Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi, 2025, 10(4): 1675-1695
Journal of Research in Economics, Politics & Finance, 2025, 10(4): 1675-1695
Araştırma Makalesi / Research Article, https://doi.org/10.30784/epfad.1674151

İKLİM RİSKİNİN GÖLGESİNDE SERMAYE PİYASALARI: TÜRK İMALAT SEKTÖRÜNDE BİR ARAŞTIRMA

Capital Markets in The Shadow of Climate Risk: Evidence from the Turkish Manufacturing Sector

Seda TURNACIGİL*

Anahtar Kelimeler:
İklim Riskleri,
Hisse Senedi Getirisi,
Karbon Emisyonları,
ESG.

JEL Kodları:
G30, M21,
Q54, Q56.

Öz

Bu çalışmada iklim risklerinin Türkiye'deki imalat işletmelerinin hisse senedi getirileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu amaçla Borsa İstanbul'da işlem gören 68 adet imalat işletmesinin 2000-2022 yılları arasındaki yıllık verileri ile heteroskedastisite ve kesitsel bağımlılığa dayanıklı Driscoll-Kraay standart hatalarına sahip panel veri regresyonu kullanılarak analiz yapılmıştır. Çalışmanın sonuçları geçiş iklim riski olarak sınıflandırılan karbon emisyonlarının hisse senedi getirileri üzerinde istatistiksel olarak zayıf bir anlamlılık düzeyinde ($p<0.10$) anlamlı ve negatif etkisi olduğunu, ancak yağış ve sıcaklık miktarının anlamlı bir etkisinin olmadığını ortaya koymaktadır. Bu sonuç yatırımcılar tarafından geçiş risklerinin hisse senedi değerlemelerine dahil edildiğini ve karbon risklerinin fiyatlandığını göstermektedir. Karbon emisyonlarının artışı piyasa tarafından maliyetli ve riskli olarak algılanmakta ve bu da hisse senedi getirilerini düşürmektedir. Bununla birlikte büyüme fırsatları, piyasa/defter değeri oranı ve net kâr marjı gibi firma düzeyindeki finansal göstergeler ile enflasyon ve faiz oranları gibi makroekonomik faktörler de getirileri etkilemektedir. Bu çalışma, yatırım kararlarında çevresel faktörlerin gittikçe artan önemini vurgulamakta ve politika yapıcılara öneriler sunmaktadır.

Keywords:
Climate Risks,
Stock Returns,
Carbon Emissions,
ESG.

JEL Codes:
G30, M21,
Q54, Q56.

Abstract

This study examines the impact of climate risks on the stock returns of manufacturing enterprises in Turkey. For this purpose, annual data between 2000-2022 of 68 manufacturing enterprises traded on Borsa Istanbul and whose data can be accessed continuously are used, and the analysis is carried out with panel data regression with Driscoll-Kraay standard errors resistant to heteroskedasticity and cross-sectional dependence. The results of the study reveal that carbon emissions, classified as transition climate risk, have a statistically significant and negative effect on stock returns at a weak significance level ($p<0.10$), but the amount of precipitation and temperature do not have a significant effect. This result shows that transition risks are included in stock valuations by investors and carbon risks are priced. The increase in carbon emissions is perceived as costly and risky by the market, which reduces stock returns. In addition, firm-level financial indicators such as growth opportunities, price-to-book value ratio, and net profit margin, and macroeconomic factors such as inflation and interest rates, also affect returns. This study emphasizes the increasing importance of environmental factors in investment decisions and offers suggestions to policymakers.

* Dr. Öğr. Üyesi, Toros Üniversitesi, İktisadi İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Uluslararası Finans ve Bankacılık Bölümü, Türkiye, seda.turnacigil@toros.edu.tr

Makale Geliş Tarihi (Received Date): 11.04.2025 Makale Kabul Tarihi (Accepted Date): 07.11.2025

Bu eser Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

1. Giriş

Sıcaklık artışları, yağış rejimlerinin değişmesi, karbon emisyonlarındaki yükseliş gibi çevresel bozulmaların neden olduğu iklim değişikliği sadece çevreyi değil ekonomik ve finansal istikrarı da tehdit etmektedir. İklim riskleri olarak tanımlanan bu faktörlerin finansal varlıkların fiyatlandırılmasındaki etkisini ve piyasaların iklim değişikliğine olan duyarlılığını ölçmek gibi meseleler son dönemlerde birçok çalışmanın konusunu oluşturmaktadır (Bolton ve Kacperczyk, 2021; Pástor vd., 2022). Her ne kadar iklim değişikliği ve bununla ilgili etkilerin gelecekte daha çok belirginleşeceği çalışmalarca desteklense de bazı çıkarımlar ile bu etkiler bugünden öngörülebilmektedir. Örneğin iklim değişikliği nedeniyle ilk iflasın 2018 yılında ABD'de (Pacific Gas & Electric) gerçekleştiği bilinmektedir. Başka bir çalışma olan Finansal Yenilik Çalışmaları Merkezi anketine göre 2019 yılında iklim riskleri reasürans şirketleri için ikinci, hayat dışı sigorta şirketleri için üçüncü en yüksek risk faktörü olarak derecelendirilmekte ve bu tür kaygıların bankalar ve kurumsal yatırımcılar için de geçerli olduğu görülmektedir (Amel-Zadeh, 2021; CFA, 2020; Krueger vd., 2020). Bunun yanında Dünya Ekonomik Forum'un (World Economic Forum) 2024 yılında yayınladığı rapora göre dünyanın karşı karşıya olduğu en önemli risklerin başında olağanüstü hava olayları ve iklim değişikliği gelmektedir. Bu olayların çevresel sonuçlarının yanında ekonomik ve finansal sonuçlarının da olması beklenmektedir. Bu bağlamda içinde bulunduğumuz yüzyılın en ciddi sorunlarından biri olan iklim risklerinin artması ve gerekli tedbirlerin hayata geçirilmemesi durumunda, önümüzdeki yıllarda hem sosyal kaygıların hem de ekonomik kayıpların yükselmesi kaçınılmaz hale gelecektir (Venturuni, 2022).

İklim değişikliği riskleri fiziksel riskler ve geçiş riskleri olarak ikiye ayrılmaktadır. Fiziksel riskler, hava ve iklim olaylarının işletme faaliyetleri üzerindeki olumsuz etkisini ifade ederken (Tankov ve Tantet, 2019), geçiş riskleri, düşük karbonlu ekonomiye giden yoldaki olası senaryolar ile fosil yakıtlara bağımlı sektörler için tüm ilgili etkileri ifade eder (Curtin vd., 2019). Fiziksel riskleri akut ve kronik olmak üzere ikiye ayırmak mümkündür. Akut fiziksel riskler orman yangınları, sel veya aşırı kuraklık, kasırgalar ve sıcak hava dalgaları gibi ani gelişen aşırı hava olayları ile ilgilidir. Kronik iklim riskleri ise yağış modellerindeki değişiklikler, deniz seviyelerindeki yükseliş ve sıcaklık artışı gibi yavaş gelişen olayları temsil etmektedir (Venturini, 2022). Buna karşılık, geçiş riskleri iklim değişikliğine uyum hedeflerini yerine getirilebilmek için politika, yasal düzenlemeler, teknoloji ve piyasa yapılarında değişimi gerekli kılmaktadır. Bu değişikliklerin niteliğine, hızına ve odağına bağlı olarak, geçiş riskleri işletmeler için farklı düzeylerde finansal ve itibar riski oluşturabilir. İklimle ilgili fiziksel riskler ve geçiş risklerinin olası finansal etkileri aşağıdaki Tablo 1'de ve Tablo 2'de ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

Tablo 1. İklimle İlgili Fiziksel Riskler ve Olası Finansal Etkilere Örnekler

Fiziksel İklim Riskleri	Potansiyel Finansal Etkiler
Akut Riskler: Aşırı hava olaylarının artan şiddeti. Kronik Riskler: Yağış rejimindeki değişiklikler, yükselen ortalama sıcaklıklar ve buna bağlı olarak kuraklığın artması, yükselen deniz seviyesi.	Azalan üretim kapasitesinin neden olduğu gelirlerde düşüş. İşgücü üzerindeki olumsuz etkilerden kaynaklanan gelir azalması ve daha yüksek maliyetler. Artan işletme maliyetleri- Artan sermaye maliyetleri Yüksek riskli yerlerdeki varlıklar için sigorta primlerinin artma ve sigorta bulunabilirliğinin azalma potansiyeli.

Kaynak: EPA www.epa.gov adresinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Fırtına, sel, sıcaklık dalgaları gibi ani oluşan şiddetli hava olaylarından kaynaklanan akut riskler üretim süreçlerinin kesintiye uğramasına ve varlıklarda fiziksel zararlara neden olabilir. Üretim sürecinin kesintiye uğraması üretim kapasitesinde azalmaya neden olacağından bu durum gelir kayıplarını da beraberinde getirecektir. Bunun yanında bu tip iklim olayları işgücü verimliliğinin düşmesine hatta işgücü kayıplarına neden olmaktadır.

Uzun vadede ve kronik olarak ortaya çıkan riskler ise kuraklık, deniz seviyesinin yükselmesi, ortalama sıcaklıkların artması gibi kalıcı çevresel değişimlerden kaynaklanmaktadır. Bu değişimler su ve enerji kullanımı üzerinde baskı yaparak tarım, gıda, enerji ve sanayi gibi sektörlerde üretim maliyetlerinin artmasına sebep olabilir. Sıcaklık artışlarının uzun dönemlere yayılması soğutma ihtiyacını beraberinde getirerek enerji talebini arttırmakta, su ile ilişkili sektörlerin de üretim faaliyetlerini sekteye uğratmaktadır. Ayrıca yüksek riskli bölgelerde faaliyet gösteren işletmelerin artan sigorta primleri ve bazı durumlarda sigorta erişiminin kısıtlı olması da maliyet arttırıcı unsurlardır.

