

Araştırma Makalesi

İklim Değişikliği Riskinin Türkiye Bankacılık Sektörü Karlılığına Etkisi

The Impact of Climate Change Risk on the Profitability of the Turkish Banking Sector

Ayşegül AYTAÇ EMİN

Dr., Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi

Rektörlük

aysegulaytac.emin@asbu.edu.tr

<https://orcid.org/0000-0001-8086-0091>

Makale Geliş Tarihi	Makale Kabul Tarihi
30.10.2025	07.02.2026

Öz

Bu çalışmada, iklim değişikliği riskinin Türkiye bankacılık sektöründe faaliyet gösteren mevduat bankaları ile kalkınma ve yatırım bankalarının karlılığı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bu amaçla araştırmaya, 36 banka dahil edilerek 2006–2022 dönemini kapsayan dengeli bir panel veri oluşturulmuştur. Bankalara ait içsel dinamikler ve mevcut makroekonomik koşulları kapsamlı bir şekilde göz önünde bulundurmak amacıyla çalışmaya kontrol değişkenleri dahil edilmiştir. Bu çerçevede, ilk grup değişkenler bankacılık sektörünün finansal sağlamlık ve etkinlik göstergelerini yansıtan sermaye yeterlilik oranı, maliyet/gelir oranı, kredi/mevduat oranı ile takipteki alacakların toplam kredilere oranını içermektedir. İkinci grup değişkenler ise ekonomik faaliyetin genel düzeyini ve fiyat hareketlerini temsil eden gayri safi yurtiçi hasıla (GSYİH) büyüme oranı ile enflasyon oranından oluşmaktadır. Çalışma bulguları, iklim değişikliği riskinin Türkiye’de faaliyet gösteren mevduat bankaları ile kalkınma ve yatırım bankalarının karlılığı üzerinde negatif ve anlamlı bir etkisi olduğunu göstermektedir. Analiz sonuçlarına göre anlamlı bulunan değişkenler arasında sermaye yeterlilik oranının banka karlılığı üzerinde pozitif bir etkisi olduğu gözlemlenirken, maliyet/gelir oranı ve takipteki kredilerin karlılığı üzerinde olumsuz yönde etkilediği tespit edilmiştir. Ayrıca, ekonomik büyüme ve enflasyonun ise banka karlılığını pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmanın bulguları, iklim değişikliği riskinin banka karlılığı üzerinde belirleyici ve kritik bir faktör olduğunu desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: İklim Değişikliği Riski, Türkiye Bankacılık Sektörü, Bankacılık Karı, İklim Değişikliği, Sistem GMM, Sabit Etkiler Modeli

Abstract

This study investigates the impact of climate change risk on the profitability of deposit, development, and investment banks operating within the Turkish banking sector. For this aim, a balanced panel data set covering the period 2006–2022 was created by including 36 banks. The findings of the study show that climate change risk has a negative and significant effect on the profitability of deposit banks and development and investment banks operating in Turkey. Control variables were included in the study to comprehensively consider the internal dynamics of banks and current macroeconomic conditions. In this context, the first group of variables includes the capital adequacy ratio, cost/income ratio, loan/deposit ratio, and the ratio of non-performing loans to total loans, which reflect the financial soundness and efficiency indicators of the banking sector. The second group of variables consists of the gross domestic product (GDP) growth rate and the inflation rate, which represent the general level of economic activity and price movements. In this context, it was found that the capital adequacy ratio has a

Önerilen Atf /Suggested Citation

Aytaç Emin, A., İklim Değişikliği Riskinin Türkiye Bankacılık Sektörü Karlılığına Etkisi, Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi, 61(1), 469-485.

positive effect on bank profitability, while the cost/income ratio and non-performing loans have a negative effect on profitability. Furthermore, it was concluded that economic growth and inflation positively affect bank profitability. The findings of the study indicate that climate change risk is a decisive and critical factor on bank profitability.

Keywords: *Climate Change Risk, Turkish Banking Sector, Bank Profitability, Climate Change, System GMM, Fixed Effects Model*

1. Giriş

İklim değişikliği, yalnızca çevresel bir sorun olmanın ötesine geçerek küresel ekonomik istikrarı tehdit eden sistemik bir risk halini almıştır. Artan sera gazı emisyonlarıyla birlikte sıcaklık ortalamalarının yükselmesi, doğal iklim sistemlerinde ciddi bozulmalara yol açarak; sıcak hava dalgaları, kuraklık, orman yangınları, aşırı yağış ve fırtına gibi ekstrem hava olaylarının sıklığı ve şiddetinin artmasına sebep olmaktadır. Buna bağlı olarak, iklim değişikliği özellikle son yıllarda yalnızca çevresel bir sorun olmaktan çıkıp, ekonomik ve finansal sistemler üzerinde yapısal etkiler yaratan küresel bir risk kaynağı haline gelmiştir. Yapılan çalışmalar, doğal afetlerin ve iklim kaynaklı aşırı hava olaylarının finansal sistem için ciddi riskler oluşturabileceğini ortaya koymaktadır. Bu olayların, büyük ölçekli mali kayıplara neden olabileceği ve finansal koşulları sıkılaştırarak sistemin istikrarı ile işleyişini zayıflatabileceği; özellikle doğal afet kaynaklı finansal şokların ise ekonomik dengeler üzerinde bozucu etkiler yaratabileceği belirtilmektedir. (Keerthiratne ve Tol, 2016).

İklim değişikliği kaynaklı şoklar geçiş riskleri ve fiziksel riskler olmak üzere iki ana risk grubu üzerinden finansal sistemi tehdit etmektedir. Fiziksel risk, iklim değişikliğinden kaynaklanan mali zararları (sel, kuraklık, çevre tahribatı vb.) kapsarken; geçiş riski, yeşil ekonomiye uyum sürecindeki belirsizliklerin (politika değişiklikleri, teknoloji devrimi vb.) yarattığı finansal tehditleri ifade eder. Daha detaylı ifade etmek gerekirse, geçiş riskleri, düşük karbonlu ekonomiye geçiş sürecinde meydana gelebilecek ani politika değişiklikleri, yeni teknolojilerin hızla benimsenmesi veya toplumsal tercihlerin değişmesi gibi faktörlerden kaynaklanır. Fiziksel riskler ise doğrudan iklim olaylarının etkilerini içerir. İklim değişikliğinin sebep olduğu fiziksel riskler, doğrudan varlık hasarları yoluyla ekonomik kayıplara yol açarken, dolaylı olarak üretim süreçlerinde aksamalara, tedarik zincirlerinin bozulmasına ve gelir kayıplarına neden olmakta; sonuç olarak finansal sistemin kırılabilirliğini artırmaktadır (Bolton vd., 2020). Dahası, iklimle ilişkili fiziksel risklerin gerçekleşmesi durumunda, altyapı yatırımları ve gayrimenkuller üzerinde oluşan hasarlar, finansal sistemde sigorta yükümlülüklerinin artmasına ve kredi geri ödemelerinde temerrüt riskini beraberinde getirmektedir. Bu bağlamda, iklimsel şoklara maruz kalan coğrafyalarda faaliyet gösteren bankalar, artan kredi riskleri ve portföy değerlerinde meydana gelen bozulmalar gibi finansal istikrarsızlıklarla karşı karşıya kalabilmektedir (Khemiri, 2025). Buna ek olarak, söz konusu riskler birbirleriyle etkileşime girerek daha karmaşık ve tahmin edilmesi güç sonuçlar doğurabilmektedir. Örneğin, bir fiziksel olay sonrasında uygulanan sert politika önlemleri hem geçiş hem de fiziksel risklerin eş zamanlı olarak devreye girmesine yol açabilmektedir. Bu tür bileşik risklerin yönetimi, finansal sistem açısından ek zorluklar yaratırken, iklim sistemindeki belirli eşik değerlerin aşılması durumunda ortaya çıkan geri dönüşümler, ekonomik ve finansal dinamiklerde ani kırılmalara neden olabilmektedir.

Bu noktada, bankacılık sektörü, finansal sistemin temel bileşeni olarak, iklim değişikliğinden ciddi bir şekilde etkilenmektedir. Dahası, bankacılık sektöründeki sistemik riskteki gelişmeler, sadece bireysel kurumların istikrarını etkilemekle kalmayıp, tüm finansal sistemde zincirleme reaksiyonlara yol açabilmektedir (Wu vd., 2023). Brei vd. (2019) açıkladığı üzere, iklim değişikliği ve beraberinde getirdiği riskler, bankacılık sektörünü çeşitli kanallar aracılığıyla olumsuz yönde etkilemektedir. Öncelikle, afetlerin neden olduğu fiziksel yıkım, borçluların mevcut kredi yükümlülüklerini yerine getirme kapasitesine olumsuz etki yaratmaktadır ve kredi geri ödeme oranlarını düşürmektedir. Bu durum, bankaların kredi kayıplarının artmasına, faiz oranlarının yükselmesine neden olmaktadır. Ayrıca birçok borçlunun aynı anda etkilenmesi hâlinde toparlanma ve yeniden yapılanma süreçlerinin finansmanı olumsuz etkilenmektedir. Buna bağlı olarak, bankaların gelirlerinde azalma, faaliyet giderlerinde artış ve varlık değerlerinde düşüş meydana gelmektedir. Kayıpların ciddi boyutlara ulaşması hâlinde, bankaların risk alma kapasitesi olumsuz etkilenmektedir. Bu durum ise sermaye yeterliliği üzerinde baskı oluşmasına neden olur (Collier vd., 2011). Ayrıca, afetlerin ardından hem hanehalklarının hem de işletmelerin kredi talebi artarken, afetten etkilenen bölgelerde

borçlulara ilişkin finansal verilerin zarar görmesi kredi değerlendirme süreçlerini güçleştirmektedir. Bu noktada, geçmiş performansa dayalı kredi analizleri yetersiz kalmakta ve bilgi asimetrisi artmaktadır. Diğer bir taraftan, krediye erişimin kısıtlanması, borçluların yeniden yapılanmasını zorlaştırırken; bankaların artan talebi karşılayabilmesi için dış kaynağa olan ihtiyacı büyümektedir. Başka bir taraftan ise varlık değerlerinde yaşanan düşüşler, bankaların tahsil edemediği alacakları için karşılık ayırma yükümlülüğünü artırmakta ve bu da kredi portföylerini zayıflatmaktadır. Aynı zamanda fon temininde yaşanan zorluklar, artan rekabet ve risk algısı nedeniyle bankaların fonlama maliyetlerini yükseltmektedir. Kredi yapılandırılmaları, teminat işlemleri ve artan idari yükler ise bankaların operasyonel maliyetlerini artırmaktadır. Tüm bu etkiler sonucunda bankaların gelirleri azalmakta ve sermaye yolları üzerinde olumsuz etkilenmektedir. Mevduatların en likit fonlama kaynağı olması nedeniyle, mevduat sahiplerinin afet sonrası fonlarını çekmeye yönelmesi, ek bir finansman şoku yaratabilmektedir.

