



Yeşil Tahvil Piyasaları Geleneksel Piyasalardan Bağımsız Mıdır?



Are The Green Bond Markets Independent from The Traditional Markets?



<https://doi.org/10.25204/iktisad.1670338>

Serap KAMIŞLI*

Öz

Makale Bilgileri

Makale Türü:

Araştırma
Makalesi

Geliş Tarihi:

05.04.2025

Kabul Tarihi:

12.06.2025

© 2025 İKTİSAD
Tüm hakları
saklıdır.



Çalışmanın amacı yeşil tahvil piyasaları ile geleneksel tahvil ve hisse senedi piyasaları arasında nedensellik ilişkilerinin belirlenmesi ve tespit edilen ilişkilerin farklı zaman ölçekleri kapsamında değerlendirilmesidir. Bu amaç doğrultusunda çalışmada geleneksel nedensellik testi ve Nazlioglu vd. (2016) Fourier Toda ve Yamamoto nedensellik testi kullanılmıştır. Analizlerden elde edilen bulgular, yeşil tahvil piyasaları ile geleneksel tahvil ve hisse senedi piyasaları arasında nedensellik ilişkileri bulunduğu işaret etmektedir. Çalışmanın ortaya koyduğu bir diğer sonuç, yeşil tahvil piyasalarına doğru nedenselliğin hisse senedi piyasalarından ziyade geleneksel tahvil piyasalarından gerçekleştiğidir. Geleneksel tahvil piyasalarından yeşil tahvil piyasalarına yönelik nedensellik zaman ölçeği kapsamında ele alındığında, nedenselliğin çok kısa bir süre (0 ile 2 gün) içerisinde gerçekleştiği görülmektedir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde, yeşil tahvil piyasalarının geleneksel tahvil ve hisse senedi piyasalarından bağımsız olmadığı, bu piyasalarda yaşanan değişimlerden etkileneceği ifade edilebilir. Dolayısıyla, ilgili piyasalara yatırım yapan yatırımcıların portföy ve risk yönetimi stratejilerini belirlerken piyasalar arasındaki ilişkileri dikkate almaları yararlı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Yeşil finans, hisse senedi piyasaları, tahvil piyasaları, zaman ölçeği, nedensellik.

Abstract

The study aims to determine the causalities between green bond markets and traditional bond and stock markets, and to evaluate the identified relationships within different time periods. For this purpose, traditional causality test and Nazlioglu et al. (2016) Fourier Toda and Yamamoto causality test were applied in the study. Findings of the analyses indicate that there are causal relationships between green bond markets and traditional bond and stock markets. Another finding revealed by the study is that most of the causalities to green bond markets are from traditional bond markets rather than the stock markets. When the causality from traditional bond markets to green bond markets is considered within the scope of the time period, it is seen that causality occurs within a very short period of time (0 to 2 days). When the results obtained from the study are evaluated together, it can be stated that green bond markets are not independent from traditional bond and stock markets and will be affected by the changes in these markets. Therefore, it would be useful for the investors investing in relevant markets to take into account the relationships between markets while determining their portfolio and risk management strategies.

Keywords: Green finance, stock markets, bond markets, time scale, causality.

Article Info

Paper Type:

Research Paper

Received:

05.04.2025

Accepted:

12.06.2025

© 2025 JEBUPOR
All rights
reserved.



Atıf / to Cite (APA): KAMIŞLI, S. (2025). Yeşil tahvil piyasaları geleneksel piyasalardan bağımsız mıdır?. *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi*, 10(27), 491-506. <https://doi.org/10.25204/iktisad.1670338>

*ORCID Dr. Öğr. Üyesi, Bilecik Şeyh Edebali üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Finans ve Bankacılık Bölümü, serap.kamisli@bilecik.edu.tr

Extended Abstract

Background:

The number of investments in clean energy and technologies is increasing day by day with the increase in environmental awareness, and these investments require a large amount of funds. The need for funds arising from green projects has led to the emergence of the concept of green finance. One of the most important sources of green finance is green bonds. Similar to fixed-income securities, green bonds are debt instruments in which funds provided through issuance are directed to environmentally and climate friendly projects. Green bonds, in one hand, offer investors who want to support environmentally friendly projects the opportunity of evaluating their funds, on the other hand, they support green investments. Green bond are also alternative investment tools for the other investors. However, it is very important for investors to know the dynamics of green bond markets in order to benefit from green bonds. Within this framework, determining the relationships between green bonds and other financial markets will provide important information for investors. On the other hand, for the financial system to function properly, it is very important for decision makers to analyze the relationships between the green bond markets and other markets in order to make effective decisions.

Research Purpose:

Asset markets with different risk and return profiles offer investors different investment alternatives. Investors choose among these asset classes in line with their own preferences and expectations. However, there are relationships between markets in terms of return and risk, and these relationships affect the expected benefit from investment. While the relationships between markets are considered as a risk factor for investors, they also offer return opportunities. Therefore, investors need to analyze the possible relationships between the relevant market and other markets in the time dimension, no matter which market they invest in. In this context, the aim of the study is to determine whether there is a causal relationship from traditional bond and stock markets to green bond markets at different time scales and to provide information to the investors and policy makers to be used in decision processes.

Methodology:

The aim of the study is to determine whether there is a causal relationship from the conventional bond and stock markets to the green bond market in 7 Asia-Pacific countries (China, South Korea, India, Hong Kong, Singapore, Thailand and Taiwan) at different time scales. For this purpose, using logarithmic daily data on total market capitalization between 1/02/2023 and 2/12/2025, discrete wavelet transform is first used to generate day 0-2 (instant market reaction-APR) and day 4-256 (short-term-S) components from the traditional bond, equity and green bond market series for each country in order to analyze these relationships on a short-term time scale. In the second stage, the traditional causality and the Nazlioglu et al. (2016) Fourier Toda and Yamamoto causality tests are applied to identify causality relationships from conventional bond and equity market values to green bond market value at the specified time scales.

Findings:

The results of the traditional causality test applied in the study indicate that there are causal relationships from the traditional bond market value to the green bond market value only in China, South Korea and Singapore, and there is no causal relationship from the stock market value to the green bond market value in any country. However, unlike the results of the traditional causality test, the Fourier Toda and Yamamoto Causality Test results reveal that there are causal relationships from traditional bond and stock market values to green bond market value at different time scales, except for India and Thailand. The findings also show that, except for instant market reactions, in the short run there is causality only from conventional bond market capitalization to green bond market capitalization in Singapore and only from equity market capitalization to green bond market capitalization in Hong Kong.

Conclusions:

The results of the study reveals that green bond markets are not independent from the traditional bond and stock markets. The green bond markets are related to other markets in many of the selected countries. But these relationships differ from country to country, and relationships are very short-term, representing a sudden market reaction, in some cases and long-term in some cases. These results show that traditional bond and stock markets have effect on the green bond markets, and thus it will be useful for the investors to consider the relationship between the markets in order to meet their expectations from their investments.

1. Giriş

Finansal sistem, karbon salınımını azaltmak ve çevreyi korumak için gereken temiz enerji ve teknolojilere yapılan yatırımların desteklenmesi ve hızlandırılması açısından büyük önem taşımaktadır. İşletmelerin ve devletlerin bu tip yatırımların finansmanı için fon arayışları yeşil finans kavramının doğmasını sağlamış ve yeşil finans finansal sistem içerisindeki yerini almıştır. Yeşil finans çerçevesinde yararlanılan en önemli araçlardan biri yeşil tahvillerdir. Yeşil tahviller, çevresel etkileri ve sosyal refahı iyileştirmeye yönelik özel hedeflere sahip yeni geliştirilmiş finansal araçlardır (Li vd., 2020). Yeşil tahvil, gelirleri yenilenebilir enerji, yeşil binalar veya kaynakların korunması gibi çevre ve iklim dostu projeleri finanse etmeye ayrılan borçlanma aracı olarak tanımlanmaktadır (Flammer, 2021). Şirketler ve kamu kurumları geleneksel sabit getirili menkul kıymetlere benzer şekilde, sermaye toplamak ve yatırımlarını finanse etmek amacıyla yeşil tahvil ihraç edebilmektedir.

Yeşil tahvil, ihraç yoluyla elde edilen gelirlerin kısmen veya tamamen, yeni veya mevcut yeşil projelerin finansmanı veya yeniden finansmanı için kullanılmak üzere çıkarılan nispeten yeni bir tahvil türüdür (Shi vd., 2023). Bir tahvilin yeşil tahvil olarak nitelendirilmesine ilişkin kurallar, Ocak 2014'te Uluslararası Sermaye Piyasaları Birliği (ICMA) tarafından Yeşil Tahvil İlkeleri başlığıyla yayımlanmıştır (Wiśniewski ve Zieliński, 2019). Yeşil tahviller geleneksel tahvillere benzemektedir ve şirketler, belediyeler ve diğer kamu kurumları tarafından ihraç edilmektedir. Bu tip tahvilleri geleneksel tahvillerden ayıran en önemli özellik, tahvilden sağlanan fonların öncelikli olarak kirliliğin önlenmesi, iklim değişikliğinin ve karbon salınımının azaltılması gibi çevre dostu projeler için kullanılmasıdır. Yeşil tahvillerle fonlanan yatırımların geri dönüş süreleri uzun olmakla birlikte, yatırımcıların sürdürülebilir yatırıma yönelik değişen tutumlarına hitap etmek, çevre bilincine sahip çalışanların istihdamını sürdürmek ve yatırımcıların şirketle uzun vadeli ilişkiler kurmasını sağlamak gibi avantajları bulunmaktadır. Öte yandan, yeşil tahvil ihracı yoluyla sağlanan fonların, yeşil sertifika almak için katlanılan maliyetler ve süreye rağmen geleneksel tahvillere kıyasla daha düşük maliyetli olduğunu ve şirketin itibarına yaptığı katkı ile özkaynak maliyetini düşürdüğünü ortaya koyan çalışmalar da mevcuttur (Gianfrate ve Peri, 2019; Caramichael ve Rapp, 2024; Li, vd., 2000; Petreski vd., 2024).