Tablo 2. İklimle İlgili Geçiş Riskleri ve Olası Finansal Etkilere Örnekler

İklimle İlgili geçiş riskleri	**Potansiyel Finansal Etkiler**
Politik ve Yasal	
Sera gazı emisyonlarına yönelik artan fiyatlandırma uygulamaları. Geliştirilmiş emisyon raporlama yükümlülükleri. Mevcut ürün ve hizmetlere ilişkin zorunluluklar ve düzenlemeler.	Artan işletme maliyetleri. Politika değişikliği sebebiyle varlık değer düşüklüğü. Para cezaları nedeniyle artan maliyetler ve/veya ürün veya hizmete talebin azalması.
Teknoloji	
Halihazırdaki hizmet ve ürünlerin düşük karbon seçenekleri ile değiştirilmesi, Yeni teknolojilere yapılan yatırımların başarısız olması Düşük karbon teknolojilerine geçiş maliyeti.	Ürün ve hizmetlere olan talebin azalması. Yeni ve alternatif teknolojilerde araştırma ve geliştirme harcamaları. Teknoloji geliştirmek için gereken sermaye yatırımları. Yeni uygulamaları ve süreçleri benimseme / dağıtma maliyetleri.
Piyasa	
Değişen yatırımcı davranışları. Belirsiz piyasa sinyalleri. Hammadde maliyetlerinin artması.	Girdi fiyatlarındaki (örn. enerji, su) ve çıktı gereksinimlerindeki (örn. atık arıtma) değişimler nedeniyle artan üretim maliyetleri. Enerji maliyetlerindeki ani ve beklenmedik değişimler. Varlıkların yeniden fiyatlandırılması (örn. fosil yakıt rezervleri, arazi değerlemeleri menkul kıymet değerlemeleri).

Tablo 2'de görüldüğü gibi düşük karbonlu ekonomiye uyumlanma sürecinde ortaya çıkan geçiş riskleri iklim değişikliği ile mücadelenin diğer ayağıdır. Geçiş riskleri politik ve yasal, teknoloji, piyasa alanlarında meydana gelen değişimlerden kaynaklanarak işletmelerin rekabetçiliğini ve sürdürülebilirliğini etkileyebilmektedir. İklim değişikliği ile ilgili ulusal ve uluslararası politikaların sıkılaşması işletmeler açısından yasal ve politik riskler doğurmaktadır. Bunlar genellikle işletmelere idari ve finansal yük oluşturmakla birlikte itibar kayıplarına hatta ürün veya hizmette taleplerin azalmasına neden olabilmektedir. Öte yandan düşük karbonlu ekonomiye geçişte teknolojinin hızla ilerlemesi işletmelerin sürece uyumunu zorlaştırabilir. İklim değişikliği farkındalığının artması da yatırımcı temelli geçiş risklerini ön plana çıkarmaktadır.

Karbon yoğun sektörlerde faaliyet gösteren işletmelere ilginin azalması, yatırımcıların yatırımlarında çevresel performansa göre karar almaya başlaması hisse senedi performanslarında oynaklığa ve ardından gelen zincirleme etkilere sebep olabilmektedir.

İklim değişikliğinin finansal piyasalara iki temel etkisi azaltma (mitigation) ve uyum (adapdation) zorluklarıdır. Azaltma; sera gazı emisyonlarını sınırlandırmak amacıyla yapılan düzenlemelerin finansal piyasalarda geçiş riski yaratmasıyla ilgilidir. Geçiş riski karbon yoğun sektör yatırımlarının değer kaybetmesine neden olabilmektedir. Uyum sorunu ise iklim değişikliğinin neden olduğu fiziksel risklere karşı finansal sistemi dayanıklı hale getirmek için gerekli düzenlemeleri içermektedir. Bunların arasında en önemli olan şey ise finansal piyasaların bu riskleri ne ölçüde fiyatlandırdığını değerlendirmektir (Cassola vd., 2024).

Bu çalışmanın temel amacı Borsa İstanbul'da işlem gören ve çeşitli sektörlerde faaliyet gösteren imalat işletmeleri için iklim riskleri ile hisse senedi getirileri arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Ayrıca, hisse senedi getirilerini etkileyen firma düzeyindeki faktörler (Piyasa değeri/defter değeri, büyüklük, büyüme fırsatı, fiyat/kazanç oranı) ve makroekonomik değişkenler (faiz ve enflasyon) de modele dahil edilmiştir. Türkçe literatürde iklim risklerinin hisse senedi getirileri üzerindeki etkisini bu kapsamda inceleyen benzer bir çalışmanın bulunmaması, bu araştırmayı özgün kılmaktadır. Bu bağlamda çalışmanın literatüre katkısı birkaç adımda özetlenebilir. Öncelikle Türkiye'de iklim değişikliği ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında iklim risklerinin özellikle tarım sektörü (Başoğlu ve Telatar, 2013; Akalın, 2014; Hayaloğlu, 2018) üzerindeki genel ekonomik etkileri, turizm sektörü üzerindeki (Sevim ve Zeydan, 2007; Demiralp, 2022) sosyal ve genel ekonomik etkileri ve iklim değişikliğinin genel iktisadi faktörler üzerine etkileri (Kılıç, 2009; Başoğlu, 2014; Akyol, 2022; Kızılkaya ve Mike, 2023) araştırılmış olsa da iklim risklerinin fiziksel ve geçiş riski olarak ayrı ayrı değerlendirilmesi ve bu risklerin hisse senedi performansı üzerindeki etkisinin incelenmesi konusunun şimdiye kadar yeterince ele alınmadığı görülmektedir. Bu anlamda bu yönüyle çalışmanın literatüre katkı sağlaması beklenmektedir. İkinci olarak Türkiye'de iklim risklerinin fiyatlanıp fiyatlanmadığını incelemek gelişmekte olan ekonomiler ve global olarak yapılan diğer çalışmalar ile karşılaştırılmasına olanak sağlayacaktır. Üçüncü olarak araştırmada imalat sektöründe faaliyet gösteren işletmelere yer verilmiştir. İmalat sektörü enerji kullanımı ve karbon emisyonları açısından kritik bir sektördür. Bu nedenle imalat endüstrisindeki iklim risklerinin etkilerini incelemek Türkiye'nin en önemli sektörü hakkında politika yapıcılara bilgi verecektir. Dördüncü olarak, çalışmada iklim riskleri ile hisse senedi getirilerini etkileyen firma düzeyinde faktörler ve makroekonomik faktörler de kullanılmıştır. Böylece iklim risklerinin diğer belirleyiciler ile nasıl bir etkileşimde olduğunun görülmesi de mümkün olacaktır.

Çalışma beş bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm olan giriş bölümünde iklim riskleri hakkında bilgi verilmiş ve çalışmanın önemi ile amaçları açıklanmıştır. İkinci bölümde konu ile benzer araştırmalar sunulmuştur. Üçüncü bölümde çalışmanın yöntemi açıklanmış ve yararlanılan veriler hakkında bilgi verilmiştir. Dördüncü bölümde çalışmanın bulgularına yer verilmiş beşinci bölümde sonuç, tartışma ve öneriler yer almıştır.

2. Literatür

Çalışmanın bu bölümünde çeşitli iklim risklerinin hisse senedi getirilerine olan etkisini inceleyen ulusal ve uluslararası çalışmalara yer verilmiştir. Hong vd. (2019) özellikle gıda

işletmelerinin kuraklık risklerine verdiği tepkiyi incelemiştir. Sonuçlar, kuraklık eğiliminin artmasıyla gıda şirketlerinin hisse senedi getirilerinin düşebileceğini öngörmektedir. Ancak, piyasanın bu riskleri tam olarak fiyatlamadığı, yani gıda hisse senetlerinin iklim değişikliği risklerine yetersiz tepki verdiği sonucuna ulaşılmıştır. Jiang ve Weng (2019), iklim değişikliği riski için iklim endeksi olan Actuaries Climate Index'in (ACI) uzun vadeli eğilimlerini kullanarak tahmin gerçekleştirmiş ve ACI eğilimlerinin tarımla ilgili şirketlerin tarımsal üretimi ve kurumsal karlılığı üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğunu bulgulamıştır. Chang vd. (2020), hisse senedi getirileri ile karbondioksit emisyonları arasındaki nedensellik ilişkisini incelemiş, istatistiksel olarak anlamlı tüm nedensellik ilişkilerinin hisse senedi getirilerinden fosil yakıt kaynaklı CO2 emisyonlarına doğru tek yönlü olduğunu, borsa getirilerindeki değişimlerin fosil yakıt tüketimine bağlı karbon emisyonlarını etkilediğini, ancak tam tersi bir ilişkinin bulunmadığını ortaya koymaktadır. Antoniuk ve Leirvik (2021) olay çalışması metodolojisi kullanarak, beklenmeyen politik olayların iklime duyarlı sektörleri nasıl etkilediğini araştırmış, iklim değişikliği politikasıyla ilgili olayların getirileri önemli ölçüde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Boungou ve Yatié (2022) 97 ülkenin borsa endeksi performans verilerini kullanarak yaptıkları çalışmada, iklim değişikliğinin borsa getirileri üzerinde olumsuz bir etkisi olduğunu bu olumsuz etkinin düşük CO_2 emisyonuna sahip ülkelerde, yüksek emisyonlu ülkelere kıyasla daha güçlü olduğunu ortaya koymuştur. Antoniuk (2022), Norveç'teki şirketler için 2010-2020 Karbon Açıklama Projesi puanlamasını kullanarak, yüksek, düşük ve hiç puanı olmayan hisse senetlerinden portföyler oluşturup performanslarını incelemiştir. Çalışmanın sonuçları yüksek puanlı şirketlerden oluşan değer ağırlıklı bir portföyün piyasaya göre %1,3'lük ekstra yıllık getiri sağladığını göstermiştir. Fedorova ve Iasakova (2023), iklim değişikliği haberlerinin ABD hisse senedi endekslerinin dinamikleri üzerindeki etkisini araştırarak, doğal afetleri de içeren beş ana haber konusunun finansal piyasa üzerinde önemli bir etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Gong vd. (2023), uluslararası piyasalarda fosil yakıt şirketlerinin hisse senedi getirileri üzerindeki iklim riskinin etkisini incelemiş, dünya piyasasında iklim riskinde %1'lik bir artışın fosil yakıt şirketlerinin hisse senedi getirilerini %3,02 ila %4,27 oranında artırabileceğini ve bu iklim riski priminin daha yüksek gelir seviyelerine sahip ülkelerde daha belirgin olduğunu göstermiştir. Jung ve Song (2023), firma düzeyindeki iklim değişikliği perspektifinin bir firmanın çöküş riski olasılığını azaltmada olumlu bir etkiye sahip olabileceğini göstermektedir. Diğer bir anlatımla bir firmanın iklim değişikliği bakış açısının finansal istikrarı iyileştirdiği ve nihayetinde çöküş riskini azalttığı görülmektedir. Boungou ve Urom (2023) küresel ve G20 bankalarına ait günlük hisse senedi endeksi verilerini kullanarak, iklim değişikliği risklerinin bankaların hisse senedi performansları üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğunu tespit etmiştir. Penzin vd. (2024), G7 ülkelerinde iklim değişikliğinin hisse senedi getirileri üzerindeki oynaklık etkilerini teknolojik şokların bu ilişkiyi nasıl etkilediğini araştırmıştır. Sonuçlar iklim değişikliğinin sistematik bir risk olarak hisse senedi piyasalarını etkilediğini ve teknolojik yeniliklerin, iklim değişikliğinin oynaklık üzerindeki olumsuz etkilerini hafifletmede etkili olabileceğini göstermektedir. Ardia vd. (2024) çalışmasında, S&P 500 şirketlerinin verilerini kullanarak, iklim değişikliğiyle ilgili kaygılarda beklenmedik bir artışın olduğu günlerde yeşil firmaların hisse senedi fiyatlarının artma eğiliminde olduğunu, kahverengi firmaların fiyatlarının ise azaldığını gözlemlemiştir. Chen ve Sharma (2024), 2010'dan 2021'e kadar ABD ve Çin'deki iklim politikası belirsizliği (CPU) ile finansal piyasalar arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre ABD finansal piyasaları hem kendi hem de Çin'in CPU'suna karşı Çin'in finansal piyasalarına kıyasla daha savunmasızdır. Çin borsası ise aşırı piyasa durumlarında Çin'in kendi CPU'suna kıyasla ABD'nin CPU'suna karşı daha hassastır. Tommaso vd. (2024), büyük İtalyan gazetelerinden gelen

