

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ * SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İKTİSAT ANABİLİM DALI

İKTİSAT TEORİSİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN MERKEZ BANKACILIĞI VE PARA POLİTİKASI
ALANINDAKİ YANSIMALARI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Arife METİN

EYLÜL - 2024

TRABZON

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ * SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İKTİSAT ANABİLİM DALI

İKTİSAT TEORİSİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN MERKEZ BANKACILIĞI VE PARA POLİTİKASI
ALANINDAKİ YANSIMALARI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Arife METİN

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Haydar AKYAZI

EYLÜL - 2024

TRABZON

ONAY

Arife METİN tarafından hazırlanan “İklim Değişikliğinin Merkez Bankacılığı ve Para Politikası Alanındaki Yansımaları” adlı bu Çalışma 21.10.2024 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği / oyçokluğu ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından İktisat Anabilim Dalı İktisat Teorisi Tezli Yüksek Lisans Programı’nda **yüksek lisans tezi** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyesi		Karar		İmza
Unvanı - Adı ve Soyadı	Görevi	Kabul	Ret	
Prof. Dr. Haydar AKYAZI	Başkan	☐	☐	
Doç. Dr. Osman Murat TELATAR	Üye	☐	☐	
Doç. Dr. Aslı GÜLER	Üye	☐	☐	

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduklarını onaylarım.

Prof. Dr. Haydar AKYAZI
Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca KTÜ-Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzu'na uygun olarak hazırlanan bu çalışmada yararlanılan kaynakların tümüne eksiksiz atıf yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her tür yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

Arife METİN

18.09.2024

ÖNSÖZ

İnsanlık için birçok alanda önemli bir risk kaynağı olarak görülen iklim değişikliği, iktisadi sisteme de etki eden karmaşık bir sorundur. Bu bağlamda iklim değişikliği, çevresel bir sorun olmaktan çıkarak, iktisadi sistemin işleyişini ve sürdürülebilirliğini etkileyen; fiyat ve finansal istikrarı tehdit eden bir mesele haline gelmiştir. İklim değişikliğinin finansal sistem üzerindeki potansiyel etkilerinin fark edilmesiyle birlikte para politikası üzerinde de birtakım yansımalarının olabileceği gündeme gelmiş, para politikası uygulamalarının yeşilleştirilmesine yönelik çabalar ortaya çıkmıştır. Buna bağlı olarak “*yeşil merkez bankacılığı ve yeşil para politikası*” kavramları oluşmuştur.

İklim değişikliğinin, merkez bankacılığı ve para politikası için de birtakım riskler taşıması nedeniyle incelenmesi önemlidir. Buradan hareketle bu çalışma, iklim değişikliğinin genel olarak iktisadi sisteme, özel olarak da merkez bankacılığı ve para politikalarına muhtemel yansımalarını ele almak üzere hazırlanmıştır.

Çalışmanın konusunun belirlenmesi, hazırlanması ve tamamlanmasına kadar çalışmaya birçok kişinin katkısı olmuştur. Öncelikle tezin hazırlanma sürecinde bilgi ve zamanını esirgemeyen ve karşılaştığım zorluklar karşısında beni motive eden çok kıymetli tez danışmanım Prof. Dr. Haydar AKYAZI’ya sonsuz teşekkür ederim.

Aramızdan ayrıldığı güne kadar eğitimim konusunda hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan, beni daima teşvik eden, yüksek lisansa başlama sebebim olan biricik babam Ali METİN’e, annem Cahide METİN’e, tüm aileme ve her anlamda yanımda olan, desteğini esirgemeyen dostlarıma teşekkür ederim.