İlk yeşil tahvil ihracı 2007 yılında Avrupa Yatırım Bankası (EIB) tarafından gerçekleştirilmiş ve o tarihten bu yana piyasa büyümeye ve gelişmeye devam etmiştir (Baker vd., 2022). Yeşil tahvil pazarın son yıllardaki gelişimi, bu yeni finansal aracın potansiyelini doğrulamaktadır. Sosyal açıdan sorumlu ve çevre dostu yatırım kavramının ön plana çıkması ile yeşil finansa ve yeşil tahvil piyasasına olan ilgi neredeyse her yıl katlanarak artmaktadır. Yatırımcıların artan ilgisi nedeniyle pazarda yaşanan hızlı büyüme hem politika yapımcıların hem düzenleyicilerin hem de yatırımcıların piyasayı anlamasını önemli kılmaktadır (Cheong ve Choi, 2020). Yeşil tahviller yalnızca ihraççıları ve paydaşları değil tüm ekonomiyi ve çevreyi etkileme gücüne sahip bir büyüklüğe ulaşmaktadır. Yeşil tahvillerin genç ve büyüyen pazarı, yatırımcılara tasarruflarını iklimi ve çevreyi koruyan yatırım projelerine yatırım yapma fırsatı tanımakta ve geleneksel yatırım araçlarına alternatif bir araç sunmaktadır. Ancak bu yeni varlık sınıfının, geleneksel yatırım araçlarıyla karşılaştırıldığında cazip risk-getiri profilleri sunup sunmadığı da cevaplanması gereken bir sorudur (Hachenberg ve Schiereck, 2018). Bir finansal varlığın piyasada izleyeceği yol hem ihraççıların hem de yatırımcıların varlığın getirilerinden ve güvenliğinden memnun olmalarına bağlıdır.

Finansal piyasalar dinamik bir yapıya sahiptir ve piyasalarda faaliyet gösteren kurum sayısı ve farklı yatırımcı tiplerine hitap edebilecek varlık türü sürekli artmaktadır. Bu bağlamda, yatırımcılar çok sayıda varlık sınıfı ve araca yatırım yapma alternatifine sahiptir. Yatırımcılar getiri beklentileri, risk alma iştahları, bireysel talep ve istekleri doğrultusunda bu alternatif tercihler arasından seçim yapmaktadır. Çevre duyarlılığı yüksek, kirlilik, temiz enerji ve karbon salınımı gibi konularda hassas olan yatırımcılar açısından tercih edilebilecek yatırım araçlarından biri yeşil tahvillerdir. Ancak, yatırımcılar için yalnızca bu faktörler belirleyici olmamaktadır. Yeşil tahvillere yatırım yapılabilmesi için yatırımcıya uygun risk-getiri profili de sunması gerekmektedir. Bir finansal varlığın ya da

portföyün getirisini ve riskini belirleyen enflasyon, kur, faiz oranı gibi çok sayıda faktör bulunmaktadır. Yatırımcının yatırımdan elde edeceği getiriyi ve üstleneceği riski belirleyen bir diğer faktör de piyasalar arasındaki ilişkilidir. Birbirine alternatif olan varlık piyasaları arasındaki ilişkiler yatırımcıların varlık seçimi, yatırım süresi gibi portföy yönetim kararlarını ve risk yönetim stratejilerini etkilemektedir. Piyasalar arasındaki ilişkilerin dikkate alınmadığı durumda yatırımcının portföyden beklediği faydayı sağlaması oldukça zordur (Blavatsky, 2022; Rahim ve Masih, 2016).

Piyasalar arasındaki entegrasyon, birlikte hareket, bulaşıcılık etkileri, finansal bağlantılılık, oynaklık yayımları, risk ve getiri transferleri yatırımcılar için bir yandan risk oluştururken diğer yandan da fırsatlar sunmaktadır. Farklı varlık sınıfları ve piyasalar arasındaki ilişkilerin belirlenmesi, yatırımcıların ve politika yapıcıların farklı finansal piyasaların diğer piyasalardaki dalgalanmalardan nasıl etkilenebileceğini ve şoklara nasıl tepki verebileceğini anlamalarına yardımcı olabilmektedir (Di Sciorio vd., 2023). Dolayısıyla, ilişkili piyasalarda yaşanan gelişmelere bağlı olarak ilgili piyasada gelecekte yaşanabilecek değişimler önceden tespit edilebilecektir. Diğer yandan, piyasalar arasındaki ilişkilerin bilinmesi, yatırımcılar açısından potansiyel çeşitlendirme fırsatlarını değerlendirme olanağı yaratacaktır. Yatırımcılar piyasalar arasındaki ilişkilerin doğasını anlayarak, işlem stratejilerini belirli bir dönemde piyasalar arasındaki ilişkilerden yararlanmak üzerine kurgulayabilmektedir. Ancak, çeşitlendirmeden yararlanılabilmesi piyasalarının davranışlarının ve piyasalar arasındaki ilişkilerin derinlemesine bilinmesini gerektirmektedir. Bu nedenle birçok araştırmacı ve yatırımcı piyasalar arasındaki ilişkileri getiri, fiyat, oynaklık ve piyasa değeri gibi değişkenleri ele alarak analiz etmektedir. Piyasa değeri, finansal piyasaların likidite düzeyi, yatırımcı ilgisi ve ekonomik büyüklük gibi önemli faktörlerle doğrudan ilişkilidir. Dolayısıyla, yeşil tahvillerin piyasa değeri sürdürülebilir finansın benimsenme düzeyini, piyasadaki yerinin, geleneksel yatırım araçları olarak kabul edilen hisse senedi ve geleneksel tahvillerin piyasa değeri ile olan ilişkilerinin belirlenmesinde kritik bir rol oynamaktadır. Literatürde yer alan çalışmaların çoğunda yeşil tahviller ve farklı finansal araçlar arasındaki ilişkiler toplam piyasa değerinden farklı olarak fiyat ve getiriler baz alınarak araştırılmıştır (Arif vd., 2021; Chen vd., 2024; Hammoudeh vd., 2020; Hung, 2021; Karim ve Naeem, 2022; Naeem vd., 2021; Nguyen vd., 2021; Pham, 2021; Reboredo, 2018; Reboredo ve Ugolini, 2020; Tsoukala ve Tsiotas, 2021; Wei vd., 2023).

Finansal piyasalarda bilgi akışının, yatırımcı tepkilerinin ve piyasa likiditesinin farklı zaman ölçeklerinde değişkenlik göstermesi, ani ve geç tepkilerin belirli kurumsal, ekonomik ve psikolojik faktörlerle şekillenmesinden kaynaklanmaktadır. Farklı zaman ölçeklerinde bileşenler türetilerek ilişkilerin sınanmasının temel gerekçesi, finansal piyasaların dinamik yapısının zaman içerisinde farklı hızlarda ve mekanizmalarla gerçekleşen tepkilerinin belirlenebilmesine olanak sağlamasıdır. Literatürde, yeşil tahviller ve farklı finansal varlıklar arasındaki ilişkileri zaman boyutunu ele alan çalışmalar ise oldukça sınırlıdır (Abakah vd., 2022; Ferrer vd., 2021; Rehman vd., 2024; Tiwari vd., 2023). Bu bağlamda çalışmanın temel amacı, farklı zaman ölçeklerinde geleneksel tahvil ve hisse senedi piyasa değerlerinden yeşil tahvil piyasa değerine olan ilişkilerin belirlenebilmesidir. Bu amaç doğrultusunda, 7 Asya-Pasifik ülkesi (Çin, Güney Kore, Hindistan, Hong Kong, Singapur, Tayland ve Tayvan) finansal piyasaları (geleneksel tahvil, hisse senedi ve yeşil tahvil) baz alınarak öncelikle dalgalı dönüşümü ile 0-2. gün (ani piyasa tepkisi-APT) ve 4.-256. Gün (Kısa dönem-K) bileşenleri türetilmiş ve ilgili piyasalardan yeşil tahvil piyasalarına doğru nedensellik bulunup bulunmadığı geleneksel nedensellik testi ve Nazlioglu vd. (2016) Fourier Toda ve Yamamoto (FTY) nedensellik testi ile analiz edilmiştir.

Geleneksel tahvil ve hisse senedi piyasa değerlerinden yeşil tahvil piyasa değerine olan ilişkilerin farklı zaman ölçeklerinde belirlenmesi ile hem literatüre katkı sağlanması hem de yatırımcılara portföy ve risk yönetimi kararlarında kullanabilecekleri bilgilerin sağlanması planlanmaktadır.