haberlere dayanarak İtalya'ya özgü CPU endeksi geliştirmiş ve bu endeksin İtalyan borsalarına etkilerini araştırmıştır. Bulgular, CPU'daki bir şokun finansal piyasa performansı üzerinde olumsuz bir etkisi olduğunu göstermektedir.

Li vd. (2024), iklim değişikliğinin NASDAQ endeksi üzerindeki etkisini incelemiştir. 2000-2019 döneminde ABD'de meydana gelen toplam 526 biyolojik, iklimsel, jeolojik, hidrolojik ve meteorolojik iklim değişikliği felaketine uygulanmasıyla elde edilen sonuçlar iklim değişikliğinin beş boyutunun hisse senedi getirileri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Ayrıca biyolojik ve hidrolojik boyutlar getiri oranı üzerinde önemli ölçüde olumsuz bir etkiye sahipken, iklim boyutu önemli ölçüde olumlu bir etkiye sahip olduğu vurgulanmıştır. Ge vd. (2024), üç temsili iklim senaryosunu göz önünde bulundurarak, bankaların iklim geçiş riskine maruz kalmasının 30 yıllık bir ufukta geçiş riski şoklarından nasıl etkilenebileceğini değerlendirmiştir. Çalışmada karbon fiyatlarındaki artışın kurumsal maliyetleri artıracağı ve işletme karlarını azaltacağı, dolayısıyla kurumsal temerrüt olasılığının artıracağı ve nihayetinde bankaların kredi riski maruziyetinin genel seviyesinin yükseleceği, en çok etkilenen sektörlerin ise kamu hizmetleri ve enerji sektörleri olacağı öngörülmüştür. Albanese vd. (2025), 48 ülke için Germanwatch tarafından hesaplanan yıllık İklim Değişikliği Performans Endeksi'ni (CCPI) ve bileşenlerini kullanarak, geçiş ve fiziksel iklim riskinin hisse senedi piyasaları üzerindeki etkisini incelemiştir. Sonuçlar geçiş riskinin hisse senedi getirileri üzerinde olumlu, kısa vadede ise fiziksel riskin olumsuz bir etkisi olduğunu göstermektedir. Ayrıca, fiziksel riskin anında bir etkisi olduğu görülürken, geçiş riskinin hisse senedi piyasalarını daha uzun bir zaman diliminde de etkilediği yönünde sonuçlar elde edilmiştir.

Chen vd. (2025), S&P 500 endeksini oluşturan tüm şirketler için bir veri seti kullanarak hisse senedi fiyatının akut fiziksel risklere, kronik fiziksel risklere ve geçiş risklerine verdiği tepkileri araştırmıştır. Çalışmada gayrimenkul ve kamu hizmetlerinin ve kısa vadeli sistematik riskin iklim risklerine karşı daha savunmasız olduğuna dair bulgular elde edilmiştir. Jin ve Cairang (2025), Çin'de listelenen havayolları arasında iklim riskinin havayolu hisse senedi fiyat oynaklığı üzerindeki etkisini incelemiştir. Oluşturulmuş bir iklim riski endeksi kullanarak iklim riski ile hisse senedi fiyat oynaklığı arasında önemli bir pozitif bağlantı elde edilmiştir. Gündüz (2025) çalışmasında Türkiye'de borsada işlem gören elektrik enerjisi şirketlerinin iklim değişikliğinin finansal performanslarına etkisine odaklanmaktadır. Sonuçlar iklim değişikliğinin finansal sonuçlar üzerinde önemli ve olumlu bir etkiye sahip olduğunu, iklim baskılarına uyum sağlamanın sektöre finansal olarak fayda sağlayabileceğini göstermektedir.

Konu ile alakalı ulaşılan çalışmalar ele alındığında iklim değişikliğinin hisse senetleri üzerinde çok yönlü etkilerinin olduğu söylenebilir. İklim değişikliğine daha duyarlı olan tarım ve gıda gibi sektörlerin kuraklık veya sıcaklığın artması gibi iklimsel şokların hisse senedi fiyatlarını etkileyebileceği görülmektedir. Bu etkilerin bazı piyasalarda fiyatlara tam olarak yansımadığı görülse de genel olarak iklim değişikliğinin ülke borsaları üzerinde bir etkisi olduğunu ve bu etkinin çoğunlukla olumsuz olduğunu söylemek mümkündür

3. Veriler ve Metodoloji

Bu çalışmada Borsa İstanbul'a kote olmuş ve verilerine kesintisiz biçimde ulaşılabilen 68 adet imalat işletmesinin 2000-2022 yılları arasındaki yıllık verileri kullanılarak panel veri analizi gerçekleştirilmiştir. İşletmelerin finansal oranlarına 2000 yılından itibaren düzenli

ulaşılabilmiştir. Ancak bu çalışmanın yürütüldüğü dönemde bazı işletmelerin 2023 yılı ve sonrasında mali tablolarını yayınlamamış olmaları dönemi 2022 yıllında sonlandırmayı gerekli kılmıştır. Bunun yanında enflasyon ve faiz oranları gibi makroekonomik değişkenlerde 2022 yılı itibariyle yaşanan aşırı oynaklıkların sebep olabileceği uç değerlerden de kaçınılması da kısmen mümkün olmuştur.

Tablo 3. Çalışmada Kullanılan Değişkenler ve Örnek Çalışmalar

Değişkenler	Sembol	Örnek çalışmalar
Sıcaklık	S	Balvers vd. (2017), Bansal vd. (2019), Addoum vd. (2020), Hong vd. (2019).
Karbondioksit emisyonu	CO	Bolton ve Kacperczyk (2021), Hsu vd. (2020), Cheema-Fox vd. (2021), Inn vd. (2020).
Yağış miktarı-kuraklık	Y	Fafchamps vd. (1998), Kalisa vd. (2020).
Büyüklük	BYK	Balvers vd. (2017), Engle2020), Hu vd. (2020), Hong vd. (2019), Cheema-Fox vd. (2021), Ding vd. (2020), Horasan (2010), Gorganlidavaji ve Vakilifard (2014).
Büyüme	BYM	Trigeorgis ve Lambertides (2014), Gorganlidavaji ve Vakilifard (2014), Acaravcı vd. (2018).
Fiyat/Kazanç Oranı	FK	Nargeleçekenler (2011), Kurtaran (2014), Ege ve Bayraktaroğlu (2009), İçke ve Aytürk (2011), Güriş ve Pala (2016), Aras ve Yılmaz (2008), Khan (2009), Anwar ve Rahmalia (2019).
Piyasa Değeri/Defter Değeri Oranı	PD	Bolton ve Kacperczyk (2021), Engle vd. (2020), Hsu vd. (2020), Cheema-Fox vd. (2021), Ding vd. (2020), Inn vd. (2020), Şişman vd. (2017), Kurtaran (2014), Aras ve Yılmaz (2008).
Net Kar marjı	NKM	Nadyayani ve Suarjaya (2021), Pulungan ve Insan (2020), Kusmayadi vd. (2018), Karaca ve Başcı (2011), Aktaş (2008), Özgür (2019), Cengiz ve Püskül (2016), Aminah (2021).
Enflasyon	E	Abdullah ve Hayworth (1993), Choudhry (2001), Alagidede ve Panagiotidis (2010), Titman ve Warga (1989), Yıldırım vd. (2020), Özmen vd. (2017).
Faiz Oranı	F	İbrahim ve Aziz (2003), Assefa (2017), Lee (1992), Titman ve Warga (2009), Kaya vd. (2015), Yıldırım vd. (2020), Özmen vd. (2017).
Getiri	GET	Boungou ve Yatié (2022), Albanese vd. (2025), Chen vd. (2025) Hong vd. (2019), Chang vd. (2018)

Literatürde benzer çalışmalar göz önüne alındığında fiziksel risk ölçümlerinde en fazla kullanılan değişkenin sıcaklık, ikinci olarak da kuraklık (yağış), geçiş risk ölçümünde de karbon emisyonları olduğu görülmektedir. Bu çalışmada iklim risklerinin akut etkileri yerine kronik etkilerini incelemek amaçlandığı için sıcaklık ve yağış anomalilerinin değil, sıcaklık yağış ve karbon emisyonlarının yıllar içindeki seyri dikkate alınmıştır. Aşağıdaki Tablo 3'te, araştırmada kullanılan değişkenler, sembolleri ve örnek çalışmalar yer almaktadır. İşletmeye özgü büyüme, büyüklük, fiyat/kazanç oranı, piyasa değeri/defter değeri oranı, net kâr marjı ve hisse senedi fiyatları verileri Finnet programı, Kamuyu Aydınlatma Platformu (KAP) ve investing internet adresinden elde edilmiştir. İklim riski verileri olan yıllık ortalama karbon emisyonu için TÜİK, Türkiye geneli yıllık ortalama sıcaklık ve yağış bilgileri için Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden (MGM) yararlanılmıştır. Çalışmada kullanılan makro değişkenler olan yıllık enflasyon oranları

için TÜİK'ten TÜFE oranları dikkate alınmış, faiz oranlarını temsilen devlet iç borçlanma senetleri de Merkez Bankasından elde edilmiştir.

