

## A R A Ş T I R M A M A K A L E S İ / R E S E A R C H A R T I C L E

DOI: 10.52122/nisantasisbd.1346572

**FİNANSAL STRES, TEMİZ ENERJİ VE ENERJİ ENDEKSLERİ ÇEVREYİ  
KİRLİTİR Mİ? KANTİL REGRESYON YAKLAŞIMI İLE KÜRESEL BİR  
İNCELEME<sup>1</sup>**

Dr. Bilge ÇİPE\*

\*e-posta: cipebil@gmail.com

ORCID 0000-0001-7598-0291

**ÖZ**

Bu çalışmada Finansal Stres Endeksi, S&P500 Küresel Temiz Enerji Endeksi ve S&P500 Enerji Endeksinin CO<sub>2</sub> emisyonu ile ilişkileri araştırılmıştır. Kantil regresyon yöntemi kullanılan ampirik bölümde 2009-2023 yılları arasındaki aylık veriler kullanılmıştır. Yapılan metodolojik çalışma sonrasında Finansal Stres Endeksi ile CO<sub>2</sub> emisyonu arasında ilişki görülmez iken S&P Küresel Temiz Enerji Endeksi ile S&P500 Enerji Endeksi arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Küresel verilerin kullanıldığı bu çalışmada S&P500 Küresel Temiz Enerji Endeksi'ndeki bir birim değişim emisyonu %0,02 artırırken S&P500 Enerji Endeksi emisyonu %0,02 azaltmaktadır. Regresyon yönteminden bağımsız olarak belirtmek gerekmektedir ki Finansal Stres Endeksi, 2001 krizi, 2008 küresel finans krizi ve 2020 Covid-19 Pandemi döneminde ciddi bir artış göstermektedir. Bu artış süreçlerinde CO<sub>2</sub> emisyonu ekonomik krizlerde ve pandemi döneminde kayda değer bir azalma kaydetmiştir. Birçok çalışmada finansal gelişme kadar istikrarsızlığın da CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde etkilerini kanıtlamakla birlikte bu çalışmada Finansal Stres Endeksi'nin karbon salınımı üzerinde herhangi bir etkisi olmadığı görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** CO<sub>2</sub> Emisyonu, Finansal Stres Endeksi, S&P500 Küresel Temiz Enerji Endeksi, S&P500 Enerji Endeksi, Kantil Regresyon

**Jel Kodları:** C32, Q51,G15

**DO FINANCIAL STRESS, CLEAN ENERGY AND ENERGY INDICES POLLUTE THE  
ENVIRONMENT? A GLOBAL REVIEW WITH THE QUANTILE REGRESSION APPROACH****ABSTRACT**

This study explored the Financial Stress Index, S&P Global Clean Energy Index, and S&P Energy Index's relationships with CO<sub>2</sub> emissions. Monthly data between 2009-2023 are used in the empirical section using the quantile regression method. After the methodological study, there was no relationship between the Financial Stress Index and CO<sub>2</sub> emissions. There is a significant relationship between the S&P Global Clean Energy Index and the S&P Energy Index. In this research using global data, a one-unit change in the S&P Global Clean Energy Index increases emissions by 0.02%. A one-unit change in the S&P Energy Index reduces emissions by 0.02%. It should be noted that regardless of the regression method, the Financial Stress Index increased significantly during the 2001 crisis, the 2008 global financial crisis and the 2020 Covid-19 pandemic. In these increasing processes, CO<sub>2</sub> emissions have decreased significantly during economic crises and pandemic periods. Although many studies have proven the effects of instability as well as financial development on CO<sub>2</sub> emissions, in this study it was seen that the Financial Stress Index did not have any effect on emissions.

**Keywords:** CO<sub>2</sub> Emissions, Financial Stress Index, S&P500 Global Clean Energy Index, S&P500 energy Index, Quantile Regression

**Jel Codes:** C32, Q51,G15

**Geliş Tarihi/Received:** 20.08.2023**Kabul Tarihi/Accepted:** 28.09.2023**Yayın Tarihi/Printed Date:** 20.10.2023

**Kaynak Gösterme:** Bilge Çipe (2023). "Finansal Stres, Temiz Enerji Ve Enerji Endeksleri Çevreyi Kirlendirir Mi? Kantil Regresyon Yaklaşımı İle Küresel Bir İnceleme". *İstanbul Nişantaşı Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Özel Sayı(11) 70-86.

<sup>1</sup> IERFM2023 Kongresinde sunulan bildirinin gözden geçirilmiş ve düzenlenmiş halidir.

## GİRİŞ

21. yüzyıl neredeyse tüm ülkelerin en büyük sorununun çevre kirliliği ve iklim krizi olduğu bir dönem olarak ilk çeyreğini bitirmek üzeredir. Dünyada sera gazı (GHG) emisyonlarındaki artış, iklimde çarpıcı değişimlere neden olmaktadır. Sera gazı emisyonlarındaki bu artış genel anlamda fosil yakıtlar tarafından oluşturulmuş görünmektedir. Fosil yakıtlardan kaynaklanan CO<sub>2</sub> emisyonu sera gazı emisyonlarının yarısından fazlasını oluşturmaktadır (Fengyun ve Junling, 2013). Çevresel felaketlere ve olağanüstü iklim değişimlerine yol açan CO<sub>2</sub> emisyonu ile ilgili ülkelerin ciddi adımlar atması beklenmektedir. Dünya nüfusunun artması ile birlikte ekonomik faaliyetlerin eşdeğer olarak artışı bu emisyonun artışını tetikleyen bir başka unsurdur. IEA'nın 2021 yılında yayınladığı rapora göre, endüstriyel süreçlerden kaynaklı enerji kullanımından dolayı ortaya çıkan CO<sub>2</sub> emisyonu, 2021 yılında son 120 yılın rekorunu kırmıştır. Aynı raporda 2008 Küresel Finans Krizi'nden sonra emisyonun %6.1, ekonomik büyümenin ise %5.1 olarak eşdeğer bir artış gösterdiği ifade edilmiştir. CO<sub>2</sub> emisyonunu artıran faktörleri inceleyen birçok çalışma yapılmaktadır. Bu çalışmaların genel ağırlığını ekonomik büyüme ile CO<sub>2</sub> emisyonu arasındaki ilişkiyi inceleyenler oluşturmaktadır (Mardani ve Diğ., 2019; Antonakakis ve Diğ. 2017; Borham ve Diğ. 2012; Bengochea-Maranchon, 2001).

Ekonomik büyümenin çevresel sorunlar yarattığı artık bilinen bir gerçektir. Ekonomi ile çevre arasındaki bağlantının çok yönlü olması bu sorunları daha da girift hale getirmektedir. Ekonomiye kaynak sağlayan çevre aynı zamanda bu kaynağın dönüşmesi ve kullanılmasından kaynaklı atık deposuna dönüşmektedir. Bu döngü sürecinde ortaya çıkan atık ve emisyonlar küresel çevre sorunlarına yol açmaktadır. Ekonomik büyümeye etki eden sektörlerden birisi olan finans sektörünün çevreye olan etkisi ile ilgili çalışmalar son dönemlerde oldukça ilgi görmektedir. Finans piyasaları, ekonomik büyüme için güçlü bir etken olduğundan çevreye olan ve/veya olacak etkileri göz ardı edilmemelidir. Khezri ve Diğ. (2021) ile Lv ve Li (2021) mekânsal analiz kullanarak finansal gelişme ile CO<sub>2</sub> emisyonu arasındaki etkiyi araştırmıştır. Finansal gelişmenin emisyonu artırdığını ancak kullanılan enerji kalitesi ile bu emisyonun düşürülebileceğini kanıtlamıştır. İlginç olan diğer bulgu bir ülkedeki finansal gelişmenin diğer ülkenin CO<sub>2</sub> emisyonunu artırabilme özelliği taşımasıdır. Raheem ve Diğ. (2019) ile Bui (2020)'de aynı şekilde finansal gelişmenin CO<sub>2</sub> emisyonunu artırdığını kanıtlamıştır. Finansal gelişmenin olduğu yerde elbette finansal istikrarsızlık da yaşanmaktadır. Finansal istikrar finansal sistemde meydana gelebilecek denge bozucu beklenmedik durumlar karşısında finans sisteminin sağlamlığı olarak tanımlanmaktadır (TCMB, 2023). Bu tanıma göre finansal istikrarsızlık, finans sisteminin dayanıklılığının kırıldığı noktada başlayan bir süreç olarak ifade edilebilir. Dolayısıyla istikrar ve istikrarsızlık bir döngü gibidir. Minsky bu döngüyü Finansal İstikrarsızlık Hipotezi ile daha açık anlatmaktadır. Minsky'e göre kapitalist sistem başlı başına istikrarsız bir sistemdir. Bu istikrarsızlık, sistemin kendi iç dinamiklerinden kaynaklanmaktadır. Kapitalist sistemin dışarıdan her hangi bir müdahale gerekmesizin kendi içerisinden istikrarsızlık çıkaran bir mekanizma olduğunu belirtmektedir (Minsky, 1986; 325). İstikrar ile istikrarsızlık arasındaki bu geçişlerin her zaman yaşanacak bir süreç olduğunu kabullenmek en doğru yaklaşım olacaktır. Bu süreçlerde çevrenin nasıl etkilendiği ile ilgili yapılan birçok çalışma göze çarpmaktadır. Örneğin Qayyum ve Diğ. (2022) ile Baloch ve Diğ. (2018) finansal istikrarsızlık ile CO<sub>2</sub> emisyonu arasında önemsiz bir ilişki olduğunu vurgularken, Yang ve Diğ. (2020), Ionescu (2013), Richard (2010) finansal istikrarın çevre için iyi sonuçlar doğurabileceğini, istikrarsızlığın ise emisyonlarda artışa yol açacağını belirtmektedir. Nasrin ve Diğ (2017) ise finansal istikrarın CO<sub>2</sub> emisyonu üzerinde olumsuz etkilerinin uzun vadede artırıcı özellikler sergilediğini kanıtlamaktadır.