2. Literatür

Yeşil tahviller, sosyal sorumluluk ve çevre bilincinin artması ile birlikte pazarlama, yönetim gibi işletme ve ekonomi alanlarında ve farklı boyutları itibarıyla hukuk, ekoloji ve sürdürülebilir enerji gibi farklı çalışma alanlarında en çok çalışılan konulardan biri haline gelmiştir. Büyüyen piyasa hacmi ve çevreye duyarlı yatırımcıların artan ilgisi nedeniyle finans literatüründe de yeşil tahvillere ilişkin çalışmaların sayısı her geçen gün artmaktadır. Yeşil tahviller, geleneksel tahviller ve hisse senetleri arasındaki piyasa dinamikleri, çevre finansmanı ve sermaye piyasalarının önemli bir kesişimini temsil etmektedir. Yeşil tahviller, öncelikle çevresel açıdan sürdürülebilir projeleri finanse etmek için tasarlanmış ayrı bir sabit gelirli varlık sınıfı olarak ortaya çıkarken, geleneksel tahviller ve hisse senetleri yatırım portföylerinin temelini oluşturmaya devam etmektedir. Farklı zaman ufuklarında bu varlık sınıfları arasındaki nedensel ilişkilerin belirlenmesi, çeşitlendirme potansiyeli ile risk yayımları ve yatırım stratejilerinin değerlendirilmesi açısından oldukça önemlidir. Bu alanda yapılan araştırmalar, nedensellik testleri, oynaklık yayılım analizleri ve eşbütünleşme testleri de dahil olmak üzere çeşitli ekonometrik modellerin uygulanması yoluyla yeşil tahvillerle farklı varlık sınıfları arasındaki bağlantıları belirlemeye odaklanmıştır.

Literatürde yer alan çalışmaların çoğunda yeşil tahviller ile farklı finansal piyasalar arasındaki ilişkilere odaklanmıştır (Hammoudeh vd., 2020; Hung, 2021; Reboredo, 2018; Reboredo ve Ugolini, 2020; Tsoukala ve Tsiotas, 2021; Wei vd., 2023). Hammoudeh vd. (2020) çalışmalarında, 30 Temmuz 2014-10 Şubat 2020 tarihleri arasında yeşil tahviller ile ABD geleneksel tahvilleri, temiz enerji hisse senedi endeksi ve CO2 emisyonları arasındaki zamanla değişen ilişkileri incelemişlerdir. Çalışmada uygulanan zamanla değişen nedensellik testleri sonucunda, ABD 10 yıllık Hazine tahvil endeksinden yeşil tahvillere nedensellik ilişkisi tespit edilmiş, yeşil tahvillerden ise ele alınan tüm varlıklara doğru nedensellik ilişkisi olmadığı ortaya konmuştur. Hung (2021) çalışmasında, S&P yeşil tahvil endeksi ile Bitcoin, Standard and Poor's (S&P) 500, temiz enerji endeksi, emtia endeksi ve 10 yıllık ABD tahvili arasındaki zamanla değişen karşılıklı bağımlılığı hem zamanla değişen kopula hem de transfer entropi modelleri ile analiz etmiştir. Mayıs 2013-Aralık 2019 dönemini kapsayan çalışma ile yeşil tahvillerin ve diğer varlıkların koşullu zamanla değişen bağımlılığa sahip olduğu ve bu bağımlılığın ise nispeten düşük olduğu tespit edilmiştir. Reboredo (2018) çalışmasında, 4 Ekim 2014-31 Ağustos 2017 tarihleri arasında, yeşil tahvil ve finansal piyasalar arasındaki ortak hareketleri araştırmış ve yeşil tahvil piyasasının şirket ve hazine tahvil piyasaları ile eşleştiğini, bununla birlikte hisse senedi ve enerji emtia piyasaları ile ise zayıf bir şekilde birlikte hareket ettiğini tespit etmiştir.

Reboredo ve Ugolini (2020) çalışmalarında 14 Ekim 2014-25 Haziran 2019 tarihleri arasında, yeşil tahvil ve finansal piyasalar arasındaki fiyat bağlantısını yapısal VAR modeli ile analiz etmişlerdir. Çalışma ile yeşil tahvil piyasasının geleneksel tahvil ve döviz piyasalarıyla yakından bağlantılı olduğu, hisse senedi, enerji ve yüksek getirili şirket tahvil piyasaları ile ise zayıf bir şekilde bağlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tsoukala ve Tsiotas (2021) çalışmalarında, geleneksel tahviller ve yeşil tahviller arasındaki oynaklık dinamiklerini Dinamik Koşullu Korelasyon (DCC) modeli ile analiz etmiş ve aralarında riskten korunma stratejilerini etkileyebilecek düzeyde önemli bir yayılma olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Wei vd. (2023), yeşil tahviller ile 10 yıllık ABD Hazine tahvili, ABD ve Avrupa hisse senedi piyasaları, petrol ve doğal gaz vadeli işlem piyasaları, temiz enerji piyasası ve karbon piyasası arasındaki karşılıklı ilişki, Granger nedensellik testi ve zamanla değişen parametrelili vektör otoregresif (TVP-VAR) modeline dayalı yayılma ağı yaklaşımı ile analiz etmişlerdir. 16 Nisan 2013-10 Mart 2021 dönemi kapsayan çalışma ile yeşil tahvil piyasası ile ABD Hazine piyasası arasında çift yönlü yayılma etkisi tespit edilmiştir. Ayrıca özellikle ekonomik çalkantı dönemlerinde, hisse senedi piyasalarından yeşil tahvillere gelen risk yayılmalarının önemli ölçüde arttığı saptanmıştır.

Son yıllarda yapılan çalışmalar ise yeşil tahviller ve geleneksel finansal varlıklar arasındaki yayılma etkilerinin varlığına işaret etmekte ve yayılmaların finansal sıkıntı dönemlerinde daha güçlü olduğunu ortaya koymaktadır (Chen vd., 2024; Karim ve Naeem, 2022; Nguyen vd., 2021). Chen vd.

(2024) çalışmalarında, 4 Ocak 2012-31 Aralık 2022 tarihleri arasında, Çin’de yeşil tahvil piyasası ile tahvil, hisse senedi, emtia ve döviz piyasaları gibi geleneksel finansal piyasalar arasındaki dinamik gelişimi ve oynaklık yayılımlarını zaman ve frekans bağılantılılık ölçütlerini kullanarak araştırmışlardır. Çalışmada uygulanan (TVP-VAR) model ve frekans bağılantılılığı ile yeşil tahvil piyasası ile diğer geleneksel finansal piyasalar arasında zamanla değişen oynaklık yayılımları belirlenmiştir. Karim ve Naeem (2022) çalışmalarında, Aralık 2008-Mayıs 2021 tarihleri arasında yeşil, İslami ve geleneksel finans piyasaları arasındaki bağılantılılığı TVP-VAR modeli ve dalgacık tutarlılık analizi ile araştırmışlardır. Çalışma ile yeşil tahvillerin yayılmalarının net alıcısı olduğu belirlenmiş ve küresel faktörlerin özellikle çalkantılı dönemlerde finansal piyasaların bağılantılılığını yönlendirdiği ortaya konmuştur.

Nguyen vd. (2021) ise 2008-2019 döneminde, yeşil tahviller ile hisse senetleri, emtialar, temiz enerji ve geleneksel tahviller arasındaki karşılıklı ilişkiyi zamanla değişen dalgacık korelasyon yaklaşımı ile incelemişlerdir. Çalışma sonucunda incelenen varlıklar arasındaki korelasyonun 2008 Küresel Krizi sonrasında zirveye ulaştığı tespit edilmiş ve yeşil tahvillerin hisse senetleri ve emtialar ile olan düşük veya negatif korelasyonu nedeniyle çeşitlendirme olanağı sunduğu saptanmıştır. Söz konusu çalışmaların bir kısmında ise COVID-19 pandemi dönemi baz alınarak yeşil tahviller ile diğer finansal varlıklar arasındaki ilişkiler araştırılmıştır (Abakah vd., 2022; Arif vd., 2021; Naeem vd., 2021). Abakah vd. (2022) çalışmalarında, 9 Mart 2018-10 Mart 2021 tarihleri arasında, yeşil tahvil piyasası ile diğer finansal varlıklar arasındaki zamanla değişen bağılantılılığı Kantil Vektör Otoregresyon (QVAR) modeli ile analiz etmiştir. Çalışma ile kredi riski, kupon oranları ve vade açısından benzer bir yapıya sahip olmaları nedeniyle yeşil tahvillerin geleneksel tahviller ile güçlü bir şekilde bağılantılı olduğu tespit edilmiş ve yeşil tahviller ve diğer finansal varlıklar arasındaki bağılantılılık derecesinin, normal döneme kıyasla finansal kriz döneminde yoğunlaştığı ortaya konmuştur. Arif vd. (2021) çalışmalarında, 01 Ocak 2008-31 Temmuz 2020 tarihleri arasında, yeşil ve geleneksel finans piyasaları arasındaki bağılantılılığı Diebold ve Yilmaz (2012) ile Baruník ve Křehlík (2018) metodolojileri ile araştırmışlardır. Çalışma ile Avrupa Borç Krizi, kaya petrolü devrimi ve COVID-19 pandemisi gibi küresel boyutlu gelişmeler karşısında piyasalar arasındaki bağılantılılığın arttığı tespit edilmiştir. Naeem vd. (2021) çalışmalarında, Mayıs 2013-Ağustos 2020 tarihleri arasında, COVID-19’un yeşil tahviller ve diğer finansal varlıklar arasındaki bağılantılılığı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışma kapsamında yeşil tahviller ile küresel hisse senedi piyasası, tahvil piyasası, petrol, USD endeksi, altın ve Bitcoin arasındaki ilişki Diebold ve Yilmaz ve Baruník ve Křehlík metodolojileri ile analiz edilmişlerdir. Çalışma ile yeşil tahvillerin özellikle USD endeksi ve tahvil endeksi ile güçlü bir şekilde bağılantılı olduğu bulunmuş, Bitcoin ile ise hem kısa hem de uzun vadede zayıf bir ilişki olduğu saptanmıştır. Ayrıca, riskten korunma aracı olarak kullanılan yeşil tahvillerin, kriz dönemlerinde bulaşıcılığı artırıcı bir rol oynadığı da belirlenmiştir.