Çalışmada iklim risklerini temsilen sıcaklık (santigrat derece), yağış miktarı (mm) ve karbon emisyon miktarı (milyon ton CO2) değişimleri esas alınmıştır. Çalışmada getiri, imalat işletmelerinin hisse senetlerinin aylık fiyat değişimlerinden oluşmaktadır. Büyüklük ölçütü olarak net satışların bir önceki yıla göre değişimi, büyüme fırsatı ölçütü olarak da işletmenin aktif büyüklüğündeki bir önceki yıla göre değişim (Terim ve Kayalı, 2009) kullanılmıştır. Fiyat/ kazanç oranı işletmelerin hisse senedi fiyatının hisse başı düşen kara oranını göstermektedir. Piyasa değeri/defter değeri ise işletmenin piyasadaki, yani borsadaki, toplam değerinin işletme öz sermayesine bölünmesiyle elde edilen değerlerdir. Karlılığın ve etkin maliyet yönetiminin göstergesi sayılabilecek net kâr marjı, işletmelerin net karının toplam gelire oranlanması ile hesaplanmakta ve satışlara göre ne kadar kar elde ettiğini göstermektedir.

Panel regresyon analizlerinde tahmin yapılırken, modelin birtakım varsayımlara sahip olması gerekmektedir. Panel regresyon modeliyle tahminde yatay kesit bağıntısı, otokorelasyon, değişen varyans ile karşılaşılması sıkça karşılaşılan bir durum olup, uygun model ile tahmin edilmediğinde regresyonun tutarsız tahmin içermesi ve güvenilir olmayan sonuçlar ile sonuçlanmaktadır. Panel veriler tahmin edilirken birimler arası korelasyon, otokorelasyon veya heteroskedasite durumlarından en az birinin varlığı durumunda standart hatalar parametre tahminlerine müdahale edilmeden düzeltilmeli veya bu durumlara uygun tahminler yapılmalıdır. Driscroll Kraay tahmincisi PCSE yöntemi olarak bilinen ve zaman boyutunun büyük olduğu durumunda tutarlı ancak yatay kesit boyutu büyükse yetersiz olan yaklaşıma alternatif olarak türetilmiştir (Yerdelen Tatoğlu, 2012). Çalışmanın analizinde panel veriler için yatay kesit bağımlılığı, otokorelasyon ve heteroskedasidite durumlarında dayanıklı standart hatalar elde etmek için geliştirilen Driscoll-Kraay (1998) yöntemi kullanılmıştır. Özellikle zaman boyutunun (T) yüksek olduğu ve uzun zamanı içeren panel verilerde güvenilir tahminler sunabilmektedir. Driscoll ve Kraay (1998) yöntemi hata terimlerindeki zaman içindeki ve yatay kesit birimler arasındaki bağımlılığı aynı anda hesaba katmakta ve zaman boyutu arttıkça doğru tahminler vereceği varsayımına dayanmaktadır. Bu nedenle T büyük olsa da standart hata ve kovaryans matrisi tahmininde güvenilir sonuçlar vereceği varsayılmaktadır (Yerdelen Tatoğlu, 2012). Driscoll-Kraay sabit etkiler modeli için aşağıdaki formül uygulanmaktadır.

$$GETi,t = \alpha i + \beta 1\, Si,t + \beta 2\, COi,t + \beta 3\, Yi,t + \beta 4\, BYKi,t + \beta 5\, BYMi,t + \beta 6\, FKi,t + \beta 7\, PDi,t + \beta 8 NKMi,t + \beta 9\, Ei,t + \beta 10\, Fi,t + \varepsilon i,t \quad (1)$$

Eşitlik 1'de $i = 1, \dots, N$(kesit birimleri), $t = 1, \dots, T$(zaman) ve u_{it}hata terimidir. α_i her bir kesit için sabit etkiyi (individual fixed effect) göstermektedir.

4. Bulgular

Bu çalışmada 2000-2022 dönemlerinde Borsa İstanbul'da işlem gören İmalat işletmelerinin hisse senedi getirileri üzerinde iklim riskinin etkisi incelenmiştir. Çalışmaya öncelikle korelasyon analizi ile başlanmış ve Spearman korelasyon testi sonuçları Tablo 4'te gösterilmiştir. Spearman Korelasyon Testi, iki değişken arasındaki monotonik ilişkiyi ölçmek için kullanılan parametrik olmayan bir istatistiksel yöntemdir ve bu test orijinal değerler yerine sıralanmış verileri kullandığı için normal dağılım gerektirmemektedir. Literatürde Spearman korelasyon testi yönteminin

avantajları; normal dağılım varsayımına bağlı olmaması, doğrusal olmayan monotonik ilişkileri belirlemedeki uygunluğu, verilerde hala gizli olan ilişkileri tespit edebilmesi (Widodo vd., 2023) şeklinde sıralanmaktadır.

Tablo 4. Spearman Korelasyon Katsayıları

Kor. (t-ist.)	BYK	BYM	CO	DD	ENF	F	FK	GET	NKM	SIC	Y
BYK	1.00000										
BYM	0.56024 (2.6533)	1.00000									
CO	0.05309 (-2.0858)	0.14957 (-5.9344)	1.00000								
DD	0.07360 (2.8950)	0.05699 (2.2393)	-0.01718 (-0.6742)	1.00000							
ENF	0.18593 (7.4234)	0.17607 (7.0168)	-0.1117 (-4.408)	0.16336 (6.4958)	1.00000						
F	0.20081 (8.0415)	0.21625 (8.6892)	-0.14032 (-5.5596)	0.14416 (5.7153)	0.83103 (5.8611)	1.00000					
FK	-0.07206 (-2.8341)	-0.08533 (-3.3597)	-0.02688 (-1.0550)	0.24059 (9.7242)	0.03524 (1.3834)	0.02695 (1.0577)	1.00000				
GET	0.14966 (5.9382)	0.16510 (6.5670)	0.00181 (0.0710)	0.21960 (8.8305)	-0.06696 (-2.6327)	-0.18460 (-7.3686)	-0.01946 (-0.7636)	1.00000			
NKM	0.12769 (5.0504)	0.12359 (4.8860)	0.08698 (3.4252)	0.07880 (3.1009)	0.01480 (0.5808)	0.01043 (0.4092)	-0.35378 (-1.4838)	0.19948 (7.9861)	1.00000		
SIC	-0.16001 (-6.3623)	-0.17070 (-6.7967)	-0.11663 (-4.6068)	0.06929 (2.7249)	-0.00198 (-0.0775)	-0.10872 (-4.2906)	0.05362 (2.1067)	0.03432 (1.3472)	-0.01627 (-0.6382)	1.00000	
Y	0.006494 (0.2548)	0.02332 (0.9149)	0.14526 (5.7596)	0.00231 (0.0908)	0.01087 (0.4264)	-0.06324 (-2.4859)	0.00188 (0.0736)	0.03676 (1.4431)	0.01750 (0.6866)	0.40326 (1.7288)	1.00000
VIF	1.044863	1.112738	4.151692	1.043982	4.805313	4.554351	1.039252	-	1.024428	1.692926	1.13311

Tablo 4, değişkenler arasındaki korelasyon katsayılarını ve t-istatistik değerlerini göstermektedir. Tabloda da görüldüğü üzere birbiri ile en fazla korelasyona sahip iki değişken enflasyon ve faiz oranlarıdır. Değişkenler arasındaki korelasyonun %90 ve üzerinde olduğu durumlarda çok güçlü korelasyona işaret etmekte ve bazı analiz sorunlarına neden olabilmektedir (Schober vd., 2018). Spearman korelasyon katsayıları incelendiğinde değişkenler arasında yüksek bir ilişki bulunmadığından, ciddi bir çoklu doğrusal bağıntı sorunu olmadığı söylenebilir. Ancak çoklu doğrusal bağıntı VIF (Variance Inflation Factor) testiyle daha anlamlı sonuçlar verdiği için tablonun altında değişkenlerin VIF değerleri de yer almaktadır. Değişkenlerin tamamında VIF<5 olduğu görülmekte böylece çoklu doğrusal bağıntı probleminin olmadığı söylenebilmektedir.

Çalışmanın sonraki aşamasında değişken bazında ve model bazında yatay kesit bağıntısı test edilmiştir. Yatay kesit bağıntısı birimlerin hata terimlerinin birbiriyle ilişkili olması durumudur. Başka bir anlatımla panel veriyi oluşturan bir birimde meydana gelen şok diğer birimleri de etkiliyorsa yatay kesit bağıntısı vardır. Bu bağımlılık, klasik panel regresyon modelindeki varsayımı ihlal eder ve sonuçların yanlış olmasına yol açar (Sugözü ve Yaşar,2020).

