

Karbon Yoğunluğunun Firma Değerine Etkisi: BIST Sürdürülebilirlik Endeksinde Bir Uygulama ¹

The Impact of Carbon Intensity on Firm Value: An Application in BIST Sustainability Index

Sena İLKDOĞAN ^{1*}

Şakir SAKARYA ²

¹ Balıkesir Üniversitesi, senailkdogan@gmail.com, ORCID : 0000-0002-6925-5218

² Balıkesir Üniversitesi, sakarya@balikesir.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2510-7384

* Yazışılan Yazar/Corresponding author

Makale Geliş/Received: 04.10.2024

Makale Kabul/Accepted: 13.01.2025

Araştırma Makalesi / Research Paper

DOI: 10.47097/piar.1561454

Öz

Bu çalışmanın amacı, Borsa İstanbul Sürdürülebilirlik Endeksindeki firmaların karbon yoğunluğunun firma değerine olan etkisini incelemektir. Çalışmada, 2016–2023 döneminde BIST Sürdürülebilirlik Endeksi'nde yer alan 15 firmanın yıllık verileri kullanılmıştır. Firmaların karbon yoğunluklarının firma değerine olan etkisi panel regresyon analizi ile incelenmiştir. Model seçimi testleri yapıldıktan sonra havuzlanmış en küçük kareler modelinin uygulanmasına karar verilmiştir. Çalışmada bağımlı değişken olarak firma değerini temsilen Tobin Q (TQ), bağımsız değişken olarak da karbon yoğunluğu seçilmiştir. Kontrol değişkenler ise arge yoğunluğu, toplam varlıkların doğal logaritması ve aktif karlılık (ROA) oranıdır. Analiz sonucunda elde edilen bulgulara göre ROA değişkeninin firma değeri üzerinde pozitif ve anlamlı etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Ancak firma değeri üzerinde karbon yoğunluğu, RDI (arge yoğunluğu) ve toplam varlıkların doğal logaritması değişkenlerinin istatistiksel olarak anlamlı olmadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Karbon Yoğunluğu, Firma Değeri, Sürdürülebilirlik Endeksi, Panel Veri.

Jel Kodları: G32, G39.

Abstract

The purpose of this study is to examine the impact of carbon intensity of firms in the Borsa Istanbul Sustainability Index on firm value. The study used annual data of 15 firms in the BIST Sustainability Index for the period 2016–2023. The impact of firms carbon intensity on firm value was examined with panel regression analysis. After the model selection tests, it was decided to apply the pooled least squares model. In the study, Tobin Q (TQ) was selected as the dependent variable representing the firm value and carbon intensity was selected as the independent variable. The control variables are R&D intensity, natural logarithm of total assets and return on assets (ROA) ratio. According to the findings obtained as a result of the analysis, it was determined that the ROA variable has a positive and significant effect on the firm value. However, it was determined that the variables carbon intensity, RDI (R&D intensity) and natural logarithm of total assets were not statistically significant on firm value.

Keywords: Carbon Intensity, Firm Value, Sustainability Index, Panel Data.

Jel Codes: G32, G39.

Atıf için (Cite as): İlkdoğan, S. ve Sakarya, Ş. (2025). Karbon yoğunluğunun firma değerine etkisi: BIST Sürdürülebilirlik Endeksinde bir uygulama. *Pamukkale Üniversitesi İşletme Araştırmaları Dergisi*, 12(1), 1-17. <https://doi.org/10.47097/piar.1561454>

¹ Bu çalışma, BAUN SBE İşletme ABD Muhasebe ve Finansman BD'de Prof. Dr. Şakir SAKARYA danışmanlığında Sena İLKDOĞAN tarafından hazırlanmakta olan 'Dijital Dönüşüm ve İklim Riskinin Firma Değerine Etkisi' başlıklı doktora tezi kapsamında hazırlanmıştır.

1. GİRİŞ

Sanayi devrimi sonrasında hızla artan endüstrileşme faaliyetleri, fosil yakıtların kullanımındaki artış, ormanların tahrip edilmesi, arazi kullanımındaki değişiklikler, hızlı nüfus artışı atmosferde sera gazlarının birikmesine sebep olarak dünyanın doğal dengesini bozmuştur. Bu durum, yerel ve küresel düzeyde olumsuz sonuçlara sebep olmuştur. Bu sonuçlardan en önemlisi küresel ısınma veya daha doğru bir ifadeyle iklim değişikliğidir (Dikmen, 2017; Tuğan, 2014). Dünya Ekonomik Forumu'nun 2023 Küresel Risk Raporuna göre uzun vadede yer alan risklerin içerisinde iklim değişikliği 1. sırada yer almaktadır (Dünya Ekonomik Forumu, 2023). İklim değişikliği; doğal çevre, kalkınma ve ekonomi, tarım ve gıda, temiz su ve sağlık gibi hayatın bütün alanlarını olumsuz etkileyerek önemli sorunlardan biri haline gelmiştir (Tuğan, 2014). Bu denli hayati etkileri olan küresel iklim değişikliğinin temel nedeni ise sera gazı emisyonlarında insan faaliyetleri sonucu gözlemlenen artıştır (IPCC, 2021). Bu sebeple iklim değişikliği ile mücadele kapsamında hükümetler tarafından karbon emisyonlarının azaltılması için birçok düzenleme yapılmaktadır. Türkiye'nin taraf olduğu bu düzenlemelerden bazıları; BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Kyoto Protokolü ve Paris Anlaşması'dır. Hem gelişmiş hem de gelişmekte olan tüm taraf ülkelerin karbon salımının azaltımına yönelik önlem alması şartını koyan Paris Anlaşmasını, Türkiye 2021'de onaylamıştır. Türkiye ulusal katkı beyanına göre sera gazı salımlarını 2030 yılı itibarıyla %21'e kadar azaltmayı hedeflemektedir. Bu hedefini 2022 yılında %41'e yükseltmiştir. Avrupa komisyonu, iklim değişikliği ve karbon salımlarına ilişkin bütün hususları yeşil dönüşüm temelinde ele alarak Aralık 2019 tarihinde Paris İklim Anlaşmasının bir uzantısı niteliğindeki Avrupa Yeşil Mutabakatı (AYM) sunmuştur (Ensari ve Karahan, 2023; Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2023). AB, AYM ile Avrupa'nın 2050 yılında ilk karbon-nötr kıta olmasını hedeflemiştir. Bu hedefe ulaşabilmek için 2030 yılına kadar karbon salımlarını 1990 seviyelerine kıyasla %55 oranında azaltmak için Fit for 55 mevzuat değişikliği paketini yayımlamıştır (Ticaret Bakanlığı, 2023).