Literatürdeki çalışmaların bir kısmında, yeşil tahviller ile finansal piyasalar arasındaki ilişkilerin zaman boyutu araştırılmıştır. Örneğin Ferrer vd. (2021), Rehman vd. (2024) ve Tiwari vd. (2023) çalışmalarında farklı yöntemler ile yeşil tahvillerin diğer varlık sınıfları ile uzun dönemli ilişkilere sahip olduğunu ortaya koymuştur. Ferrer vd. (2021) çalışmalarında, 3 Ekim 2010-13 Kasım 2020 tarihleri arasında, yeşil finansal araçları temsilen yeşil tahviller ve yeşil hisse senetleri ile hazine tahvilleri, yatırım yapılabilir yüksek getirili şirket tahvilleri, hisse senetleri, ham petrol ve altın gibi geleneksel varlıklar arasındaki karşılıklı bağımlılığı araştırmışlardır. Çalışmada uygulanan dalgacık tabanlı ağ yaklaşımı ile ulaşılan en önemli sonuç, yatırım ufkundan bağımsız olarak yeşil finansal araçlar ile geleneksel varlık sınıfları arasında yüksek düzeyde karşılıklı bağımlılık olmasıdır. Sonuçlar, özellikle yeşil tahvillerin hazine ve yatırım dereceli şirket tahvilleriyle sıkı bir şekilde bağılantılı olduğunu göstermektedir. Ayrıca, çalışma ile yeşil finansal araçlar ile geleneksel varlıklar arasındaki bağlantıların uzun vadedeli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Rehman vd. (2024) ise çalışmalarında, 1 Temmuz 2014-30 Haziran 2023 dönemi için yeşil tahviller ile gelişmiş ve gelişmekte olan hisse senedi piyasaları, altın ve petrol emtia piyasaları ve döviz piyasası arasındaki uzun dönemli ilişkileri araştırmışlardır. Çalışmada uygulanan Johansen eşbütünleşme modeli ile yeşil

tahvil ve diğer piyasaların uzun vadede ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, yeşil tahvil piyasası ile gelişmiş ve gelişmekte olan hisse senedi piyasaları arasında nedensellik ilişkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Tiwari vd. (2023) çalışmalarında, Kasım 2008-Ağustos 2020 döneminde yeşil tahviller, İslami hisse senetleri ve diğer varlık sınıfları arasındaki risk aktarımını araştırmışlardır. Çalışmada uygulanan kantil çapraz spektral ve çapraz kuantilogram korelasyon yaklaşımları ile uzun vadede yeşil tahvil fiyat getirilerinden İslami hisse senetlerine negatif bir yayılma etkisi olduğu tespit edilmiş, ayrıca yeşil tahviller ile İslami hisse senetleri, hisse senetleri ve tahviller arasındaki entegrasyonun dalgali piyasa koşullarında zayıfladığı ortaya konmuştur.

Zamanla değişen ilişkileri araştıran çalışmaların bir kısmında ise kısa dönemli etkiler tespit edilmiştir (Arif vd. 2021; Chen vd., 2024; Pham 2021). Arif vd. (2021) çalışmalarında yeşil tahvil ve diğer piyasalar arasındaki bağlantılılığın kısa vadede daha belirgin olduğunu belirlemiş, Chen vd. (2024) yeşil tahvil piyasasının diğer piyasalar üzerindeki oynaklık yayılma etkisinin ağırlıklı olarak kısa vadeli olduğunu tespit etmişlerdir. Pham (2021) ise çalışmasında, yeşil tahvil ve yeşil hisse senedi piyasalarını frekans boyutunda ayırarak, aralarındaki bağlantılılığın kısa, orta ve uzun vadeli yatırım ufukları arasında nasıl değiştiğini analiz etmiştir. Ağustos 2014-Ağustos 2020 dönemini kapsayan çalışma ile yeşil tahvil ve yeşil hisse senedi piyasaları arasındaki bağımlılığın nispeten küçük olduğu ancak aşırı piyasa hareketleri sırasında bağlantılılığın arttığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte tüm piyasa koşulları birlikte dikkate alındığında yeşil tahvil ve yeşil hisse senedi arasındaki yayılma etkilerinin kısa ömürlü olduğu ortaya konmuştur.

İncelenen çalışmalardan görülebileceği gibi literatürdeki çalışmaların birçoğunda yeşil tahviller ile farklı finansal piyasalar arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Ancak bu çalışmalarda genellikle fiyat ve getiri baz alınmış ve ilişkilerin zaman boyutu dikkate alınmamıştır.

3. Yöntem ve Veri

Piyasalar arasındaki ilişkilerin incelenmesinde genellikle değişkenlere ilişkin fiyat, getiri, oynaklık ve piyasa değeri verileri kullanılmaktadır. Piyasa değeri, yatırımcıların gelecekteki getiri beklentisini yansıtmakta ve finansal performansın bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir (Sacui ve Dumitru, 2014; Kumar ve Shetty, 2018). Piyasa değeri, yatırım yapmak isteyen yatırımcılar için önemli bir faktördür çünkü piyasa performansı hakkında yatırımcının değerlendirmesini etkileyebilecek önemli sinyaller vermektedir. Dolayısıyla, yatırımcıların yatırım hedefleri doğrultusunda piyasa değerini dikkat almaları yararlı olacaktır. Önemli bir performans ve risk göstergesi olarak kabul edilen piyasa değeri, yatırımcının değerlendirmelerini ve yatırım kararlarını etkileyebilen önemli değişkenlerden biridir (Garza-Gómez, 2001; Sulistiani ve Ryanto, 2024). Bu bağlamda, çalışmada 7 Asya-Pasifik ülkesinde işlem gören (Çin-CHN, Güney Kore-KOR, Hindistan-IND, Hong Kong-HKG, Singapur-SGP, Tayland-THA ve Tayvan-TWN) üç finansal varlığın (Geleneksel tahvil-BD, Hisse senedi-SM ve Yeşil tahvil-GB) 1/02/2023-2/12/2025 tarihleri arasındaki toplam piyasa değerine ilişkin logaritmik günlük verileri kullanılmıştır. Tüm veriler Thomson&Reuters Refinitiv veri tabanından temin edilmiştir.

Çalışmada, ülke bazında geleneksel tahvil ve hisse senedi piyasa değerlerinden yeşil tahvil piyasa değerine olan nedensellik ilişkilerini farklı zaman ölçeklerinde belirlemek üzere iki aşamalı bir uygulama prosedürü izlenmiştir. Çalışmada öncelikle ele alınan her bir değişkenin 0-2. gün ve 4.-256. günü ifade eden bileşenleri türetilmiştir. Ayırık dalgacık dönüşümü, zaman serilerinin farklı zaman ölçeklerine karşılık gelen bileşenlerine ayrılmasına olanak sağlayarak, ilişkilerin belirlenen zaman ölçeklerinde incelenmesine imkan vermektedir (Ha vd., 2018). Bu bağlamda uygulamanın ilk aşamasında, kısa dönem bazında söz konusu ilişkilerin zaman ölçeğinde analiz edilebilmesi için her bir ülke için ele alınan geleneksel tahvil, hisse senedi ve yeşil tahvil piyasa serilerinden 0-2. gün (ani piyasa tepkisi-APT) ve 4.-256. gün (Kısa dönem-K) bileşenleri türetilmiştir.

APT bileşeni, finansal piyasaların mikro yapısal özellikleri ifade etmekte ve kısa süreli haber etkileri, spekülasyon hareketleri ve ani likidite dalgalanmalarını kapsamaktadır. Bu bileşen, piyasa verilerinde meydana gelen ani dalgalanmaların, özellikle yatırımcıların kısa süreli risk iştahı ve piyasadaki anlık arz-talep dengesindeki değişikliklerin etkilerini net bir şekilde ortaya koymaktadır. Bu nedenle ani piyasa tepkisinin incelenmesi, özellikle yeni haber akışları dolayısıyla piyasa duyarlılığındaki değişimlerin anlaşılması açısından kritik bir öneme sahiptir. Yatırımcılar ve politika yapımcılar, piyasadaki ani tepkilerinin bu dönem bileşeninde daha belirgin olduğunu göz önünde bulundurarak, risk yönetimi ve kısa vadeli portföy stratejilerinde bu bilgilerden yararlanabilirler. Diğer yandan K bileşeni, piyasa hareketlerinin 1 yıl içindeki vadeli eğilimlerini kapsamakta ve ekonomik yapıdaki değişiklikleri, yatırımcıların portföylerini yeniden dengeleme süreçlerini ve kısa vadeli makroekonomik istikrarı yansıtmaktadır. Diğer bir ifadeyle bu bileşen, piyasanın anlık tepkilerinin ötesinde bilgi akışının yavaş yayıldığı ve yatırımcı davranışlarının daha kalıcı temellere dayandığı 1 yıllık dönemi temsil etmektedir. K bileşeni, piyasa değerlerindeki değişiklikleri, ekonomik reformları, faiz oranı değişimleri, enflasyon beklentileri gibi daha temel ekonomik göstergelerin etkisini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla, K bileşenin incelenmesi, özellikle piyasanın yapısal özelliklerinin anlaşılması ve yatırımcıların kısa vadeli stratejilerinde hangi varlık sınıflarına yöneldiğinin belirlenebilmesi açısından önem arz etmektedir.