Gelişmekte olan ülkeler özelinde değerlendirildiğinde, iklim değişikliğinin beraberinde getirdiği risklerin etkisinin daha da derinleştiği görülmektedir. Altyapı yetersizlikleri, kurumsal kapasite eksiklikleri ve kırılgan ekonomik yapılar, bu ülkeleri iklim değişikliğinin finansal sonuçlarına karşı daha savunmasız hale getirmektedir (Levine, 2005; Battiston vd., 2017). Türkiye gibi yükselen piyasa ekonomilerinde bankacılık sektörü, yalnızca finansal aracılık işleviyle sınırlı kalmayıp, aynı zamanda ekonomik büyümenin temel itici güçlerinden biri olarak da kritik bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda, iklim değişikliğinin bankacılık sektörü üzerindeki etkilerinin analiz edilmesi, sürdürülebilir ekonomik kalkınma ve finansal istikrar hedefleri açısından büyük önem taşımaktadır.

Buradan yola çıkarak bu çalışmada, iklim değişikliği riskinin Türkiye bankacılık sistemi içerisinde faaliyet gösteren mevduat bankaları ile kalkınma ve yatırım bankalarının karlılığı üzerindeki etkisi incelenmektedir. İlgili literatür incelendiğinde, iklim değişikliğinin konut fiyatlarına etkisi, iklim riskinin beraberinde getirdiği finansal riskler, bankaların risk yönetimi ve bankaların karlılık ve sağlamlığının değerlendirilmesi konularına dair önemli bilgiler sunduğu görülmektedir (Nierto, 2018; Bernstein vd., 2019; Caby vd., 2022). Bu noktada, özellikle son yıllarda küresel ölçekte hızla gelişen literatüre karşın Türkiye bağlamında yürütülen çalışmalar açısından önemli ölçüde sınırlılık bulunmaktadır. Daha detaylı ifade etmek gerekirse, mevcut literatürde Türkiye özelinde iklim değişikliği ve bankaların kredi büyümesi arasındaki ilişki, para politikası üzerindeki etkisi, ekonomik büyüme üzerindeki etkisine yer verilmiştir (Akyol, 2022; Bölükbaş, 2022; Karagöl, 2022; Kızılkaya ve Mike, 2023; Erdoğan, 2024) fakat Türkiye'deki bankaların iklim değişikliği riski karşısındaki karlılığı üzerine yapılan bir çalışma bulunmamaktadır. Buradan yola çıkarak bu çalışma, iklim değişikliği riskinin banka karlılığı üzerindeki etkilerini değerlendirmeyi hedefleyerek literatürdeki önemli bir boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır. Bu amaçla çalışmada, veri erişilebilirliği dikkate alınarak 2006–2022 dönemini kapsayan dengeli bir panel veri seti oluşturulmuştur. Türkiye bankacılık sektörünü kapsayıcı biçimde temsil edebilmek amacıyla çalışmaya toplam 36 mevduat bankası ile kalkınma ve yatırım bankası dahil edilmiştir. Bu bankalar; kamusal sermayeli mevduat bankaları, özel sermayeli mevduat bankaları, Türkiye'de kurulmuş yabancı sermayeli bankalar, Türkiye'de şube açan bankalar ile kamusal ve özel sermayeli kalkınma ve yatırım bankalarından oluşmaktadır. Bankalara ait içsel dinamikler ve mevcut makroekonomik koşulları kapsamlı bir şekilde göz önünde bulundurmaya amacıyla, çalışmaya kontrol değişkenleri dahil edilmiştir. Buna göre, birinci kategori; sermaye yeterlilik oranı, maliyet/gelir oranı, kredi/mevduat oranı ve takipteki alacakların toplam kredilere oranı gibi bankacılık sektörü ile ilgili kontrol değişkenlerini kapsamaktadır. İkinci kategori ise, gayri safi yurtiçi hasıla (GSYİH) büyüme oranı ve enflasyon oranı olmak üzere temel makroekonomik göstergeleri kapsamaktadır. Bu değişkenlerin modele eklenmesi ile, bankalar arasındaki farklılıkların ve genel ekonomik koşulların göz önünde bulundurulması sağlanarak, modelin tutarlılığının ve açıklayıcılığının güçlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda elde ettiğimiz sonuçlar, bankalar için iklim risklerini daha etkin yönetmeye yönelik stratejiler geliştirilmesine, düzenleyici kurumlar için ise daha kapsayıcı ve etkili iklim risk yönetimi politikaları oluşturulmasına katkı sağlamayı hedeflemektedir.

Makale şu şekilde organize edilmiştir: Bölüm 2 literatür taramasını ve Bölüm 3 veri seti ve yöntemi açıklamaktadır. Bölüm 4 ampirik bulguları sunarken ve Bölüm 5 ise çalışmanın sonuçlarını ortaya koymaktadır.

2. Literatür Taraması

İklim değişikliğinin finansal sistem üzerindeki etkileri, fiziksel riskler ve geçiş riskleri olmak üzere iki temel risk türü altında sınıflandırılmaktadır. Fiziksel risk, iklim değişikliğinin finansal etkilerini ifade etmekte olup, giderek artan aşırı hava olaylarını, iklimdeki kademeli değişimleri ve aynı zamanda hava, su ve toprak kirliliği, su kıtlığı, biyoçeşitlilik kaybı ve ormansızlaşma gibi çevresel bozulmaları kapsamaktadır. Bu risk kategorisi hem ani gelişen iklim olaylarının hem de uzun vadeli çevresel değişimlerin ekonomik sistemler üzerindeki yansımalarını içermektedir. Özellikle, meteorolojik afetlerin sıklığındaki ve şiddetindeki artış ile ekosistemlerde meydana gelen yapısal değişimler, fiziksel riskin temel bileşenlerini oluşturmaktadır. Bu bağlamda fiziksel risk, doğal çevredeki değişimlerin finansal varlıklar ve ekonomik faaliyetler üzerinde yarattığı fiziksel varlıkların zarar görmesi, üretim kapasitesinin azalması veya tedarik zincirlerinde aksamalar gibi doğrudan ve dolaylı etkilerin bütünü temsil etmektedir. Geçiş riskleri ise, düşük karbonlu ve çevresel açıdan daha sürdürülebilir bir ekonomik modele geçiş sürecinde ortaya çıkan belirsizlikleri ve bunların finansal etkilerini ifade eder. Bu riskler, çevre politikalarının hızlı biçimde uygulamaya konulması, yeni teknolojilerin hızla benimsenmesi ya da piyasa dinamiklerinde ve tüketici tercihlerinde yaşanan değişimler sonucu kurumların finansal yapılarında meydana gelebilecek zararları kapsamaktadır (Avrupa Merkez Bankası, 2020).

İklim değişikliği, sadece çevresel değil aynı zamanda ekonomik ve finansal sistemler açısından da derin etkiler yaratan çok boyutlu bir risk kaynağıdır. Bu etkiler, özellikle bankacılık sektörü gibi sermaye yoğun ve sistemik önemi yüksek alanlarda belirgin hale gelmektedir. İklim değişikliği kaynaklı şoklar, finansal sisteme ve reel ekonomiye fiziksel riskler ve geçiş riskleri üzerinden etki etmektedir. Buna ek olarak, bu iki risk türünün etkileşiminden doğan bileşik riskler ise, iklimsel, ekonomik ve finansal alanda öngörülemeyen etkilere neden olabilmektedir. İklim değişikliği kaynaklı şoklar, finansal sistemin ve reel sektörün mevcut kırılganlıklarıyla etkileşime girerek ciddi ekonomik kayıplara yol açma potansiyeline sahiptir. Fiziksel etkiler, altyapı ve üretim tesisleri gibi reel varlıkların zarar görmesine ve bu varlıkların değerinin düşmesine neden olabilirken; düşük karbonlu ekonomiye geçiş süreci, özellikle karbon yoğun sektörlerde faaliyet gösteren firmalar için “atıl varlık” riskini gündeme getirebilmektedir¹. Bu gelişmeler, üretim ve yatırım kararlarında ani değişimlere, tüketici davranışlarında dalgalanmalara ve kamu bütçeleri üzerinde ek yük oluşturan harcama baskılarına neden olarak makroekonomik istikrarsızlıkları arttırmaktadır (Finansal İstikrar Kurulu, 2025). Bu bağlamda, Dell vd. (2008) yaptıkları çalışmada, iklim değişikliği ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışma bulguları, iklim değişikliğinin ekonomik etkilerinin ülkelerin gelir sınıfına göre farklı sonuçlar ortaya koyduğunu göstermektedir. Buna göre, bir yıl içerisinde sıcaklıklarda gözlemlenen 1°C artışın, yüksek gelirli ülkelerde herhangi bir etkisi bulunmazken, yoksul ülkelerin ekonomik büyümelerini 1,1 puan azalttığı ifade edilmektedir. Analiz sonuçları, iklim değişikliği fakir ülkeler ve yüksek gelirli ülkeler arasındaki gelir farkının önemli ölçüde arttırdığını göstermektedir. Buna ek olarak yazarlar, sıcaklıklarda yükselmenin, yoksul ülkelerde tarım ve sanayi üretiminin düşmesine ve toplam yatırımların azalmasına neden olurken, politik istikrarsızlığın ortaya çıkmasına da sebebiyet verdiğini belirtmiştir. Benzer şekilde, Jones ve Olken (2010) iklim değişikliğine bağlı sıcaklık şoklarının ekonomik faaliyetler üzerindeki etkisini incelemiştir. Analiz sonuçlarına göre, yüksek sıcaklıklar düşük gelirli ülkelerdeki ihracat performansını olumsuz yönde etkilerken, zengin ülkelerin ihracatlarında anlamlı bir etkisi olmamıştır. Buna ek olarak yazarlar, bir yıl içerisinde yoksul ülkelerdeki ortalama sıcaklık değerlerinin 1°C artmasının, o ülkenin ihracat büyüme hızını 2,0-5,7 puan arasında düşürdüğünü tespit etmişlerdir.