Eylül, 2024

Arife METİN

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET	VIII
ABSTRACT	IX
TABLolar LİSTESİ.....	X
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XI
GRAFİKLER LİSTESİ	XII
KISALTMALAR LİSTESİ	XIII
GİRİŞ	1-3

BİRİNCİ BÖLÜM

1. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE GENEL BİR BAKIŞ	4-29
1.1. Kavramsal Çerçeve	4
1.1.1. Hava, İklim ve İklim Sistemi.....	4
1.1.2. İklim Değişikliği ve İklim Değişkenliği.....	7
1.2. İklim Değişikliğinin Nedenleri	7
1.2.1. Doğal İklim Değişikliği.....	9
1.2.1.1. Işınimsal Zorlama (İklimsel Zorlama).....	9
1.2.1.2. Doğal Sera Etkisi.....	13
1.2.1.3. İç ve Dış Kaynaklı İklim Değişkenliği	14
1.2.1.4. Geri Besleme.....	14
1.2.2. İnsan Kaynaklı (Antropojenik) İklim Değişikliği	15
1.3. İklim Değişikliği Üzerine Kanıtlar	17
1.4. İklim Değişikliği Üzerine Yapılan Uluslararası Çalışmalar	22
1.4.1. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC).....	24
1.4.2. Taraflar Konferansı (COP)	25
1.4.2.1. Kyoto Protokolü	27
1.4.2.2. Paris Anlaşması.....	28

İKİNCİ BÖLÜM

2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN İKTİSADİ SİSTEME YANSIMALARI.....	30-48
2.1. İklim Değişikliğinin Ortaya Çıkardığı Riskler.....	30
2.1.1. Fiziksel Riskler	31
2.1.2. Geçiş Riskleri	32
2.1.3. Sorumluluk (Yükümlülük) Riskleri	36
2.2. İklim Değişikliğinin Ekonomik Yansımaları ve Aktarım Kanalları	37
2.3. İklim Değişikliği ve Makroekonomik Değişkenler	41
2.4. İklim Değişikliği ve Finansal Sistem	44
2.4.1. Piyasa Riski	46
2.4.2. Kredi Riski	47
2.4.3. Likidite Riski	47
2.4.4. Sigorta Riski	48
2.4.5. Operasyonel Risk.....	48

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN PARA POLİTİKALARINA YANSIMALARI: YEŞİL PARA POLİTİKALARI	49-109
3.1. Yeşil Para Politikası-Merkez Bankası Kavramı.....	49
3.2. İklim Değişikliği ve Merkez Bankacılığı.....	51
3.3. İklim Değişikliğinin Para Politikalarına Muhtemel Yansımaları.....	52
3.3.1. Genel Olarak.....	52
3.3.2. İklim Değişikliği ve Finansal İstikrar.....	55
3.3.3. İklim Değişikliği ve Fiyat İstikrarı.....	57
3.3.4. İklim Değişikliği ve Parasal Aktarım Mekanizması	59
3.4. İklim Değişikliği ile Mücadelede Merkez Bankalarının Rollerine Üzerine Merkez Bankası Uygulayıcılarının Bakış Açılırları.....	62
3.5. Yeşil Para Politikası Uygulamaları	69
3.5.1. Yeşil Para Politikası Araçları.....	69
3.5.1.1. Yeşil Mikro İhtiyatı Araçlar.....	71
3.5.1.1.1. Açıklama/Bilgilendirme Gereklilikleri.....	71
3.5.1.1.2. Çevresel ve Sosyal Risk Yönetimi Standartları	72
3.5.1.1.3. Yeşil Farklılaştırılmış Rezerv Gereklilikleri.....	73
3.5.1.2. Yeşil Makro İhtiyatı Araçlar.....	74
3.5.1.2.1. İklimle İlgili Stres Testleri.....	74
3.5.1.2.2. Yeşil Farklılaştırılmış Sermaye Gereklilikleri	75
3.5.1.2.3. Kredi Değer ve Kredi Gelir Tavanları.....	75