Finansal istikrar ile finansal istikrarsızlık dönemlerini inceleyen Finansal Stres Endeksi (FSI), finans piyasalarındaki normal işleyişteki aksaklıkları ölçmektedir. Endeks oluşturmak için

kullanılan her değişken aynı zamanda stresin özelliğini de ölçmektedir. Endeksin belirli bir günde alınan değeri, o gün için finans piyasasında gözlemlenen her bir değişkenin geçmişteki değerine göre ağırlıklı ortalamasının alınması ile oluşturulmaktadır. Ortalamanın sıfır olması, endeksin normal seviyede olduğunun göstergesidir ([www.financialresearch.gov](http://www.financialresearch.gov)). Finansal istikrar için stres seviyesinin ve stres sebeplerinin incelenmesi ve bilinmesi önemlidir. FSI, faiz oranları, borsa oynaklığı, ekonomik göstergeler ve tüketici güveni gibi çeşitli faktörleri barındıran analitik bir gösterge aracıdır. Bu endeksin en önemli faydası politika yapımcıların ve finans analistlerinin bir ekonomi ya da piyasada oluşabilecek potansiyel risklerin belirlenmesine yardımcı olmasıdır. Endeks, piyasa verilerinin uzun dönem izlenmesi, stres düzeylerinin belirlenmesi ve stres nedenlerinin açığa çıkarılması sürecinde oluşmaktadır. Diğer önemli faydası ise bilinçli yatırımcılar için etkin bir karar verme aracı olmasıdır. Yatırımcılar endeksi izleyip analiz ederek belirli bir piyasa ya da sektöre yatırım yapmanın potansiyel riskleri ve getirileri hakkında bilgi sahibi olabilmektedir. Böylece az risk ile daha fazla getiri elde edebilecekleri uzun vadeli yatırım kararları alabilmektedirler. Sonuç olarak bu endeks, güvenli finansal planlama stratejisinin temel bileşenidir.

Bu çalışmada öncelikle Finansal Stres Endeksinin küresel CO<sub>2</sub> emisyonu üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Daha sonra bağımsız değişken olarak S&P500 Küresel Temiz Enerji Endeksi ve S&P500 Enerji Endeksi ile CO<sub>2</sub> emisyonları birlikte incelenmiştir. Finansal Stresin CO<sub>2</sub> emisyonları üzerinde herhangi bir etkisi görülmezken, S&P500 Küresel Temiz Enerji Endeksinin emisyonu artırıcı, S&P500 Enerji Endeksinin ise azaltıcı etkisi gözlemlenmiştir. Bu çalışma küresel bir çalışma olduğundan literatürde önemli bir boşluğu doldurabilecektir. Çalışma dört bölümden oluşturulmuştur. İkinci bölümde, araştırmada kullanılan bağımsız değişkenler anlatılmıştır. Üçüncü bölümde, araştırmanın yöntem ve sonuçları sunulmuştur. Son bölümde ise sonuç ve politika önerileri belirtilmiştir.

## 1. Finansal Stres Endeksi, S&P500 Küresel Temiz Enerji Endeksi, S&P500 Enerji Endeksi ve CO2 Emisyonu

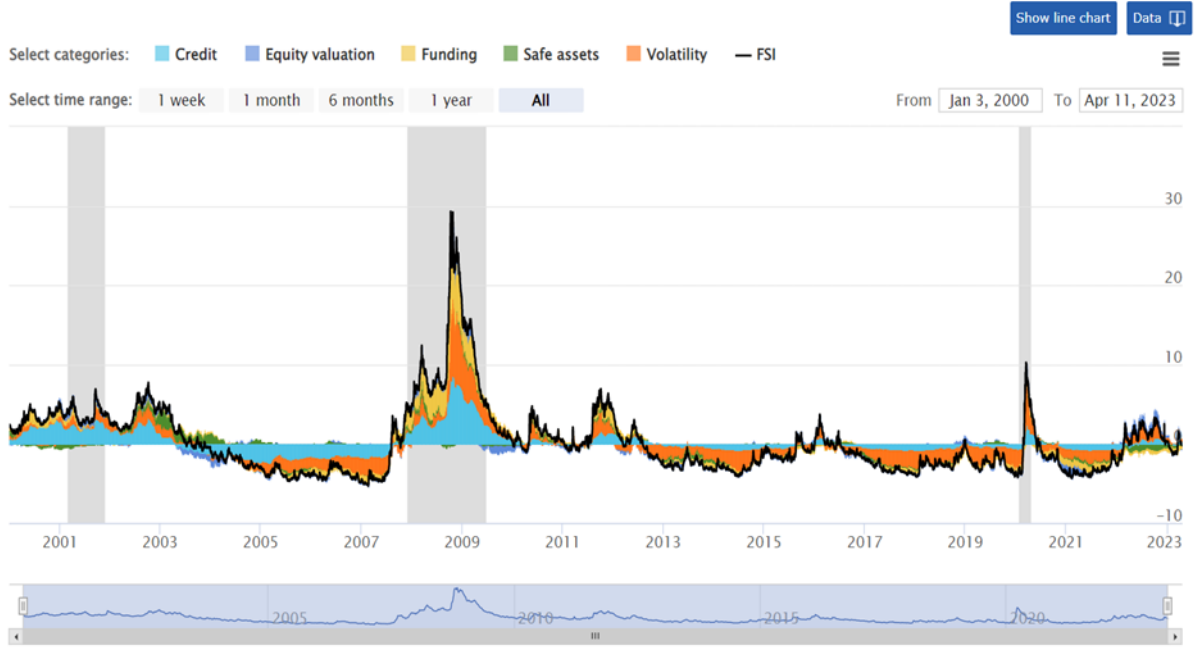
Finans piyasalarının ortaya çıktığı günden bu yana finansal krizler bu piyasaların ayrı düşünülemez bir parçası olmuştur. Küreselleşmenin bir sonucu olarak bu piyasaların birbirine bağlı olması kriz dönemlerini de eş zamanlı yaşamalarına zemin hazırlamıştır. Finansal krizlerin ve finansal istikrarsızlık dönemlerinin incelenmesi için politika yapımcılar Finansal Stres Endeksi gibi metotlar ile piyasaların akışını izlemektedir. Finansal Stres Endeksi (FSI), istikrarsızlık dönemlerini izleyerek finansal sistemdeki stres ve gerilim düzeyini ölçmekte ve bu düzeyleri istatistiksel veriler olarak sunmaktadır (Hollo ve Diğ., 2012). Stres dönemleri genelde finansal sistemin baskı altında olduğu ve aracılık etme yeteneğinin bozulduğu dönemleri ifade etmektedir. Danninger ve Diğ. (2009:6-7) finansal stresi dört unsur ile ilişkilendirmektedir: Varlık fiyatlarındaki büyük değişimler, risk ve/veya belirsizlerdeki artış, likidite azalması ve bankacılık sisteminin bozulması. Finansal piyasa koşulları birçok iç ve dış faktörlerden etkilenebilmektedir. Yatırımcıların risk değerlendirmeleri, beklenmeyen mali ve/veya kurumsal kayıplar, tercihlerdeki değişimler, politik faktörler piyasalarda fon arz ve talebini etkileyerek finansal sistemde stres yaratabilmektedir. Hakkio ve Keeton (2009) ise finansal stresi varlıkların değeri hakkında artan belirsizlik, yatırımcıların davranışlarındaki belirsizlik, bilgi asimetrisinde artış, riskli varlıkları ve likit olmayan varlıkları elde tutma isteğindeki azalış olarak tanımlamaktadır. Bu tanımlardan görüleceği gibi FSI, finansal istikrarsızlıkların izlenmesine olanak sağlayan bu dönemlerin incelenmesi sonucu elde edilebilecek veriler ile finansal istikrar sağlamak için geliştirilen bir araçtır.