Dalgacık dönüşümünün ardından uygulamanın ikinci aşamasında incelenen değişkenler arasındaki ilişkiler geleneksel nedensellik testi ve Nazlioglu vd. (2016) Fourier Toda ve Yamamoto (FTY) nedensellik testi ile analiz edilmiştir. Toda ve Yamamoto (1995) nedensellik testine dayanan Nazlioglu vd. (2016) FTY nedensellik testi, Fourier fonksiyonları ile sınanan ilişkilerde yapısal değişimlerin dikkate alınmasına olanak tanımaktadır. 1. eşitlikte FTY nedensellik testine ilişkin model verilmiştir;

$$y_t = \alpha_0 + \gamma_{1k} \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \gamma_{2k} \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + e_t \beta_1 y_{t-1} + e_t \beta_2 y_{t-2} + \dots + \beta_{p+d} y_{t-(p+d)} + \varepsilon_t \quad (1)$$

FTY nedensellik testinde, uygun gecikmenin ve frekansın belirlenmesinden sonra Bootstrap olasılık değerine göre nedensellik ilişkisinin olmadığını ifade eden sıfır hipotezinin reddedilip edilmeyeceğine karar verilmektedir. Bu bağlamda, çalışmanın ilerleyen adımında öncelikle serilere ilişkin tanımlayıcı istatistikler verilmiş, ardından yeşil tahvil piyasaları ile geleneksel tahvil ve hisse senedi piyasaları arasındaki korelasyonlar hesaplanmıştır. Son olarak, çalışmanın amacına uygun olarak, belirlenen ülkelerde geleneksel tahvil ve hisse senedi piyasalarından yeşil tahvil piyasalarına nedensellik olup olmadığının belirlenmesi için geleneksel ve FTY nedensellik testleri uygulanmıştır.

4. Analiz Sonuçları

Tanımlayıcı istatistikler serilere ilişkin önemli ön bilgiler sağlamaktadır. Bu bağlamda, çalışmanın analiz aşamasında öncelikli olarak ele alınan her bir ülke için yeşil tahvil, geleneksel tahvil ve hisse senedi piyasa değerlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Tanımlayıcı İstatistikler

	Ortalama	Standart Sapma	Çarpıklık	Basıklık	Jarque-Bera	ADF	PP
CHN_GB	4,615	0,006	-0,209	2,016	24,37 ^a	-1,841	-1,846
HKG_GB	4,351	0,035	-0,662	2,840	37,88 ^a	-1,760	-1,861
IND_GB	4,618	0,008	0,013	2,522	4,062	-1,573	-1,782
KOR_GB	4,622	0,026	0,350	2,111	27,26 ^a	-0,328	-0,323
SGP_GB	4,582	0,032	0,094	2,353	9,663 ^a	-1,796	-1,985
THA_GB	4,606	0,004	-0,428	2,683	17,74 ^a	-0,881	-1,085
TWN_GB	4,591	0,008	-0,441	1,312	83,55 ^a	-0,676	-0,952
CHN_BD	31,18	0,104	0,092	1,767	33,09 ^a	-0,037	0,058
HKG_BD	25,66	0,112	0,529	2,520	28,71 ^a	-1,045	-1,047
IND_BD	32,21	0,065	-0,194	1,776	29,19 ^a	-0,410	-0,343
KOR_BD	34,70	0,068	-0,070	1,758	33,26 ^a	-1,157	-1,154
SGP_BD	25,88	0,046	-0,075	3,120	0,782	-2,331	-2,331
THA_BD	29,63	0,063	0,686	2,283	51,03 ^a	-0,109	-0,093
TWN_BD	29,35	0,012	-0,773	3,414	59,03 ^a	-2,482	-2,517
CHN_SM	16,58	0,079	-0,334	3,176	10,14 ^a	-2,468	-2,495
HKG_SM	15,05	0,113	-0,239	1,693	41,24 ^a	-1,132	-1,173
IND_SM	18,35	0,131	0,759	2,368	47,85 ^a	1,552	1,730
KOR_SM	20,80	0,067	0,053	2,910	0,409	-0,880	-0,870
SGP_SM	12,58	0,024	-0,126	3,116	1,629	-3,16 ^b	-3,65 ^a
THA_SM	15,50	0,049	-0,406	2,249	26,08 ^a	-1,120	-1,125
TWN_SM	17,28	0,102	0,028	3,416	4,070	-0,294	-0,357

a, b, c sırasıyla %, %5 ve %10 anlam düzeyini ifade etmektedir.

Çalışma kapsamında ele alınan üç varlık sınıfına ilişkin tanımlayıcı istatistikler, incelenen ülkelerde finansal piyasalarının yapısal farklılıklarını ve oynaklık profillerini net bir şekilde ortaya koymaktadır. Tablo 1’den görülebileceği gibi yeşil tahvil, geleneksel tahvil ve hisse senedi piyasa değerleri ve oynaklık düzeyleri ülkeler arasında belirgin farklılıklar göstermektedir.

Yeşil tahvil piyasasında yüksek ortalama piyasa değerleriyle Güney Kore ve Çin ön plana çıkmakta ve bu ülkelerde sürdürülebilir projelere yönelik yatırım hacminin ve sermaye akışının yoğun olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum hem devlet hem de özel sektörün çevresel taahhütlere bağlı olarak büyük ölçekli projeleri finanse etme kapasitesine sahip olduğunu ve aynı zamanda uluslararası yatırımcıların da bu ülkelerde yeşil tahvillere olan ilgisinin yüksek olduğunu işaret etmektedir. Öte yandan, ele alınan diğer ülkelere göre Hong Kong ve Tayvan’da yeşil tahvillerin ortalama piyasa değerlerinin daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bu durum, söz konusu ülkelerde sürdürülebilir finansın henüz daha dar bir alanda faaliyet gösterdiğini ve yatırımcı talebinin de nispeten sınırlı olduğunu ortaya koymaktadır. Standart sapma değerleri ise yeşil tahvil piyasalarında en yüksek oynaklıkların Hong Kong ve Çin’de, en düşük oynaklıkların ise Tayland ve Tayvan’da olduğunu göstermektedir. Bu sonuç, belirli ülkelerde yeşil tahvil piyasalarının makroekonomik şoklara karşı daha hassas tepki verdiğini, diğer ülkelerde ise daha istikrarlı bir seyir izlendiğini ifade etmektedir. Geleneksel tahvil piyasalarında ise ele alınan diğer ülkelere göre Güney Kore ve Çin’de ortalama piyasa değerlerinin belirgin şekilde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, Güney Kore ve Çin’de hem devlet hem de kurumsal tahvil ihraçlarının yüksek bir hacme ulaştığını ortaya koymaktadır. Bu yüksek hacim hem yerel hem de yabancı yatırımcıların bu piyasalara duyduğu güvenin ve piyasa derinliğinin bir göstergesidir. Buna karşılık, Hong Kong ve Tayvan’da geleneksel tahvillerin ortalama değerlerinin daha düşük olması, bu ülkelerde tahvil işlemlerinin daha dar bir ölçekte gerçekleştiğini ve piyasa derinliğinin sınırlı kaldığını ifade etmektedir. Standart sapma değerleri ise geleneksel tahvil piyasalarında Hong Kong ve Hindistan’ın en yüksek oynaklığa, Tayvan ve Tayland’ın ise daha düşük oynaklığa sahip olduğunu göstermektedir. Küresel finans merkezlerinden biri olan Hong Kong’da tespit edilen yüksek oynaklık düzeyi, uluslararası haber akışları ile gelişen yatırımcı duyarlılığı ile açıklanabilir. Tayvan ve Tayland geleneksel tahvil piyasalarındaki düşük oynaklık ise düzenleyici çerçevelerin sağlamlığını ve piyasa likiditesinin istikrarını ortaya koymaktadır.

Tablo 1’den görülebileceği gibi hisse senedi piyasalarında Güney Kore ve Hindistan en yüksek, Singapur ve Tayvan ise en düşük ortalama piyasa değerlerine sahiptir. Güney Kore güçlü sanayi yapısı ile birlikte küresel ölçekte önemli şirketlere ev sahipliği yapmaktadır. Hindistan ise yüksek büyüme potansiyeline ve artan kurumsal yatırımlara sahiptir. Öte yandan, Singapur’un önemli bir finans merkezi olmasına rağmen yerel şirket sayısının sınırlı olması ve Tayvan’ın belirli sektörlerde yoğunlaşan piyasa yapısı, düşük hisse sene piyasa değerlerine işaret etmektedir. Kısacası, bulgular ülke bazında farklılıkların yanı sıra varlık sınıfları arasındaki dinamik ilişkilerin de mikroekonomik ve makroekonomik düzeyde farklı faktörlerden etkilendiğini göstermektedir. Tanımlayıcı istatistiklere göre Çin, Hong Kong, Tayland ve Tayvan yeşil tahvil piyasa değeri, Hindistan, Singapur ve Tayvan geleneksel tahvil piyasa değeri ve Çin, Hong Kong, Singapur ve Tayland hisse senedi piyasa değeri serileri negatif, diğer dokuz seri ise negatif çarpıklık değerlerine sahiptir. Diğer yandan ele alınan 21 seriden Singapur ve Tayvan geleneksel tahvil piyasa değeri ile Çin, Singapur ve Tayvan hisse senedi piyasa değeri dışında genel olarak incelenen serilerin düşük basıklık değerlerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Jarque-Bera Normallik testi sonuçlarına göre ise Hindistan yeşil tahvil piyasa değeri, Singapur geleneksel tahvil piyasa değeri ve Güney Kore, Singapur ve Tayvan hisse senedi piyasa değeri serileri normal dağılmakta, diğer 16 seri ise normal dağılmamaktadır. Ayrıca çalışmada ülke bazında incelenen üç varlık sınıfının piyasa değeri serilerinin durağanlıkları Genişletilmiş Dickey ve Fuller (ADF) ve Phillips ve Perron (PP) birim kök testleri ile sınanmış ve sonuçlar tanımlayıcı istatistikler ile birlikte Tablo 1’de verilmiştir. Birim kök testleri sonuçlarına göre Singapur hisse senedi piyasa değeri serisi dışında incelenen 20 seri seviyelerinde durağındır. Çalışmanın ilerleyen aşamasında, ele alınan her bir ülke için yeşil tahvil piyasa değeri ile geleneksel tahvil ve hisse senedi piyasa değerleri arasındaki koşulsuz korelasyon katsayıları hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Koşulsuz Korelasyon Katsayıları

	BD	SM
CHN_GB	0,913 ^a	-0,494 ^a
HKG_GB	0,663 ^a	-0,472 ^a
IND_GB	0,799 ^a	0,685 ^a
KOR_GB	0,890 ^a	0,760 ^a
SGP_GB	-0,128 ^a	-0,100 ^a
THA_GB	0,524 ^a	-0,675 ^a
TWN_GB	0,455 ^a	-0,326 ^a

a, b, c sırasıyla %1, %5 ve %10 anlam düzeyini ifade etmektedir.