3.5.1.2.4. Büyük Pozlama (Maruz Kalma) Kısıtlamaları	76
3.5.1.3. Yeşil Kredi Tahsis Politikaları	76
3.5.1.3.1. Yeşil Hedefli Yeniden Finansman Hatları.....	76
3.5.1.3.2. Minimum ve Maksimum Kredi Kotaları	77
3.5.1.3.3. Öncelikli Sektörler İçin Tercih Edilen Faiz Oranı	77
3.5.1.3.4. Kalkınma Bankalarına Merkez Bankası Yardımı	77
3.5.1.4. Yeşil Finans Piyasası Geliştirme.....	78
3.5.1.5. Yeşil Miktersal Genişleme (GQE) ve Rezerv Yönetimi	78
3.5.1.6. Yeşil Merkez Bankacılığında Destekleyici Diğer Girişimler	80
3.5.1.6.1. Yumuşak Güç	80
3.5.1.6.2. Yeşil Finans Yönergeleri ve Çerçevesi.....	81
3.5.2. Yeşil Para Politikası Uygulama Örnekleri.....	81
3.5.2.1. Genel Olarak	81
3.5.2.2. İngiltere Merkez Bankası (BoE)	84
3.5.2.3. Fransa Merkez Bankası (BDF)	86
3.5.2.4. Çin Halk Cumhuriyeti Merkez Bankası (PBC).....	87
3.5.2.5. Bangladeş Merkez Bankası (BB)	90
3.6. İklim Değişikliğinin Merkez Bankacılığı ve Para Politikası Alanındaki Yansımalarına Yönelik Literatür	92
3.7. TCMB'nin İklim Değişikliği Konusunda Yapmış Olduğu Düzenleme ve Çalışmalar	99
3.8. Yeşil Para Politikası/Yeşil Merkez Bankacılığı Endeksleri	100
3.8.1. NGFS'nin Yapmış Olduğu Anket Çalışmaları	101
3.8.2. Yeşil Merkez Bankacılığı Puan Kartı.....	103
3.8.3. Diğer Analizler	106
SONUÇ VE DEĞERLENDİRME.....	110
KAYNAKÇA	116
ÖZGEÇMİŞ.....	129

ÖZET

İklim değışikliğı, insan faaliyetleri nedeniyle sera gazı salınımlarının artması ve buna bağı olarak atmosferdeki sera gazlarının yoğunluğunun da giderek artmasıyla ivme kazanmıştır. Uzun vadede ortalama hava sıcaklıklarında ve hava olaylarında meydana gelen değışiklikleri içeren iklim değışikliğı, ekstrem hava olaylarının artmasına ve ekosistemin bozulmasına yol açmaktadır. Yapılan araştırmalarda iklim değışikliğinin, iktisadi sistemi birçok farklı açıdan etkileme potansiyeline sahip olduğu, fiyat istikrarı ve finansal istikrar için bir tehdit oluşturduğu tespit edilmiştir. İklim değışikliğı, finansal sistem üzerindeki potansiyel etkileri nedeniyle merkez bankalarını meşgul etmeye başlamıştır. Son yıllarda artan farkındalıkla birlikte iklim değışikliğinin ekonomi ve finans sistemi üzerindeki etkilerinin daha iyi anlaşılması, merkez bankaları ve düzenleyici kurumların iklim risklerini göz önünde bulundurması gerektiğı ortaya konmuştur. İklim değışikliğı, fiyat ve finansal istikrar dinamiklerini etkilediğı müddetçe merkez bankalarının iklim değışikliğıyle ilgili sorumluluk alması muhtemeldir.

Bu çalışmanın temel amacı, iklim değışikliğinin merkez bankacılığı ve para politikası alanındaki yansımalarını ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda ilgili ulusal ve uluslararası literatür incelenmiş ve elde edilen bilgiler kapsamında çalışmanın içeriğı oluşturulmuştur.