Tablo 5. Değişken Bazında Yatay Kesit Bağıntısı

Test	Değişken	Test istatistiği
CDlm	BYK	7.772463
CDlm	BYM	1.119664
CDlm	DD	5.102065
CDlm	FK	1.722672
CDlm	GET	5.254569
CDlm	NKM	8.054469

Bu çalışmada N>T olduğu için Pesaran testi dikkate alınmıştır (Yerdelen Tatoğlu, 2016). Tablo 5 ve tablo 6 birlikte incelendiğinde p<0,05 olduğundan yatay kesit bağıntısının olmadığını ifade eden H_0 hipotezi reddedilerek panel veri setinde hata terimlerinin birbiriyle bağımlı olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Tablo 6. Modele Yönelik Yatay Kesit Bağıntısı

Test	İstatistik	df.	Olasılık
Breusch-Pagan LM	4.469834	2211	0.0000
Pesaran scaled LM	3.396839		0.0000
Bias-corrected scaled LM	3.244566		0.0000
Pesaran CD	3.710.379		0.0000

Geleneksel birim kök testleri hata terimlerinin bağımsız olduğunu varsaydığı için yanlış sonuçlar verebilir. Çalışmada yatay kesit bağıntısı tespit edilen değişkenlere Bai ve Ng (2004) tarafından geliştirilen PANIC (Panel Analysis of Nonstationarity in Idiosyncratic and Common Components) testi uygulanmıştır.

Tablo 7. Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken	Test İstatistiği	p-değeri
BYK	4.15188	0.00003
BYM	-2.566188	0.00000
FK	-2.211058	0.00000
PD	-2.753000	0.00000
Tablo 7. Devamı		
NKM	-2.846933	0.00000
GET	-5.33462	0.00000

Tablo 7'de panel verilerin durağanlığı PANIC ile test edilmiş ve sonuçlar incelendiğinde tüm panel değişkenlerin düzeyde durağan olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada kullanılan CO2 emisyonu, sıcaklık, yağış, enflasyon ve faiz oranları zaman serisi verileri olup zaman serilerine yönelik en çok başvurulan ADF ve PP testleri ile durağanlıkları sınanmış ve sonuçlar Tablo 8'de verilmiştir. Tablo incelendiğinde hem sabit terimli hem de trendli modellerde %1 ve%5 anlamlılık düzeylerinde durağan olmama yönündeki sıfır hipotezi reddedilmektedir. Böylelikle bu çalışmada kullanılan tüm değişkenlerin düzeyde durağan oldukları sonucuna varılmıştır.

Tablo 8. Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken	ADF		PP	
	Sabit Terim	Sabit Terim ve trend	Sabit Terim	Sabit Terim ve trend
E	-4.060122*	-6.160240*	-4.109910*	-7.004670*
F	-5.112812*	-4.965378*	-5.114819*	-4.966852*
CO	-1.783619**	-1.557905**	-1.562849**	-1.275909**
S	-4.760090**	-4.758270*	-7.083053**	-9.919540*
Y	-4.440929*	-4.498307*	-4.559221*	-4.467895*

Not: *, %1 ve **, %5 anlamlılık seviyesini ifade etmektedir. ADF birim kök testi için Schwarz bilgi kriteri kullanılmıştır.

Çalışmanın bu aşamasına kadar panel verilerin tüm varsayımları sağlayıp sağlamadığı test edilmiş ve bu testlerin bulguları doğrultusunda veri setine en uygun regresyon analizi F, LM ve Hausman analizleri ile incelenmiştir. Söz konusu analiz sonuçları Tablo 9'da gösterilmektedir.

Tablo 9. Regresyon Modeli Seçimi

Test	İstatistik	Olasılık Değeri
F Testi	11.35346	0.0000
Breusch Pagan LM	4.219774	0.0400
Hausman Testi	16.64471	0.0082

Modelin sabit etkiler mi yoksa havuzlanmış (OLS) model ile mi tahmin edilmesi gerektiğini belirlemek amacıyla yapılan F testi sonucunun $p<0.05$ olduğu görülmüştür. Böylece sabit etkiler vardır H_1 hipotezi kabul edilerek sabit etkiler modelinin daha uygun olacağı sonucuna ulaşılmıştır Modelin havuzlanmış veya rassal etkiler modeliyle tahminini test etmek için Breusch Pagan LM testi uygulanmış, ortaya çıkan sonuçlar $p<0.05$'ten küçük olduğu görülmüştür. Böylece H_1 hipotezi kabul edilmiş ve bu modelin tahmininde rassal etkiler yönteminin kullanılmasının yeterli olacağı sonucuna ulaşılmıştır. Aynı şekilde modelin sabit etkiler mi rassal etkiler ile mi tahmin edilmesi gerektiğinin testinde Hausman testi uygulanmış ve $p<0.05$ sonucuna ulaşıldığı için modelde rassal etkilerin olmadığı ve sabit etkiler tahmincisi ile tahmin edilmesi gerektiği bulgulanmıştır. Genel olarak değerlendirildiğinde kullanılan üç testin ortak sonucu olarak panel modelin sabit etkiler tahmincisi ile tahmin edilmesi uygun görülmüştür (Güriş, 2015).

Tablo 10. Otokorelasyon ve Değişen Varyans Testleri

Test	Değer	Olasılık
Wald	72.56092	0.0000
Durbin Watson	2.159349	

Tablo 10'da değişen varyans ve otokorelasyon sınanmasında Wald testi ile Durbin Watson test istatistiği sonuçlarına yer verilmiştir. Wald testi $p<0,05$ olduğundan hatalar sabit varyanslıdır H_0 hipotezi reddedilerek modelde değişen varyansın olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Çalışmanın örneklem sayısı ve bağımsız değişkenleri göz önüne alındığında Durbin Watson d istatistiği tablosunda d istatistiğinin dL (alt sınır) değeri 1.27, dU (üst sınır) değeri 1.96 olduğu görülmektedir. Durbin Watson test istatistiği sonucunun ($dL<dU<2.16$) üst sınırın da üstünde olması modelde birinci dereceden otokorelasyonun olmadığı, diğer ifadeyle modelin hatalarının bağımsız olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Özetlenecek olursa tanısal testlerin sonucunda modelde değişen varyans problemi bulunduğu görülmüş; yatay kesit bağımlılığı testlerinde de bağımlılığın olduğu saptanmıştır. Modelde bu sorunların varlığı durumunda, sağlam tahmin ediciler kullanılarak yapılan model tahminleri daha doğru sonuçlar verir. Kesitsel boyutun zaman boyutundan daha büyük olduğu durumlarda ($N>T$), Driscoll-Kraay standart hatalar regresyonu daha güçlüdür (Yerdelen Tatoğlu, 2020).

Tablo 11. Driscoll-Kraay Modeli Tahmin Sonuçları

Bağımlı Değişken:	**GET**	**Gözlem:**	**1564**	**R^2: 0.081**	**F-istatistik: 8.039**	
Model:	**Driscoll Kraay**			**düz. R^2: 0.075**	**Prob. :0.00000**	
Değişkenler	**Katsayı**	**St. Hata**	**z**	**p>|z|**	**[0.025**	**0.975]**
BYK	0.0069	0.008	0.858	0.391	-0.009	0.023
BYM	0.0688	0.037	1.877	0.061**	-0.003	0.141
FK	0.0002	0.000	0.589	0.556	-0.000	0.001
PD	0.0100	0.006	1.762	0.078**	-0.001	0.021
NKM	0.0027	0.002	1.582	0.060**	-0.001	0.006
S	-0.0881	0.040	2.178	0.229	0.009	0.167
Y	0.0004	0.000	1.189	0.234	-0.000	0.001
C	-0.009	0.000	-1.878	0.060**	-0.002	-0.003
ENF	0.0144	0.003	5.069	0.000*	0.009	0.020
F	-0.0171	0.003	-4.982	0.000*	-0.024	-0.010

Not: *, ** katsayı sırasıyla %1 ve %10 düzeyinde istatistiksel yönden anlamlı olduğunu göstermektedir.

Tablo 11 hem iklim risklerini hem firma karakteristiğini hem de makro faktörleri temsil eden bağımsız değişkenlerin Driscoll-Kraay modeli ile bağımlı değişken olan imalat işletmeleri hisse senedi getirilerine olan etkisi gösterilmektedir. Modelin genel anlamlılığını gösteren F-değeri (8.039, p=0.000), istatistiksel olarak anlamlıdır. Tablo 11 incelendiğinde öncelikle iklim risklerini temsil eden karbon emisyonlarının getiriler üzerinde negatif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olduğu görülmektedir. Bu etki %10 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olsa da hisse senetleri getirisine etkisi olduğu yönünde zayıf bir kanıt sunmaktadır. Karbon emisyonlarının artışı piyasa tarafından maliyetli ve riskli olarak algılanmakta ve bu da hisse senedi getirilerini düşürmektedir. İklim riskleri açısından değerlendirildiğinde karbon risklerinin finansal piyasalara entegre olduğu şeklinde bir çıkarım yapmak mümkündür.

Firmaya özgü özellikler ve hisse senedi getirileri arasındaki ilişkiye bakıldığında yine %10 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı ve daha zayıf ilişki görülmektedir. Bu sonuç büyüme fırsatlarının getirilerde artışa neden olabileceği ve yatırımcıların yüksek büyüme potansiyeli olan işletmelere daha fazla değer verdiği şeklinde yorumlanabilir. Buna ek olarak PD/DD arttıkça hisse getirilerinin artması yine büyüme potansiyeline ve yatırımcı güvenine işaret edebilir. Diğer firmaya özgü bağımsız değişken olan net kâr marjının da getiriler üzerinde pozitif etkisi olduğu görülmektedir. Yatırımcılar açısından sürdürülebilir ve sağlıklı kazanç hisse getirilerini de arttırmaktadır.