Literatürde FSI ölçümlerine dair tek ülkeye yoğunlaşmış çalışmalar (Illing ve Liu, 2006; Aboura ve Roye, 2017; Ishrakieh ve Diğ., 2020; Chatterjee ve Diğ., 2017) yanında, çoklu ülke çalışmaları da (Cardarelli ve Diğ.,2011; Holmfeldt ve Diğ. 2009; Çevik ve Diğ., 2013; Islami ve Kurz-Kum, 2013;

Slingenberg ve de Haan, 2011, Vermeulen ve Diğ., 2015) mevcuttur. Yapılan çalışmalarda finansal stres ölçüsü olarak hangi değişkenlerin kullanılması gerektiği hala karmaşık olsa da prensipte amacın aynı olması sonuçların benzer olmasına neden olmaktadır. Ishrakieh ve Diğ. (2021)'ne göre FSI'nin kullanılmasının birçok avantajı bulunmaktadır: Birincisi herhangi bir zamanda finans piyasalarının kırılma eğilimini değerlendirmek için nicel bir ölçek sağlamaktır. İkinci olarak endeksi oluşturan değişkenlerin genel stres düzeyine katkısı incelenerek stresin kaynağının ve kökeninin belirlenmesine yardımcı olmaktadır. Üçüncü olarak finans piyasalarındaki herhangi bir stresin ekonomi üzerinde olumsuz etkileri olduğundan, krizlerin oluşma aşamasında endeksleri izlemek krizleri önleme ve/veya hafifletmede büyük bir unsur olacaktır. Dördüncü ve son olarak ise politika yapıcıların politik uygulamalar öncesinde ve sonrasında stres seviyelerini mukayese yolu ile yeni politik önlemlerinin performanslarının ölçülmesinde kullanılmaktadır. Tüm bu avantajların aksine stres seviyesinin belirlenmesi ve anlaşılması, gelecekte yaşanabilecek baskı ve krizler için güçlü bir tahmin yöntemi olmayabilir (Illing ve Liu, 2006). Bu çalışmada kullanılan St. Louis Fed Finansal Stres Endeksi (STLFSI) 18 haftalık veri değişkenlerinden oluşturulmuştur. 1993 yılının sonlarından itibaren başlayan FSI ölçümleri yedi faiz oranı serisi, altı getiri spread'i ve beş adet diğer finansal verileri içermektedir. Bu ölçümlerde temel bileşenler analizi kullanılmaktadır (Kliesen ve Smith, 2010). Finansal Araştırma Ofisi (Office of Financial Research OFR) tarafından oluşturulan FSI'de ise St. Louis Fed Finansal Stres Endeksi'nden (STLFSI) daha farklı değişkenler kullanılmaktadır. Bu endeks, kredi marjı ölçümleri, hisse senedi değerlemeleri, finans kurumları faaliyetlerinin ne kadar kolay finanse edildiğine dair değerler, istikrarlı ve öngörülebilir nakit varlıklar (güvenli varlıklar) ve hisse senetleri, kredi, para birimi ile emtia piyasalarındaki volatilité değerlerini içermektedir. Toplamda beş değişkenin izlendiği Finansal Araştırma Ofisi Finansal Stres Endeksi (OFRFSI)'nde amaç finansal stres seviyesini ölçerek politika yapıcıları ve yatırımcıları bilgilendirmektir. Yerel regresyon çerçevesi ile stres olaylarını temsil etmek üzere finansal sisteme, devletin müdahale ettiği tarihlerin eklenmesi sonucunda genel stres seviyesi belirlenmektedir (<https://www.financialresearch.gov/financial-stress-index/>, et:01.02.2023).

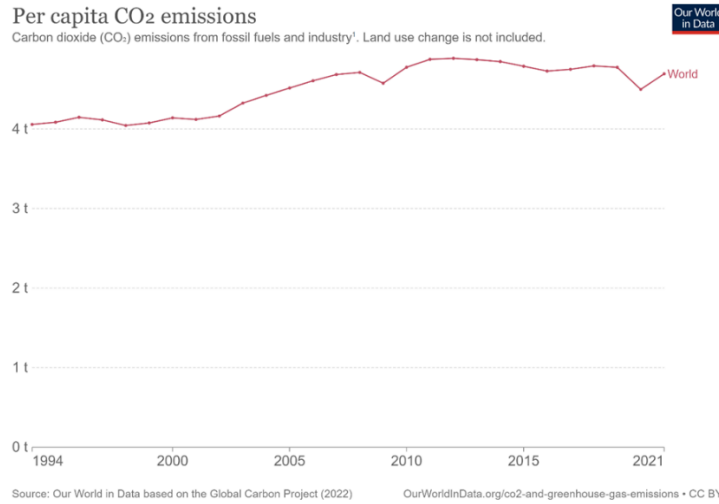


**Grafik 1.1.** St. Louis Fed Finansal Stres Endeksi



**Grafik 1.2.** Office of Financial Research Finansal Stres Endeksi

Yukarıdaki ilk grafik St Louis Fed (STL) tarafından hazırlanan, ikinci grafik ise Finansal Araştırma Ofisi (Office of Financial Research, OFR) tarafından hazırlanan grafiklerdir. Her iki grafiğin ortak özelliği finansal stres dönemlerinin aynı dönemleri göstermesidir. Grafiklerden görüleceği gibi 2001 krizi, 2008 Küresel Finans Krizi ve 2020 COVID-19 pandemi süreçlerindeki stres düzeyleri aynıdır. Kullanılan değişkenlerin farklı olması sadece birim değerlerini etkilemektedir. Stres dönemlerinin ve stres seviyelerinin benzer olması ise beklenen bir sonuçtur.

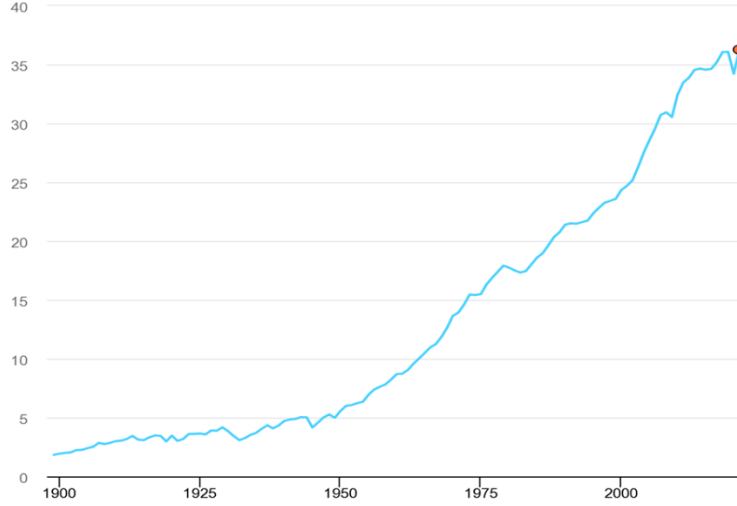


**Grafik 1.3.** Kişi başına düşen CO<sub>2</sub> emisyonu

Grafik 1.3 ile Grafik 1.4 incelendiğinde Finansal stresin yüksek olduğu dönemlerde kişi başına düşen CO<sub>2</sub> emisyonu ile küresel toplam emisyon düşmüş görünmektedir. Örneğin stres düzeyinin yüksek olduğu 2020 yılında CO<sub>2</sub> emisyonu azaltmıştır. 2019 yılında 36.1 GT (Gigaton) olan emisyon, 2020 yılında 34.2 GT seviyelerine kadar ciddi bir düşüş gösterirken, 2021 yılında pandemiden çıkışın etkisi ile 36.3 GT 'a yükselmiştir. Aynı zamanda 2021 yılında gerçekleşen %6



emisyona artışı, küresel ekonomik çıktıdaki %5.9 büyüme ile uyumlu görünmektedir. Aynı durum 2008 Küresel Finans Krizi'nde de görülmüştür. Ekonomik çıktı %5.1, emisyon ise %6.1 artmıştır (Global Energy Review: CO<sub>2</sub> Emissions, 2021). Bu durum ekonomik büyüme ile CO<sub>2</sub> emisyonu arasındaki ilişkiyi de belirtmektedir. Stres düzeyinin çok olduğu dönem olan 2008-2009 yıllarında ise CO<sub>2</sub> emisyonu, pandemi dönemi kadar düşmemiştir. Bu durum kriz döneminde artan finansal aktivitelerden kaynaklanabilir.