Çalışmada iklim değışikliğinin genel olarak ekonomi, özel olarak da merkez bankacılığı ve para politikalarına muhtemel yansımaları ele alınmıştır. Çalışma kapsamında iklim değışikliğıyle mücadelede merkez bankalarının rolleriyle ilgili merkez bankası uygulayıcılarının bakış açıları incelenmiş, iklim riskleriyle mücadelede merkez bankalarının sahip olduğu politika araçları hakkında bilgiler verilmiş, yeşil para politikası uygulamalarına dair örnekler ele alınmış ve Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB)'nın iklim değışikliğı konusunda yapmış olduğu düzenlemelere genel hatları ile değinilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yeşil Merkez Bankacılığı, Yeşil Para Politikası, İklim Değışikliğı, Yeşil Para Politikası Araçları

ABSTRACT

Climate change has accelerated due to the increase in greenhouse gas emissions from human activities, leading to a growing concentration of these gases in the atmosphere. Climate change, which involves long-term alterations in average temperatures and weather patterns, has resulted in more frequent extreme weather events and the degradation of ecosystems. Research indicates that climate change has the potential to impact the economic system in various ways, posing a threat to both price stability and financial stability. Due to its potential effects on the financial system, climate change has increasingly become a focus for central banks. With growing awareness in recent years, it has become clear that the effects of climate change on the economy and the financial system need to be better understood, prompting central banks and regulatory bodies to consider climate-related risks. As long as climate change affects price and financial stability dynamics, it is likely that central banks will be expected to take responsibility in addressing it.

The primary objective of this study is to explore the implications of climate change on central banking and monetary policy. In line with this objective, relevant national and international literature has been reviewed, and the content of the study has been developed based on the information gathered.

The study examines the potential impacts of climate change on the economy in general, and specifically on central banking and monetary policies. It also explores the perspectives of central bank practitioners on the role of central banks in addressing climate change and provides information on the policy tools available to central banks for mitigating climate risks. Additionally, examples of green monetary policy practices are discussed, and an overview of the regulations implemented by the Central Bank of the Republic of Turkey (TCMB) in response to climate change is provided.

Keywords: Green Central Banking, Green Monetary Policy, Climate Change, Green Monetary Policy Tools

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo Nr.	Tablonun Adı	Sayfa Nr.
1	Akut ve Kronik Fiziksel Riskler	32
2	Düşük Karbonlu Ekonomiye Geçişte Ödünleşme	35
3	İklim Değişikliği Risklerinin Ekonomik ve Finansal Sistemde Aktarım Kanalları	38
4	İklim Değişikliğinin Neden Olduğu Makroekonomik Riskler	40
5	İklim Değişikliğinin Makroekonomik Değişkenlere Etkileri	42
6	İklim Risklerinin Finansal Sistem Üzerindeki Etkileri	46
7	Merkez Bankalarının Amaç ve Araçlarında Yaşanan Değişim Süreci	50
8	İklim Risklerinin Parasal Aktarım Mekanizmasına Etkileri	60
9	Merkez Bankalarının İklim Değişikliği Karşısında Üstlenebileceği Rollere İlişkin Merkez Bankası Uygulayıcılarının Görüşleri	68
10	Yeşil Para Politikası Araçlarının Sınıflandırılması	70
11	Uluslararası Finans Kuruluşlarının İklim Değişikliğiyle Bağlantılı Seçilmiş Girişimleri	82
12	Varlık Sınıflarına Göre PBC 2018 Reformu	88
13	İklim Değişikliği ile Mücadelede Merkez Bankalarının Duruşuna Yönelik Anket	101
14	Yeşil Merkez Bankacılığı Puan Kartı Mart 2021	105
15	Yeşil Merkez Bankacılığı Puan Kartı Kasım 2022	106

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil Nr.	Şeklin Adı	Sayfa Nr.
1	İklim Değişikliği Süreci Mekanizması	8
2	Milankovitch Döngülerinin Birlikte Gösterimi	12
3	Taraflar Konferansları/BM İklim Zirveleri	26
4	İklim Değişikliği Riskleri.....	31
5	Geçiş Riski Faktörleri	34
6	İklim Değişikliği ve Düşük Karbonlu Ekonomiye Geçişin Ekonomik Sonuçları	35
7	İklim, Ekonomi ve Finansal Riskler Arasındaki İlişkilerin Şematik Gösterimi	57
8	İklim Değişikliği Baskısı Altında Parasal Aktarım Mekanizması Yansımaları	61
9	Yeşil Merkez Bankası Politika Araçları.....	71