İklim değişikliğinin ve buna bağlı gelişen risklerin, bankacılık sektörü üzerindeki etkileri ise çeşitli finansal risk türleri aracılığıyla kendini göstermektedir. Bu bağlamda, iklim değişikliğinin yol açtığı fiziksel riskler ve geçiş riskleri, bankaların karşı karşıya olduğu kredi riskini artırma potansiyeline sahiptir. Fiziksel iklim riskleri, ani ve kronik iklim olayları yoluyla bankaların kredi portföyleri üzerinde doğrudan ve dolaylı etkiler yaratmaktadır. Sel, kuraklık, aşırı sıcaklıklar ve deniz seviyesi yükselmesi gibi olaylar, borçluların gelir akışlarını ve teminatların değerini olumsuz etkileyerek kredi geri ödeme

¹ Atıl varlıklar, yasal düzenlemeler, piyasa güçleri, yıkıcı yenilikler, toplumsal normlar veya çevresel şoklar gibi nedenlerle, beklenen faydalı ömürlerinden çok önce ekonomik değerlerini kaybeden varlıklar olarak tanımlanmaktadır (Bos ve Gupta, 2019).

kapasitelerini zayıflatmakta ve dolayısıyla bankaların kredi riskini artırmaktadır. Başka bir deyişle, fiziksel risklere maruz sektörlerde veya bölgelerdeki kredilerin temerrüt olasılıkları ve temerrüt kayıp oranlarında değişimler meydana gelmektedir. Bu bağlamda, Kousky vd. (2020), ABD’de sigortasız orta gelirli konutlar için bir sel felaketinden sonraki iki yıl içinde temerrüt olasılığının 2,6 kat arttığını göstermiştir. Buna ek olarak, Billings vd. (2022), sel gibi diğer fiziksel iklim risklerinin finansal etkilerini inceleyerek, taşkın alanlarında yaşayan ve kredi kısıtları ile karşı karşıya kalan hanehalklarında iflas oranlarının %20, ciddi borç temerrüdü oranlarının ise %13 oranında arttığını ortaya çıkarmıştır. Bulgular, iklim kaynaklı fiziksel risklerin yalnızca varlık değerleri üzerinde değil, aynı zamanda hanehalkının borç ödeme davranışları ve finansal kırılganlığı üzerinde de ciddi etkiler yarattığını göstermektedir. Buna ek olarak, deniz seviyesindeki yükselmenin konut piyasasına etkisini inceleyen araştırmaların gösterdiği üzere, bu tür iklim risklerine maruz kalan bölgelerdeki konutların, benzer niteliklere sahip ancak riskten uzak bölgelerde yer alan konutlara kıyasla ortalama olarak %7 daha düşük fiyatlanmaktadır (Bernstein vd., 2019). Dahası, Nguyen vd. (2022), deniz seviyesinin yükselme olasılığı yüksek olan bölgelerdeki konutlara verilen ipotekli kredilerde, kredi verenlerin daha yüksek faiz oranları uyguladığını vurgulamaktadır. Bu durum, deniz seviyesi yükselmesinin uzun vadeli bir kredi riski olarak değerlendirildiğini göstermektedir. Diğer bir taraftan ise, iklim değişikliğine bağlı olarak yaşanan afetlere bağlı olarak, bankaların kredi faaliyetlerinde daralmalar meydana gelmektedir. Noy (2009), bankaların geri ödeme riskine yönelik endişeleri nedeniyle özel sektöre sağladıkları kredi miktarını azalttıklarını belirtmektedir. McDermott vd. (2014) ise gelişmiş ülkelerde afetlerin ekonomik etkilerinin geçici olduğunu, ancak gelişmekte olan ülkelerde krediye erişim sorunları nedeniyle büyüme kayıplarının kalıcı olabildiğini göstermektedir. Bankaların kredi riskini artıran önemli fiziksel risk faktörlerinden bir diğeri de iklim değişikliğine bağlı olarak gelişen kuraklık ve aşırı sıcak havalardır. Bu çerçevede yapılan çalışmalar bankaların kuraklıktan etkilenen bölgelerde borçlulara daha yüksek faiz oranları uyguladığını göstermektedir (Javadi ve Masum, 2021). Buna ek olarak, Noth ve Schüwer (2017), hava koşullarına bağlı doğal afetlerin bankacılık sektörünün finansal sağlamlığı üzerinde olumsuz etkiler yarattığını ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, afetlerin ardından bankaların Z-skorlarının, aktif karlılıklarının ve özkaynak oranlarının azaldığı; buna karşılık donuk alacak oranlarında, haciz oranlarında ve temerrüt riskinde artış gözlemlendiği belirlenmiştir. Buna ek olarak, mevduat sahiplerinin iklim değişikliğine bağlı olarak meydana gelen afetlerden sonra fonlarını çekmeye yönelmesi, bankalar için ek bir finansman şoku yarattığından likidite riski ortaya çıkmaktadır (Collier vd., 2011).

İklim değişikliğinin kredi riski üzerindeki etkisi geçiş riski kanalı ile de oluşabilmektedir. Düşük karbonlu ve çevresel açıdan daha sürdürülebilir bir ekonomik modele geçiş sürecinde ortaya çıkan belirsizlikleri ve bunların finansal etkilerini ifade eden geçiş riski çerçevesinde yapılan çalışmalar, bu risk kanalının kredi riski üzerindeki etkisini özellikle faiz oranları, vade uzunluğu ve temerrüt olasılıkları dahilinde etkili olduğunu göstermektedir. Örneğin, Avrupa Merkez Bankası (2020)’nin açıkladığı üzere, enerji verimliliği standartları, şirketler için yüksek uyum maliyetlerine ve karlılıkta düşüşe yol açabilmektedir. Bu durum ise temerrüt olasılıklarının artmasına ve teminat değerlerinin düşmesine neden olabilmektedir. Bos ve Gupta (2019), uyum sürecinde yaşanan risklerin varlıkların atıl kalmasına yol açan temel mekanizmaları, hükümetlerin çevre politikalarındaki sıkılaştırma ve düzenlemelerine, çevre dostu teknolojik yenilikler ve toplumsal norm değişikliklerine ve tüketici davranışlarındaki dönüşümlere bağlı olarak açıklamıştır. Capasso vd. (2020) ise, dönüşüm sürecinde hükümet politikalarındaki değişimler ve teknolojik ilerlemelerin firmalar açısından iflas riskini artırabilecek piyasa talebi ve yapısında dönüşümlere yol açabileceğini vurgulamıştır. Bu dönüşüm, bankaların gelirlerinde ve varlık değerlerinde azalmaya neden olarak, borç temerrütlerinin artmasına ve bankaların elinde bulundurduğu sorunlu kredi oranının yükselmesine yol açabilmektedir.

Kredi riskine ek olarak, iklim değişikliği finansal piyasaları piyasa riski aracılığıyla da etkileyebilmektedir. Şiddetli fiziksel olaylar, piyasa beklentilerinde değişime yol açarak ani fiyat düzeltmeleri, artan volatilité ve varlık değerlerinde kayıplara neden olabilmektedir (Avrupa Merkez Bankası, 2020). Bu riskler hisse senedi fiyatları, faiz oranları, döviz kurları ve emtia fiyatlarında ani dalgalanmalar sonucu ortaya çıkabilmektedir (Campiglio vd., 2023). Örneğin, Choi vd. (2020), normal kabul edilen değerler çok üzerinde sıcak günlerde karbon yoğun şirketlerin hisse getirilerinin, düşük emisyonlu firmalara kıyasla daha zayıf performans gösterdiğini ortaya koymuştur. Pankratz vd. (2023) yaptıkları çalışmada, iklimsel aşırılıklar firmaların finansal performansı üzerinde giderek daha fazla