**Grafik 1.4.** Küresel CO<sub>2</sub> emisyonu

Source: <https://www.iea.org>

İklim değişikliği bugün dünya için en büyük sorunlardan biri olarak gündemdedir. Küresel iklim değişikliğine katkıda bulunan fosil yakıt tüketiminin artan kullanımı ve ekonomik büyüme, sera gazı emisyonlarındaki tarihi artışların sebebi olarak gösterilmektedir (Chen ve Diğ., 2022). Sanayi devrimi ile başlayan yoğun fosil yakıt kullanımı, bugün yaşanan iklim krizinin önemli sebeplerinden biridir. Gerçekte sera gazı emisyonlarının çoğu, az sayıda ülke tarafından üretilmektedir. ABD, Çin ve Avrupa ülkeleri bu bakımdan en fazla sera gazı kaynağı olarak bilinmektedir (Centre for Climate and Energy Solutions, 2018, ET: 25.04.2023, <https://www.c2es.org/content/international-emissions> ). Ulusal Enerji Ajansı (IEA), (2021) raporuna göre fosil yakıt tüketiminin, CO<sub>2</sub> emisyonlarının artmasındaki payı %80 olarak hesaplanmıştır. Bu yüzden ülkeler yoğun bir şekilde iklim krizini önleyecek çareler aramaktadır. Bu problemin tarihsel gelişimi ve çözüm yolları ile ilgili ülkeler tarafından önlemler alınmaya başlanmıştır. Örneğin 2021'de Glasgow'da yapılan İklim Müzakereleri'nde (COP26), katılım yapan ülkeler ile dört hedef belirlenmiştir: Azaltım, Uyum, Finans ve İşbirliği. Yenilenebilir enerji tüketiminin sebep olduğu sorunlar artık yenilenebilir enerji üretim ve tüketimleri ile çözülmeye çalışılmaktadır. Yine Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) 2019 raporuna göre dünyadaki yenilenebilir enerji kapasitesinin 2019 ile 2024 yılları arasında %50 artması beklenmektedir (IEA, Renewables, 2019). Yenilenebilir enerjiye artan talep ile birlikte enerji piyasaları da yön değiştirmiştir. Sermaye yatırımları temiz enerji kaynaklarına yönlendirildikçe, yatırımcıların portföy tasarımları da değişmeye başlamıştır. Finansal açıdan karbon emisyonları ve temiz enerji piyasaları, iklim krizi, çevresel iyileştirme ile ilgilenen yatırımcılar bu alanlara yönelmektedir.

S&P500 Küresel Temiz Enerji Endeksi, hedef bileşen sayısı 100 olan, gelişmiş ve gelişmekte olan piyasalardan küresel temiz enerji ile ilgili şirketlerin performansını ölçmek için tasarlanan bir endekstir. Bu endeks %48.3 kamu kuruluşları, %29.2 bilgi teknolojisi, %19.1 diğer endüstriler, %1.7 enerji sektörü ve %1.7 ham madde üreticilerden oluşmaktadır (<https://www.spglobal.com>,

et:10/05/2023). ABD ve Çin başta olmak üzere 22 ülke şirketlerinin verilerinden oluşturulan endeksin lansman tarihi 22 Şubat 2007'dir. S&P500 Enerji Endeksi ise 23 bileşenden oluşan, fosil yakıt emisyon değeri oldukça yüksek olan ve tamamen enerji sektörü şirketlerinin performanslarını ölçmeye dayalı bir sistemdir. Tamamını ABD enerji şirketlerinin oluşturduğu endeksin lansman tarihi, 28 Haziran 1996 olup, S&P500 Küresel Temiz Enerji Endeksine göre oldukça eskidir (<https://www.spglobal.com>, Et: 10/05/2023).

Sürdürülebilir kalkınmaya artan ilgi, yatırımcıları temiz enerji piyasalarına yönlendirmektedir. Yatırımcıların temiz enerji sistemlerine artan ilgisi, yenilenemeyen enerji piyasalarının ağırlığını azalatacağından dolayı son yıllarda yenilenebilir enerji yatırımları büyük oranda artmış görünmektedir (Doğan ve Diğ., 2023; Asl ve Diğ., 2021; Tan ve Diğ., 2021; Naeem ve Diğ., 2020; Lu ve Diğ., 2022, Fuentes ve Herrera, 2020). Küresel sorunların en önemlisi kuşkusuz ki iklim krizidir. İklim krizini tetikleyen nedenlerden en önemlisi ise sera gazı ve emisyonlarının nüfus ve ekonomik faaliyetler ile birlikte artış göstermesidir. Yenilenebilir enerji piyasalarının, yenilenemeyen enerji piyasaları ile rekabet edebilmesi için finansal piyasa yatırımcılarının desteğini gerekli kılmaktadır. Temiz enerji piyasaları finansal piyasalar içerisinde genç bir piyasa olmakla birlikte her geçen gün daha fazla ilgi çekmeye başlamıştır. Dolayısıyla bu piyasalar hem yatırımcılar hem de enerji politikası araştırmacıları için yeni ve geniş bir kaynak imkanı sunabilmektedir.

## 2. Metodoloji

Bu çalışmada Küresel CO<sub>2</sub> emisyonu ile Finansal Stres Endeksi, S&P Küresel Temiz Enerji Endeksi ve S&P Enerji Endeksi arasındaki ilişki analizin kapsamını oluşturmaktadır. Bağımlı değişken olarak alınan Küresel CO<sub>2</sub> emisyonu verileri Ulusal Okyanus ve Atmosfer Dairesi (National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA) sitesinden temin edilmiştir. Bağımsız değişken olarak alınan Finansal Stres Endeksi verileri Fred Ekonomik Veri, St. Louis Fed, S&P500 Küresel Temiz Enerji Endeks ve S&P500 Enerji Endeks verileri ise SP Global internet sitelerinden alınmıştır. 11/2009- 02/2023 yıllarını kapsayan aylık veriler arasındaki ilişki Kantil Regresyon yöntemi ile incelenmiştir. Araştırma sonuçlarını değerlendirmek üzere üç hipotez varsayımı ileri sürülmüştür.

H1- Finansal Stres Endeksi ile CO<sub>2</sub> emisyonu arasında ilişki bulunmaktadır.

H2- S&P500 Küresel Temiz Enerji Endeksi ile CO<sub>2</sub> emisyonu arasında ilişki bulunmaktadır.

H3- S&P500 Enerji Endeksi ile CO<sub>2</sub> emisyonu arasında ilişki bulunmaktadır.

Bu hipotezlerin test edilmesi amacıyla baz alınan verilerin tanımlayıcı bilgileri Tablo 1'de gösterilmiştir.

**Tablo 1.** Verilerin Tanımlayıcı Bilgileri

	Değişken	Kaynak	Gözlem	Tarih
<b>Ico2</b>	CO <sub>2</sub> Emisyonu	<a href="https://www.co2.earth/monthly-co2">https://www.co2.earth/monthly-co2</a>	160	11/2009- 02/2023
<b>Ipsi</b>	Finansal Stres Endeksi	<a href="https://fred.stlouisfed.org/series/STLFSI4#0">https://fred.stlouisfed.org/series/STLFSI4#0</a>	160	11/2009- 02/2023
<b>Ispc</b>	S&P500 Küresel Temiz Enerji Endeksi	<a href="https://www.spglobal.com/spdji/en/">https://www.spglobal.com/spdji/en/</a>	160	11/2009- 02/2023
<b>Ispe</b>	S&P 500 Enerji Endeksi	<a href="https://www.spglobal.com/spdji/en/">https://www.spglobal.com/spdji/en/</a>	160	11/2009- 02/2023

### 2.1. Durağanlık Testi

Kantil Regresyon testinden önce verilerin durağanlıkları incelenmiştir. Zaman serilerinde kullanılan veriler genellikle durağan olmamaktadır. Birçok test analizi için ise durağanlığı belirlemek öncelikli adım olarak belirlenmektedir. Bu çalışmada kullanılan serilerin durağanlığı, ADF birim kök testi ile incelenmiştir. Dickey ve Fuller (1979) tarafından önerilen ve geliştirilen Augmented Dickey Fuller (ADF) birim kök testi durağanlık sınamalarında en yaygın kullanılan

testlerdendir (Enders 1995). Bu testte  $H_0$  hipotezi serinin birim kök içerdiğini,  $H_1$  hipotezi ise serinin durağan olduğunu işaret etmektedir. Test prosedürü Fonksiyon 1'de ifade edilmektedir:

$$Y_t = \beta'D_t + \phi y_{t-1} + \sum_{j=1}^p \psi_j \Delta y_{t-j} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Tablo 2'de gösterilen ADF birim kök testine göre  $CO_2$  emisyonu ve Finansal Stres Endeksi seviyesinde durağandır. S&P Küresel Temiz Enerji Endeksi ile S&P Enerji Endeksi seviyelerinde durağan olmadıkları için birinci farklarında durağanlaşmaktadır.