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik Nr.	Grafik Adı	Sayfa Nr.
1	Küresel Sıcaklık Anomalisi ve Atmosferik CO ₂ Yoğunluğu (1850-2023)	18
2	Küresel (Kara ve Okyanus) Sıcaklık Anomalileri	19
3	Yıllık Sera Gazı Endeksi (AGGI).....	21
4	AGGI'ya Dahil Edilen Sera Gazlarının Dağılımı.....	22
5	Yıllara Göre Yeşil Faaliyetleri Benimseyen Merkez Bankası Sayıları.....	108

KISALTMALAR LİSTESİ

°C	: Santigrat
°F	: Fahrenheit
AA	: Anadolu Ajansı
AGGI	: Yıllık Sera Gazı Endeksi (Annual Greenhouse Gas Index)
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AR4	: IPCC Dördüncü Değerlendirme Raporu
AR6	: IPCC Altıncı Değerlendirme Raporu
BAE	: Birleşik Arap Emirlikleri
BCBS	: Basel Bankacılık Denetim Komitesi (Basel Committee on Banking Supervision)
BDDK	: Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu
BIS	: Uluslararası Ödemeler Bankası (Bank of Settlements)
BM	: Birleşmiş Milletler (United Nations)
BIS	: Uluslararası Ödemeler Bankası (Bank of Settlements)
BoE	: İngiltere Merkez Bankası (Bank of England)
BoJ	: Japonya Merkez Bankası (Bank of Japan)
CBPS	: Kurumsal Tahvil Satın Alma Programı (Corporate Bond Purchase Scheme)
CBRC	: Çin Bankacılık Düzenleme Komisyonu (China Banking Regulatory Commission)
CFRF	: İklim Mali Risk Forumu (Climate Financial Risk Forum)
CERF	: Karbon Emisyonu Azaltma Tesisi (Carbon Emission Reduction Facility)
CH ₄	: Metan
CMA	: Kyoto Protokolü Taraflarının Buluşması İşlevi Gören Taraflar Konferansı
CMP	: Paris Anlaşması Taraflarının Buluşması İşlevi Gören Taraflar Konferansı
CO ₂	: Karbondioksit
COP	: Taraflar Konferansı
CGT	: Ortak Zemin Taksonomisi-İklim Değişikliğinin Azaltılması (Common Ground Taxonomy-Climate Change Mitigation)
ÇŞB	: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
ECB	: Avrupa Merkez Bankası (European Central Bank)

ESRB	: Avrupa Sistemik Risk Kurulu (European Systemic Risk Board)
E&S	: Çevresel ve Sosyal Risk (Environmental and Social Risk)
EBRD	: European Bank for Reconstruction and Development (Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası)
ENSO	: El Nino-Güney Salınımı
ERM	: Çevresel Risk Yönetimi (Environmental Risk Management)
FCA	: Finansal Davranış Otoritesi (Financial Conduct Authority)
BDF	: Fransa Merkez Bankası (Banque de France)
FED	: Federal Rezerv Bankası (Federal Reserve Bank)
FSB	: Finansal İstikrar Kurulu (The Financial Stability Board)
GPERC	: Greenwich Politik Ekonomi Araştırma Merkezi (Greenwich Political Economy Research Centre)
GQE	: Yeşil Miktarsal (Niceliksel) Genişleme (Green Quantitative Easing)
GSYİH	: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
G20	: Group of 20
G7	: Group of 7
H ₂ O	: Su Buharı
IFRS	: Uluslararası Finansal Raporlama Standartları (International Financial Reporting Standards)
ILF	: Hukuk ve Finans Enstitüsü (Institute for Law and Finance)
IPCC	: Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (Intergovernmental Panel on Climate Change)
IMF	: Uluslararası Para Fonu (International Monetary Fund)
IOSCO	: Uluslararası Menkul Kıymet Komisyonları Örgütü (International Organization of Securities Commissions)
İÇS	: İhtisas Çalışma Grubu
KOBİ	: Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler
MEP	: Çevre ve Koruma Bakanlığı (Ministry of Environment and Conservation)
MGM	: Meteoroloji Genel Müdürlüğü
MLF	: Orta Vadeli Borç Verme Tesisi
MPC	: Para Politikası Kurulu
N ₂ O	: Nitroz Oksit
NASA	: Amerika Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi (National Aeronautics and Space Administration)
NCEI	: Ulusal Çevresel Bilgi Merkezleri (National Centers for Environmental Information)