AYM gereği AB ile ticari ilişkisi olan her ülke için bazı düzenlemeler söz konusu olacaktır. Bu düzenlemelerden birisi de Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizmasıdır (SKDM). SKDM, AYM çerçevesinde "karbon kaçağı" (carbon leakage) riskini önlemek ve küresel ısınmayı sınırlandırmak amacıyla getirilen bir iklim önlemidir. SKDM, AB'de yerleşik gerçekleştirilen üretimin, karbon emisyonunun azaltılmasına bağlı maliyetlerin olmadığı ya da daha düşük olduğu ülkelere kaymasını önlemeyi hedeflemektedir. SKDM'nin şu şekilde çalışması öngörülmektedir: AB ithalatçıları, mallar AB'nin karbon fiyatlandırma kuralları kapsamında üretilmiş olsaydı ödenecek olan karbon fiyatına karşılık gelen karbon sertifikalarını satın alacaklardır. Ancak AB üyesi olmayan bir üretici, ithal edilen malların üretiminde kullanılan karbon için üçüncü bir ülkede zaten bir ücret ödediğini gösterebildiğinde AB ithalatçısı için karşılık gelen maliyet tamamen düşülebilecektir. SKDM, AB üyesi olmayan ülkelerdeki üreticileri, üretim süreçlerini yeşillendirmeye teşvik ederek karbon kaçağı riskini azaltmayı hedeflemektedir. Firmalara ve diğer ülkelere yasal kesinlik ve istikrar sağlamak için SKDM aşamalı olarak uygulanacak ve başlangıçta yalnızca yüksek karbon kaçağı riski taşıyan belirli sayıda ürün için geçerli olacaktır. Bunlar demir ve çelik, çimento, gübre, alüminyum, elektrik üretimi ve hidrojen'dir. Bu ürünler için geçiş dönemi olan 1 Ekim 2023-31 Aralık 2025 tarihleri arasında mali yükümlülük doğmayacak, bir raporlama sistemi uygulanacaktır. İthalatçılar 1 Ocak 2026'dan itibaren SKDM vergisini ödemeye başlayacaklardır (Eken ve

Yazıcı, 2024). Ulusal emisyon ticaret sistemi olan ve bu sistemi AB Ticaret Sistemine entegre eden ülkeler bu düzenlemeden muaf olabileceklerdir. Ancak Türkiye'nin ulusal emisyon ticaret sistemi bulunmamaktadır. Türkiye'nin 2023 yılı itibarıyla SKDM ürünlerinde AB'ye toplam ihracatı 9,8 milyar dolar olup söz konusu ürünlerde AB'ye ihracatı toplam ihracatı içindeki payı % 42'dir (Ticaret Bakanlığı, 2023). SKDM'nin kapsadığı sektörler incelendiğinde ise Türkiye'nin AB'ye ihracatında önemli yer kapladığı görülmektedir. Dolayısıyla henüz bir karbon vergisi veya emisyon ticaret sistemi bulunmayan Türkiye'de faaliyet gösteren firmaların, SKDM'den önemli ölçüde etkilenmesi beklenmektedir. Bu durum göz önüne alındığında Türkiye'de faaliyet gösteren firmaların sınırda karbon ekonomisine geçiş riskleriyle karşı karşıya kalabilirler. Örneğin; düzenlemeler sebebiyle ortaya çıkabilecek yasal ücretler, çevresel cezalar, kirlilik önleme ve kontrol maliyetleri ortaya çıkabilir (Cormier ve Magnan, 1997). Ayrıca çevresel düzenlemelerden dolayı firmaların faaliyetleri çevreye duyarlı bir şekilde gerçekleştirebilmeleri için üretim süreçlerini değiştirmelerini gerektiren, böylece üretim maliyetlerini artıran ve verimliliği azaltan potansiyel maliyetlerle de karşılaşabilirler (Berman ve Bui, 2001; Griffin vd., 2017). Finansal maliyetler açısından bankalardan finansman sağlamada güçlük çekebilirler. Bankalar kirlilik faaliyetlerinde bulunan firmalara finansman sağlamak istemeyebilirler (Kacperczyk ve Peydro, 2021). Tüketicilerin düşük karbon ayak izine sahip ürünlere doğru göstereceği eğilim, çeşitli sektörlerde gelir yaratma potansiyelini kısıtlayabilir ve firmaların varlıklarının değerinde düşüşe sebep olabilir. Aynı zamanda çevre dostu faaliyetler yapmayan firmalar, bilinçli tüketiciler ve paydaşlar tarafından güvenin kaybedilmesiyle markaları olumsuz bir şekilde etkilenerek itibar riski ile karşı karşıya kalabilirler (TSKB, 2020). Ayrıca etik durumlar açısından çalışanlar ve yöneticiler çevreye duyarlı bir şekilde faaliyetlerini yerine getirmeyen bir firma da çalışmak istemeyebilirler. Bu durumlar ise firma değerini olumsuz bir şekilde etkileyebilir. Ancak firmalar yeşil dönüşüme uyum sağlayabilirlerse bu durumu fırsata çevirebilir ve firma değerini artırabilirler. Bu sebeple karbon emisyonlarının firma değerini nasıl etkilediği önemli bir soru olarak karşımıza çıkmaktadır.

İklim değişikliği ile mücadelede karbon salımlarının azaltılması hayati önem taşıdığı için bu salıma sebep olan firmaların emisyon azaltımını gerçekleştirmede sorumlu oldukları görülmektedir. Ayrıca firmaların karşı karşıya kalabilecekleri riskler göz önüne alındığında karbon yoğunluğunun firma değerine olan etkisinin araştırılmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Uluslararası literatürde karbon emisyonlarının ve karbon yoğunluğunun firma değerine olan etkisini araştıran çalışmalar bulunmaktadır. Ancak ulusal literatüre bakıldığı zaman karbon yoğunluğunun firma değerine olan etkisini araştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu sebeple literatüre katkı sağlaması beklenmektedir.

Çalışmanın amacı, karbon yoğunluğunun firma değeri üzerinde etkisi olup olmadığını araştırmaktır. Bu nedenle, öncelikle karbon emisyonları ve firma değeri ile ilgili literatür araştırmasına yer verilmiştir. Daha sonra sırasıyla; yöntem, bulgular, sonuç ve önerilere yer verilerek çalışma tamamlanmıştır.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

İklim değişikliğinin temel nedeni sera gazı emisyonlarında insan faaliyetleri sonucu gözlemlenen artıştır. Bu sebeple iklim değişikliğini temsil edebilecek ölçütlerden birisi de

karbon emisyonlarıdır. Karbon emisyonları ve karbon yoğunluğunun firma değerine olan etkisi ile ilgili yapılan bazı çalışmalara aşağıda yer verilmiştir.

Aggarwal ve Dow (2011) Kuzey Amerika ve Avrupa'da bulunan firmaların 2008 yılı verileriyle yaptıkları çalışmada sera gazı emisyonlarının firma değeri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışmada karbon emisyonu değişkeni olarak sera gazı emisyonu/favök (sera gazı maruziyeti), firma değeri değişkeni için de Tobin Q oranını kullanmışlardır. Araştırma sonucunda sera gazı emisyonlarının firma değeri üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Matsumura vd., (2014) S&P 500 firmaları tarafından Karbon Saydamlık Projesi'ne gönüllü olarak açıklanan 2006-2008 yılları için karbon emisyonu verilerini kullanarak yaptıkları çalışmada, karbon emisyonlarının firma değeri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Panel veri analizi yöntemini kullandıkları çalışmada karbon emisyonu (CO₂ ton) ve firma değeri arasında negatif ve anlamlı bir ilişki olduğunu bulmuşlardır. Ortalama olarak her ek bin metrik ton karbon emisyonu için firma değerinin 212.000 \$ azaldığını tespit etmişlerdir. Çalışmalarında firma değerini temsilen MKT (adi hisse senedinin hisse başına fiyatı * tedavüldeki (dolaşımdaki) hisse sayısı) değişkenini kullanmışlardır.