**Tablo 2. ADF Birim Kök Testi**

Değişken		ADF (Seviye)	
		Sabit/trend	ADF (1. Fark)
		Sabit/trend	Sabit/trend
ICO <sub>2</sub>	T-istatistik	-4.007592	
	Olasılık	0.0105**	
lfsi	T-istatistik	-7460139	
	Olasılık	0.0000*	
lspc	T-istatistik	-2.235440	-11.90364
	Olasılık	0.4664	0.0000*
lspe	T-istatistik	-2.083374	-13.39096
	Olasılık	0.5507	0.0000*

\*, \*\* sırasıyla: %0,01 ve %0,05 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

## 2.2. Kantil Regresyon

Veri biliminde değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemek için en fazla kullanılan yöntemlerden biri regresyon analizleridir. Regresyon analizi bağımlı değişken ile bir ya da birden fazla bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi inceleyen yöntemleri kapsamaktadır (Çamurlu ve Erilli, 2019). Regresyon analizlerinde diğer analiz yöntemlerinde olduğu gibi değişkenler üzerinde önemli varsayımların gerçekleşmesi gerekmektedir. Değişkenler arasındaki ilişki şeklinin bilinmesi veya belirlenmesi, doğru analizin en önemli varsayımlarından biridir (Çamurlu ve Erilli, 2019). Regresyon analizlerinden en sık kullanılan yöntem olan En Küçük Kareler (EKK) yöntemi, değişkenlerin aykırı değerlerine aşırı duyarlıdır. Aykırı değer varlığında EKK yöntemi, sağlamlık özelliğini kaybetmektedir.

Bu çalışmada kullanılan Kantil Regresyon analizi ilk olarak Koenker ve Bassett (1978) tarafından önerilmiştir. Daha sonra Koenker ve Hallock (2001) bu analizi verilerin normal dağılımına ihtiyaç duymayacak şekilde yeniden modellemiştir. Sağlam (robust) regresyon yöntemlerinden olan Kantil Regresyon Modeli bağımlı değişkenin koşullu dağılımında belirtilen kantiller için tanımlama yapmaktadır (Şirin ve Yılmaz 2020), (Liu ve Yuan, 2022). Hata terimlerinin normal dağılımı varsayımına ihtiyaç duymayan Kantil Regresyon modelinin en önemli özellikleri şu şekilde sıralanmaktadır (Leping, 2005):

- Farklı kantil değerleri (0.25, 0.50, 0.75 gibi) ile  $X=x$  olduğu düşünüldüğünde  $y$ 'nin tüm koşullu dağılımını gösterebilmektedir.
- Kantiller bağımlı değişkendeki aykırı değerlere karşı dayanıklıdır.
- Hata terimi normal olmadığında ortalama regresyon tahmincilerine göre daha etkindir.
- $Y$ 'nin (bağımlı değişken) koşullu dağılımının  $x$ 'deki (bağımsız değişken) değişikliklere farklı tepki vermesi farklı kantillerden kaynaklanmaktadır.

Literatürde genellikle 0.25, 0.50 ve 0.75 niceliksel (kantitatif) değerler uygulanmaktadır. Kantil regresyon yönteminin en basit hali aşağıda gösterilmektedir:

$$Y_i = x_i \beta_\theta + \varepsilon_i \quad (2)$$

Burada  $Y_i$  bağımlı değişken iken  $x_i$  bağımsız değişkeni ifade etmektedir.  $\beta_\theta$   $\theta$  kantil değeri olarak parametre vektörüdür. Kantil regresyonun amaç fonksiyonu ise aşağıdaki gibi gösterilmektedir:



$$\frac{\min}{\beta} \frac{1}{n} \{ \sum_{i: y_t \geq x_i \beta} \theta |y_i - X_i \theta| + \sum_{i: y_t < x_i \beta} (1 - \theta) |Y_i - X_i \beta| \} \quad (3)$$

Bu eşitlik  $\beta$  serisine göre minimize edildiğinde ;

$\min \frac{1}{n} \{ \sum_{i=1}^n \rho_{\theta}(Y_i - X_i \beta) \}$  fonksiyonunun yardımı ile parametre tahmini yapılabilmektedir. Bu eşitlik tahmin etmeyi kolaylaştıran doğrusal bir programlamadır. En uygun  $\theta$  değeri için  $\hat{\beta}$  tahmincisi fonksiyon 4'te belirtilmiştir. Elbette buradaki  $\theta$ , 0 ile 1 arasında bir değere sahiptir (Çamurlu ve Erilli, 2019).

$$\hat{\beta}(\theta) = \arg \min_{\beta \in R^p} \{ \sum_{i=1}^n \rho_{\theta}(Y_i - X_i \beta) \} \quad (4)$$

Kantil regresyon yönteminde hata terimlerinin değişkenliğine izin verilirken varyans yapısı ile ilgili herhangi bir varsayım bulunmamaktadır. En Küçük Kareler yönteminde hata terimlerinin varyansı homojen sayılmaktadır (Yavuz ve Aşık, 2017).

### 3. Bulgular

11/2009-02/2023 yılları arasındaki aylık verilerden oluşan bilgi setinde bağımlı değişken olarak CO<sub>2</sub> emisyonu, bağımsız değişken olarak ise Finansal Stres Endeksi, S&P Küresel Temiz Enerji Endeksi ve S&P Enerji Endeksi kullanılmıştır. Verilerin analizi için Eviews 12. programından faydalanılmıştır. Standart EKK yönteminden daha güvenilir sonuçlar verdiği için tercih edilen Kantil Regresyon yönteminde katsayıların anlamlılık sınavında önem düzeyi 0,05 olarak alınmıştır. Kantil Regresyon'un ilk adımı Tablo 3'de gösterilmiştir:

**Tablo 3. Kantil Regresyon (CO<sub>2</sub> Emisyon)**

Bağımlı Değişken	Katsayı	Std. Hata	T-istatistik	Olasılık
lfsi	4.00E-05	0.001829	0.021855	0.9826
lspc	0.027741	0.005454	5.086499	0.0000**
lspe	-0.024699	0.009581	-2.577902	0.0109**
c	5.9563557	0.080251	74.31160	0.0000**
Pseudo R-squared		0.225768	Mean dependent var	5.997846
Adjusted R-squared		0.210878	S.D.dependent var	0.023311
S.E. of Regression		0.020948	Objective	1.257993
Quantile dependent var		5.997993	Restr. Objective	1.624826
Sparsity		0.052845	Quasi-LR stat.	55.53392
Prob(Quasi- LR stat)		0.000000		

\*\*,%0.05 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Tablo 3 incelendiğinde CO<sub>2</sub> emisyonu ile Finansal Stres Endeksi arasında herhangi bir ilişkinin olmadığı görülmektedir. S&P Küresel Temiz Enerji endeksi (SPC) ile S&P Enerji endeksi (SPE) olasılık değerleri 0,05'ten küçük olduğu için ilişki anlamlıdır. Bu bakımdan SPC'de meydana gelecek bir birimlik değişim CO<sub>2</sub> emisyonunu %0,2 artıracaktır. SPE'de meydana gelecek bir birimlik değişim CO<sub>2</sub> emisyonunu %0,2 azaltacaktır. Modelin alt bilgileri incelendiğinde ise Quasi-LR Stat olasılık değeri anlamlıdır. Bu sonuç modelin doğru kurulduğu anlamına gelmektedir. Bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki toplam etkisini gösteren Pseudo R-squared değerine bakıldığında ise değişkenler arasında %22 ilişki olduğu görülebilmektedir.

**Tablo 4. Kantil Süreç Tahmini (CO<sub>2</sub> Emisyon)**

	Kantil	0.25(Q1)	0.50(Q2)	0.75(Q3)
lfsi	Katsayı	0.001199	4.00E-05	0.000105
	T-istatistik	0.597718	0.021855	0.064536

BİLGE ÇİPE				
	<b>Olasılık</b>	0.5509	0.9826	0.9486
	<b>Katsayı</b>	0.021153	0.027741	0.031111
<b>lspc</b>	<b>T-istatistik</b>	3.537017	5.086499	6.435300
	<b>Olasılık</b>	0.0005**	0.0000**	0.0000**
	<b>Katsayı</b>	-0.026095	-0.024699	-0.007381
<b>lse</b>	<b>T-istatistik</b>	-2.483747	-2.577902	-0.869001
	<b>Olasılık</b>	0.0141**	0.0109**	0.3862
	<b>Katsayı</b>	6.008192	5.963557	5.849594
<b>c</b>	<b>T-istatistik</b>	68.27527	74.31160	82.22928
	<b>Olasılık</b>	0.0000**	0.0000**	0.0000**

Tablo 4'te gösterilen Kantil süreç tahminlerinde görüldüğü üzere S&P500 Küresel Temiz Enerji Endeksi (SPC) Q1 ,Q2 ve Q3 kantil düzeyinde anlamlı iken S&P500 Temiz Enerji Endeksi (SPE) sadece 0.25 ve 0,50 kantil düzeyinde anlamlıdır. Hata terimi ise her üç düzeyde anlamlı sonuç vermektedir. Finansal Stres Endeksi ise her üç düzeyde anlamsız sonuç vermiştir.