ESRB	: Avrupa Sistemik Risk Kurulu (European Systemic Risk Board)
NOAA	: Ulusal Okyanus ve Atmosfer Dairesi (National Oceanic Atmospheric Administration)
NGFS	: Finansal Sistemi Yeşillendirme Ağı (Network for Greening the Financial System)
O ₃	: Ozon
OECD	: Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development)
OMFIF	: Resmi Para ve Finansal Kurumlar Forumu (Official Monetary and Financial Institutions Forum)
PBC	: Çin Halk Cumhuriyeti Merkez Bankası (Central Bank of the Republic of China)
Ppm	: Milyonda Bir Parçacık (Parts Per Million)
QE	: Miktersal (Niceliksel) Genişleme
RMB	: Çin Yuanı
SBN	: Sürdürülebilir Bankacılık Ağı (Sustainable Banking Network)
SIF	: Sürdürülebilir Sigorta Forumu (Sustainable Insurance Forum)
S ₂ O	: Sülfür Dioksit
SO ₄	: Sülfat
SFWG	: Sürdürülebilir Finans Çalışma Grubu
TCFD	: İklimle İlgili Finansal Açıklamalar Görev Gücü (Task Force on Climate-related Financial Disclosures)
TCMB	: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası
TSKB	: Türkiye Sınai Kalkınma Bankası
UEVEP	: Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı
UNCBD	: Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (United Nations Convention on Biological Diversity)
UNFCCC	: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (United Nations Framework Convention on Climate Change)
UNCCD	: Birleşmiş Milletler Çölleşmeyle Mücadele Sözleşmesi (United Nations Convention to Combat Desertification)
UNEP	: Birleşmiş Milletler Çevre Programı (United Nations Environment Programme)
WACI	: Ağırlıklı Ortalama Karbon Yoğunluğu (Weighted Average Carbon Intensity)
WMO	: Dünya Meteoroloji Örgütü (World Meteorological Organization)
W/m ²	: Vat (Watt)
YMÇG	: Yeşil Mutabakat Çalışma Grubu
ZKO	: Zorunlu Karşılık Oranı

GİRİŞ

İklim değışikliğı, etkileri her geçen gün daha fazla belirginleşen ve müdahale edilmemesi durumunda dünyada yaşıyan tüm canlılar için daha ağır sonuçlarının olabileceğı öngörülen karmaşıık bir sorundur. Yapılan çalışmalarda iklim değışikliğinin büyük lde insan kaynaklı olduğı kabul edilmektedir. Başta sıcaklık ve yağışlar olmak üzere iklimde görülen değışiklikler, tüm canlılar üzerinde önemli etkiler oluşturmakta ve biyoeşitliliğın azalmasına yol açmaktadır. Bugün geline noktada iklim değışikliğı, küresel düzeyde gündem oluşturan, farklı disiplinlerden birçok bilim insanının ilgilendiğı ve tartıştığı bir konu haline gelmiştir.