Park ve Noh (2017), 2011'den 2015'e kadar Hedef Yönetim Sistemi'ne tabi olan borsada işlem gören Kore firmalarının verilerini kullanarak iklim değişikliği riskleri ile firma değeri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmada iklim riski değişkeni olarak sera gazı emisyonları (GHG/Net Satışlar) ve enerji tüketimi seviyeleri (Enerji tüketimi/Net Satışlar) kullanılırken firma değeri değişkeni olarak Tobin Q oranı kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda endüstriye göre düzeltilmiş sera gazı emisyon seviyesi ve endüstriye göre düzeltilmiş enerji tüketim seviyesinin, firma değeri ile negatif bir ilişkisi olduğunu tespit etmişlerdir.

Ferner (2019) yaptığı çalışmada sadece karbon emisyonları ile firma değeri arasındaki ilişkiyi değil, aynı zamanda karbon emisyonunun firma değeri üzerindeki etkisinin ilgili firmanın değerine bağlı olup olmadığını araştırmıştır. Çalışmada firma değeri değişkeni olarak Tobin Q, bağımsız değişken ise CO₂ (kapsam 1, kapsam 2 ve toplam emisyonlar ayrı ayrı analiz edilmiştir) seçilmiştir. Bağımlı değişken olarak Tobin Q ile ölçülen firma değerine sahip bir kantil regresyon yaklaşımı uygulanmıştır. Analiz bulgularına göre daha yüksek karbon emisyonlarının tüm kantiller için firma değerini azalttığı tespit edilmiştir, etkinin kapsamının büyük ölçüde ilgili firma değerine bağlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sun vd., (2022) yaptıkları çalışmada, Şanghay ve Shenzhen 300 (CSI 300) Endeksinde listelenen firmaların gönüllü karbon açıklama bilgilerinin ve karbon emisyonlarının (CO₂ ton) firma değeri (MKT) üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada bağımsız değişken olarak CO₂ (ton), firma değeri değişkeni için MKT'yi kullanmışlardır. Araştırma sonucunda karbon emisyonlarındaki artışın firma değerini olumsuz etkilediğini tespit etmişlerdir. Ayrıca firmaların karbon emisyonlarını açıklamalarının, firma değeri üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu bulmuşlardır.

Han vd., (2023) yaptıkları çalışmada karbon emisyonlarındaki (CO₂ ton) artışların Tayvan'da daha düşük bir firma değeri (MKT) ile ilişkili olup olmadığını araştırmışlardır. 2012 ve 2016 yılları arasında Tayvan'da listelenen firmaların karbon emisyon verilerini kullanmışlardır. Araştırma

sonucunda firma değerinin karbon emisyonları ile pozitif ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir. Literatürdeki diğer çalışmalardan farklı bir bulgu elde etmişlerdir.

Olawale (2023) yaptığı çalışmada, Finlandiya'da bulunan firmaların 2019-2021 yılları arasındaki verilerini analiz etmiştir. Çalışmada bağımsız değişken olarak karbon emisyonu (CO₂ ton), bağımlı değişken olarak ise firma değeri (MKT) seçilmiştir. Araştırma sonucunda literatürdeki diğer çalışmalardan farklı olarak karbon emisyonunun firma değeri ile zayıf ve pozitif ilişkili olduğu tespit edilmiştir.

Perdichizzi vd., (2024) yaptıkları çalışmada 2008-2022 yılları arasında Avrupa'da işlem gören firmaların karbon emisyon yoğunluğunun firma değeri üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkisini incelemişlerdir. Yazarlar çalışmada karbon emisyonu olarak karbon yoğunluğu (co2/net satışlar), firma değeri ölçüsü ise MTB (Piyasa Değeri/Defter Değeri Oranı) kullanmışlardır. Araştırma sonucunda Avrupa bağlamında, kurumsal karbon emisyon yoğunluğunun firma değeri ile negatif ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, sonuçların kapsam 2 ve 3 tarafından değil, kapsam 1 emisyonları tarafından yönlendirildiğini tespit etmişlerdir.

Ulusoy ve Şen (2019) yaptıkları çalışmada, BIST'te işlem gören farklı sektörlerde faaliyet gösteren yirmi firmanın karbon emisyonlarının firma değerine olan etkisini incelemişlerdir. Basit doğrusal regresyon analizi yapılan çalışmada bağımsız değişken olarak karbon emisyonu (CO₂ ton), bağımlı değişken için firma değerini (milyon TL) kullanmışlardır. Araştırma sonucunda karbon emisyonu ve firma değeri arasında zayıf ama anlamlı bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir.

Mevcut literatüre bakıldığında uluslararası literatürde karbon emisyonlarının firma değerine etkisi üzerine birçok çalışma olduğu görülmektedir. Ancak ulusal literatürde karbon emisyonlarının firma değerine etkisi ile ilgili sadece bir çalışmaya rastlanmıştır. Literatürün büyük bir kısmı, karbon emisyonunun firma değerini olumsuz etkilediği sonucunu göstermektedir. Ancak bu sonuç firmanın faaliyet gösterdiği sektöre, bölgeye ve kullanılan değişkenlere göre farklılık gösterebilir. Yapılan çalışmalarda karbon emisyonunu temsilen genel olarak CO₂ (ton) kullanılmıştır. Sadece iki çalışmada karbon emisyonunu temsilen karbon yoğunluğu (CO₂/Net Satışlar) değişken olarak seçilmiştir. Yapılan literatür araştırmasına göre hem daha az kullanılması hem de anlamlı sonuçlara ulaşılması sebebiyle bu çalışmada, karbon emisyonu değişkeni olarak karbon yoğunluğu (CO₂/Net Satışlar) seçilmiştir. CO₂ hesaplanırken kapsam 1 ve kapsam 2 emisyonları dahil edilmiştir. Kapsam 3 emisyonlarının firmanın faaliyetlerinin sonucunda kaynaklanan bir emisyon türü olmadığı için hesaplama dahil edilmemiştir. Bu durum firmaya özgü bir sonuç elde edilebileceği için literatüre katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Bunlardan yola çıkarak karbon emisyonu ve firma değeri arasındaki bağlantıyı açıklığa kavuşturmak için farklı ülke ve sektörlerde yeni çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Mevcut çalışmalardan yola çıkarak aşağıdaki hipotez oluşturulmuştur.

H₁: Karbon yoğunluğu firma değerini etkilemektedir.