etkili olduğunu göstermişlerdir. Bu bağlamda yazarlar, Amerika Birleşik Devletleri dışındaki 4.400 tek tesisli firma üzerinde yaptıkları çalışmada, aşırı sıcaklıkların ortalama firma performansı üzerinde olumsuz bir etkisi olduğunu tespit etmiştir. Addoum vd. (2023), aşırı sıcaklıkların firma karlılığı üzerindeki etkilerini incelemiş analiz edilen 59 sektörün 24'ünde sıcaklık şoklarının karlılığı etkilediğini ortaya koymuştur. Walker vd. (2023), doğal afetlerin ABD bankalarının kârlılığı ve mali sağlamlığı üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışmalarında, bu tür felaketlerin bankaların özkaynak oranı ve aktif kârlılığı gibi göstergelerinde düşüşe neden olduğunu, dolayısıyla bankaların kârlılığını ve finansal sağlamlığını olumsuz etkilediğini ortaya koymuşlardır. Diğer taraftan, Noth ve Schüwer (2023), ABD'de yaşanan hava kaynaklı afetlerin, etkilenen bölgelerde faaliyet gösteren bankaların finansal istikrarını önemli ölçüde sarstığını ortaya koymuştur. Bu etki, bankaların temerrüde düşme olasılığının artması, z-skorlarının gerilemesi, sorunlu kredi oranlarının yükselmesi, haciz sayılarının artması ve karlılık ile sermaye oranlarının azalması gibi bir dizi olumsuz göstergelerle kendini belli etmiştir. Blicke vd. (2021), doğal afetlerin bankacılık sektörü üzerindeki etkilerini analiz ederken ABD'deki bankaları incelemiştir. Araştırmalarında, afetlerin bankalar üzerindeki sonuçlarının kurumun büyüklüğü ve faaliyet çeşitliliğine göre farklılaştığını ortaya koymuşlardır. Büyük ve çeşitlendirilmiş bankaların, afet sonrası artan kredi talebinden yararlanarak zararlarını telafi edebildiği, hatta karlılıklarını artırabildiği gözlemlenmiştir. Buna karşılık, daha küçük ve yerel düzeyde faaliyet gösteren bankaların ise finansal istikrar açısından daha kırılabilir bir konumda olduğu, bu nedenle olumsuz etkilerden daha fazla etkilendikleri belirtilmiştir.

3. VERİ SETİ VE YÖNTEM

3.1. Veri Seti

Çalışmada, iklim değişikliği riskinin, Türkiye bankacılık sistemi içerisinde faaliyet gösteren bankaların karlılığına olan etkisini incelemek amacıyla veri erişilebilirliği göz önünde bulundurularak, 2006-2022 dönemini kapsayan dengeli panel veri seti oluşturulmuştur. Veri setinin Türkiye bankacılık sektörünü kapsayıcı bir şekilde temsil etmesini sağlamak adına toplam 36 mevduat bankası ve kalkınma ve yatırım bankası çalışmaya dahil edilmiştir. Bu bankalar, kamusal sermayeli mevduat bankaları, özel sermayeli mevduat bankaları, Türkiye'de kurulmuş yabancı sermayeli bankalar, Türkiye'de şube açan bankalar ve kamusal sermayeli ve özel sermayeli kalkınma ve yatırım bankalarından oluşmaktadır. Tablo 1'de çalışmaya dahil edilen bankaların listesi verilmiştir.

Tablo 1: Çalışmaya Dahil Edilen Bankalar

Mevduat Bankaları	Kalkınma ve Yatırım Bankaları
Kamusal Sermayeli Mevduat Bankaları	Kamusal Sermayeli Bankalar
Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş.	İller Bankası A.Ş.
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	Türk Eximbank
Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	Türkiye Kalkınma ve Yatırım Bankası A.Ş.
Özel Sermayeli Mevduat Bankaları	Özel Sermayeli Bankalar
Akbank T.A.Ş.	Aktif Yatırım Bankası A.Ş.
Anadolubank A.Ş.	Diler Yatırım Bankası A.Ş.
Fibabanka A.Ş.	GSD Yatırım Bankası A.Ş.
Şekerbank T.A.Ş.	İstanbul Takas ve Saklama Bankası A.Ş.
Turkish Bank A.Ş.	Nurol Yatırım Bankası A.Ş.
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş.
Türkiye İş Bankası A.Ş.	
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	
Yabancı Sermayeli Bankalar	
Türkiye'de Kurulmuş Bankalar	
Alternatifbank A.Ş.	
Arap Türk Bankası A.Ş.	
Burgan Bank A.Ş.	
Citibank A.Ş.	

Denizbank A.Ş.	
Deutsche Bank A.Ş.	
HSBC Bank A.Ş.	
ING Bank A.Ş.	
Odea Bank A.Ş.	
QNB Finansbank A.Ş.	
Turkland Bank A.Ş.	
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	
Türkiye’de Şube Açan Bankalar	
Bank Mellat	
Habib Bank Limited	
JPMorgan Chase Bank N.A.	
Société Générale (SA)	

Bankalara ait içsel dinamikler ve mevcut makroekonomik koşulları kapsamlı bir şekilde göz önünde bulundurmak amacıyla, ilgili literatür göz önünde bulundurularak çalışmaya kontrol değişkenleri dahil edilmiştir (Altunbas vd., 2007; Al-Sharkas ve Al-Sharkas, 2022; Panta, 2018). Buna göre, birinci kategori; sermaye yeterlilik oranı, maliyet/gelir oranı, kredi/mevduat oranı ve takipteki alacakların toplam kredilere oranı gibi bankacılık sektörü ile ilgili kontrol değişkenlerini kapsamaktadır. İkinci kategori ise, gayri safi yurtiçi hasıla (GSYİH) büyüme oranı ve enflasyon oranı olmak üzere temel makroekonomik göstergeleri kapsamaktadır (O’Connell, 2023; Kosmidou, 2008; Kohlscheen vd. 2018). Bu değişkenlerin modele eklenmesi ile, bankalar arasındaki farklılıkların ve genel ekonomik koşulların göz önünde bulundurulması sağlanarak, modelin tutarlılığının ve açıklayıcılığının güçlendirilmesi amaçlanmıştır.

Literatürde, banka performansını ölçmek amacıyla çeşitli finansal göstergeler kullanılmaktadır. Bunlar arasında en yaygın olarak kullanılan değişken aktif karlılığı oranıdır (Athanasoglou vd., 2008; de Bandt vd., 2018; Li vd., 2021). Aktif karlılığı oranı bankaların toplam varlıkları ne kadar verimli kullandığını ölçen temel finansal performans ölçütüdür. Bunun yanı sıra, literatürde özsermaye getirisi ve net faiz marjı değişkenleri de oldukça sık kullanılan ölçütlerdir. Özsermaye getirisi, bir bankanın özkaynaklarını kullanarak ne düzeyde karlılık elde ettiğini ölçen temel finansal performans göstergesidir. Net faiz marjı ise bankaların faiz getirili varlıklarından elde ettikleri getiri ile faiz yükümlülükleri arasındaki farkı ölçen kritik bir karlılık göstergesidir. Bununla birlikte, Lee vd. (2022) açıkladığı üzere, sermaye yapısındaki farklılıklar gibi etkenlerin, özkaynak karlılığı ve net faiz marjı değişkenleri üzerinde belirgin etkilere yol açması sebebiyle özellikle bankalar arasında karşılaştırmalı analiz yapılmak istendiğinde metodolojik sorunlara neden olabilmektedir. Bu noktada, aktif karlılığının sermaye yapısından bağımsız olma özelliği, onu performans değerlendirmede daha güvenilir bir ölçüt haline getirmektedir. Bu nedenle, bu çalışmada banka karlılığını ölçmek için bağımlı değişken olarak aktif karlılığı oranı kullanılmıştır.

Kredi mevduat oranı, bankaların likiditesine ilişkin potansiyel riskleri yansıtan temel bir ölçüt olarak kullanılmaktadır (Boda ve Zimkova, 2021; Le vd., 2023). Bankaların mevduat kaynaklarını krediye dönüştürme düzeyini gösteren bu oran, bankaların karlılığı ile doğrudan ilişkilidir. Likidite riski, bankaların finansal dengesini bozarak banka performansını olumsuz etkilemektedir. Nakit fazlası ya da yetersizliği, bu riski artıran başlıca etkenlerdendir. Bu durum da banka karlılığının önemli ölçüde azalmasına sebep olur. Bu bağlamda, Bourke (1989), yüksek likiditeye sahip bankaların daha yüksek karlılık düzeylerine ulaştığını belirtmiştir. Benzer şekilde, Kosmidou (2008) de yüksek likiditenin banka karlılığı üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu ifade etmiştir. Öte yandan, Chen vd. (2018), yalnızca likidite düzeyinin değil, aynı zamanda likidite riskinin de banka karlılığı üzerinde önemli etkileri olduğunu ortaya koymuştur.

Bankaların faaliyet verimliliğini ve maliyet yönetimini gösteren temel göstergelerden biri olan maliyet-gider oranı, bankanın elde ettiği gelire karşılık ne düzeyde harcama yaptığını ifade etmektedir. Saleh ve Afifa (2020), yaptıkları çalışmada bu oranın artmasının, bankaların aktif karlılığına olumsuz etki yarattığını göstermiştir. Bu bağlamda, maliyet etkinliği banka kârlılığı açısından kritik bir unsur olduğunu göstermektedir.

Sermaye yeterlilik oranı, bir bankanın finansal gücünü ve istikrarını değerlendirmek için kullanılan temel bir araçtır. Oran, bankanın sermayesinin risk ağırlıklı varlıklarına oranı olarak hesaplanır ve bankanın kendi sermayesini kullanarak potansiyel kayıpları absorbe etme kabiliyetinin bir göstergesidir. Bir bankanın sermaye yeterliliği, finansal performansını şekillendirmede kritik bir rol oynamaktadır. Daha yüksek sermaye seviyeleri, bankanın kayıpları absorbe etme yeteneğini artırır, kredi faaliyetlerini destekler ve finansal sıkıntı dönemlerinde istikrarı korur. Bu nedenle, sermaye yeterliliği bankanın risk profilini güçlendirerek, aynı zamanda kârlılığın da olumlu katkıda bulunur. Bu bağlamda, sermaye gücü genellikle genel banka performansının önemli bir belirleyicisi olarak kabul edilmektedir (Molyneux ve Thornton, 1992).