İklim değışikliğı, özellikle Sanayi Devrimi ile birlikte ivme kazanmıştır. Ekonomik, siyasal ve toplumsal birçok dönüşüme neden olan ve insan yaşamının neredeyse her alanını etkileyen Sanayi Devrimi, evresel sorunların artmasına ve iklim değışikliğine neden olmuştur. Sanayi Devrimi, demir ve kömürün temel hammadde ve enerji kaynağı oluşturduğı, makineleşmenin hızla arttığı bir dönemdir. Bu dönemde özellikle enerji ihtiyacının fosil yakıt kullanılarak karşılanması karbondioksit ve metan gibi sera gazlarının salınımının artmasına, buna bağlı olarak küresel ısınmaya ve iklim değışikliğine zemin hazırlamıştır. Aşırı hava olayları, daha sık ve şiddetle gerçekleşmeye başlamış ve dünya genelinde yaygınlaşmıştır. Konuya ilişkin araştırmalarda ağırlıklı olarak iklim değışikliğinin insanlık adına önemli bir tehdit oluşturduğı ve acil müdahale gerektiğı vurgulanmaktadır.

İklim değışikliğinin birçok alanda etkileri olduğı/olacağı açıktır; sosyal, siyasal ve ekonomik alanlar en çok etkilenecek alanların başında gelmektedir. İktisadi sistemi pek çok açıdan etkileme potansiyeli olan iklim değışikliğı, ekonomik büyüme, üretim ve tüketim kalıpları, işgücü piyasası, sektörler arası denge ve gelir dağılımı gibi ekonomik göstergelerde değışikliklere neden olmaktadır. Ayrıca enflasyon, istihdam, dış ticaret, yatırım ve tüketim gibi makroekonomik değışkenleri etkilemektedir. Bu çerçevede iklim değışikliğı, çevresel bir sorun olmanın ötesine geçerek iktisadi sistemin işleyişini ve sürdürülebilirliğini etkileyen önemli bir unsur haline gelmiştir.

Öte yandan iklim değışikliğı küresel lkte enerji, tarım, ulaşım ve turizm sektörleri başta olmak üzere birçok alanda ciddi bir tehdit unsuru olarak değerlendirilmektedir. Ekonomik sektörler içinde şüphesiz iklim değışikliğinden doğrudan ve en çok etkilenecek olan sektör, tarım sektörüdür. Özellikle sıcaklıklarda ve yağış rejimlerinde meydana gelen değışiklikler, kuraklık ve sel riskini artırarak tarım sektörüne zarar vermektedir. Sıcaklık ve yağışlarda görülen aşırı ve ani artış/ azalışlar, tarım sektöründe ciddi birer risk kaynağı olarak tarımsal ürün kayıplarına ve toprak verimliliğinde

kayıplara neden olmaktadır. Tarımsal ürünlerle ilgili yaşanan bir kayıp, tarımsal ürünlerin fiyatlarında ve üretim maliyetlerinde oynaklık yaratmaktadır. Tarımsal ürün faaliyetlerinde ve üretim maliyetlerinde oluşabilecek oynaklıklara bağlı olarak da enflasyon riski ve gıda krizi gibi sorunların ortaya çıkması olasıdır. Benzer şekilde aşırı ve ani hava olayları, turizm faaliyetlerinde de aksamamalara neden olmakta; su seviyesindeki azalmalar ve artan sıcaklıklar enerji üretimini olumsuz yönde etkilemekte ve bunlara bağlı olarak ekonomik kayıplar ortaya çıkmaktadır. İklim değişikliğine bağlı olarak gelişen doğal afetler, fiziki sermayenin yıpranmasına yahut kullanım dışı kalmasına, iş kesintilerine ve göçlere de ortam hazırlamaktadır. İklim değişikliğinin iktisadi sistemde yarattığı potansiyel risklerin fiyat ve finansal istikrara da birtakım olumsuz yansımalarının olması kuvvetle muhtemeldir.