3. YÖNTEM

Bu çalışmada, BIST sürdürülebilirlik endeksinde yer alan firmaların karbon yoğunluğunun firma değerine olan etkisi araştırılmıştır. Sürdürülebilirlik endeksinde yer alan firmalar genellikle çevresel performans, sosyal sorumluluk ve yönetim gibi çeşitli sürdürülebilirlik kriterlerine göre değerlendirilmektedir. Bu durumda, firmaları faaliyetlerinde daha çevre dostu ve sosyal açıdan sorumlu davranmaya teşvik ettiği ve karbon emisyonları hakkında daha şeffaf bilgi sağladığı için bu endeks seçilmiştir. BIST Sürdürülebilirlik Endeksinde güncel olarak 84 firma bulunmaktadır. Ancak çalışmada 2016-2023 yılları arasında faaliyet gösteren ve her yıl karbon emisyonu verisini düzenli olarak açıklayan firmalar seçildiği için nihai örneklem sayısı 15 firmadan oluşmaktadır. Sürdürülebilirlik Endeksinde yer alan firmalar her değerlendirme döneminde yeniden incelenmekte ve kriterleri sağlamayan firmalar çıkarılmaktadır. Bir sonraki değerlendirme döneminde kriterleri sağlıyorsa çıkarılan firmalar endekse geri alınmaktadır. Ayrıca endekte yer almayıp kriterleri yerine getiren firmalar endekte yer almaya başlamaktadır. Bu durumda bir sene endekte olan bir firma sonraki değerlendirme döneminde endekte olmayabilmektedir. Analizin 2015 yılından başlamamasının sebebi 2016 yılında yeni firmaların endekte yer almaya başlaması ve bu firmaların 2015 yılında endekte yer almamasıdır. Analiz için seçilen firmaların 2016 ve 2023 yılları arasında kesintisiz olarak, değişmeden endekte yer almaları ve karbon emisyonlarının kapsam 1, 2 ve 3 olarak her yıl eksiksiz yayımlamaları sebebiyle analize 2016 yılından başlanmıştır. İlgili firmaların 8 yıllık verileri kullanılarak panel regresyon analizi yapılmıştır. Firmalara ait veriler; sürdürülebilirlik ve entegre faaliyet raporlarından ve Finnet veritabanından elde edilmiştir (Finnet, 2024). Tablo 1’de analize dahil edilen firmalara yer verilmiştir.

Tablo 1. Analize Dahil Edilen Firmalar

Sıra	Kod	Sıra	Kod	Sıra	Kod
1	AEFES	6	FROTO	11	THYAO
2	ARCLK	7	MGROS	12	TKFEN
3	ASELS	8	OTKAR	13	TOASO
4	CCOLA	9	SISE	14	TUPRS
5	ENKAI	10	TCELL	15	VESTL

Çalışmada bağımlı değişken olan Tobin Q oranı, (özsermayenin piyasa değeri+ borcun defter değeri / toplam varlıkların defter değeri) olarak hesaplanmaktadır. Bazı çalışmalar, bu değişkeni hem bir firmanın varlıklarının piyasa değerini (hisse senedi fiyatı) hem de varlıklarının yenileme maliyetini hesaba kattığı ve sadece hisse senedi fiyatını tek başına kullanmaya kıyasla bir firmanın değerinin daha kapsamlı ölçüsünü sağladığından dolayı firma değeri için bir vekil olarak kullanıldığı görülmüştür (Coles vd., 2008; Doidge vd., 2004; Jiang vd., 2021; Yoo ve Managi, 2022). Ayrıca Tobin Q, piyasanın gelecekteki kazanç potansiyeli ve büyüme beklentilerine ilişkin algısını yansıtarak bir firmanın uzun vadeli değerini yakalamaktadır. Bu durum Tobin Q’yu genellikle daha uzun vadeli etkileri olan iklim risklerinin etkisini incelemek için uygun bir değişken haline getirmektedir (Vestrelli vd., 2024). Bu nedenlerle çalışmada firma değeri ölçüsü olarak Tobin Q değeri tercih edilmiştir.

Çalışmada kullanılan kontrol değişkenlerin neden seçildiği aşağıda açıklanmıştır.

ROA bir firmanın karlılığını temsil etmektedir. Genel olarak firma değeri ile pozitif ilişkilidir (Park ve Noh, 2017).

Toplam varlıkların doğal logaritması, genellikle firma büyüklüğünü temsil etmek için kullanılır ve firma değeri üzerinde çeşitli etkileri olabilir. Literatüre bakıldığında firma büyüklüğünün artmasının firma değerini olumlu yönde etkilediği şeklinde bulgular yer almaktadır (Turan ve Bilgin, 2021; Akçay ve Sayın, 2022).

Arge yoğunluğu (RDI), Ar-Ge harcamalarının satışlara oranı şeklinde hesaplanmaktadır. Arge yoğunluğu; firmanın rekabet gücünü, büyüme beklentilerini ve değerini etkileyebilecek inovasyon yeteneklerini yansıtmaktadır (Vestrelli vd., 2024). Bu sebeplerle kontrol değişkeni olarak çalışmaya dahil edilmiştir.

Bu bağlamda analizde yer alan değişkenlere ait bilgiler, Tablo 2’de ayrıntılı olarak gösterilmiştir.

Tablo 2. Analizde Yer Alan Değişkenlere Ait Bilgiler

Değişkenler ve Kodları	Formül	İlgili Çalışma
Bağımlı Değişken		
Firma Değeri (Tobin Q)	$(\text{Öz Sermayenin PD} + \text{Borcun DD}) / \text{Toplam Varlıkların DD}$	Aggarwal ve Dow (2011); Vestrelli vd., (2024)
Bağımsız Değişken		
Karbon Yoğunluğu (CO₂NS)	CO ₂ /Net Satışlar	Perdichizzi vd., (2024)
Kontrol Değişkenler		
Aktif Karlılık (ROA)	Net Kar/Toplam Varlıklar	Park ve Noh (2017)
Toplam Varlıklar (LnTV)	LnToplam Varlıklar	Turan ve Bilgin, (2021)
Arge Yoğunluğu (RDI)	R&D/Net Satışlar	Vestrelli vd., (2024)

Analizde yer alan değişkenler belirlendikten sonra kullanılacak yöntem belirlenmiştir. Çalışmada panel regresyon analiz yöntemi kullanılmıştır. Yöntemle ilgili bilgiler aşağıda açıklanmıştır.

Ekonometrik analizlerde çeşitli nedenlerden dolayı, yatay kesit ve zaman serisi verilerinin ayrı ayrı kullanılma eğilimi vardır. Bazı iktisadi ve finansal ilişkilerde tek bir boyutun yetersizliği, yatay kesit ve zaman serisi verilerinin bir arada kullanımına imkan sağlayan panel verileri gündeme getirmiştir. Hane halkları, firmalar, bireyler ve ülkeler gibi birimlere ait yatay kesit gözlemlerin, belli bir dönemde bir araya getirilmesi panel veri olarak tanımlanmaktadır. Panel veri, N sayıda birim ve her birime karşılık gelen T sayıda gözlemden oluşmaktadır. Panel veri kullanımının faydaları ve kısıtlamaları aşağıdaki gibidir (Tatoğlu, 2013; Çetin ve Ecevit, 2010):

Panel Veri Yönteminin Faydaları

- **Birim değişkenliğini ve gözlenemeyen heterojenliği modele ilave edebilmek:** Ekonometrik analizlerde kullanılan birimler genelde heterojendir. Zaman serisi ve yatay kesit veri analizleri bu değişkenliği tek başına kontrol edememekte iken; panel veri analizi

bu heterojenliği dikkate almaktadır. Zaman serisi verileri örneğin mikro-ekonomik ya da sosyo-demografik faktörlerin etkisini göstermekte yetersiz kalmaktadır. Yatay kesit verisi ise bu faktörlerden kaynaklanan değişiklikler modelde ifade edilirken zaman boyutu kullanılamamaktadır. Yatay kesit verilerden tahmin edilen parametrelerde, birim özelliklerinden çok birimler arası farklılıkların etkileri görülmektedir. Dolayısıyla, zaman serilerinde sadece birim özellikleri, kesit veride ise sadece birimler arası farklılıklar ifade edilebilirken; panel veride hem birim özellikleri hem de birimler arası farklılıklar eşanlı olarak ifade edilebilmektedir.