Bankacılık sektörü değişkenlerinin yanı sıra, literatürde makroekonomik göstergelerin de banka karlılığını belirlemedeki önemli rolü birçok çalışma ile vurgulanmıştır. Bu bağlamda, Türkiye’de faaliyet gösteren bankalarla yapılan birçok çalışmada, reel GSYİH büyümesinin banka karlılığını olumlu etkilediğini ortaya koyulmuştur (Toprak ve Talu, 2017; Aydın, 2019). Bunun yanı sıra, Gülhan ve Uzunlar (2011), Sarıtaş vd. (2016), Aydın (2019), ve Özgür (2024) yaptıkları çalışmalarda enflasyonun banka karlılığı üzerinde önemli etkileri olduğunu ortaya koymuşlardır. Buradan yola çıkarak, bankalara ilişkin finansal veriler, Türkiye Bankalar Birliği (TBB) ve bankaların yayımladığı dönemsel raporlar ile temin edilmiştir. Kontrol değişkenlerine ilişkin veriler ise Uluslararası Para Fonu (IMF) ve Dünya Bankası kaynaklarından elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan iklim değişikliği riski Almanya merkezli Germanwatch tarafından oluşturulan Küresel İklim Risk Endeksi (İRE) verisi kullanılarak ölçülmüştür. İRE, aşırı hava olaylarının ülkeler ve bölgelerde yarattığı etkileri ölçen bir araçtır. Bu bağlamda, aşırı hava olaylarının ülkeler üzerindeki etkileri hidrolojik (sel, kitle hareketi gibi), meteorolojik (fırtına, aşırı sıcaklık gibi), ve klimatolojik (orman yangınları, kuraklık, buzul gölü taşkınları gibi) olmak üzere üç ana tehlike kategorisi üzerinden değerlendirilmektedir. Buradan yola çıkarak, iklim riskinin doğrudan ve görece etkileri ekonomik kayıplar, ölümler ve etkilenen insan sayısı gibi göstergeler üzerinden analiz edilmektedir. Böylece, ülkelerin iklim değişikliğine karşı mevcut kırılganlıkları, duyarlılıkları ve adaptasyon kapasiteleri konusunda bilgi sunulmaktadır. Kullanılan değişkenler ve kaynakları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Değişkenler ve Kaynaklar

Bağımlı Değişken	İsim	Kaynak
Aktif Karlılığı	AK	TBB
Kontrol Değişkenleri		
İklim Değişikliği Riski Endeksi	İDR	Germanwatch
Makroekonomik Kontrol Değişkenleri		
GSYİH Büyüme Oranı (%)	Büyüme	IMF
Enflasyon	Enflasyon	IMF
Bankacılık Sektörü Kontrol Değişkenleri		
Takipteki Kredilerin Toplam Kredilere Oranı (%)	Takipteki Krediler	TBB
Sermaye Yeterlilik Oranı	SYO	TBB
Maliyet/Gelir Oranı	MGO	TBB
Kredi/Mevduat Oranı	KMO	TBB

3.2. Yöntem

Bu çalışma, 2006–2022 döneminde Türkiye bankacılık sistemi içerisinde faaliyet gösteren 36 mevduat bankası ile kalkınma ve yatırım bankasının veri setini kullanarak iklim değişikliğinin banka karlılığı üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Bu amaçla, aşağıda verilen model oluşturulmuştur:

$$ROA_{it} = \beta_0 + \beta_1 IRE_t + Kontrol_{it} + u_i + v_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Denklem 1’de, i bankayı ve t ise zamanı temsil etmektedir. Banka karlılığı modelin bağımlı değişkenidir ve daha önce yapılan çalışmalara paralel olarak (Athanasoglou vd., 2008; de Bandt vd., 2018; Li vd, 2021; Khemiri, 2025), çalışmada karlılık ROA değişkeni kullanılarak ölçülmüştür. Bu bağlamda ROA_{it} i bankasının t dönemindeki karlılığını göstermektedir. IRE_t , t dönemindeki iklim değişikliği riski

endeksidir. Modelde, $Kontrol_{it}$ bankacılık sektörü ve makroekonomik kontrol değişkenlerini göstermektedir. u_i , v_t ve ε_{it} ise sırasıyla banka sabit etkilerini, zaman sabit etkisini ve hata terimini ifade etmektedir.

Panel veri analizinde, havuzlanmış en küçük kareler metodu (Pooled OLS), sabit etkiler (fixed effects) ve rastgele etkiler (random effects) modelleri olmak üzere üç ana tahmin stratejisi dikkate alınmaktadır (Greene, 2012). Buna bağlı olarak uygun modelin seçimi, kesit birimlerine özgü gözlemlenemeyen heterojenliğin varlığına ve bu heterojenliğin bağımsız değişkenlerle korelasyon ilişkisine bağlıdır. Bu çerçevede, çalışmada öncelikle F testi uygulanmıştır. F testinin sıfır hipotezi, tüm kesit birimlerinin ortak sabit terime sahip olduğu ve dolayısıyla havuzlanmış en küçük kareler metodu (HEKK) tahminlerinin geçerli olacağı yönündedir. Ancak test sonuçları, sıfır hipotezin %1 anlamlılık düzeyinde reddedildiğini göstermiştir. Bu bulgu, banka düzeyinde heterojenliğin anlamlı olduğunu ve sabit etkiler veya rassal etkiler modellerinden birinin tercih edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, F-testin ardından, sabit etkiler ve rassal etkiler modelleri arasında seçim yapmak amacıyla Hausman testi uygulanmıştır. Hausman testinin sıfır hipotezi, gözlemlenemeyen etkilerin bağımsız değişkenlerle ilişkisiz olduğunu ve bu durumda rassal etkiler tahmincisinin hem tutarlı hem de etkin olduğunu varsayar. Ancak test sonuçları sıfır hipotezin reddedildiğini, dolayısıyla bu varsayımın geçerli olmadığını göstermiştir. Bu sonuç, sabit etkiler modelinin rassal etkiler modeline kıyasla daha güvenilir ve tutarlı tahminler sunduğunu ortaya koymaktadır (Greene, 2012). Dolayısıyla, iklim değişikliğinin banka karlılığı üzerindeki etkisini analiz etmek amacıyla sabit etkiler modeli tercih edilmiştir.

4. Bulgular

İklim değişikliği riskinin Türkiye bankacılık sektöründe faaliyet gösteren mevduat bankaları ile kalkınma ve yatırım bankalarının karlılığı üzerindeki etkileri incelemek amacıyla gerçekleştirilen analiz sonuçları Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Sabit Etkiler Modeli Analiz Sonuçları

Bağımsız Değişken	Katsayı (Coef.) (Standart Hata)
İDR	-0.009*** (0.003)
MGO	-0.015 (0.104)
SYO	0.006*** (0.011)
KMO	0.008 (0.004)
Büyüme	0.049*** (0.008)
Enflasyon	0.039*** (0.008)
Takipteki Krediler	-0.011*** (0.013)

*** p <0,01, ** p <0,05, * p <0,1 sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Parantez içinde gösterilen değerler standart hatalardır (robust). Sabit etkiler (fixed effects) modeli sonuçlarıdır.

Çalışmada, Türkiye bankacılık sistemi içerisinde faaliyet gösteren mevduat bankaları ile kalkınma ve yatırım bankalarının karlılığı, aktif karlılığı değişkeni kullanılarak ölçülmüştür. Sonuçlar, iklim değişikliği riskinin (İDR), Türkiye bankacılık sistemi içerisinde faaliyet gösteren mevduat bankalarının ve kalkınma ve yatırım bankalarının karlılığı üzerinde negatif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu çalışma kapsamında elde edilen bulgular, literatürdeki benzer araştırmalarla uyumludur. Klomp (2014), jeofiziksel ve meteorolojik afetlerin bankaların iflas olasılığını artırarak likidite açısından ciddi bir tehdit oluşturduğunu vurgulamaktadır. Benzer biçimde, Nieto (2019), iklim

değişikliği kaynaklı risklerin bankaların sistemik riske maruziyetini artırabileceğini ve özellikle düşük karbonlu ekonomiye geçiş sürecinde karlılık ve finansal istikrar üzerinde baskı yaratabileceğini ifade etmektedir. Ayrıca, Nguyen vd. (2023), doğal afetlerin doğrudan karlılık üzerinde bir etkisi bulunmasa da, mevduat oranlarını azaltarak bankaların finansal yapısını zayıflattığını göstermiştir. Bu sonuçlarla birlikte değerlendirildiğinde, Türkiye’de bankaların karlılığı üzerinde İDR’nin negatif etkisinin tespit edilmesi, iklim kaynaklı risklerin bankacılık sektörünün performansı için önemli bir tehdit oluşturduğunu ortaya koymaktadır.