Elde edilen korelasyon katsayıları, yeşil tahvil piyasası ile geleneksel tahvil ve hisse senedi piyasaları arasındaki ilişkilerde incelenen her bir ülke için farklı dinamikler ve piyasa koşulları olduğunu ortaya koymaktadır. Tablo 2’den görülebileceği gibi ülke bazında yeşil tahvil piyasa değeri ile diğer finansal varlıkların piyasa değerleri arasındaki ilişkilerde önemli farklılıklar bulunmaktadır. Koşulsuz korelasyon sonuçlarına göre Çin, Güney Kore ve Hindistan’da yeşil tahvil ile geleneksel tahvil piyasası yüksek düzeyde pozitif ilişkiye sahiptir. Bu sonuç, söz konusu ülkelerde her iki piyasanın da neredeyse birbirine paralel hareket ettiğini göstermektedir. Çin hükümeti, çevresel sorunlarla mücadelede finansal araçların kullanımını artırmaya yönelik önemli politikalar geliştirmekte olup, bu durum yeşil tahvil piyasasının da hızlı büyümesine yol açmıştır. Bu bağlamda, yeşil tahviller, geleneksel tahviller gibi güvenilir ve yatırımcılar tarafından kabul gören bir finansal araç olarak değerlendirilmektedir. Benzer bir durum Güney Kore için de geçerlidir. Güney Kore, yeşil tahvil piyasası açısından Asya’nın en gelişmiş ülkelerinden biri olarak kabul edilmekte ve bu piyasa hükümet politikalarıyla da desteklenmektedir. Ülkede çevre dostu projelere yapılan yatırımların artması ve sürdürülebilir finansmana olan ilginin büyümesi, yeşil tahvil piyasasının geleneksel piyasalara entegrasyonunu hızlandırmıştır. Diğer bir ifadeyle, Çin ve Güney Kore gibi ülkelerde yeşil tahvil piyasalarının geleneksel finansal sistemin bir parçası haline geldiği anlaşılmaktadır. Bu durum, söz konusu ülkelerde çevresel sürdürülebilirlik projelerinin finansmanına yönelik büyük bir ilgi olduğunu ve yeşil tahvil piyasasının sadece çevresel projeleri finanse etmenin ötesinde finansal

piyasalardaki genel dinamiklerle de güçlü bir ilişkiye sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca bu sonuç, söz konusu ülkelerde yeşil tahvillerin geleneksel tahvil piyasalarıyla oldukça entegre olması, benzer ekonomik koşullardan etkilenmesi ve yatırımcıların her iki piyasada da benzer bir risk algısına sahip olması ile birlikte değerlendirilebilir.

Öte yandan, bazı ülkelerde yeşil tahvil piyasa değeri ile geleneksel tahvil ve hisse senedi piyasa değerleri arasında negatif korelasyonlar tespit edilmiştir. Koşulsuz korelasyon sonuçlarına göre Çin, Hong Kong, Singapur ve Tayland'da yeşil tahvil ile hisse senedi piyasası arasında negatif ilişki bulunmaktadır. Bu sonuçlar, söz konusu ülkelerde yeşil tahvil piyasası ile hisse senedi piyasasının birbirinden bağımsız hareket ettiğini ve zıt yönlerde değiştiğini göstermektedir. Yatırımcılar, hisse senedi piyasalarındaki dalgalanmalardan korunmak amacıyla yeşil tahvilleri güvenli liman olarak tercih edebilirler. Bu durum, yeşil tahvil piyasasının hisse senedi piyasalarından farklı dinamiklerle hareket ettiğini ve daha düşük riskli bir varlık sınıfı olarak değerlendirildiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca Tablo 2'den görülebileceği gibi Tayvan'da yeşil tahvil piyasası ile hem geleneksel tahvil hem de hisse senedi piyasası arasında negatif korelasyon bulunmaktadır. Bu sonuç, Tayvan'daki yeşil tahvil piyasasının diğer finansal varlıklardan daha bağımsız bir yapıya sahip olduğunu ve yatırımcılar tarafından farklı bir risk algısıyla değerlendirildiğini göstermektedir.

Çalışmanın ilerleyen aşamasında ülke bazında geleneksel tahvil ve hisse senedi piyasa değerlerinden yeşil tahvil piyasa değerine olan nedensellik ilişkileri geleneksel nedensellik testi ile sınanmış ve sonuçlar Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Geleneksel Nedensellik Testi Sonuçları

	Olasılık Değeri		Olasılık Değeri
CHN_BD $\nRightarrow$ CHN_GB	0,001	KOR_SM $\nRightarrow$ KOR_GB	0,538
CHN_SM $\nRightarrow$ CHN_GB	0,989	SGP_BD $\nRightarrow$ SGP_GB	0,011
HKG_BD $\nRightarrow$ HKG_GB	0,104	SGP_SM $\nRightarrow$ SGP_GB	0,582
HKG_SM $\nRightarrow$ HKG_GB	0,829	THA_BD $\nRightarrow$ THA_GB	0,566
IND_BD $\nRightarrow$ IND_GB	0,141	THA_SM $\nRightarrow$ THA_GB	0,317
IND_SM $\nRightarrow$ IND_GB	0,366	TWN_BD $\nRightarrow$ TWN_GB	0,894
KOR_BD $\nRightarrow$ KOR_GB	0,021	TWN_SM $\nRightarrow$ TWN_GB	0,762

($\nRightarrow$) işareti nedensellik ilişkisinin yönünü göstermektedir. Koyulaştırılmış hipotezler ise nedenselliğin olmadığını ifade eden boş hipotezin reddedildiğini belirtmektedir.

Nedensellik testi sonuçlarına göre sadece Çin, Güney Kore ve Singapur'da geleneksel tahvil piyasası değerinden yeşil tahvil piyasası değerine nedensellik ilişkisi bulunmaktadır. Hong Kong, Hindistan, Tayland ve Tayvan'da ise tahvil piyasaları arasında nedensellik ilişkileri bulunmamaktadır. Ayrıca, sonuçlar, incelenen hiçbir ülkede hisse senedi piyasa değerinden yeşil tahvil piyasası değerine nedensellik ilişkisi bulunmadığını göstermektedir. Geleneksel nedensellik testi sonuçları, genel olarak ele alınan üç varlık sınıfı arasında nedensel ilişkilerin olmadığına işaret etmektedir. Ancak Ferrer vd., (2021), Naeem vd., (2021) ve Rehman vd., (2024) çalışmalarında belirtildiği üzere yeşil tahvil ile birlikte farklı finansal varlıklar arasındaki ilişkiler zaman içinde değişim gösterebilmektedir. Bu bağlamda çalışmanın ilerleyen aşamasında, dalgacık dönüşümü ile kısa dönem bazında söz konusu ilişkilerin zaman ölçeğinde analiz edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmanın son aşamasında, ayrık dalgacık dönüşümü ile ele alınan her bir finansal varlığın 0-2. gün (ani piyasa tepkisi-APT) ve 4.-256. Gün (Kısa dönem-K) bileşenleri türetilmiş ve ülke bazında geleneksel tahvil ve hisse senedi piyasa değerlerinden yeşil tahvil piyasa değerine olan nedensellik ilişkileri Nazlioglu vd. (2016) FTY nedensellik testi ile sınanarak sonuçlar Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Nazlioglu vd. (2016) FTY Nedensellik Testi Sonuçları

	W-Stat	Bootstrap p value	p	k
CHN_APT_BD $\Rightarrow$ CHN_APT_GB	83,6	<0,01	5	3
CHN_APT_SM $\Rightarrow$ CHN_APT_GB	2,48	0,76	5	3
CHN_K_BD $\Rightarrow$ CHN_K_GB	7,57	0,18	5	3
CHN_K_SM $\Rightarrow$ CHN_K_GB	0,75	0,98	5	3
HKG_APT_BD $\Rightarrow$ HKG_APT_GB	7,73	0,18	5	3
HKG_APT_SM $\Rightarrow$ HKG_APT_GB	8,94	0,12	5	3
HKG_K_BD $\Rightarrow$ HKG_K_GB	5,60	0,34	5	3
HKG_K_SM $\Rightarrow$ HKG_K_GB	12,8	0,04	5	3
IND_APT_BD $\Rightarrow$ IND_APT_GB	3,51	0,53	5	3
IND_APT_SM $\Rightarrow$ IND_APT_GB	2,20	0,75	5	3
IND_K_BD $\Rightarrow$ IND_K_GB	7,82	0,17	5	3
IND_K_SM $\Rightarrow$ IND_K_GB	7,85	0,16	5	3
KOR_APT_BD $\Rightarrow$ KOR_APT_GB	71,7	<0,01	5	3
KOR_APT_SM $\Rightarrow$ KOR_APT_GB	7,70	0,18	5	3
KOR_K_BD $\Rightarrow$ KOR_K_GB	4,20	0,49	5	3
KOR_K_SM $\Rightarrow$ KOR_K_GB	2,79	0,72	5	3
SGP_APT_BD $\Rightarrow$ SGP_APT_GB	10,6	0,08	5	3
SGP_APT_SM $\Rightarrow$ SGP_APT_GB	2,98	0,72	5	3
SGP_K_BD $\Rightarrow$ SGP_K_GB	13,0	0,03	5	3
SGP_K_SM $\Rightarrow$ SGP_K_GB	2,72	0,76	5	3
THA_APT_BD $\Rightarrow$ THA_APT_GB	6,23	0,26	5	3
THA_APT_SM $\Rightarrow$ THA_APT_GB	4,02	0,52	5	3
THA_K_BD $\Rightarrow$ THA_K_GB	3,80	0,57	5	3
THA_K_SM $\Rightarrow$ THA_K_GB	3,54	0,62	5	3
TWN_APT_BD $\Rightarrow$ TWN_APT_GB	13,3	0,06	5	3
TWN_APT_SM $\Rightarrow$ TWN_APT_GB	8,24	0,13	5	3
TWN_K_BD $\Rightarrow$ TWN_K_GB	7,87	0,17	5	3
TWN_K_SM $\Rightarrow$ TWN_K_GB	7,50	0,20	5	2