- **Tahmin sapmasını azaltmak:** Panel veri modellerinde, dışlanan değişkenler nedeniyle hata terimi ile açıklayıcı değişkenler korelasyonlu olmakta ve parametre tahminleri sapmalı olmaktadır. Panel veri kullanılarak bu değişkenlerin etkileri kontrol altında tutulabilmektedir. Bu durumda tahmin sapması azalmakta ya da tamamen yok olmaktadır.

- **Çoklu doğrusal bağlantı problemini azaltmak :** Panel veri analizi, zaman serisi ve kesit veri analizlerine göre daha çok değişkenlik arz ettiği için, bu verilerde çoklu bağlantı sorunuyla daha az karşılaşmaktadır. Ayrıca, gözlem sayısının nispeten daha fazla olması nedeniyle, panel verilerle tahmin edilen modellerde serbestlik derecesi daha yüksek olmaktadır.

- **Kısa zaman serisi ve/veya yetersiz kesit gözleminin var olması:** Kısa zaman serisi ve/veya yetersiz kesit gözleminin var olduğu durumlarda da ekonometrik analiz yapılmasına imkan verir. Panel veri tek başına yatay kesit ya da zaman serisi verileri ile değerlendirilemeyen konuların incelenmesinde kullanılabilir.

- **Daha kapsamlı modeller kurabilmek:** Zaman serisi ve yatay kesit analizi ile kıyaslandığında panel veri analizi, araştırmacıya daha geniş bir veri seti ile çalışma imkanı sunar.

Panel Veri Yöntemini Kullanmanın Getirdiği Kısıtlamalar

Panel veri modellerinin faydalarının yanında birtakım kısıtlamaları da bulunmaktadır.

- **Veri toplama problemi:** Panel veri ile yapılan çalışmalarda en önemli problem, verilere ulaşmak ve düzenlemektir. Türkiye’de panel verilerle çalışmaya imkan sağlayacak şekilde veri bulunması oldukça zor olmaktadır.

- **Zaman serisinin kısa olması durumu:** Birim boyutunun zaman boyutundan fazla olmasından dolayı serbestlik derecesi ve asimptotik tahmin sorunları ortaya çıkabilir.

- Hata payında oluşan sapmalar.

Panel veri analizinde önemli durumlardan bazıları ise panelin dengeli-dengesiz ve uzun-kısa olması durumudur. Her bir birim tüm zamanlar boyunca gözleniyorsa “dengeli panel” bazı birimler bazı zamanlar kayıpsa “dengesiz panel” söz konusudur.

Kesit birimi (N), zaman (T) biriminden büyük ise kısa panel, kesit birimi (N), zaman (T) boyutundan küçük ise uzun paneldir.

Araştırmamızda kayıp veri bulunmamaktadır. Bu sebeple verilerimiz dengeli paneldir. Ayrıca kesit birimi (N), zaman (T) biriminden büyük olduğu için verilerimiz kısa paneldir.

Yapılan analizin adımları Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Analiz Adımları

Kaynak: Çalış vd., 2023

Panel regresyon analizinde öncelikle yatay kesit bağımlılığına bakılmalıdır. Bunun sonucuna göre gerekli birim kök testleri yapılmalıdır. Ancak küçük zaman birimi (t) için panel birim kök testleri düşük güce sahiptir ve panelde büyük oranda durağan seriler olsa bile panelin tamamının durağan olmadığı sonucuna varma riski vardır (Baltagi, 2005). Yapılan çalışmada da gözlem yılının 10 yılın altında olması sebebiyle serilerde bir trend oluşmamaktadır. Bu sebeple yatay kesit bağımlılığı ve birim kök testleri yapılmamıştır. Bundan sonraki aşamada hangi panel regresyon modelinin uygulanacağını tespit edilmesi gerekmektedir.

Panel veri modelleri; klasik (havuzlanmış), sabit etkiler ve tesadüfi etkiler olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Bu yaklaşımlardan klasik (havuzlanmış) model, birime özel etkileri dikkate almadığı için sınırlayıcı bir yaklaşım olarak kabul edilmektedir. Sabit etkiler yaklaşımında her bir birimin gözlemlenemeyen ve zaman içinde değişmeyen (zamana göre sabit) özellikleri olduğu varsayılmakta, tesadüfi etkiler yaklaşımında ise belirli bir olasılık dağılımına göre zaman içinde değişen etkilerinin olduğu ve bu etkilerin modeldeki bağımsız değişkenlerle ilişkisiz olduğu varsayılmaktadır. Fakat ilişkisiz olduğu varsayımının ihlal edildiği durumda, tesadüfi etkiler yaklaşımı sapmalı ve tutarsız tahminlerde bulunmaktadır (Baltagi, 2005).

Sabit etkiler ve tesadüfi etkiler tahmincilerinin arasında tercih yapabilmek için Hausman Testi kullanılmaktadır (Baltagi vd., 2003; Frondel ve Vance, 2010). Hausman testi, tesadüfi etkiler tahmincisi (genelleştirilmiş en küçük kareler tahmincisi) ve sabit etkiler tahmincisinin (grup içi tahmincinin) varyans kovaryans matrislerinin arasındaki farktan yararlanılarak H istatistiğinin hesaplanmasına dayanmaktadır. Hausman testinde H istatistiğinin sıfıra eşitliği test edilmektedir. Yapılan testin sonucunda parametreler arasındaki fark sistematik değilse tesadüfi etkiler modelinin uygun olduğuna, parametreler arasındaki fark sistematik ise sabit etkiler modelinin uygun olduğuna karar verilmektedir (Baltagi, 2005; Tatoğlu, 2013).

Yapılan çalışmada ilk önce Hausman Testi kullanılarak sabit etkiler modelinin mi, yoksa tesadüfi etkiler modelinin mi geçerli olduğu araştırılmıştır. Hausman Testinde temel hipotez; “bağımsız değişkenlerle birim etki arasında korelasyon yoktur” şeklinde iken, alternatif hipotez ise; “bağımsız değişkenler ile birim etki korelasyonludur” şeklindedir. Eğer, temel

hipotez reddedilemez ise hem sabit etkiler hem de tesadüfi etkiler tahmincisi tutarlıdır. Ancak, tesadüfi etkiler tahmincisi daha etkindir. Bunun yanında, temel hipotez reddedilir ise tesadüfi etkiler tahmincisi sapmalıdır. Bunun yerine tutarlı olan sabit etkiler tahmincisi kullanılmaktadır (Tatoğlu, 2013). Hausman testinde temel hipotez (H0) : Tesadüfi etkiler daha uygundur şeklindedir. Testin sonucuna göre temel hipotez kabul edilerek tesadüfi etkiler modelinin uygun olduğu tespit edilmiştir.