Sabit etkiler modeli analiz sonuçlarına göre, kredi/mevduat oranı (KMO) ve maliyet/gelir oranı (MGO), istatistiksel olarak anlamlı bulunmamış ve karlılık üzerinde belirgin bir etkisi olmadığı sonucu ortaya çıkmıştır. Diğer taraftan, analiz sonuçları, makroekonomik değişkenlerin banka karlılığı üzerinde belirgin etkiler yarattığını göstermektedir. Bu bağlamda, ekonomik büyüme, karlılığı pozitif ve anlamlı biçimde etkilemektedir. Büyümenin hızlanması kredi talebini artırarak, borçluların ödeme kapasitesini güçlendirmekte ve ölçek ekonomileri sayesinde bankaların gelirlerini desteklemektedir. Sonuçlara göre enflasyon da karlılık üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahiptir. Takipteki krediler oranı karlılığı negatif yönde ve anlamlı biçimde etkilemiştir. Kredi kalitesindeki bozulma, bankaların karşılık ayırma yükümlülüklerini artırarak doğrudan karlılığı azaltmaktadır. Ayrıca sorunlu kredilerin tahsil edilememesi, faiz ve komisyon gelirlerinde kayba yol açarken, yeniden yapılandırma ve tahsilat süreçlerinin yönetiminde oluşan operasyonel maliyetler de ek bir baskı yaratmaktadır. Bu sonuç, Türk bankacılık sektöründe aktif kalitesinin korunmasının karlılık açısından kritik bir unsur olduğunu ve risk yönetimi politikalarının karlılık üzerinde belirleyici rol oynadığını ortaya koymaktadır.

Sabit etkiler tahmincisi panel veride gözlemlenemeyen heterojenlikleri kontrol etmede avantaj sağlasa da, dinamik karlılık yapısı ve eşzamanlılık ilişkileri nedeniyle içsellik sorunları ortaya çıkabilmektedir. Başka bir deyişle, karlılığın geçmiş performansa duyarlı olması ve iklim riskleriyle çift yönlü etkileşimler göstermesi, bağımsız değişkenlerle bağımlı değişken arasında olası içsellik ilişkileri doğrulabilmektedir. Örneğin, daha yüksek karlılık bankaların iklim şoklarına karşı dayanıklılığını pozitif bir etki yapabilirken, iklim kaynaklı zararlar aynı anda hem karlılığı azaltabilmekte hem de kredi verme davranışını etkileyebilmektedir. Bu tür çift yönlü ilişkiler, bağımsız değişkenler ile bağımlı değişken arasında potansiyel içsellik doğurmakta ve geleneksel panel tahmincilerinin sonuçlarını yanlışlaştırabilmektedir. Ayrıca serisel korelasyon ve heteroskedastisite sorunları da sabit etkiler tahminlerinin güvenilirliğini zayıflatabilmektedir. Bu sorunları gidermek amacıyla, çalışmanın ikinci aşamasında analiz için Arellano ve Bover (1995) ile Blundell ve Bond (1998) tarafından geliştirilen iki aşamalı Sistem Genelleştirilmiş Momentler Metodu (System GMM) kullanılmıştır. Bu yöntem, Arellano ve Bond’un (1991) Difference GMM yaklaşımını genişleterek denklemleri hem seviye hem de birinci fark biçiminde birlikte tahmin etmekte, böylece daha fazla moment koşulu kullanarak etkinliği artırmaktadır. Sistem GMM, bağımlı ve bağımsız değişkenlerin gecikmeli değerlerini araç değişken olarak kullanarak eşzamanlılık ve ters nedensellik sorunlarını hafifletmektedir. Ayrıca Windmeijer (2005) küçük örneklem düzeltmesi uygulanarak standart hatalar daha güvenilir hale getirilmiştir. Sistem GMM sonuçları Tablo 4’te sunulmaktadır.

Tablo 4. Sistem GMM Modeli Analiz Sonuçları

Bağımsız Değişken	Katsayı (Coef.) (Standart Hata)
İDR	-0.002*** (0.001)
MGO	-0.013*** (0.000)
SYO	0.035*** (0.001)
KMO	0.011 (0.000)
Büyüme	0.020*** (0.000)
Enflasyon	0.0124*** (0.004)
Takipteki Krediler	-0.086*** (0.000)
AR(2)	0.152
Hansen Testi	0.211

Sistem GMM tahmin sonuçlarına göre, İDR istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu bulgu, iklim risklerinin artmasının karlılığı azaltıcı yönde etki yarattığını göstermektedir. Maliyet/gelir oranı (MGO) da karlılığı negatif ve anlamlı şekilde etkilemektedir. Bu sonuç, bankacılık faaliyetlerinde maliyet etkinliğinin ve bankaların operasyonel verimsizliklerinin karlılık için kritik olduğunu ortaya koymaktadır. Sermaye yeterlilik oranı (SYO) pozitif ve anlamlı bulunmuş, bu da güçlü sermaye yapısının bankaların risk absorbe etme kapasitesini artırarak karlılığı desteklediğini göstermektedir. Kredi/mevduat oranı (KMO) istatistiksel olarak anlamlı değildir. Makroekonomik göstergelere bakıldığında ise, büyüme ve enflasyon, banka karlılığını pozitif ve anlamlı şekilde etkilediği görülmektedir. Diğer yandan, takipteki krediler negatif ve güçlü bir şekilde anlamlı bulunmuştur. Bu bulgu, kredi riskinin artmasının bankaların karlılığını doğrudan zayıflattığını göstermektedir. Buna ek olarak, modelin tanıtılma testleri incelendiğinde, AR(2) testinde ikinci dereceden otokorelasyon olmadığı ve Hansen testinde alet değişkenlerin geçerli olduğu görülmektedir. Bu da tahmin sonuçlarının güvenilir olduğunu göstermektedir.

5. Sonuç

İklim değişikliği riski, günümüzde yalnızca çevresel bir tehdit olmanın ötesine geçerek aynı zamanda finansal sistemin istikrarını ve bankacılık sektörünün sürdürülebilirliğini etkileyen önemli bir faktör haline gelmiştir. Artan iklim değişikliği kaynaklı riskler, üretim kayıpları, borçluların kredi geri ödeme kapasiteleri, kredi riskleri ve faaliyet giderleri gibi birçok kanal yoluyla bankacılık sektörüne etki etmektedir. Ayrıca bu durum, bankaların karlılıklarını doğrudan etkilerken finansal sistemin genel dayanıklılığı üzerinde de baskı oluşturmaktadır. Buradan yola çıkarak bu çalışmada, iklim değişikliği riskinin Türkiye bankacılık sistemi içerisinde faaliyet gösteren mevduat bankaları ile kalkınma ve yatırım bankalarının karlılığı üzerindeki etkisi incelenmektedir. Bu amaçla araştırmaya, 36 banka dahil edilerek 2006–2022 dönemini kapsayan dengeli bir panel veri seti oluşturulmuştur. Çalışmada, öncelikle sabit etkiler modeli kullanılmış, ikinci aşama olarak ise olası içsellik (endojenlik) sorunlarını azaltmak amacıyla, önceki sonuçların sağlamlığını test etmek için genelleştirilmiş momentler yöntemi (GMM) kullanılmıştır. Sonuçlar, her iki modelde de iklim değişikliği riskinin banka karlılığı üzerinde negatif ve anlamlı bir etkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Başka bir deyişle sonuçlar iklim riskinin banka karı üzerinde güçlü ve istikrarlı bir belirleyici olduğunu göstermektedir. Buna ek olarak, bankalara ait içsel dinamikler ve mevcut makroekonomik koşulları kapsamlı bir şekilde göz önünde bulundurmamak amacıyla çalışmaya kontrol değişkenleri dahil edilmiştir. Bu çerçevede, ilk grup değişkenler bankacılık sektörünün finansal sağlamlık ve etkinlik göstergelerini yansıtan sermaye yeterlilik oranı, maliyet/gelir oranı, kredi/mevduat oranı ile takipteki alacakların toplam kredilere oranını içermektedir. İkinci grup değişkenler ise ekonomik faaliyetin genel düzeyini ve fiyat hareketlerini temsil eden gayri safi yurtiçi hasıla (GSYİH) büyüme oranı ile enflasyon oranından oluşmaktadır. Analiz sonuçları sermaye yeterlilik oranının karlılığı olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Maliyet/gelir oranı ve takipteki krediler ise banka karlılığı üzerinde olumsuz bir etki göstermektedir. Makroekonomik göstergelerden ekonomik büyüme ve enflasyonun, banka karlılığını destekleyici bir rol oynadığı görülmüştür.

Bu sonuçlar, Türkiye’de faaliyet gösteren bankaların uzun vadeli karlılığını sürdürebilmesi için iklim değişikliği risklerini stratejik olarak yönetmelerinin önemini ortaya koymaktadır. Bankaların kredi politikalarını, yatırım kararlarını ve risk yönetim mekanizmalarını çevresel riskleri dikkate alacak şekilde güncellemeleri hem finansal istikrar hem de sürdürülebilirlik açısından kritik bir gerekliliktir. Ayrıca, politika yapımcıların ve düzenleyici kurumların, bankacılık sektörünün iklim riskine duyarlılığını artıracak düzenlemeler geliştirmesi, sektörde karşılaşılan çevresel risklerin etkilerini sınırlamak açısından önem arz etmektedir. Sonuç olarak, bu çalışma Türkiye’deki bankacılık sektörü için iklim değişikliği riskinin karlılığı doğrudan etkileyen merkezi bir faktör olduğunu göstermekte ve bankaların stratejik planlamalarında çevresel riskleri göz önünde bulundurmalarının gerekliliğini net biçimde ortaya koymaktadır. Çalışmada tüm bankalar birlikte analiz edilmiştir. Bu noktada, gelecekte yapılacak araştırmalarda bankaların farklı banka grupları temelinde ayrı ayrı değerlendirilmesinin, iklim değişikliği riskinin etkilerinin daha ayrıntılı biçimde ortaya konulmasına katkı sağlayacağı ve stratejik planlama süreçlerine ek değer sunacağı düşünülmektedir. Mevcut koşullarda, iklim değişikliği riskinin etkilerinin artarak devam edeceği öngörüldüğünden, bankaların mevcut risk yönetim çerçevelerini ve yatırım kararlarını iklim risklerini dikkate alacak şekilde güçlendirmeleri, kredi tahsis süreçlerinde iklimle ilişkili risk göstergelerini dikkate almaları ve iklim stres testlerini düzenli olarak uygulamaları

hem finansal istikrarın korunması hem de ekonomik sistemin genel dayanıklılığının artırılması açısından kritik bir gerekliliktir.