($\Rightarrow$) işareti nedensellik ilişkisinin yönünü, p optimal gecikme uzunluğunu, k ise uygun frekans değerlerini göstermektedir. Koyulaştırılmış hipotezler ise nedenselliğin olmadığını ifade eden boş hipotezin reddedildiğini belirtmektedir.

Geleneksel nedensellik testinin sonuçlarından farklı olarak Fourier Toda ve Yamamoto Nedensellik Testi sonuçları, farklı zaman ölçeklerinde, incelenen yedi ülkenin beşinde geleneksel tahvil ve hisse senedi piyasa değerlerinden yeşil tahvil piyasa değerine nedensellik ilişkileri bulunduğunu göstermektedir. Hindistan ve Tayland'da hem geleneksel tahvil hem de hisse senedi piyasa değerlerinden yeşil tahvil piyasa değerine nedensellik ilişkileri bulunmamaktadır. Tablo 4'ten görülebileceği gibi iki gün içerisinde Çin, Güney Kore, Singapur ve Tayvan'da geleneksel tahvil piyasa değerinden yeşil tahvil piyasa değerine nedensellik ilişkileri bulunmaktadır. Kısa dönemde (4.-256.gün) ise sadece Singapur'da geleneksel tahvil piyasa değerinden yeşil tahvil piyasa değerine nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Ayrıca sadece Hong Kong'da hisse senedi piyasa değerinden yeşil tahvil piyasa değerine nedensellik ilişkisi belirlenmiştir. Sonuçlar genel olarak ilişki yapısının hisse senedi piyasalarına göre geleneksel tahvil piyasalarından yeşil tahvil piyasalarına yönelik olduğunu ortaya koymaktadır.

5. Sonuç ve Tartışma

Çalışmada, farklı zaman ölçeklerinde geleneksel tahvil ve hisse senedi piyasa değerlerinden yeşil tahvil piyasa değerine olan ilişkilerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, 7 Asya-Pasifik ülkesi finansal piyasaları baz alınarak öncelikle dalgacık dönüşümü ile 0-2. gün (ani piyasa tepkisi) ve 4.-256. gün (Kısa dönem) bileşenleri türetilmiş ve ilgili piyasalardan yeşil tahvil piyasalarına doğru nedensellik bulunup bulunmadığı geleneksel nedensellik testi ve Nazlioglu vd. (2016) Fourier Toda ve Yamamoto (FTY) nedensellik testi ile analiz edilmiştir. Çalışmada uygulanan geleneksel nedensellik testleri ile sadece Çin, Güney Kore ve Singapur'da geleneksel tahvil piyasa değerinden yeşil tahvil piyasa değerine doğru nedensellik ilişkisi olduğu, hiçbir ülkede ise hisse

senedi piyasa değerinden yeşil tahvil piyasa değerine doğru nedensellik ilişkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Geleneksel nedensellik testinin sonuçlarından farklı olarak Fourier Toda ve Yamamoto nedensellik testi sonuçlarına göre Çin, Güney Kore, Hong Kong, Singapur ve Tayvan'da geleneksel tahvil ve hisse senedi piyasalarından yeşil tahvil piyasalarına yönelik nedensellik ilişkileri belirlenmiştir. Bu sonuç, Asya-Pasifik bölgesinde yeşil tahvil piyasalarının geleneksel finansal araçlardan bağımsız olmadığını ve bu piyasaların geleneksel tahvil ve hisse senedi piyasalarının dinamiklerinden etkilendiğini göstermektedir. Ancak aynı zamanda ülkeler arasında bu ilişkilerin farklı zaman ölçeklerinde değişiklik gösterdiği ve Hindistan ve Tayvan'da ise bu ilişkinin bulunmadığı görülmektedir. Bu farklılıklar her ülkenin finansal yapısının, yeşil finansmana yaklaşımının ve ekonomik koşullarının farklı olması ile açıklanabilir.

Çalışma ile ulaşılan en önemli bulgu, Çin, Güney Kore, Singapur ve Tayvan'da, geleneksel tahvil piyasalarından yeşil tahvil piyasalarına yönelik nedensellik ilişkisinin 2 gün içerisinde ortaya çıkmasıdır. Bu durum, bu dört ülkede geleneksel tahvil piyasaları ile yeşil tahvil piyasaları arasındaki yakın ilişkiye işaret etmektedir. Söz konusu ülkelerde hükümetlerin yeşil finansmanı destekleyici politikaları, bu yakın ilişkiye katkı sağlayan en önemli unsurdur. Yeşil tahvil piyasalarının gelişimini teşvik eden bu politikalar, geleneksel tahvil piyasalarındaki hareketlerin yeşil tahvil piyasalarına hızlı bir şekilde yansımaya neden olmaktadır. Bu sonuçlar, yeşil tahvillerin geleneksel tahvillerle aynı yatırımcı grubuna hitap ettiğini ve bu iki piyasanın büyük ölçüde birbirine bağlı olduğunu göstermektedir.

Çalışma ile ulaşılan bir diğer önemli bulgu, incelenen ülkeler içinde sadece Hong Kong'da hisse senedi piyasa değerinden yeşil tahvil piyasa değerine yönelik nedensellik ilişkisinin bulunmasıdır. Diğer ülkelerde bu ilişkinin bulunmaması, yatırımcı algısı ile birlikte ekonomik, yapısal ve politik faktörler ile açıklanabilir. Öncelikle, her ülkenin finansal piyasalarının yapısı ve yatırımcı profili birbirinden farklılık göstermektedir. Diğer yandan, yeşil tahvillerin genellikle daha uzun vadeli ve düşük riskli yatırımlar olarak algılanması, bu finansal araçların hisse senedi piyasalarındaki ani dalgalanmalardan izole olmasına neden olabilmektedir. Çin ve Güney Kore gibi ülkelerde yeşil tahvillerin geleneksel tahvil piyasaları ile daha güçlü bir ilişkiye sahip olması da bu piyasalarda hisse senedi ve yeşil tahvil piyasaları arasındaki etkileşimin zayıf olmasına yol açabilmektedir. Bu bağlamda, yeşil tahvillerin farklı ülkelerdeki yatırımcılar tarafından nasıl algılandığı ve değerlendirildiği, bu iki piyasa arasındaki ilişkinin var olup olmadığını belirleyen temel faktörlerden biridir. Hong Kong'da yatırımcılar, daha oynak bir piyasa yapısı içinde kısa vadeli stratejileri benimserken, Çin veya Güney Kore gibi ülkelerde ise daha uzun vadeli yatırım stratejileri benimsenmekte ve yeşil tahviller geleneksel tahviller gibi uzun vadeli yatırımlar olarak değerlendirilmektedir. Bu durum, Hong Kong'da hisse senedi piyasaları ile yeşil tahvil piyasaları arasında neden bir ilişki bulunduğunu, ancak diğer ülkelerde bu ilişkinin neden tespit edilmediğini açıklamaktadır. Ayrıca, Hong Kong'un finansal piyasaları, diğer ülkelerden farklı olarak daha geniş bir küresel yatırımcı kitlesine hitap etmektedir. Hong Kong'un uluslararası finansal merkez konumu, bu piyasaların daha hızlı bilgi akışına sahip olmasını ve yatırımcıların küresel ekonomik gelişmelere daha hızlı tepki vermesini sağlamaktadır. Bu nedenle, Hong Kong'daki hisse senedi piyasalarındaki hareketler, küresel ekonomik koşullara bağlı olarak yeşil tahvil piyasalarına doğrudan yansımaktadır. Diğer ülkelerde ise bu küresel dinamiklerin yerel piyasalar üzerindeki etkisi daha sınırlı kalmakta ve yeşil tahvillerin fiyatlaması daha bağımsız hareket etmektedir.

Sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde, yeşil tahvil piyasalarının geleneksel finansal araçlardan bağımsız bir yapıya sahip olmadığı ve bazı ülkelerde geleneksel tahvil ve hisse senedi piyasalarından etkilenebileceğini göstermektedir. Ancak bu etkilerin her ülkede farklı zaman dilimlerinde ve farklı piyasalarda ortaya çıkması, yeşil tahvil piyasalarının kendine özgü dinamiklere sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışmanın bulgularına bağlı olarak yatırımcılara yönelik portföy ve risk yönetimi stratejilerine dair önemli çıkarımlar da yapılabilir. Bulgular yeşil tahvil piyasası ile diğer piyasalar arasında ilişkinin olmadığı ülkelerde yatırımcılar için potansiyel çeşitlendirme olanaklarının olduğuna işaret etmektedir. Öte yandan, yeşil tahvil piyasası ile hisse

senedi ve geleneksel tahvil piyasaları arasında ilişkilerin bulunduğu ülkelerde ise yatırımcıların portföy oluştururken bu ilişkileri dikkate almaları gerektiğini ve diğer piyasalardaki gelişmelere bağlı olarak portföylerini revize etmeleri gerektiğini ortaya koymaktadır. Yatırımcılara ayrıca, Hong Kong gibi oynak piyasalarda daha esnek ve dinamik stratejiler uygulamaları, Çin, Güney Kore ve Singapur gibi ülkelerde ise yeşil tahvilleri daha uzun vadeli ve istikrarlı bir yatırım aracı olarak değerlendirmeleri önerilebilir. Benzer şekilde, politika yapıcılar da ilişkileri dikkate alarak politika oluşturma ve gelişmeler karşısında önleyici tedbirler alma olanağına sahip olabilecektir. İleriki çalışmalarda, piyasalar arasındaki dinamik korelasyonların belirlenmesi ve yeşil tahvil piyasalarının diğer ülke piyasaları olan ilişkilerinin belirlenmesinin portföy ve risk yönetimi açısından daha isabetli kararlar alınmasını sağlayacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Abakah, E. J., Tiwari, A. K., Sharma, A. ve Mwamtambulo, D. J. (2022). Extreme connectedness between green bonds, government bonds, corporate bonds and other asset classes: Insights for portfolio investors. *Journal of Risk and Financial Management*, 15(10), 477. <https://doi.org/10.3390/jrfm15100477>
- Arif, M., Hasan, M., Alawi, S. M. ve Naeem, M. A. (2021). COVID-19 and time-frequency connectedness between green and conventional financial markets. *Global Finance Journal*, 49, 100650. <https://doi.org/10.1016/j.gfj.2021.100650>
- Baker, M., Bergstresser, D., Serafeim, G. ve Wurgler, J. (2022). The pricing and ownership of US green bonds. *Annual Review of Financial Economics*, 14, 415-437. <https://doi.org/10.1146/annurev-financial-111620-014802>
- Blavatsky, P. (2022). Expected return-expected loss approach to optimal portfolio investment. *Theory and Decision*, 94(1), 63-81. <https://doi.org/10.1007/s11238-022-09870-3>
- Caramichael, J. ve Rapp, A. C. (2024). The green corporate bond issuance premium. *Journal of Banking & Finance*, 162, 107126. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2024.107126>
- Chen, Y., Shi, G. ve Hou, G. (2024). Time-frequency connectedness between green bonds and conventional financial markets: Evidence from China. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 2024(1), 1-19. <https://doi.org/10.1155/2024/6655845>
- Cheong, C. ve Choi, J. (2020). Green bonds: a survey. *Journal of Derivatives and Quantitative Studies*, 28(4), 175-189. <https://doi.org/10.1108/JDQS-09-2020-0024>
- Di Scorio, F., Mattera, R. ve Segovia, J. E. (2023). Measuring conditional correlation between financial markets' inefficiency. *Quantitative Finance and Economics*, 7(3), 491-507. <https://doi.org/10.3934/qfe.2023025>
- Ferrer, R., Benítez, R. ve Bolós, V. J. (2021). Interdependence between green financial instruments and major conventional assets: A wavelet-based network analysis. *Mathematics*, 9(8), 900. <https://doi.org/10.3390/math9080900>
- Flammer, C. (2021). Corporate green bonds. *Journal of Financial Economics*, 142(2), 499-516. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2021.01.010>
- Garza-Gómez, X. (2001). The information content of the book-to-Market ratio. *Financial Analysts Journal*, 57(6), 78-95. <https://doi.org/10.2469/faj.v57.n6.2495>
- Gianfrate, G. ve Peri, M. (2019). The green advantage: Exploring the convenience of issuing green bonds. *Journal of Cleaner Production*, 219, 127-135. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.02.022>
- Ha, J., Tan, P. ve Goh, K. (2018). Linear and nonlinear causal relationship between energy consumption and economic growth in China: New evidence based on wavelet analysis. *PLOS ONE*, 13(5), e0197785. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0197785>
- Hachenberg, B. ve Schiereck, D. (2018). Are green bonds priced differently from conventional bonds?. *Journal of Asset Management*, 19, 371-383. <https://doi.org/10.1057/s41260-018-0088-5>

- Hammoudeh, S., Ajmi, A. N. ve Mokni, K. (2020). Relationship between green bonds and financial and environmental variables: A novel time-varying causality. *Energy Economics*, 92, 104941. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.104941>
- Hung, N. T. (2021). Green bonds and asset classes: New evidence from time-varying copula and transfer entropy models. *Global Business Review*, (Onlinefirst). <https://doi.org/10.1177/09721509211034095>
- Karim, S. ve Naeem, M. A. (2022). Do global factors drive the interconnectedness among green, Islamic and conventional financial markets? *International Journal of Managerial Finance*, 18(4), 639-660. <https://doi.org/10.1108/ijmf-09-2021-0407>
- Kumar, S. ve Shetty, S. (2018). Does environmental performance improve market valuation of the firm: Evidence from Indian market. *Environmental Economics and Policy Studies*, 20, 241-260. <https://doi.org/10.1007/s10018-017-0192-7>
- Li, Z., Tang, Y., Wu, J., Zhang, J. ve Lv, Q. (2020). The interest costs of green bonds: Credit ratings, corporate social responsibility, and certification. *Emerging Markets Finance and Trade*, 56(12), 2679-2692. <https://doi.org/10.1080/1540496x.2018.1548350>
- Naeem, M. A., Mbarki, I., Alharthi, M., Omri, A. ve Shahzad, S. J. (2021). Did COVID-19 impact the connectedness between green bonds and other financial markets? Evidence from time-frequency domain with portfolio implications. *Frontiers in Environmental Science*, 9. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2021.657533>
- Nazlioglu, S., Gormus, N. A. ve Soytas, U. (2016). Oil prices and real estate investment trusts (REITs): Gradual-shift causality and volatility transmission analysis. *Energy Economics*, 60, 168-175. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2016.09.009>
- Nguyen, T. T., Naeem, M. A., Balli, F., Balli, H. O. ve Vo, X. V. (2021). Time-frequency comovement among green bonds, stocks, commodities, clean energy, and conventional bonds. *Finance Research Letters*, 40, 101739. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101739>
- Petreski, A., Schäfer, D. ve Stephan, A. (2024). The reputation effect of repeated green-bond issuance and its impact on the cost of capital. *Business Strategy and the Environment*, 34(2), 2436-2448. <https://doi.org/10.1002/bse.4111>
- Pham, L. (2021). Frequency connectedness and cross-quantile dependence between green bond and green equity markets. *Energy Economics*, 98, 105257. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105257>
- Rahim, A. M. ve Masih, M. (2016). Portfolio diversification benefits of Islamic investors with their major trading partners: Evidence from Malaysia based on MGARCH-DCC and wavelet approaches. *Economic Modelling*, 54, 425-438. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2015.12.033>
- Reboredo, J. C. (2018). Green bond and financial markets: Co-movement, diversification and price spillover effects. *Energy Economics*, 74, 38-50. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.05.030>
- Reboredo, J. C. ve Ugolini, A. (2020). Price connectedness between green bond and financial markets. *Economic Modelling*, 88, 25-38. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2019.09.004>
- Rehman, M., Khan, I. U. ve Khan, M. N. (2024). Exploring the linkages between green bonds and international financial markets: An international portfolio perspective. *Journal of Social Research Development*, 5(2), 277-288. <https://doi.org/10.53664/jsrd/05-02-2024-23-277-288>
- Sacui, V. ve Dumitru, F. (2014). Market-based assets. Building value through marketing investments. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 124, 157-164. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.02.472>
- Shi, X., Ma, J., Jiang, A., Wei, S. ve Yue, L. (2023). Green bonds: Green investments or greenwashing? *International Review of Financial Analysis*, 90, 102850. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2023.102850>
- Sulistiani, A. ve Ryanto, F. R. (2024). The Influence of Intellectual Capital, Market Value, and Earnings Per Share on Stock Returns. *INOVASI: Jurnal Ekonomi, Keuangan, dan Manajemen*, 20(3), 511-519. <https://tinyurl.com/2x3vds9y>

- Tiwari, A. K., Aikins Abakah, E. J., Adekoya, O. B. ve Hammoudeh, S. (2023). What do we know about the price spillover between green bonds and Islamic stocks and stock market indices? *Global Finance Journal*, 55, 100794. <https://doi.org/10.1016/j.gfj.2022.100794>
- Toda, H. Y. ve Yamamoto, T. (1995). Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes. *Journal of Econometrics*, 66(1-2), 225-250. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(94\)01616-8](https://doi.org/10.1016/0304-4076(94)01616-8)
- Tsoukala, A. K. ve Tsiotas, G. (2021). Assessing green bond risk: An empirical investigation. *Green Finance*, 3(2), 222-252. <https://doi.org/10.3934/gf.2021012>
- Wei, P., Yuan, K., Ren, X., Yan, C. ve Lu, Z. (2023). Time-varying spillover networks of green bond and related financial markets. *International Review of Economics ve Finance*, 88, 298-317. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2023.06.022>
- Wiśniewski, M. ve Zieliński, J. (2019). Green bonds as an innovative sovereign financial instrument. *Ekonomia i Prawo*, 18(1), 83-96. <https://doi.org/10.12775/eip.2019.007>