Tesadüfi etkiler mi yoksa havuzlanmış en küçük kareler modelinin mi daha uygun olduğuna karar verebilmek için yapılabilecek testlerden biri Breusch-Pagan LM (1980) testidir. Bu testin sonucuna göre havuzlanmış (klasik) modelin uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Sabit etkiler mi yoksa havuzlanmış en küçük kareler modelinin mi daha uygun olduğunu tespit edebilmek için F testi yapılmıştır. Bu teste göre havuzlanmış (klasik) modelin uygun olduğunu sonucuna ulaşılmıştır.

Analiz sonuçları birlikte değerlendirildiğinde klasik (havuzlanmış) modelin uygulanmasına karar verilmiştir.

Klasik modelde iki varsayım test edilmelidir. Bu iki varsayım farklı varyanslılık ve otokorelasyondur. Farklı varyanslılık olup olmadığını analiz edebilmek için Breusch-Pagan (1979) / Cook-Weisberg (1983) ve White testleri kullanılmıştır. Breusch-Pagan (1979) / Cook-Weisberg (1983) testini yapabilmek için öncelikle modelin havuzlanmış en küçük kareler yöntemi ile tahmininden kalıntılar elde edilmektedir. Daha sonra aşağıdaki regresyon denklemi tahmin edilmektedir (Tatoğlu, 2013) :

$$\hat{u}_{it}^2 = \delta_0 + h_{it}\delta + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Burada h_{it} , X_{it} 'nin tümünü, bir alt kümesini ya da bağımlı değişkenin tahmini değerini içerebilmektedir. Temel hipotez:

H_0 : Farklı varyanslılık yoktur şeklinde kurulmaktadır.

Otokorelasyon olup olmadığını analiz edebilmek için kullanılabilecek testlerden birisi Durbin-Watson testidir. Bu test zaman serisi verileri ile çalışıldığında otokorelasyonun varlığını sınamak için kullanılan temel testlerden birisidir. Klasik modelde veri setinin panel yapısı göz ardı edilerek tahmin yapıldığından bu test kullanılabilmektedir (Tatoğlu, 2013).

Hem farklı varyanslılık hem de otokorelasyon için yapılan testlerin sonuçlarına göre farklı varyanslılık ve otokorelasyon olmadığı sonuna ulaşılmıştır. O sebeple dirençli tahminci kullanılmasına gerek bulunmamaktadır.

Yöntem kısmında bahsedilen testlerin sonuçları bulgular bölümünde yer almaktadır.

Tablo 2'de yer alan değişkenler kullanılarak araştırmanın modeli oluşturulmuştur. Panel regresyon yöntemiyle tahmin edilen model aşağıdaki gibidir:

$$TQ_{it} = \alpha + \alpha_1 CO_2NS_{it} + \alpha_2 RDI_{it} + \alpha_3 LnTV_{it} + \alpha_4 ROA_{it} + \varepsilon_{it}$$

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmanın bu kısmında panel veri analizine ait bulgulara yer verilmiştir.

Ramsey Reset test sonuçları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Ramsey Reset Test Sonucu

F Değeri	Olasılık Değeri
0.20	0.8218

Tablo 3'e göre F değeri 0.20 ve olasılık değeri 0.8218 elde edilmiştir. Bu bulgu, modelin teorik yapısının ve tahminlerinin güvenilir olduğunu teyit etmektedir. Bu sonuçlara göre, modelde otokorelasyon ve spesifikasyon hatası bulunmamaktadır.

Değişkenlere ait tanımlayıcı istatistiklere Tablo 4'te yer verilmiştir.

Tablo 4. Tanımlayıcı Test İstatistikleri

	TQ	ROA	RDI	LnTV	CO ₂ NS
Ortalama	30.78300	18.72508	384.6013	24.40775	29.00075
Medyan	1.200000	6.370000	0.081500	24.35500	0.017300
Maksimum	1427.000	1340.000	3595.000	27.68000	1628.000
Minimum	0.780000	-7.890000	0.000000	21.30000	0.000100
Standart Sapma	186.7628	121.8168	826.3788	1.258879	162.5638
Çarpıklık	6.317205	10.76634	2.024143	0.079141	8.382888
Basıklık	41.94257	117.2824	6.026947	2.801586	80.21953
Jarque-Bera	8380.762	67620.57	127.7551	0.322107	31219.74
Olasılık Değeri	0.000000	0.000000	0.000000	0.851246	0.000000
Gözlem Sayısı	120	120	120	120	120

Tanımlayıcı test istatistikleri Tablo 4'te yer almaktadır. 15 firmanın 8 yıllık verisinden oluşan değişkenlerin değişken bazındaki gözlem sayısı 120'dir. Tobin Q (TQ) ortalama değerinin 30.78 olduğu görülmektedir. Diğer değişkenlerin ortalama değerleri sırasıyla ROA 18.72, RDI 384.60, LnTV 24.41 ve CO₂NS 29.00 olduğu tespit edilmiştir. Değişkenlerin Jarque Bera test istatistiklerine ait sonuçların olasılık değerinin, LnTV değişkeni hariç %5'ten küçük olduğu görülmektedir. Bu duruma göre LnTV değişkeni hariç diğer değişkenlerin düzey değerlerindeki verilerin normal dağılıma sahip olmadığı söylenebilir. Jarque Bera test istatistiğine destekleyen sonuçlar değişkenlerin çarpıklık ve basıklık değerlerinde gözlenmektedir. Genel olarak çarpıklık değerinin "0" a yakın olması basıklık değerinin ise "3"e yakın olması istenmektedir. Değişkenlerin sonuçlarına bakıldığından gerek çarpıklık gerekse basıklık değerlerinde olması istenen değerlerden farklı olduğu görülmektedir.

Gözlem yılı 10 yılın altında olması sebebiyle serilerde bir trend oluşmamaktadır. Bu sebeple yatay kesit bağımlılığı ve birim kök testleri yapılmamıştır. Bundan sonraki aşamada hangi panel regresyon modelinin uygulanacağı tespit edilmiştir (klasik havuzlanmış, sabit etkili, tesadüfi etkili). Model seçiminin yapılabilmesi için öncelikli olarak tesadüfi etki ve sabit etki

modeli arasında seçim yapılması gerekmektedir. Bunun için de Hausman (1978) testi yapılmıştır. Test sonuçları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Hausman Testi Sonuçları

Ki Kare Değeri	Olasılık Değeri
0,96	0,92
Hausman testinde olasılık değeri 0,05'ten büyük olduğu için tesadüfi etkili model uygundur. Tesadüfi etkili mi yoksa klasik model mi kararını verebilmek için BP LM testi yapılmıştır. Bu testin sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.	

Tablo 6. BP LM Testi Sonuçları

Olasılık Değeri	Karar
0,3563	H0 Kabul: Klasik (havuzlanmış) Model Uygundur
BP LM testi sonucuna göre klasik (havuzlanmış) model uygundur hipotezi kabul edilmiştir. Klasik (havuzlanmış) model mi yoksa sabit etkili modelin mi uygun olduğuna karar verebilmek için F testi yapılmıştır. F testi sonuçları Tablo 7'de verilmiştir.	

