128 gün) bu ilişkinin sadece 0.95 kantilde gözlemlenmesi ise uzun vadede yüksek Bitcoin getirilerinin doğal gaz getirilerini negatif yönde etkilediğini göstermektedir.

SONUÇ

Bu çalışmada, kripto paraların ilki olan Bitcoin; ilk olarak Dickey ve Fuller (1981) tarafından geliştirilen ADF testine tabi tutulmuş, akabinde ise kısmi kaplamalı kesikli dalgacık transformasyonu (maximal overlap discrete wavelet transform-MODWT) modeli ve Kantil Regresyon modeli ile analiz edilmiştir. Bu kapsamda daha önce yapılan çalışmalar incelendiğinde; çalışmalarda farklı zaman aralıkları dikkate alınarak Bitcoin'in belirli emtialarla ilişkisinin olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu çalışmanın farkı ise Bitcoin getirilerinin, stratejik (4) emtia getirisinin incelenmesi, getiriler arasındaki ilişkisinin kısa, orta ve uzun vadeli pozitif veya negatif yönünün tespiti ile bu tespitin kantillerle incelenerek, ilişki düzeyinin belirlenip analiz edilmesidir.

Gerçekleştirilen analizler sonucunda Bitcoin getirilerinin emtia getirileri ile olan ilişkisi incelendiğinde; altın getirilerini kısa vadeli (günlük) ve uzun vadeli (128 gün) dönemlerde yüksek kantillerde pozitif yönde etkilediği, gümüş getirilerini hem kısa hem uzun vadeli dönemlerde düşük, orta ve yüksek kantillerde pozitif yönde etkilediği, ham petrol getirilerini kısa vadede pozitif yönde etkilediği ancak vadenin uzaması ile etkinin kaybolduğu, doğal gaz getirilerini kısa, orta ve uzun vadede negatif yönde etkilediği görülmüştür.

Bu bağlamda, Bitcoin'in stratejik emtialara karşı bir alternatif yatırım aracı olup olmama konusunda genel itibari ile; kısa vadeli yatırımcılar tarafından Bitcoin'in alternatif bir yatırım aracı olarak görülebileceği, ancak uzun vadeli yatırımcılar için bu durumun geçerli olmadığı sonucuna varılmaktadır.

Bu kapsamda stratejik emtialara yatırım yapan bireylerin ve söz konusu emtiaları dikkate alan politika yapımcıların, elde ettiğimiz bulgular çerçevesinde Bitcoin fiyatlarını ve getirilerini dikkate

almaları ve bu çerçevede yatırımlarını veya politikalarını geliştirmeleri önem arz etmektedir. Bu çalışma ile ilgili yapılabilecek yeni analizlerde Bitcoin'in yanı sıra Ethereum veya önde gelen kripto para borsalarının kendilerine ait kripto para birimlerinin analiz edilmesinin, literatüre önemli katkılar sunacağı değerlendirilmektedir.

KAYNAKÇA

- Alicemani, Likithakariappa, P. (2018). An Analysis On The Impact Of Commodity Prices And Exchange Rates On The Price Of Bitcoin. *Asian Journal Of Management*, 9(1), 427-431.
- Bouoiyour, J., Selmi, R., & Tiwari, A. (2014). Is Bitcoin Business Income or Speculative Bubble? Unconditional Vs. Conditional Frequency Domain Analysis. *MPRA Paper No. 59595*
- Bouri, E., Shahzad, S. J. H., Roubaud, D., Kristoufek, L., & Lucey, B. (2020). Bitcoin, Gold, And Commodities As Safe Havens For Stocks: New Insight Through Wavelet Analysis. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 77, 156-164.
- Choi, S., & Shin, J. (2022). Bitcoin: An Inflation Hedge But Not A Safe Haven. *Finance Research Letters*, 46, 102379.
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1981). Likelihood Ratio Statistics For Autoregressive Time Series With A Unit Root. *Econometrica: Journal Of The Econometric Society*, 1057-1072.
- Daubechies, I. (1988). Orthonormal Bases of Compactly Supported Wavelets. *Communications On Pure And Applied Mathematics*, 41(7), 909-996.
- Erdas, M. L., & Çağlar, A. E. (2018). Analysis Of The Relationships Between Bitcoin And Exchange Rate, Commodities And Global Indexes By Asymmetric Causality Test. *Eastern Journal Of European Studies*, 9(2).
- Gallegati, M. (2005). A Wavelet Analysis Of MENA Stock Markets. *Department Of Economics Università Politecnica Delle Marche, Italia*.
- Graps, A. (1995). An Introduction To Wavelets. *IEEE Computational Science And Engineering*, 2(2), 50-61.
- Haar, A., & Karman, T. (1909). Zur Theorie Der Spannungszustände In Plastischen Und Sandartigen Medien. *Nachrichten Von Der Gesellschaft Der Wissenschaften Zu Göttingen, Mathematisch-Physikalische Klasse*, 1909, 204-218.
- Kristoufek, L. (2015). What Are The Main Drivers Of The Bitcoin Price? Evidence From Wavelet Coherence Analysis. *Plos One*, 10(4), e0123923.
- Mallat, S. G. (1989). Multifrequency Channel Decompositions Of Images And Wavelet Models. *IEEE Transactions On Acoustics, Speech, And Signal Processing*, 37(12), 2091-2110.
- Mariana, C. D., Ekaputra, I. A., & Husodo, Z. A. (2021). Are Bitcoin And Ethereum Safe-Havens For Stocks During The Covid-19 Pandemic?. *Finance Research Letters*, 38, 101798.
- Öztürk, M. B., Arslan, H., Kayhan, T., & Uysal, M. (2018). Yeni Bir Hedge Enstrmanı Olarak Bitcoin: Bitconomi. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(2), 217-232.

- Selçuk, F. (2005). Dalgacıklar: Yeni Bir Analiz Yöntemi. *Bilkent Dergisi*, Mart.
- Songur, M. (2019). Bitcoin Piyasasında Balonlar: Genelleştirilmiş Eküs ADF Testi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(6), 187-192.
- Songur, M. & Ordu, S. (2023). Bitcoin Haberlerinin Bitcoin Fiyat ve Getirisi Üzerine Etkisi. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25, 220-234.
- Tkacz, G. (2001). Estimating The Fractional Order Of İntegration Of İnterest Rates Using A Wavelet Ols Estimator. *Studies İn Nonlinear Dynamics & Econometrics*, 5(1).
- Yermack, D. (2015). Is Bitcoin A Real Currency? An Economic Appraisal. *In Handbook Of Digital Currency* (Pp. 31-43). Academic Press.
- Yıldırım, H. (2018). Günlük Bitcoin İle Altın Fiyatları Arasındaki İlişkinin Test Edilmesi: 2012–2013 Yılları Arası Johansen Eşbütünleşme Testi. *İnsan Ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7(4), 2328-2343.
- Yüksel, C., & Songur, M. (2011). Kamu Harcamalarının Bileşenleri İle Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Ampirik Bir Analiz (1980-2010). *Maliye Dergisi*, 161, 365-380.
- Wang, Q., Wei, Y., Wang, Y., & Liu, Y. (2022). On The Safe-Haven Ability Of Bitcoin, Gold, And Commodities For İnternational Stock Markets: Evidence From Spillover İndex Analysis. *Discrete Dynamics İn Nature And Society*, 2022, 1-16.