Kaynakça

- Addoum, J. M., Ng, D. T., & Ortiz-Bobea, A. (2023). Temperature shocks and industry earnings news. *Journal of Financial Economics*, 150(1), 1–45. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2023.07.002>.
- 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>.
- Altunbas, Y.S., Carbo, E., Gardener, P.M. and Molyneux, P. 2007. Examining the relationships between capital, risk and efficiency in european banking. *European financial management*, 13(1), 49-70.
- Al-Sharkas, A. A., & Al-Sharkas, T. A. (2022). The impact on bank profitability: Testing for capital adequacy ratio, cost-income ratio and non-performing loans in emerging markets [Special issue]. *Journal of Governance & Regulation*, 11(1), 231–243. <https://doi.org/10.22495/jgrv11i1siart4>.
- Athanasoglou, P. P., Brissimis, S. N., & Delis, M. D. (2008). Bank-specific, industry-specific and macroeconomic determinants of bank profitability. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 18, 121–136. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2006.07.001>.
- Avrupa Merkez Bankası. (2020. Mayıs). *Guide on climate-related and environmental risks Supervisory expectations relating to risk management and disclosure*. Frankfurt am Main: Avrupa Merkez Bankası. <https://www.ecb.europa.eu>.
- Aydın, Y. (2019). Türk bankacılık sektöründe karlılığı etkileyen faktörlerin panel veri analizi ile incelenmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 10(1), 181–189.
- Battiston, S., Dafermos, Y., & Monasterolo, I. (2021). Climate risks and financial stability. *Journal of Financial Stability*, 54, 100867. <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2021.100867>.
- Bernstein, A., Gustafson, M. T., & Lewis, R. (2019). Disaster on the horizon: The price effect of sea level rise. *Journal of Financial Economics*, 134(2), 253–272. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2019.03.013>.
- Billings, S. B., Gallagher, E. A., & Ricketts, L. (2022). Let the rich be flooded: The distribution of financial aid and distress after Hurricane Harvey. *Journal of Financial Economics*, 146(2), 797–819. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2022.07.007>.
- Blickle, K., Hamerling, S. N., & Morgan, D. P. (2021). How bad are weather disasters for banks? (FRB of New York Staff Report No. 990). *Federal Reserve Bank of New York*.
- Bod’a, M., & Zimková, E. (2021). Overcoming the loan-to-deposit ratio by a financial intermediation measure — A perspective instrument of financial stability policy. *Journal of Policy Modeling*, 43(5), 1051–1069. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2021.03.012>.
- Bolton, P., Després, M., Pereira da Silva, L. A., Samama, F., & Romain Svartzman, R., (2020). The Green Swan: Central Banking and Financial Stability in the Age of Climate Change. *Basel: Bank for International Settlements*.
- Bos, K., & Gupta, J. (2019). Stranded assets and stranded resources: Implications for climate change mitigation and global sustainable development. *Energy Research & Social Science*, 56, 101215. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2019.05.025>.
- Bourke, P. (1989). Concentration and other determinants of bank profitability in Europe, North America and Australia. *Journal of Banking & Finance*, 13(1), 65–79. [https://doi.org/10.1016/0378-4266\(89\)90020-4](https://doi.org/10.1016/0378-4266(89)90020-4).
- Bölükbaş, M. (2024). İklim değişikliği ve para politikası arasındaki ilişki: Türkiye örneği. *Ekonomi ve Finansal Araştırmalar Dergisi*, 6(2), 157–171. <https://doi.org/10.56668/jefer.1580578>.
- Brei, M., Mohan, P. & Strobl, E. (2019). The impact of natural disasters on the banking sector: Evidence

- from hurricane strikes in the Caribbean. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 72, 232–239.
- Caby, J., Ziane, Y., & Lamarque, E. (2022). The impact of climate change management on banks profitability. *Journal of Business Research*, 142, 412–422. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.12.006>.
- Campiglio, E., Daumas, L., Monnin, P., & von Jagow, A. (2023). Climate-related risks in financial assets. *Journal of Economic Surveys*, 37(3), 950–992. <https://doi.org/10.1111/joes.12525>.
- Capasso, G., Gianfrate, G., & Spinelli, M. (2020). Climate change and credit risk. *Journal of Cleaner Production*, 266, 121634. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121634>.
- Chen, W.-P., Lin, S. L., Lu, J., & Wu, C.-C. (2018). The impact of funding liquidity on market quality. *The North American Journal of Economics and Finance*, 44, 153–166. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2017.12.002>
- Choi, D., Gao, Z., & Jiang, W. (2020). Attention to global warming. *Review of Financial Studies*, 33, 1112–1145. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhz021>.
- Collier, B., Katchova, A. L., & Skees, J. R. (2011). Loan portfolio performance and El Niño: An intervention analysis. *Agricultural Finance Review*, 71(1), 98–119. <https://doi.org/10.1108/00021461111128183>.
- Collier, B. L. (2014). Natural disasters and credit supply shocks (Working Paper #2014-02). *Wharton Risk Management Center, University of Pennsylvania*.
- De Bandt, O., Camara, B., Maitre, A., & Pessarossi, P. (2018). Optimal capital, regulatory requirements and bank performance in times of crisis: Evidence from France. *Journal of Financial Stability*, 39, 175–186. <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2017.03.002>.
- Dell, M., Jones, B. F., & Olken, B. A. (2008). Climate change and economic growth: Evidence from the last half century (NBER Working Paper No. 14132). *National Bureau of Economic Research*. <http://www.nber.org/papers/w14132>.
- Erdoğan, B. (2024). İklim değişikliği ve bankaların kredi büyümesi ilişkisi: Türk bankacılık sektöründen kanıtlar. *Journal of Economics and Financial Researches*, 6(1), 28–38. <https://doi.org/10.56668/jefr.1492541>.
- Financial Stability Board. (2025, January 16). Assessment of climate-related vulnerabilities: Analytical framework and toolkit [Report No. P160125]. *Financial Stability Board*. <https://www.fsb.org/2025/01/assessment-of-climate-related-vulnerabilities-analytical-framework-and-toolkit/>.
- Greene, W. H. (2012). *Econometric analysis* (7th ed., International Edition). Harlow: Pearson Education Limited.
- Javadi, S., & Masum, A.-A. (2021). The impact of climate change on the cost of bank loans. *Journal of Corporate Finance*, 69, 102019. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2021.102019>.
- Jones, B. F., & Olken, B. A. (2010). Climate shocks and exports (NBER Working Paper No. 15711). *National Bureau of Economic Research*. <http://www.nber.org/papers/w15711>.
- Karagöl, V. (2022). İklim değişikliği ve para politikası: Türkiye için bir değerlendirme. *İnsan & İnsan*, 9(33), 77–95. <https://doi.org/10.29224/insanveinsan.1096970>.
- Keerthiratne, S., & Tol, R. S. J. (2018). Impact of natural disasters on income inequality in Sri Lanka. *World Development*, 105, 217–230. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.11.013>.
- Khemiri, M. A. (2025). Climate risk and bank profitability in the MENA region: The moderating role of financial development. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 15(3), 647–660. <https://doi.org/10.32479/ijeep.18864>.
- Klomp, J. (2014). Financial fragility and natural disasters: An empirical analysis. *Journal of Financial*

- Stability*, 13, 180–192. <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2014.06.001>.
- Kızılkaya, O., & 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>.
- Kohlscheen, E., Murcia Pabón, A., & Contreras, J. (2018). Determinants of bank profitability in emerging markets (BIS Working Papers No. 686). Bank for International Settlements. <https://ssrn.com/abstract=3098196>.
- Kosmidou, K. (2008). The determinants of banks' profits in Greece during the period of EU financial integration. *Managerial Finance*, 34(3), 146–159. <https://doi.org/10.1108/03074350810851312>.
- Kousky, C., Kunreuther, H., LaCour-Little, M., & Wachter, S. (2020). Flood risk and the U.S. housing market. *Journal of Housing Research*, 29(1), 3–24. <https://doi.org/10.1080/10527001.2020.1836915>.
- Levine, R. (2004). Finance and growth: Theory and evidence (NBER Working Paper No. 10766). *National Bureau of Economic Research*. <http://www.nber.org/papers/w10766>.
- Le, A.-T., Tran, T. P., & Mishra, A. V. (2023). Climate risk and bank stability: International evidence. *Journal of Multinational Financial Management*, 70–71, 100824. <https://doi.org/10.1016/j.mulfin.2023.100824>.
- Lee, C.-C., Zhang, X., & Lee, C.-C. (2024). Does climate change matter for bank profitability? Evidence from China. *The North American Journal of Economics and Finance*, 74, 102257. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2024.102257>.
- Li, X., Feng, H., Zhao, S., & Carter, D. A. (2021). The effect of revenue diversification on bank profitability and risk during the COVID-19 pandemic. *Finance Research Letters*, 43, 101957. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.101957>.
- McDermott, T. K., Barry, F., & Tol, R. S. (2014). Disasters and development: Natural disasters, credit constraints, and economic growth. *Oxford Economic Papers*, 66(3), 750–773. <https://doi.org/10.1093/oenp/gpt021>.
- Molyneux, P., & Thornton, J. (1992). Determinants of European bank profitability: A note. *Journal of Banking & Finance*, 16(6), 1173–1178. [https://doi.org/10.1016/0378-4266\(92\)90065-8](https://doi.org/10.1016/0378-4266(92)90065-8).
- Nguyen, C. T., Chidthaisong, A., Limsakul, A., Varnakovid, P., Ekkawatpanit, C., Phan, K. D., & Nguyen, T. H. D. (2022). How do disparate urbanization and climate change imprint on urban thermal variations? A comparison between two dynamic cities in Southeast Asia. *Sustainable Cities and Society*, 82, 103882. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.103882>.
- Nieto, R., Gimeno, L., de la Torre, L., Ribera, P., Gallego, D., García-Herrera, R., García, J. A., Nuñez, M., Redaño, A., & Lorente, J. (2005). Climatological features of cutoff low systems in the Northern Hemisphere. *Journal of Climate*, 18. <https://doi.org/10.1175/JCLI3386.1>.
- Nieto, M. J. (2019). Banks, climate risk and financial stability. *Journal of Financial Regulation and Compliance*, 27(2), 243–262. <https://doi.org/10.1108/JFRC-03-2018-0043>.
- Noth, F., & Schüwer, U. (2017). Natural disasters and bank stability: Evidence from the U.S. financial system. *SAFE (Sustainable Architecture for Finance in Europe) Working Paper*, No. 167. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2921000>.
- Noy, I. (2009). The macroeconomic consequences of disasters. *Journal of Development Economics*, 88(2), 221–231. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2008.02.005>.
- Nguyen, Q., Diaz-Rainey, I., Kurupparachchi, D., McCarten, M., & Tan, E. K. M. (2023). Climate transition risk in U.S. loan portfolios: Are all banks the same? *International Review of Financial Analysis*, 85, 102401. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2022.102401>.
- O'Connell, M. (2023). *Bank-specific, industry-specific and macroeconomic determinants of bank profitability: Evidence from the UK*. *Studies in Economics and Finance*, 40(1), 155–174.