Kantil süreç tahmininden sonraki adım Wald Test sürecidir. Wald test modelde kullanılan tüm değişkenlerin istatistiksel olarak anlamlılığını belirlemektedir ( Baş, 2017:40). Birden fazla değişken olduğunda, tüm değişkenleri aynı anda test edebilme imkanı sağlamaktadır. Ayrıca farkın anlamlılık düzeyinin ölçüldüğü Wald Test sonuçları Tablo 5'te gösterilmektedir.

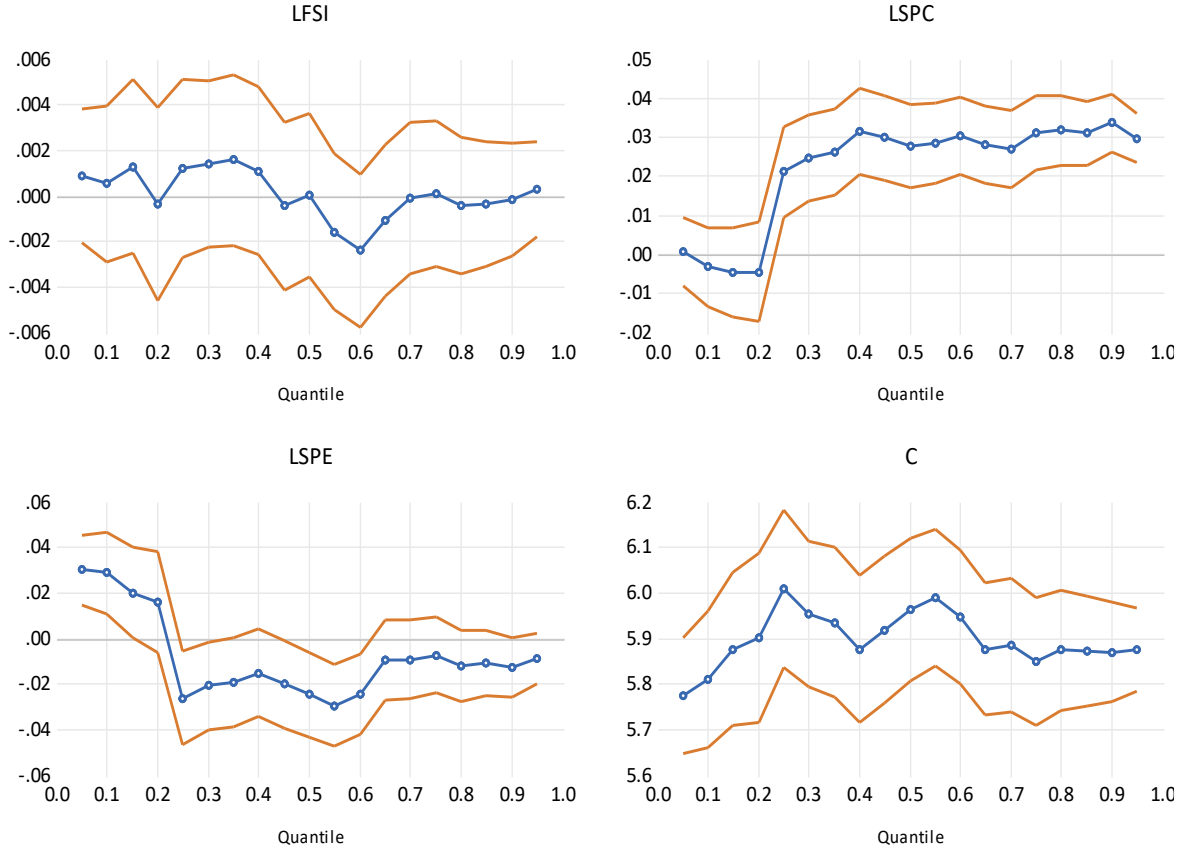
**Tablo 5. Wald Test ( CO<sub>2</sub> Emisyon)**

<b>Kantil Eğim Eşitliği Testi</b>			
<b>Specification: lfsi,lspc, lspe,c</b>			
<b>Estiamted equation quantile</b>			
<b>tau:0.5 Number of test quantiles:</b>			
<b>20</b>			
	<b>Chi-Sq. Statistic</b>	<b>Chi-Sq. d.f.</b>	<b>Olasılık</b>
<b>Wald Test</b>	294.1262	54	0.0000**
<b>Kantil Simetri Testi</b>			
<b>Specification: lfsi,lco2,lec,c</b>			
<b>Estiamted equation quantile</b>			
<b>tau:0.5 Number of test quantiles:</b>			
<b>20</b>			
	<b>Chi-Sq. Statistic</b>	<b>Chi-Sq. d.f.</b>	<b>Olasılık</b>
<b>Wald Test</b>	269.3290	36	0.0000**

\*\* , %0.05 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Tablodaki ilk panelde Eğim Eşitliği Testi görülmektedir. Testin Chi-Sq. istatistik değeri 294.12, olasılık değeri ise 0,05'ten küçük olduğu için anlamlıdır. Dolayısıyla eğim eşitliği kantil seviyelerine karşı farklıdır. Model sonucu anlamlı olduğundan eğim eşitliği farklı değildir. İkinci paneldeki Simetrik nicelikler test sonucunda ise olasılık değeri 0,05'ten küçük olduğu için değişkenlerde simetri olmadığını ileri süren H1 hipotezi kabul edilmektedir. Bu sonuç kantil regresyon yönteminin daha sağlıklı sonuçlar verdiğinin göstergesidir.

## Quantile Process Estimates



Grafik. 3.1. Kantil Süreç Tahminleri

## SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

İklim krizi bugün dünya ülkelerinin en büyük çevresel sorunlarından biri olarak kabul edilmektedir. İklim krizine sebep olan en önemli etken ise karbon salınımlarıdır. Karbon salınımı fosil yakıtların bireysel ve endüstriyel olarak aşırı tüketilmesi sonucu ortaya çıkan karbondioksit gazının atmosfere yayılması sonucunda oluşan bir sera gazı türüdür. Karbon salınımına en fazla katkı şüphesiz ekonomik kalkınma tarafından yapılmaktadır. Bu bakımdan ekonomik kalkınma sonucu oluşan çevresel kirlilik son dönemde ülkelerin gündemini meşgul eden önemli bir konudur. Ekonomik büyümeyi sürdürülebilir kılmaya çalışan ülkeler aynı zamanda karbon salınımını azaltma ile ilgili önemli atılımlar yapmaktadır. Artan nüfus ve ekonomik aktiviteler ile kirlenen dünyanın eski haline dönebilmesi hala belirsizliğini korumaktadır. Çevre sorunları, ekonomik aktiviteler kadar kültürel, sosyal ve bireysel etik gibi unsurları barındıran çok boyutlu bir sürecin sonucunda oluşmaktadır. Bu unsurlar son dönemlerde yeterli olmamakla birlikte uyumlu ve etkin bir politika aracı oluşturmak için kullanılmaktadır.