Makroekonomik değişkenler değerlendirildiğinde enflasyonun getirileri istatistiksel olarak anlamlı, pozitif ve firmaya özgü özelliklere göre daha güçlü etkilediği görülmektedir. Bu sonuç hisse senedi getirilerinin enflasyona karşı bir korunma işlevi gördüğünü doğrulamaktadır. Diğer taraftan faiz oranlarının hisse senedi getirilerine negatif etkisi olması beklenen ve sıkça elde edilen bir sonuçtur. Yüksek faizin egemen olduğu koşullarda işletmelerin finansman maliyetlerinde artış olduğundan yatırımcılar daha az riskli yatırım araçlarını tercih edebilirler.

5. Sonuç

İşletmelerin son yıllarda karşı karşıya kaldığı önemli risk ve fırsatların başında iklimle ilgili risk ve fırsatlar gelmektedir. İklim risklerinin başat temsilcisi sera gazı emisyonunun artması çevresel ve sosyal sonuçlara yol açabileceği gibi ekonomik sonuçları da olmaktadır. İklim

değişikliğinin etkileri hem uzun hem kısa vadede görülmektedir ve büyük çoğunlukla bugün alınan kararlar ile ilgilidir.

Bu çalışmanın araştırdığı temel konu iklim risklerini fiziksel ve geçiş riskleri şeklinde ayırarak, bu risklerin Borsa İstanbul'da işlem gören imalat sektöründeki işletmelerin hisse senedi getirileri üzerindeki etkisini incelemektir. Bu bağlamda verilerine kesintisiz ulaşılabilen 68 adet işletmenin 2000-2022 yılları arasındaki yıllık verileri Driscoll-Kraay yöntemiyle analiz edilmiştir. Çalışmada iklim risklerinin yanında hisse senedi getirilerini etkileyebilecek finansal ve makroekonomik faktörler de incelenerek bütüncül bir yaklaşımla konuyu değerlendirmek amaçlanmaktadır. Böylece değişkenlerin önem düzeylerinin belirlenmesi ve elde edilen sonuçların literatüre katkı sağlaması beklenmektedir.

Çalışmada elde edilen bulgular incelendiğinde iklim risklerinden karbon emisyonunun hisse getirilerini negatif şekilde ancak zayıf anlamlılık düzeyinde ($p<0.10$) etkilediği bunun yanında sıcaklık ve yağış miktarının getiriler üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olmadığı görülmektedir. Benzer şekilde Cheema-Fox vd. (2019), Boungou ve Yatie (2022) çalışmaları da karbon emisyonunun getirilere negatif etkisini bulgulamıştır. Yüksek karbon emisyonlarının hukuki yaptırımlar, maliyet artışı gibi riskleri de beraberinde getireceği düşünüldüğünden piyasalar açısından olumsuz fiyatlanması mümkündür. Ancak literatüre bakıldığında Gong vd. (2023), Hsu vd. (2020), Bolton vd. (2021) gibi çalışmalarda karbon emisyonlarının getirileri pozitif etkilediği görülmektedir. Örneğin, genelde ABD piyasaları için yapılan çalışmalarda daha yüksek toplam karbondioksit emisyonuna (ve emisyonlardaki değişikliklere) sahip şirketlerin hisse senetlerinin, daha yüksek getiri elde ettiğini sonucuna da ulaşılmıştır. Bu ve benzer çalışmalar yatırımcıların karbon emisyon riskine maruz kalmaları için bir risk primi talep edebildiğini göstermektedir. Bunun yanında 2016 yılından itibaren ABD'nin Paris İklim anlaşmasından çekilmesi de yüksek emisyonlu işletmeler için önemli görülmektedir. Bu da devlet politikaları ile çevre ve iklim arasındaki bağlantının olduğunu kanıtlayabilir. Diğer yandan işletmelerin büyüme fırsatı, net kâr marjı, PD/DD oranları gibi finansal etkiler de hisse getirilerini etkilemektedir; ancak firma büyüklüğü ve F/K oranı gibi klasik metriklerin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. Makroekonomik etkiler ele alındığında ise hem faiz hem de enflasyonun imalat sanayi hisse getirileri üzerinde anlamlı bir etkisinin olması da Abdullah ve Hayworth (1993), Choudhry (2001), Alagidede ve Panagiotidis (2010), Titman ve Warga çalışmalarca desteklenmektedir. Literatür gözden geçirildiğinde bu sonucun hem finansal teori hem de makroekonomik teori açısından da anlamlı olduğu görülmektedir. İskonto oranı yaklaşımına göre (Discounted Cash Flow Model / DCF) faizlerdeki artış işletmelerin gelecek dönemlerde elde edecekleri nakit akışlarının bugünkü değerini azaltarak hisse senedi fiyatlarının düşmesine sebep olabilir. Enflasyon durumunda ise Kessel (1956)'e göre işletmeler net borçlu durumundaysa enflasyon oranlarındaki artışlar işletmelerin hisse senedi değerini arttıracaktır. Bu pozitif korelasyon düşüncesi Abdullah ve Hayworth (1993) ile Graham (1996) tarafından da kabul görmektedir. Yazarlara göre enflasyon ile hisse senedi arasında negatif ilişkinin olduğunu savunmak Fisher'in enflasyondan korunma için hisse senedine yatırım yapıldığına dayanan görüşlerine ters düşmektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde hisse senedi getirileri üzerinde fiziksel risklerin değil geçiş risklerinin etkili olduğu, bunların da getirileri negatif etkilediği görülmektedir. Bu açıdan ele alındığında, karbon emisyonu yüksek olan işletmelerin maliyeti de yüksek olacağı için düşük emisyonlu teknolojilerin teşvik edilmesi gerektiği düşünülmektedir. Sürdürülebilirlik temelli yatırımların yatırımcı tarafından tam olarak anlaşılabilmesi için yatırımcı eğitimlerin arttırılmalı,

ayrıca işletmelerin çevresel, sosyal ve yönetişim (ESG) standartlarına uyumu teşvik edilmelidir. Her ne kadar sıcaklık ve yağış gibi fiziksel iklim risklerinin hisse getirileri üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlı çıkmasa da yine de uzun vadeli dalgalanmalar ve belli sektörleri etkileyebileceği göz ardı edilmemelidir. Bunun yanında para politikasının da imalat işletmelerini etkilediği görülmekte, işletmelerin faiz ve enflasyona olan duyarlılıkları da göz önüne alınarak uygun politikalara dengeli bir geçiş önerilmektedir.

Bu çalışmanın bazı kısıtları bulunmaktadır. Öncelikle sıcaklık, yağış ve karbondioksit emisyonları gibi etkilerin dönemi yıllık veya mevsimsel ancak hisse senedi getirilerinin dönemi aylık veya günlük değişebilir. Dolaysıyla zaman frekansının farklı olması kısa dönemli etkilerin kaçırılmasına neden olabilir. İkinci olarak bu çalışma panel regresyon temelli olduğu için değişkenlerin hisse senetleri üzerindeki etkisi nispeten bulgulansa da tam bir nedensellik ilişkisi yorumu yapılamamaktadır. Son olarak bu çalışma sadece imalat işletmelerini içermektedir. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda tüm sektörlerin yer alması ve iklime en duyarlı sektörlerin belirlenmesi daha genellenebilir sonuçlar üretecektir.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı
Etik kurul izni ve/veya yasal/özel izin alınmasına gerek olmayan bu çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı
Yazar, makalenin tamamına yalnız kendisinin katkı sağlamış olduğunu beyan eder.

Araştırmacıların Çıkar Çatışması Beyanı
Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynakça

Abdullah, D.A. and Hayworth, S.C. (1993). Macroeconometrics of stock price fluctuations. *Quarterly Journal of Business and Economics*, 32(1), 50–67. Retrieved from https://www.jstor.org/

Acaravcı, Kakilli, S., Ural, T. ve Karaömer, Y. (2018). Hisse senedi getirisi ve sermaye yapısı ilişkisine etki eden faktörlerin yapısal eşitlik modellemesi ile analizi. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 6(4), 26-38. https://doi.org/10.32479/iicd.152

Addoum, J.M., Ng, D.T. and Ortiz-Bobea, A. (2020). Temperature shocks and establishment sales. *Review of Financial Studies*, 33(3), 1331–1366. https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2023.07.002

Akalın M. (2014). İklim değişikliğinin tarım üzerindeki etkileri: Bu etkileri gidermeye yönelik uyum ve azaltım stratejileri. *Hitit Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(2), 351-377. https://doi.org/10.17218/husbed.87012

Aktas, M. (2009). İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında hisse senedi getirilileri ile ilişkili olan finansal oranların araştırılması. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 37(2), 137-150. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/en/pub/iuisletme/

Akyol, H. (2022). İklim değişikliği Türkiye'de ekonomik büyüme için bir risk oluşturur mu? *Afet ve Risk Dergisi*, 5(1), 179-195. https://doi.org/10.35341/afet.996986

Alagidede, P. and Panagiotidis, T. (2010). Can common stocks provide a hedge against inflation? Evidence from African countries. *Review of Financial Economics*, 19(3), 91-100. https://doi.org/10.1016/j.rfe.2010.04.002

Albanese M., Caporale G.M., Colell, I. and Spagnolo, N. (2025). The effects of physical and transition climate risk on stock markets: Some multi-country evidence. *International Economics*, 181, 1-17. http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4882441

Amel-Zadeh, A. (2021). *The financial materiality of climate change: Evidence from a global survey* (SSRN Working Paper No. 3295184). Retrieved from https://ssrn.com/abstract=3295184

Aminah, L.S. (2021). The effect of current ratio, net profit margin, and return on assets on stock return. *Marginal Journal of Management Accounting General Finance and International Economic Issues* 1(1), 1-9. doi:10.55047/marginal.v1i1.8

Antoniuk, Y. (2023). The effect of climate disclosure on stock market performance: Evidence from Norway. *Sustainable Development*, 31, 1008–1026. https://doi.org/10.1002/sd.2437

Anwar, Y. and Rahmalia, L. (2019). The effect of return on equity, earning per share, and price earning ratio on stock prices. *The Accounting Journal of BINANIAGA*, 4(1),57-66. doi:10.33062/ajb.v4i01.360

Aras, G. and Yılmaz M.K. (2008). Price-earnings ratio, dividend yield, and market-to-book ratio to predict return on stock market: Evidence from the emerging markets. *Journal of Global Business and Technology*, 4(1), 18-30. Retrieved from https://gbata.org/journal-of-global-business-and-technology-jgbat/