<https://doi.org/10.1108/SEF-10-2021-0413>.

- Özgür, E. (2011). Enflasyonist ortamda katılım bankalarında kârlılığa etki eden faktörlerin tespiti: Panel veri analizi uygulaması. Atatürk Üniversitesi *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(1), 341–368. <http://dx.doi.org/10.30830/tobider.sayi.20.17>.
- Pankratz, N., Bauer, R., & Derwall, J. (2023). Climate change, firm performance, and investor surprises. *Management Science*, 69(12). <https://doi.org/10.1287/mnsc.2023.4685>.
- Panta, B. (2018). Non-performing loans and bank profitability: Study of joint venture banks in Nepal. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, 42(1), 151–165.
- Saleh, I., & Abu Afifa, M. (2020). The effect of credit risk, liquidity risk and bank capital on bank profitability: Evidence from an emerging market. *Cogent Economics & Finance*, 8(1), 1814509. <https://doi.org/10.1080/23322039.2020.1814509>.
- Sarıtaş, H., vd. (2016). Banka kârlılığı ile finansal oranlar ve makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkilerin sistem dinamik panel veri modeli ile analizi: Türkiye araştırması. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İ.İ.B.F Dergisi*, 11(1), 87–108.
- Topak, M. S., & Talu, N. H. (2017). Bank specific and macroeconomic determinants of bank profitability: Evidence from Turkey. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 7(2), 574–584.
- Walker, T., Xu, Y., Gramlich, D., & Zhao, Y. (2023). The impact of natural disasters on the performance and solvency of US banks. *International Journal of Managerial Finance*, 19(1), 136–154. <https://doi.org/10.1108/ijmf-08-2020-0406>.
- Wu, Q., Shahbaz, M., & Kyriakou, I. (2025). Temperature fluctuations, climate uncertainty, and financing hindrance. *Journal of Regional Science*, 65, 112–134. <https://doi.org/10.1111/jors.12733>.

Research Article

İklim Değişikliği Riskinin Türkiye Bankacılık Sektörü Karlılığına Etkisi

The Impact of Climate Change Risk on the Profitability of the Turkish Banking Sector

Ayşegül AYTAÇ EMİN

Dr., Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi

Rektörlük

aysegulaytac.emin@asbu.edu.tr

<https://orcid.org/0000-0001-8086-0091>

Extended Abstract

Climate change has emerged as one of the most pressing challenges of the twenty-first century, transcending its initial framing as a primarily environmental concern to encompass profound economic, financial, and institutional dimensions. Its multifaceted impacts are increasingly evident across ecosystems, global markets, and governance structures, creating complex interdependencies and vulnerabilities. Increasing greenhouse gas emissions and rising average temperatures have caused significant disruptions in natural climate balances. The growing frequency and intensity of extreme weather events as heatwaves, prolonged droughts, widespread wildfires, excessive rainfall, and severe storms have begun to interrupt the continuity of economic activities. These climate phenomena can lead to substantial financial losses, particularly in climate-sensitive sectors such as manufacturing, energy, agriculture, and transportation, thereby producing cascading effects that undermine the resilience of the financial system.

Climate change related shocks threaten the stability of the financial system through two major channels as transition risks and physical risks. Physical risks refer to financial losses resulting from climate-induced damages such as floods, droughts, and environmental degradation, while transition risks arise from uncertainties associated with the adjustment toward a low-carbon economy, including regulatory changes, technological innovation, and shifts in market or social preferences. More precisely, transition risks may emerge from sudden policy adjustments, rapid technological transformations, or changes in consumer behavior that affect carbon-intensive industries. Physical risks, in contrast, capture the direct consequences of climate events, which not only cause asset destruction but also disrupt production processes, interrupt supply chains, and reduce income flows, thereby amplifying the overall fragility of the financial system. Furthermore, the materialization of physical risks often leads to higher insurance liabilities and an increased probability of loan defaults due to damages in infrastructure and real estate. Banks operating in regions highly exposed to climate-related events are therefore likely to face mounting credit risks and deteriorating asset quality, posing challenges to their financial stability. In addition, these risks tend to interact and reinforce one another, creating complex and unpredictable outcomes. For example, strict regulatory responses implemented after a severe climate event can simultaneously trigger both transition and physical risks. Managing such compound and interlinked risks is particularly challenging for financial institutions, as crossing certain climatic thresholds may cause irreversible shifts and abrupt disruptions in economic and financial dynamics. In particular, the physical destruction caused by natural disasters adversely affects borrowers' ability to fulfill their existing credit obligations, reducing loan repayment rates. This, in turn, leads to an increase in banks' credit losses and a rise in interest rates, while simultaneous shocks to multiple borrowers impose additional pressure on the financing of recovery and restructuring processes. Consequently, banks face declining revenues, rising operating costs, and a deterioration in asset values. When losses reach severe levels, the capacity of

banks to take on risk becomes significantly constrained.

Existing research indicates that natural disasters and climate-induced extreme weather events generate structural impacts not only on economic growth but also on financial markets, bank profitability, credit portfolios, and asset valuations. Therefore, climate change should be recognized not merely as an environmental threat but as a comprehensive and multidimensional challenge that represents a central risk factor within economic and financial systems. Building on this, this study investigates the effect of climate change risk on the profitability of deposit banks and development and investment banks operating within the Turkish banking system. Considering data availability, a balanced panel dataset covering the period 2006–2022 was constructed. To ensure comprehensive representation of the Turkish banking sector, a total of 36 banks—including publicly owned deposit banks, privately owned deposit banks, foreign banks established in Turkey, branches of foreign banks operating in Turkey, and both public and private development and investment banks—were included in the analysis.

To account for both the internal dynamics of banks and the prevailing macroeconomic conditions, control variables were incorporated into the model. The first category comprises bank-specific indicators such as the capital adequacy ratio, cost-to-income ratio, loan-to-deposit ratio, and the ratio of non-performing loans to total loans. The second category includes key macroeconomic indicators, namely the gross domestic product growth rate and the inflation rate. The inclusion of these variables strengthens the consistency and explanatory power of the model by capturing differences among banks and broader economic conditions.

Financial data related to the banks were obtained from the Banks Association of Turkey (TBB) and the periodic financial reports published by the banks. Data on the control variables were sourced from the International Monetary Fund (IMF) and the World Bank. The measure of climate change risk was derived from the Global Climate Risk Index (CRI) developed by the Germany-based organization Germanwatch. For the empirical analysis, a fixed effects model was initially employed. In the second stage, to address potential endogeneity issues and test the robustness of the results, the Generalized Method of Moments (GMM) estimation was utilized.

According to the fixed effects model results, climate change risk (CCR) has a negative and statistically significant effect on the profitability of both deposit banks and development and investment banks operating in Turkey. Additionally, the loan-to-deposit ratio (LDR) and cost-to-income ratio (CIR) were found to be statistically insignificant, indicating no substantial effect on profitability. On the other hand, the results reveal that macroeconomic variables exert significant effects on bank profitability. Specifically, economic growth positively and significantly influences profitability.

The system GMM estimation results confirm that CCR remains statistically significant, indicating that increasing climate risks exert a negative impact on profitability. The cost-to-income ratio (CIR) also negatively and significantly affects profitability, highlighting the critical role of cost efficiency and operational effectiveness in banking performance. The capital adequacy ratio (CAR) was found to be positive and significant, suggesting that a strong capital structure enhances banks' capacity to absorb risk and supports profitability. The loan-to-deposit ratio (LDR), however, was not statistically significant.

Regarding macroeconomic indicators, both economic growth and inflation were found to have positive and significant effects on bank profitability, whereas non-performing loans (NPLs) had a negative and strongly significant impact. This finding demonstrates that higher credit risk directly weakens banks' profitability. Furthermore, diagnostic tests show no evidence of second-order autocorrelation in the AR(2) test, and the Hansen test confirms the validity of the instrumental variables, indicating that the estimation results are robust and reliable.

Overall, the findings from both models reveal that climate change risk has a negative and significant effect on bank profitability. This result indicates that climate risk is a strong and persistent determinant of profitability in the Turkish banking sector. Accordingly, the results underscore the importance for banks operating in Turkey to strategically manage climate-related risks to ensure the sustainability of their long-term profitability.