Tablo 7. F Testi Sonuçları

Olasılık Değeri	Karar
0,5417	H0 Kabul: Klasik (havuzlanmış) Model Uygundur
F testinde olasılık değeri 0.05'ten büyük olduğu için Klasik (havuzlanmış) modelin uygun olduğu görülmüştür. Klasik regresyon modeli varsayımı olarak farklı varyanslılık ve otokorelasyona bakılmalıdır. Tablo 8'de iki varsayıma ait sonuçlara yer verilmiştir.	

Tablo 8. Klasik (Havuzlanmış) Modelin Varsayımlarının Sonuçları

Test	Test İstatistiği	Olasılık Değeri	Sonuç
Breusch-Pagan/Cook-Weisberg test White Test	5.43	0.9383	Farklı Varyanslılık Yok
		0.9790	
Durbin Watson Testi	2.30		Otokorelasyon Yok

Tablo 8'e bakıldığında klasik (havuzlanmış) model ile oluşturulan panel regresyon denkleminde farklı varyanslılık ve otokorelasyon sorununun olmadığı tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre dirençli tahminci kullanılmasına gerek bulunmamaktadır. Tablo 9'da klasik (havuzlanmış) panel regresyon modeli sonucuna yer verilmiştir.

Tablo 9. Klasik (Havuzlanmış) Panel Regresyon Sonuçları

Bağımlı Değişken: TQ			
Gözlem Sayısı: 120			
Belirlilik Katsayısı (R2): 0.47			
Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	Olasılık
ROA	1,05	0,10	0,000
RDI	-0,01	0,02	0,533
LnTV	1,38	10,87	0,899
CO2NS	- 0,02	0,08	0,773

Sabit Terim	- 18.00	267.76	0,947
-------------	---------	--------	-------

Tablo 9'a bakıldığında ROA değişkeninin firma değerini olumlu ve anlamlı etkilediği görülmektedir. CO₂ (karbon yoğunluğu), RDI ve LnTV değişkenlerinin istatistiksel olarak anlamlı olmadıkları tespit edilmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan bu çalışmada, karbon yoğunluğunun firma değerine olan etkisi araştırılmıştır. BIST Sürdürülebilirlik Endeksi'nde yer alan 15 firmanın yıllık verileri kullanılarak panel regresyon analizi yapılmıştır. Çıkan sonuçlara göre sadece ROA değişkeninin firma değeri üzerinde pozitif ve anlamlı etkisinin olduğu görülürken diğer değişkenlerin istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Literatüre bakıldığında diğer çalışmalardan farklı bir sonuç elde edilmiştir. Literatürdeki çalışmaların çoğu karbon emisyonunun firma değeri üzerinde negatif ve anlamlı bir etkisinin olduğunu tespit etmişlerdir (Aggarwal ve Dow, 2011; Matsumura vd., 2014; Park ve Noh, 2017; Perdichizzi vd., 2024). Sadece iki çalışma karbon emisyonlarının firma değeri üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisinin olduğunu bulmuşlardır (Han vd., 2023; Olawale, 2023). Bu çalışmada ise karbon emisyonlarının firma değeri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Her ne kadar yapılan çalışmada karbon yoğunluğunun firma değerini istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde etkilemediği sonucuna ulaşılsa da karbon emisyonunun azaltılması hem uluslararası hem de ulusal çevrede düzenlemelerin yapıldığı önemli bir konudur. Bu sebeple bir taraftan politika yapımcıların karbon emisyonlarını azaltmak için alınan önlemleri ve regülasyonları daha katı hale getirmesi, diğer taraftan da kamu otoritelerinin denetimleri sağlaması yerinde olacaktır. Ayrıca SKDM kapsamında önemli ölçüde etkilenebilecek olan Türkiye'nin ulusal emisyon ticaret sistemi kurma çalışmalarının ivedilik kazanması gerektiği düşünülmektedir. Türkiye'de karbon emisyonları henüz gönüllülük esasına göre açıklandığı için firma düzeyinde, şeffaf her yıl düzenli olarak bu veriye ulaşmak güçtür. Bu gönüllülük esaslı açıklamanın zorunlu hale getirilmesinin firmaları karbon azaltımı yönünde teşvik edeceği düşünülmektedir. Politika yapımcılar, firmaları yeşil teknolojileri benimsemeye ve iklim değişikliğinin etkilerini azaltan çevre dostu sistemler kurabilmeleri için teşvikler sunmalıdır. Kurumsal ve politik yapılarla birlikte ayrıca bireysel karar alıcıların hangi firmalara yatırım yapacağı noktasında karar verirken firmaların faaliyetlerini çevreye duyarlı bir şekilde gerçekleştirip gerçekleştirmemesinin önemli bir faktör olduğu düşünülmektedir.

Karbon emisyonu değişkeni hesaplanırken firmalar üzerinde etkisi olması sebebiyle kapsam 1 ve kapsam 2 emisyonları toplanmış ve karbon yoğunluğu o şekilde hesaplanmış olup kapsam 3 emisyonları analiz dışında bırakılmıştır. Gelecek çalışmalarda, tüm emisyonlar dikkate alınarak analiz tekrarlanabilir. İklim değişikliği ile ilgili başka değişkenler de modele dâhil edilebilir. Farklı sektörlerdeki firmalar veya belli bir sektördeki firmalar incelenerek daha kapsayıcı sonuçlar elde edilebilir.

Bireysel yatırımcıların yatırım kararı alırken karbon emisyonlarını dikkate alıp almadığına yönelik çalışmalarda yapılabilir.

YAZARLARIN BEYANI

Yayın Etiği Beyanı: Araştırmanın tüm safhalarında araştırma ve yayın etiğine özen gösterilmiştir.

Katkı Oranı Beyanı: Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağlamıştır.

Destek ve Teşekkür Beyanı: Araştırma süreci boyunca rehberlik sağlayan Doç. Dr. Hasan Hüseyin Yıldırım'a teşekkür ederiz. Ayrıca Balıkesir Üniversitesi BAP birimine desteklerinden dolayı teşekkür ederiz.

Çıkar Çatışması Beyanı: Çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması söz konusu değildir.

KAYNAKÇA

- Aggarwal, R., & Dow, S. (2011). Greenhouse gas emissions mitigation and firm value: A study of large North-American and European firms. *In Midwest Finance Association 2012 Annual Meetings Paper*, 1-37.
- Akçay, A. ve Sayın, H. C. (2022). Yatırım harcamaları ve finansal esneklik ilişkisi: Borsa İstanbul üzerine bir inceleme. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 14(1), 846-864.
- Baltagi, B., & Wu, P. (1999). Unequally spaced panel data regressions with ar (1) disturbances. *Econometric Theory*, 15(6), 814-823.
<https://doi.org/10.1017/S0266466699156020>
- Baltagi, B. H., Bresson G., & Pirotte, A. (2003). Fixed effects, random effects or hausman-taylor? a pretest estimator. *Economic Letters*, 79, 361-369.
- Baltagi, B.H. (2005). *Econometric analysis of panel data*, (3rd Ed.). John Wiley & Sons Inc.
- Berman, E., & Bui, L.T.M. (2001). Environmental regulation and productivity: Evidence from oil refineries. *The Review of Economics and Statistics*, 83, 498-510.
<https://doi.org/10.1162/00346530152480144>
- Breusch, T., & Pagan A. (1979). A simple test for heteroskedasticity and random coefficient variation. *Econometrica*, 47, 1287-1294.
- Breusch, T. S., & Pagan, A. R. (1980). The lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics. *The Review of Economic Studies*, 47(1), 239-253.
- Coles, J.L., Daniel, N.D., & Naveen, L. (2008). Boards: does one size fit all? *J. Financ. Econ.* 87, 329-356. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2006.08.008>.
- Cook, R. D., & Weisberg, S. (1983). Diagnostics for heteroskedasticity in regression. *Biometrika*, 70, 1-10.
- Cormier, D., & Magnan, M. 1997. [Investors assessment of implicit environmental liabilities: An empirical investigation](#). *Journal of Accounting and Public Policy*, 16(2), 215-241.