Ardia, D., Bluteau, K., Boudt, K. and Inghelbrecht, K. (2024). Climate change concerns and the performance of green vs. brown stocks. *Management Science*, 69(12), 7607-7632. https://doi.org/10.1287/mnsc.2022.4636

Assefa, T.A., Esqueda O.A. and Mollick, A.E. (2017). Stock returns and interest rates around the World: A panel data approach. *Journal of Economics and Business*, 89, 20-35. https://doi.org/10.1016/j.jeconbus.2016.10.001

Bai, J. and Ng, S. (2004). A PANIC attack on unit roots and cointegration. *Econometrica*, 72(4), 1127-1177. https://doi.org/10.1111/j.1468-0262.2004.00528.x

Balvers, R., Du, D. and Zhao, X. (2017). Temperature shocks and the cost of equity capital: Implications for climate change perceptions. *Journal of Banking & Finance*, 77, 18–34, https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2016.12.013

Bansal, R., Ochoa, M. and Kiku, D. (2017). *Climate change and growth risks* (NBER Working Paper No: 23009) Retrieved from https://ssrn.com/abstract=2892433

Başoğlu, A. (2014). Küresel iklim değişikliğinin ekonomik etkileri. *Sosyal Bilimler Dergisi*,7, 175-196. Erişim adresi: https://www.ktu.edu.tr/

Başoğlu, A. ve Telatar, O.M. (2013). İklim değişikliğinin etkileri: Tarım sektörü üzerine ekonometrik bir uygulama. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 6, 7-25. Erişim adresi: https://www.ajindex.com/

Bolton, P. and Kacperczyk, M. (2021). Do investors care about carbon risk? *Journal of Financial Economics*, 142(2), 517- 549. https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2021.05.008

Boungou, W. and Urom, C. (2023). Climate change-related risks and bank stock returns. *Economics Letters*, 224(4), 111011. https://doi.org/10.1016/j.econlet.2023.111011

Boungou, W. and Yatie, A. (2022). Climate change and global stock market returns. *Economics Bulletin*, 42(4), 1888-1900. Retrieved from https://hal.science/

Cassola, N., Morana, C. and Ossola, E. (2024). Climate change risk pricing in the European stock market. *Applied Economics*, 57(58), 1–23. https://doi.org/10.1080/00036846.2024.2425447

Cengiz, H. ve Püskül, A.S.Ö. (2016). Hisse senedi getirileri ve kârlılık arasındaki ilişki: Borsa İstanbul endeksinde işlem gören işletmelerin analizi. *Yalova Sosyal Bilimler Dergis*i, 6(12), 295-306. https://doi.org/10.17828/yalovasosbil.289021

CFA. (2020). *Climate change analysis in the investment process*. Retrieved from https://rpc.cfainstitute.org/

Chang, C.-L., Ilomäki, J., Laurila, H. and McAleer, M. (2020). Causality between CO2 emissions and stock markets. *Energies*, 13(11), 1-14. https://doi.org/10.3390/en13112893

Cheema-Fox, A., LaPerla, B.R., Serafeim, G., Turkington, D. and Wang, H. (2021). Decarbonizing everything. *Financial Analysts Journal*, 77(3), 1–16. doi:10.1080/0015198X.2021.1909943

Chen, Y. and Sharma, A. (2024). How much does climate-related risk impact stock and commodity markets: A comparative study of the US and China. *Finance Research Letters*, 62, 1-12, https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.105134

Chen, Y., Mamor R., Spagnolo, F. and Spagnolo, D. (2024) Stock market returns and climate risk in the U.S. *Journal of Multinational Financial Management*, 77, 100887. doi:10.1016/j.mulfin.2024.100887

Choudhry, I. (2001). Inflation and rates of return on stocks: Evidence from high inflation countries. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 11(1), 75-96. https://doi.org/10.1016/S1042-4431(00)00037-8

Curtin, J., McInerney, C., Gallachóir, B.Ó., Hickey, C., Deane, P. and Deeney, P. (2019). Quantifying stranding risk for fossil fuel assets and implications for renewable energy investment: A review of the literature. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 116, 1-13. https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.109402

Demiralp, M. (2022). İklim değişikliğinin turizm üzerine etkisi. *Çevre Şehir ve İklim Dergisi*, 1(2), 251-272. https://orcid.org/0000-0001-6560-7768

Ding, Y., Sun, C. and Xu, J. (2020). *Climate change and industrial performance: Evidence from remote sensing data* (SSRN Working Paper No. 3637698). Retrieved from https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3637698

Driscoll, J. and Kraay, A.C. (1998). Consistent covariance matrix estimation with spatially dependent data. *Review of Economics and Statistics*, 80, 549-560. https://doi.org/10.1162/003465398557825

Ege, İ. ve Bayrakdaroğlu, A. (2009). İMKB şirketlerinin hisse senedi getiri başarılarının lojistik regresyon tekniği ile analizi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 5(10), 139-158. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijmeb/

Engle, R.F., Giglio, S., Kelly, B., Lee, H. and Stroebel, J. (2020). Hedging climate change news. *Review of Financial Studies*, 33(3), 1184–1216. doi:10.1093/rfs/hhz072

EPA. (2025). *Recommendations of the task force on climate-related financial disclosures*. Retrieved from https://www.epa.gov/climateleadership/climate-risks-and-opportunities-defined

Fafchamps, M., Udry, C. and Czukas, K. (1998). Drought and saving in West Africa: Are livestock a buffer stock? *Journal of Development Economics*, 55(2), 273-305. https://doi.org/10.1016/S0304-3878(98)00037-6

Fedorova, E. and Iasakova, P. (2024). The impact of climate change news on the US stock market. *The Journal of Risk Finance*, 25(2), 293-320. https://doi.org/10.1108/JRF-06-2023-0133

Ge, Z., Liu, O and Wei, Z. (2024). Assessment of bank risk exposure considering climate transition risks. *Finance Research Letters,* 67, 105903. https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.105903

Gong, X., Song, Y., Fu, C. and Li, H. (2023). Climate risk and stock performance of fossil fuel companies: An international analysis. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money,*89, 1-14, https://doi.org/10.1016/j.intfin.2023.101884

Gorganli, J. and Vakilifard, H. (2014). The effect of firm size and growth opportunity on accounting discretion and its relationship with future stock return (management opportunism test). *European Online Journal of Natural and Social Sciences*, 3(3), 511-521. Retrieved from https://european-science.com/eojnss/

Graham, F.C. (1996). Inflation, real stock returns, and monetary policy. *Applied Financial Economics*, 6(1), 29–35. doi:10.1080/096031096334448

Gündüz, Ç. (2025). The impact of climate change on financial performance of the electricity industry: The case of Türkiye. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 10(1), 92-106. https://doi.org/10.30784/epfad.1588558

Güriş, S. (2015). *Stata ile panel veri modelleri* (1.bs.) İstanbul: DER Yayınları.

Güriş, S. ve Pala, A. (2016). Hisse senedi getirisi ve firma karakteristikleri arasındaki ilişkinin Borsa İstanbul üzerinde test edilmesi: Panel veri modeli uygulaması. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 8(15), 413-421. https://doi.org/10.14784/marufacd.266453

Hayaloğlu, P. (2019). İklim değişikliğinin tarım sektörü ve ekonomik büyüme üzerindeki etkileri. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(25), 51-62. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/pub/gumus/

Hong, H., Li, F.W. and Xu, J. (2019), Climate risks and market efficiency. *Journal of Econometrics*, 208(1), 265-281. https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2018.09.015

Horasan, M. (2010). Firma büyüklüğünün hisse senedi getirilerine etkisi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(1), 327-339. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/en/pub/ataunisosbil/

Hsu, P.H., Li, K. and Tsou, C.H. (2022). The pollution premium. *Journal of Finance*, 78(3), 1-63. http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3578215

Ibrahim, M.H. and Aziz, H. (2003). Macroeconomic variables and the Malaysian equity market: A view through rolling subsamples. *Journal of Economic Studies*, 30(1), 6-27. https://doi.org/10.1108/01443580310455241

İçke, B.T. ve Aytürk, Y. (2012). Fiyat- kazanç oranı etkisinin değer yatırım stratejileri kapsamında analizi: İMKB için ampirik bir uygulama. *Öneri Dergisi*, 9(35), 103-115. https://doi.org/10.14783/od.v9i35.1012000255

Jiang, R. and Weng, C. (2019). *Climate change risk and agriculture-related stocks* (SSRN Working Paper No. 3506311). Retrieved from https://ssrn.com/abstract=3506311

Jin, Z. and Cairang, A. (2025). Impact of climate risk on airline stock price volatility. *Finance Research Letters*,73, 1-8. https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.106648

Jung, H. and Song, C.K. (2023). Managerial perspectives on climate change and stock price crash risk. *Finance Research Letters*, 51, 1-8, https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.103410

Kalisa, W., Zhang, J., Igbawua, T., Ujoh, F., Ebohon, O. J., Namugize, J.N. and Yao, F. (2020). Spatio-temporal analysis of drought and return periods over the East African region using Standardized Precipitation Index from 1920 to 2016. *Agricultural Water Management*, 237, 106195. https://doi.org/10.1016/j.agwat.2020.106195

Karaca, Y.S. ve Başcı, Y.S. (2011). Hisse senedi performansını etkileyen rasyolar ve İMKB 30 endeksinde 2001-2009 dönemi panel veri analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,* 16(3), 337-347. Erişim adresi: http://acikerisim.sdu.edu.tr/

Kaya, V., Çömlekçi, İ. ve Kara, O. (2015). Hisse senedi getirilerini etkileyen makroekonomik değişkenler 2002–2012 Türkiye Örneği. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 35, 167-176. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/pub/dpusbe

Kessel, R.A. (1956). Inflation-caused wealth redistribution: A test of hypothesis. *The American Economic Review*, 46(1), 128–41. https://doi.org/10.2307/1055959