Bu çalışmada finansal faaliyetlerin karbon salınımına etkileri incelenmiştir. Karbon salınımı çok boyutlu olduğundan elde edilen sonuçlar gelecek çalışmalara yol gösterme niteliğinde olacaktır. Araştırma sonuçları incelendiğinde Finansal Stres Endeksi ile CO<sub>2</sub> emisyonu arasında anlamlı bir ilişki görülmemiştir. Bu bakımdan H<sub>1</sub> hipotezi red edilmiştir. S&P 500 Küresel Temiz Enerji Endeksi ve S&P 500 Enerji Endeksi ile CO<sub>2</sub> arasında anlamlı ilişki H<sub>2</sub> ve H<sub>3</sub> hipotezlerini kabul etmemizi gerektirmektedir. İlginç olan sonuç S&P500 Küresel Temiz Enerji Endeksi karbon salınımını önemsiz bir miktarda artırırken, S&P500 Enerji Endeksi önemsiz bir miktarda azaltmaktadır. Analiz sonuçlarının aksine grafiklerde görülen FSI ile CO<sub>2</sub> emisyonu hareketleri birbiri ile ilişkili ve ters orantılı görünmektedir. Örneğin 2008 Küresel Finans Krizi'nde karbon salınımı azalırken finansal stres artmış görünmektedir. Aynı şekilde 2020 yılında COVID-19 Pandemi sürecinde karbon salınımı azalırken, finansal stres artmıştır. Finansal istikrar ve finansal istikrarsızlık ile CO<sub>2</sub> emisyonu arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çok çalışmada, değişkenler

arasında ilişki gözlemlenmiştir. Temiz enerji stoklarının karbon salınımını önemsiz düzeyde artırması bu endekslerin henüz yeni olmasından ve finansal piyasalar ile birlikte hareket etmesinden kaynaklanabilir. Sonuç olarak temiz enerji stokları da finansal sistemin bir parçasıdır. Tüm bu sonuçlar ışığında ekonomik aktiviteler içerisinde önemli bir yer kaplayan finansal sistemin karbon ayak izi önemsenmeyecek düzeydedir. Dolayısıyla iklim krizi ve çevre sorunlarının üstesinden gelebilmek için ekonomik aktiviteler çevre ile uyumlu olmalıdır. Sermaye yatırımlarının temiz enerji stoklarına yönelmesi için finansal sistemin daha aktif adımlar atmasını gerektirmektedir. Yatırımcıların bu piyasalara yönelmesi için portföy tasarımlarının ve risk-getiri alt yapısının daha detaylı ve güvenilir olması sağlanmalıdır. İklim değişikliğinin artışı, sürdürülebilir kalkınma yatırımları ile bertaraf edilebilir. Bu konuda finans piyasalarının karbon salınımı ve karbon ayak izi azaltımında önemli rolleri bulunmaktadır. Son dönemlerde finans kuruluşlarının bireysel karbon ayak izi azaltımına yönelik bir çok uygulama geliştirmesi bu sürecin sadece bir parçasıdır. Çevresel sorunların çözüm noktasında finansal sistemin dengeleyicisi olarak görülen finansal stres düzeylerinin takip edilmesi diğer önemli unsurdur. Stres dönemlerinin en verimli şekilde yorumlanması ve bu yoruma göre adımlar atılması, politika yapıcıların kritik görevlerinden biri olmalıdır.

## KAYNAKÇA

Aboura, S. ve van Roye, B., (2017). "Financial stress and economic dynamics: The case of France", *International Economics*, 149, 57-73.

Antonakakis, N., Chatziantoniou, I. ve Filis, G., (2017). "Energy consumption, CO2 emissions, and economic growth: An ethical dilemma", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 68, 808-824.

Asl, M. G., Canarella, G., ve Miller, S. M., (2021). "Dynamic asymmetric optimal portfolio allocation between energy stocks and energy commodities: Evidence from clean energy and oil and gas companies", *Resources Policy*, 71, 101982.

Baloch, M. A., Meng, F., Zhang, J. ve Xu, Z., (2018). "Financial instability and CO 2 emissions: the case of Saudi Arabia". *Environmental Science and Pollution Research*, 25, 26030-26045.

Baş, G., (2017). "Türkiye'de Bir Şehrin Büyükşehir Olabilme Kriterlerinin İkili Lojistik Regresyon İle Analizi", (Yayınlanmamış) Yüksek Lisans Tezi, Kütahya: *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Yayınlanmamış

Bengochea-Morancho, A., Higón-Tamarit, F. ve Martínez-Zarzoso, I., (2001). "Economic growth and CO2 emissions in the European Union", *Environmental and Resource Economics*, 19, 165-172.

Bui, D. T., (2020). "Transmission channels between financial development and CO2 emissions: a global perspective", *Heliyon*, 6(11), e05509.

Cardarelli R, Elekdag S, Lall S., (2011). "Financial stress and economic contractions", *J Financ Stabil* 7:78-97

Chatterjee, S., Chiu, C. W. J., Hacıoğlu Hoke, S. ve Duprey, T., (2017). "A financial stress index for the United Kingdom". *Social Science Research Network (SSRN)*

Chen, C., Pinar, M. ve Stengos, T., (2022), "Renewable energy and CO2 emissions: New evidence with the panel threshold model". *Renewable Energy*, 194, 117-128.

Cevik E.I, Dibooglu S, Kutun A.M., (2013). "Measuring financial stress in transition economies". *J Financ Stabil* 9:597-611.

- Danninger, S., Tytell, I., Balakrishnan, R., ve Elekdag, S. A., (2009). "The transmission of financial stress from advanced to emerging economies", *IMF Working Papers*, 2009(133).
- Dickey, D. A. ve Fuller, W. A., (1979). "Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root", *Journal of the American statistical association*, 74(366a), 427-431.
- Doğan, M., Raikhan, S., Zhanar, N. ve Gulbagda, B., (2023). "Analysis of Dynamic Connectedness Relationships among Clean Energy, Carbon Emission Allowance, and BIST Indexes", *Sustainability*, 15(7), 6025.
- Enders, W. (1995). "*Applied Econometric Time Series*", USA, John Wiley & Son, Inc.
- Erilli, N. ve Çamurlu, S., (2019). "Kantil Regresyon Analizinde Bootstrap Tahmini", *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi*, 35 (2), 16-25.
- Fuentes, F. ve Herrera, R., (2020). "Dynamics of connectedness in clean energy stocks", *Energies*, 13(14), 3705.
- Hakkio C. ve Keeton W., (2009). "Financial stress: What is it, how can it be measured, and why does it matter?", *Federal Reserve Bank of Kansas City - Economic Review*, Second Quarter., pp 5-50.
- Holló D., Kremer M. ve Lo Duca M., (2012). "CISS – A "Composite Indicator of Systemic Stress" in the financial system", *ECB Working Paper*, 1426.
- Holmfeldt M., Rydén A., Strömberg L., Strömqvist M., (2009). "How has the stress on the financial markets developed? – An index-based discussion", *Riksbank Economic Commentaries*, 13.
- Illing M. ve Liu Y., (2006). "Measuring financial stress in a developed country: An application to Canada", *J Financ Stabil* 2:243-265
- Ionescu, C., (2013). "Financial Instability, Co2 Emissions And Environmental Pollution", *Calitatea*, 14, 311-314
- Ishrakieh, L. M., Dagher, L. ve El Hariri, S., (2020). "A financial stress index for a highly dollarized developing country: The case of Lebanon", *Central Bank Review*, 20(2), 43-52.
- Islami, M. ve Kurz-Kim, J-R., (2013). "A single composite financial stress indicator and its real impact in the euro area", *Bundesbank Discussion Paper*, 31/2013.
- Khezri, M., Karimi, M. S., Khan, Y. A. ve Abbas, S. Z., (2021). "The spillover of financial development on CO2 emission: a spatial econometric analysis of Asia-Pacific countries", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 145, 111110.
- Kliesen, K. L. ve Smith, D. C., (2010). "Measuring financial market stress" *Economic Synopses*, Federal Reserve Bank of St. Louis.
- Koenker, R. ve Hallock K. F., (2001). "Quantile Regression." *Journal of Economic Perspectives*, 15 (4): 143-156.
- Koenker, R. ve Bassett Jr, G., (1978). "Regression quantiles", *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 33-50
- Leping, K. O., (2005). "Public-private sector wage differential in Estonia: evidence from quantile regression", *University of Tartu Faculty of Economics and Business Administration Working Paper*, (39).