- Çalış, N., Sakarya, Ş. ve Yıldırım, H. H. (2023). Hissedar refahını etkileyen değişkenlerin incelenmesi: Bist Temettü Endeksi üzerine bir uygulama. *Hitit Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(2), 545-562. <https://doi.org/10.17218/hititsbd.1333924>
- Çetin, M. ve Ecevit, E. (2010). Sağlık harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi: OECD ülkeleri üzerine bir panel regresyon analizi. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 11(2), 166-182.
- Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2023). *Türkiye Cumhuriyeti güncellenmiş birinci ulusal katkı beyanı*. [https://www.iklim.gov.tr/db/turkce/haberler/files/T%C3%BCrkiye%20Cumhuriyeti%20G%C3%BCncellenmi%C5%9F%20Birinci%20Ulusal%20Katk%C4%B1%20Beyan%C4%B1\(1\).pdf](https://www.iklim.gov.tr/db/turkce/haberler/files/T%C3%BCrkiye%20Cumhuriyeti%20G%C3%BCncellenmi%C5%9F%20Birinci%20Ulusal%20Katk%C4%B1%20Beyan%C4%B1(1).pdf)
- Dikmen, A. (2017). *Madencilik ve iklim değişikliği* [Sempozyum sunumu]. Uluslararası Madencilik ve Çevre Sempozyumu, Bodrum, Türkiye.
- Doidge, C., Karolyi, G.A., & Stulz, R.M. (2004). Why are foreign firms listed in the U.S. worth more? *J. Financ. Econ.* 71, 205–238. [https://doi.org/10.1016/S0304-405X\(03\)00183-1](https://doi.org/10.1016/S0304-405X(03)00183-1).
- Dünya Ekonomik Forumu. (2023). *Küresel Risk Raporu*. https://www3.weforum.org/docs/WEF_GRR23_Press_Release_TR.pdf
- Eken, A. A. ve Yazıcı, D. (2024). Sınırdaki karbon düzenlemesi mekanizmasının Türkiye'nin AB ihracatına olası etkileri. *Başkent Üniversitesi Ticari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(1), 1-15.
- Ensari, E. ve Karahan, M. (2023). Sınırdaki karbon düzenleme (SKD) mekanizması çerçevesinde karbon salınımı açıklamalarının incelenmesi. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16(4), 970–986.
- Ferner, L. (2019). Measuring the impact of carbon emissions on firm value using quantile regression, *Junior Management Science (JUMS)*, 4(3), 422-432.
- Finnet Veri Tabanı. (2024).
- Fronzel, M., & Vance, C. (2010). Fixed, random or something in between? a variant of hausman's specification test for panel data estimation, *Economic Letters*, 107, 327-329.
- Griffin P. A., Lont D. L., & Sun E. Y. (2017). "[The relevance to investors of greenhouse gas emission disclosures](#)," *Contemporary Accounting Research*, John Wiley & Sons, vol. 34(2), pages 1265-1297.
- Han, Y-G., Huang, H-W., Liu, W-P., & Hsu, Y-L. (2022). Firm-value effects of carbon emissions and carbon disclosures: evidence from Taiwan. *Accounting Horizons*, <https://doi.org/10.2308/HORIZONS-18-164R>
- Hausman, J. A. (1978). Specification test in econometrics. *Econometrica*, 46(6), 1251-1271.

- IPCC (2021). *Climate Change Report*.
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2021/08/IPCC_WGI-AR6-Press-Release_en.pdf
- Jiang, Y., Luo, L., Xu, J.F., & Shao, X.R. (2021). The value relevance of corporate voluntary carbon disclosure: evidence from the United States and BRIC countries. *J. Contemp. Account. Econ.* 17, 100279 <https://doi.org/10.1016/j.jcae.2021.100279>.
- Kacperczyk, M. T., & Peydro, J. L. (2021). Carbon emissions and the bank-lending channel. *European Corporate Governance Institute – Finance Working Paper No. 991/2024*, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3915486> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3915486>
- Matsumura, E. M., Prakash, R., & Vera-Munoz, S. C. (2014). Firm-value effects of carbon emissions and carbon disclosures. *The accounting review*, 89(2), 695-724.
- Olawale, O. (2023). *Firm-value effects of carbon emissions and carbon disclosures: Evidence from Finland* [Master Thesis]. University of Oulu.
- Park, J., & Noh, J. (2017). The Impact of climate change risks on firm value: evidence from the Korea. *Global Business and Finance Review*, 22, 110-127. 10.17549/gbfr.2017.22.3.110.
- Perdichizzi, S., Buchetti, B., Cicchiello, A. F., & Dal Maso, L. (2024). Carbon emission and firms' value: Evidence from Europe. *Energy Economics*, 131, 1. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2024.107324>
- Sun, Z. Y., Wang, SN., & Li, D. (2022). The impacts of carbon emissions and voluntary carbon disclosure on firm value. *Environ Sci Pollut Res*, 29, 60189–60197. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-20006-6>
- Tatoğlu, F.Y. (2013). *Panel veri ekonometrisi - Stata uygulamalı*. Beta Yayıncılık.
- Ticaret Bakanlığı. (2023). <https://ticaret.gov.tr/dis-iliskiler/yesil-mutabakat/avrupa-yesil-mutabakati>
- TSKB. (2020). *İklim Riskleri Raporu*.
<https://www.tskb.com.tr/uploads/file/cd6533888614ef3610e0aa6413fa09d2-1631186224394.pdf>
- Tuğan, K. (2014). İklim değişikliği ve şehirler. *Doğal Kaynaklar ve Ekonomi Bülteni*, (18), 35-42.
- Turan, S. ve Bilgin, R. (2021). Türkiye'deki halka açık firmaların net işletme sermayesi yönetiminin firma değerine etkisi. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 19(40), 437-458. <https://doi.org/10.35408/comuybd.764177>
- Ulusoy, T. ve Şen, Ş. (2019). Emisyon ticareti ve karbon emisyonlarının firma değerine olan etkisi. *Social Sciences*, 14(4), 1827-1840.
- Vestrelli, R., Fronzetti Colladon, A., & Pisello, A.L. (2024). When attention to climate change matters: The impact of climate risk disclosure on firm market value. *Energy Policy*, 185, 113938 <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2023.113938>.

- Yoo, S., & Managi, S. (2022). Disclosure or action: Evaluating ESG behavior towards financial performance. *Finance Res. Lett.* 44, 102108 <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102108>.
- White, H. (1980). A heteroskedasticity-consistent covariance matrix estimator and a direct test for heteroskedasticity, *Econometrica*, 48, 817-838.