Khan, M.I. (2009). Price earning ratio and market to book ratio. *IUB Journal of Social Sciences and Humanities*, 7(2), 103-112. Retrieved from https://mpra.ub.uni-muenchen.de/

Kılıç, C. (2009). Küresel iklim değişikliği çerçevesinde sürdürülebilir kalkınma çabaları ve Türkiye. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 10(2), 19-41. Erişim adresi: https://esjournal.cumhuriyet.edu.tr/

Kızılkaya, O. ve Mike, F. (2023). İklim değişikliğinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi: Türkiye üzerine ampirik bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 57, 403-411. https://doi.org/10.30794/pausbed.1169890

Krueger, P., Sautner, Z. and Starks, L.T. (2020). The importance of climate risks for institutional investors. *Review of Financial Studies*, 33(3), 1067–1111. http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3235190

Kurtaran, A. (2014). Hisse senedi değerlendirme yöntemlerinin yatırım kararlarındaki başarısının değerlendirilmesi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 13, 155-168. https://doi.org/10.18092/ijeas.41110

Kusmayadi, D., Rahman, R. and Abdullah, Y. (2018). Analysis of the effect of net profit margin, price to book value, and debt to equity ratio on stock return. *International Journal of Recent Scientific Research*, 9(7F), 28091-28095. doi:10.24327/IJRSR

Lee, B.-S. (1992). Causal relations among stock returns, interest rates, real activity, and inflation. *The Journal of Finance*, 47(4), 1591–1603. https://doi.org/10.2307/2328955

Li, C., Liu, Y. and Pan, L. (2024). A study of impact of climate change on the U.S. stock market as exemplified by the NASDAQ 100 index constituents. *Scientific Reports* 14(1), 1-9. https://doi.org/10.1038/s41598-024-66109-7

Nargeleçekenler, M. (2011). Hisse senedi fiyatları ve fiyat/kazanç oranı ilişkisi: Panel verilerle sektörel bir analiz. *Business and Economics Research Journa*l, 2(2), 165-184. Erişim adresi: https://www.berjournal.com/tr/

Özgür, C. (2019). A panel ARDL application on the research of the relationships between stock returns and financial ratios. *Istanbul Management Journal*, 86, 97-112. http://doi.org/10.26650/imj.2019.86.0005

Özmen, M., Karlılar, S. ve Karlılar, G. (2017). Türkiye için döviz kuru, faiz ve enflasyonun hisse senedi getirileri üzerine etkileri. *Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(1), 107-120. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/pub/cuiibfd/

Pástor, L., Stambaugh, R.F. and Taylor, L.A. (2022). Dissecting green returns. *Journal of Financial Economics*, 146(2), 403-424. https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2022.07.007

Penzin, D., Isah, K.O. and Salisu, A.A. (2024). Climate change-stock return volatility nexus in advanced economies: The role of technology shocks. *Journal of Economic Studies*, 52(1), 119-135. https://doi.org/10.1108/JES-08-2023-0419

Pulungan, D.R. and Insan, M.Y. (2020). Effect of net profit margin and return on equity on the stock price. *International Journal of Economic, Technology and Social Sciences*, 1(2), 23–28. https://doi.org/10.53695/injects.v1i1.58

Schober, P., Boer, C. and Schwarte, L.A. (2018). Correlation coefficients: Appropriate use and interpretation. *Anesthesia & Analgesia*. 126, 1763-1768. doi: 10.1213/ANE.0000000000002864

Sevim, B. ve Zeydan, Ö. (2007). *İklim değişikliğinin Türkiye turizmine etkileri*. Çeşme Ulusal Turizm Sempozyumu'nda sunulan bildiri, Çeşme, İzmir. Erişim adresi: https://acikerisim.kastamonu.edu.tr/items/71dd6601-deea-4e10-8c3b-ebe89d009cd8/

Şişman, M.E., Çömlekçi, İ. ve Şahin, Ö. (2017). Hisse senedi fiyatını etkileyen işletme düzeyindeki faktörler: Borsa İstanbul'da bir uygulama. *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(11), 88-107. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/pub/bsbd/

Tankov, P. and Tantet, A. (2019). *Climate data for physical risk assessment in finance* (SSRN Working Paper No. 3480156) Retrieved from https://ssrn.com/abstract=3480156

Terim, B. ve Kayalı, C.A. (2009). Sermaye yapısını belirleyici etmenler: Türkiye'de imalat sanayi örneği. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(1), 125-154. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/pub/cbayarsos

Titman, S. and Warga, A. (1989). Stock returns as predictors of interest rates and inflation. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 24(1), 47-58. doi:10.2307/2330747

Tommaso, C., Matteo, F. and Pacelli, V. (2024) The impact of climate policy uncertainty on the Italian financial market. *Finance Research Letters,* 69, 106094https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.106094

Trigeorgis, L. and Lambertides, N. (2014). The role of growth options in explaining stock returns. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 49(3), 749-771. doi:10.1017/S0022109014000118

Venturini, A. (2022). Climate change, risk factors and stock returns: A review of the literature. *International Review of Financial Analysis*,79, 1-18, https://doi.org/10.1016/j.irfa.2021.101934

Widodo, P.A., Isman, Hidayat, S. and Risdayani (2023). *Spearman and Pearson correlation tests: Analyzing negative and car correlation in Indonesian Islamic finance (2021-2023).* Paper presented at the International Summit on Science, Technology, and Humanity. Retrieved from https://proceedings.ums.ac.id/iseth/article/view/5327

Yerdelen Tatoğlu, F. (2012). *Panel veri ekonometrisi* (1.bs.). İstanbul: Beta Yayınları.

Yerdelen Tatoğlu, F. (2016). *Panel veri eknoometrisi Stata uygulamalı* (3. bs.). İstanbul: Beta Yayınları.

Yerdelen Tatoğlu, F. (2020). *İleri panel veri analizi Stata uygulamalı* (4. bs.). İstanbul: Beta Yayınları.

Yıldırım, S., Ögel, S. ve Alhajrabee, O. (2020). Enflasyon ve faiz oranlarının hisse senedi getirilerine etkisinin araştırılması: BIST mali endeksi üzerinde ampirik uygulama. *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(17), 185-191. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/pub/bsbd/

CAPITAL MARKETS IN THE SHADOW OF CLIMATE RISK: EVIDENCE FROM THE TURKISH MANUFACTURING SECTOR

EXTENDED SUMMARY

Aim

Climate change caused by environmental deteriorations such as temperature increases, changes in precipitation patterns, and increases in carbon emissions threatens not only the environment but also economic and financial stability. Issues such as measuring the impact of these factors, defined as climate risks, on the pricing of financial assets and the sensitivity of markets to climate change have been the subject of many studies in recent years. In developing countries, it is thought that the economic structure is more vulnerable to the physical risks and transition risks brought about by climate change. Climate change risks also play a more significant role in the stock markets of developing countries. For example, due to restrictive regulations, capital costs of companies operating in sectors with intense carbon emissions may increase, or the market values of companies may also decrease. In developing countries, stock returns of sectors that are sensitive to climate risks may also differ. For example, while investor interest in renewable energy companies increases, investor interest in businesses dependent on fossil fuels may decrease. The main issue investigated in this study is to examine the impact of climate risks on the stock returns of some selected companies in the manufacturing sector, which is one of the most important sectors in Turkey and traded on Borsa Istanbul, by separating them into physical and transition risks. In addition, firm-level factors affecting stock returns (market value/book value, size, growth opportunity, price/earnings ratio) and macroeconomic variables (interest and inflation) are also included in the model. When we look at the studies on climate change in Turkey, although the general economic effects of climate risks especially on the agricultural sector (Başoğlu and Telatar, 2013; Akalın 2014; Hayaloğlu, 2018), the social and general economic effects on the tourism sector (Sevim and Zeydan, 2007; Demiralp, 2022) and the effects of climate change on general economic factors (Kılıç, 2009; Başoğlu, 2014; Akyol, 2022; Kızılkaya and Mike, 2023) have been investigated, it is seen that the issue of separately evaluating climate risks as physical and transition risks and examining the effects of these risks on stock performance has not been addressed in sufficient depth so far. In this sense, it is expected that the study will contribute to the literature in this respect.

Methodology

In the study, firstly, after applying preliminary tests such as Spearman correlation test, cross-section correlation, autocorrelation and heteroscedasticity to the panel data, the Driscoll and Kraay (1998) method was applied, which simultaneously takes into account the dependency in error terms over time and between cross-section units and is based on the assumption that it will give accurate estimates as the sample (N) grows.

Findings

Among climate risks, carbon emissions have a negative effect on stock returns at a statistically weakly significant level ($p<0.10$), while temperature and precipitation have no statistically significant effect on returns. On the other hand, financial effects such as growth opportunities, net profit margins, and book-to-price ratios also affect stock returns at a statistically weakly significant level ($p<0.10$); however, classical metrics such as firm size and the price-earnings ratio are not statistically significant. Considering macroeconomic effects, interest rates have a negative effect on returns, while inflation has a positive effect.

Conclusion

Like these results, studies by Cheema-Fox et al. (2019), Boungou, and Yatie (2022) also found a negative effect of carbon emissions on returns. Risks such as legal sanctions and cost increases associated with high carbon emissions can be negatively priced in returns. However, studies such as Gong et al. (2023), Hsu et al. (2020), and Bolton et al. (2021) in the literature show that carbon emissions positively affect returns. In general, studies conducted for the US markets show that stocks of companies with higher total carbon dioxide emissions have higher returns. This shows that investors may demand a risk premium for their exposure to carbon emission risk. The fact that both interest and inflation have a significant effect on manufacturing industry stock returns, in line with the literature, is also supported by studies by Abdullah and Hayworth (1993), Choudhry (2001), Alagidede and Panagiotidis (2010), and Titman and Warga. In general, it can be said that transition risks, not physical risks, are effective on stock returns, and these negatively affect returns. It is thought that low-emission technologies should be encouraged, as the costs of businesses with high carbon emissions will also be high. For investors to fully understand sustainability-based investments, investor training should be increased, and businesses should be encouraged to comply with environmental, social, and governance (ESG) standards. It is recommended that sectoral differences be revealed for future studies.