- Liu, X. ve Yuan, X., (2022). "Novel research methods for energy use, carbon emissions, and economic growth: Evidence from the USA", *Economic Research-Ekonomika Istraživanja*, 1-16.
- Lv, Z. ve Li, S., (2021). "How financial development affects CO2 emissions: a spatial econometric analysis", *Journal of Environmental Management*, 277, 111397.
- Lu, X., Liu, K., Liang, X. S., Lai, K. K. ve Cui, H., (2022). "The dynamic causality in sporadic bursts between CO2 emission allowance prices and clean energy index", *Environmental Science and Pollution Research*, 29(51), 77724-77736.
- Mardani, A., Streimikiene, D., Cavallaro, F., Loganathan, N. ve Khoshnoudi, M., (2019). "Carbon dioxide (CO2) emissions and economic growth: A systematic review of two decades of research from 1995 to 2017", *Science of the total environment*, 649, 31-49.
- Minsky, H., (1986). "*Stabilizing an Unstable Economy*", New Haven, Conn.: Yale University Press
- Naeem, M. A., Peng, Z., Suleman, M. T., Nepal, R. ve Shahzad, S. J. H., (2020). "Time and frequency connectedness among oil shocks, electricity and clean energy markets", *Energy Economics*, 91, 104914.
- Nasreen, S., Anwar, S. ve Ozturk, I., (2017). "Financial stability, energy consumption and environmental quality: Evidence from South Asian economies", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 67, 1105-1122
- Raheem, I. D., Tiwari, A. K. ve Balsalobre-Lorente, D., (2020). "*The role of ICT and financial development in CO2 emissions and economic growth*", *Environmental Science and Pollution Research*, 27(2), 1912-1922.
- Richard, P., (2010). "*Financial market instability and CO2 emissions*", *Cahier de Recherche/Working Paper*, 10, 20.
- Slingenberg, J.W., De Haan, J., (2011). "Forecasting financial stress". *De Nederlandsche Bank Working Paper*, 292.
- Sirin, S. M. ve Yilmaz, B. N., (2020). "*Variable renewable energy technologies in the Turkish electricity market: Quantile regression analysis of the merit-order effect*", *Energy Policy*, 144, 111660.
- Tan, X., Geng, Y., Vivian, A. ve Wang, X., (2021). "*Measuring risk spillovers between oil and clean energy stocks: Evidence from a systematic framework*", *Resources Policy*, 74, 102406.
- Vermeulen, R., Hoeberichts, M., Vašíček, B., Žigraiová, D., Šmídková, K., ve De Haan, J., (2015). "*Financial stress indices and financial crises*", *Open Economies Review*, 26, 383-406.
- Yavuz, A. A. ve Aşık, E. G., (2017). "*Quantile regression*", *International Journal of Engineering Research and Development*, 9(2), 137-146.
- Qayyum, M., Yu, Y., Nizamani, M. M., Raza, S., Ali, M. ve Li, S., (2022). "*Financial instability and CO2 emissions in India: evidence from ARDL bound testing approach*", *Energy & Environment*, 0958305X211065019.
- Wang, F. Y. ve Dou, J. L., (2013). "*Dynamic co-integration analysis of the relationship between energy consumption and carbon dioxide emissions*", *Advanced Materials Research*, 601, 526-531.

#### İnternet Kaynakları

“Centre for Climate and Energy Solutions”, (2018), <https://www.c2es.org/content/international-emissions/>, 25.04.2023

“IEA, Renewables” ( 2019 ), <https://www.iea.org/reports/renewables-2019>, 25/04/2023

“TCMB”, <https://www.tcmb.gov.tr/>, 20.04.2023

“OFR Financial Stress Index”, (2023), <https://www.financialresearch.gov/financial-stress-index/>, 02.02.2023

## Ekler

### Ek 1

Küresel CO<sub>2</sub> Emisyonu aylık veriler <https://www.co2.earth/monthly-co2> sitesinde yer alan Ulusal Okyanus ve Atmosfer Dairesi (National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA) ölçümlerinden alınmıştır.

İlgili veriler [https://gml.noaa.gov/webdata/ccgg/trends/co2/co2\\_mm\\_mlo.txt](https://gml.noaa.gov/webdata/ccgg/trends/co2/co2_mm_mlo.txt) adresinden temin edilebilir.

## EXTENDED ABSTRACT

## GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

**DO FINANCIAL STRESS, CLEAN ENERGY AND ENERGY INDICES POLLUTE THE ENVIRONMENT? A GLOBAL REVIEW WITH THE QUANTILE REGRESSION APPROACH**

**Introduction and Research Purpose:** The increase in greenhouse gas (GHG) emissions in the world is causing dramatic changes in the climate. These increases in greenhouse gas emissions are generally seen to be generated by fossil fuels. CO<sub>2</sub> emissions from fossil fuels account for more than half of GHG emissions. Countries are expected to take serious steps regarding CO<sub>2</sub> emission, which leads to environmental disasters and extraordinary climate changes. The increase in the world population and the equivalent increase in economic activities trigger the increase in this emission. There are many studies examining the factors that increase CO<sub>2</sub> emissions. One of the many factors affecting CO<sub>2</sub> emissions is financial activities. Does the Financial Stress Index, which measures the stability and instability of financial activities, increase CO<sub>2</sub> emissions? Is there a relationship between the Global Clean Energy Index and carbon emissions? To what extent do S&P500 Energy Index and S&P500 Global Clean Energy affect carbon emissions? In this respect, this study will fill an important gap in the literature as it is a global study. In addition, since there is no other study describing the relationship between the Financial Stress Index and CO<sub>2</sub> emissions, it can guide and improve future studies in this field.

**Literature Review:** The aim of the study is to investigate the impact of financial stress and energy indices on the environment. In the literature review, no research on the direct relationship between financial stress and CO<sub>2</sub> was found. In general, studies have examined financial and economic activities and carbon emissions. Mardani et al. (2019), Antonakakis et al. (2017), Bengochea-Maranchó (2001) are examples of studies examining the relationship between economic growth and CO<sub>2</sub> emissions. Khezri et al. (2021) and Lv and Li (2021) use spatial analysis to show that financial development increases CO<sub>2</sub> emissions. Raheem et al. (2019) and Bui (2020) also prove that financial development increases CO<sub>2</sub> emissions. Qayyum et al. (2022) and Baloch et al. (2018) emphasize that there is an insignificant relationship between financial instability and CO<sub>2</sub> emissions, while Yang et al. (2020), Ionescu (2013), Richard (2010) state that financial stability can have good consequences for the environment, while instability will lead to an increase in emissions. Nasrin et al. (2017), on the other hand, prove that the negative effects of financial stability on CO<sub>2</sub> emissions exhibit an increasing feature in the long run. Increasing interest in sustainable development is driving investors towards clean energy markets. Since the transition to clean energy systems will reduce dependence on non-renewable energy, renewable energy studies have attracted considerable attention in recent years (Doğan et al, 2023; Asl et al, 2021; Tan et al, 2021; Naeem et al, 2020; Lu et al, 2022, Fuentes and Herrera, 2020).

**Methodology and Findings:** This study analyzes the relationship between global CO<sub>2</sub> emissions and the Financial Stress Index, S&P Global Clean Energy Index and S&P Energy Index. The data between 2009 and 2023 are analyzed on a monthly basis using Quantile Regression method. Three hypotheses are proposed to evaluate the results of the research.

H1- There is a relationship between the Financial Stress Index and CO<sub>2</sub> emissions.

H2- There is a relationship between S&P500 Global Clean Energy Index and CO<sub>2</sub> emissions.

H3- There is a relationship between S&P500 Energy Index and CO<sub>2</sub> emissions.

The relationship between the Financial Stress Index and CO<sub>2</sub> emissions is not significant. In this respect, our first hypothesis is rejected. The significant relationship between S&P 500 Global Clean Energy Index and S&P 500 Energy Index and CO<sub>2</sub> requires us to accept hypotheses H2 and H3. Interestingly, the S&P500 Global Clean Energy Index increases carbon emissions insignificantly, while the S&P500 Energy Index decreases them insignificantly. In addition to the results of the methodology, the movements of FSI and CO<sub>2</sub> emissions are consistent with each other and inversely proportional. For example, during the 2008 Global Financial Crisis, FSI seems to have increased while carbon emissions decreased. Likewise, during the COVID-19 Pandemic in 2020, while carbon emissions decreased, financial stress increased significantly.

**Conclusions and Recommendation:** The carbon footprint of the financial system, which occupies an important place in economic activities, is not insignificant. Therefore, economic activities should be environmentally compatible in order to overcome the climate crisis and environmental problems. It is crucial that capital investments are directed towards clean energy stocks, that investors consider the risk implications in portfolio design and make portfolio management decisions. The movement of carbon emissions during periods of high financial stress should be analyzed by policymakers and critical steps should be taken to stabilize these levels.

**KATKI ORANI BEYANI VE ÇIKAR ÇATIŞMASI BİLDİRİMİ**

<b>Sorumlu Yazar</b> <i>Responsible/Corresponding Author</i>	Bilge ÇİPE			
<b>Makalenin Başlığı</b> <i>Title of Manuscript</i>	Finansal Stres, Temiz Enerji ve Enerji Endeksleri Çevreyi Kirlendirir mi? Kantil Regresyon Yaklaşımı ile Küresel Bir İnceleme			
<b>Tarih</b> <i>Date</i>	11/10/2023			
<b>Makalenin türü (Araştırma makalesi, Derleme vb.)</b> <i>Manuscript Type (Research Article, Review etc.)</i>	Araştırma Makalesi			
<b>Yazarların Listesi / List of Authors</b> <b>Bilge ÇİPE</b>				
<b>Sıra No</b>	<b>Adı-Soyadı</b> <i>Name - Surname</i>	<b>Katkı Oranı</b> <i>Author Contributions</i>	<b>Çıkar Çatışması</b> <i>Conflicts of Interest</i>	<b>Destek ve Teşekkür (Varsa)</b> <i>Support and Acknowledgment</i>
1	BİLGE ÇİPE	%100	YOK	-