Merkez bankacılığı, geçmişten bugüne piyasa koşulları, ekonomik krizler, teknolojik değişimler ve küreselleşme gibi önemli gelişmelerden etkilenmiştir. Merkez bankaları benzer şekilde iklim değişikliğindeki ivmeye bağlı olarak son dönemde iklim değişikliği sorunuyla da karşı karşıya kalmışlardır. İklim değişikliğinin iktisadi yansımaları vardır ve fiziksel ve geçiş riskleri ile ifade edilen iklim riskleri, finansal sistem üzerinde birtakım risklere yol açabileceğinden finansal istikrarı da etkileyebilecektir. İklim risklerinin finansal istikrarı etkileme potansiyelinin olması, merkez bankalarını iklim değişikliğiyle mücadele ve sürdürülebilirliğin sağlanması konusunda harekete geçirmiş, bu sorun karşısında merkez bankaları kayıtsız kalamamıştır. Diğer taraftan konuyla ilgili uluslararası düzeyde bilincin artmasıyla merkez bankalarının iklim değişikliğiyle mücadeledeki rolü göz ardı edilemez hale gelmiş ve merkez bankalarının buradaki rolü gündemi meşgul etmeye başlamıştır. Bu bağlamda merkez bankalarının iklim değişikliğiyle mücadelede bir rol üstlenip üstlenmeyeceği ve/veya nasıl bir rol üstlenmesi gerektiği, merkez bankacılığı ve para politikası uygulamalarına nasıl yansıtacağı yoğun tartışmaları ve çalışmaları beraberinde getirmiştir. Küresel düzeyde merkez bankası uygulayıcıları konuya yoğun bir ilgi göstermektedir. Bununla birlikte son yıllarda Türkiye’de de konuya ivmesi giderek artan bir ilgi vardır. Yeşil merkez bankacılığı/yeşil para politikasına olan ilgi dünya genelinde bir ivme kazanmış olsa da konu hakkında pek çok belirsizlik söz konusu olup, konunun hala ele alınması gereken pek çok yönü bulunmaktadır.

İklim değişikliğinin merkez bankacılığı ve para politikasına yansımalarına ilişkin literatür incelendiğinde, ulusal literatürde uluslararası literatüre kıyasla nispeten daha az çalışmanın bulunduğu ve bu nedenle bir boşluk olduğu tespit edilmiştir. Bu çerçevede çalışmanın, ulusal literatürdeki boşluğun giderilmesine katkı sağlaması hedeflenmektedir. Bu bağlamda çalışmanın amacı, insanlığın en önemli sorunlarından biri kabul edilen iklim değişikliğine bağlı ortaya çıkan iklim risklerinin, merkez bankacılığı ve para politikası alanındaki yansımalarını, iklim değişikliğinde merkez bankalarının rolünü ve uygulamadaki gelişmeleri irdelemektir.

Bu amaç doğrultusunda ilgili literatürden yararlanılarak önce iklim değişikliği genel çerçevesiyle ele alınmıştır. Daha sonra iklim değişikliğinin iktisadi yansımalarına yer verilmiştir.

Takip eden başlıklarda yeşil para politikası/yeşil merkez bankacılığı kavramı açıklanmış, iklim değişikliğinin para politikaları üzerindeki olası yansımaları ve iklim değişikliğiyle mücadelede merkez bankalarının rolleri üzerinde durulmuş ve uygulamadaki yeşil merkez bankacılığı incelenmiştir. Çalışmada dünya genelinde merkez bankası uygulayıcılarının açıklamalarından ve iklim değişikliğiyle ilgili yayınlanan raporlardan sıkça yararlanılmış; özellikle IPCC raporları ve NGFS çalışmalarından önemli katkılar sağlanmıştır.

Tez çalışması üç bölümden oluşmaktadır: Birinci bölümde, iklim değişikliğinin kavramsal çerçevesine, nedenlerine ve kanıtlarına, iklim değişikliği üzerine yapılan uluslararası çalışmalara yer verilmiştir. İkinci bölümde, iklim değişikliğinin iktisadi sisteme yansımalarına değinilmiştir. Bu bağlamda iklim değişikliğinin ortaya çıkardığı riskler, ekonomik yansımaları ve aktarım kanalları, etkilediği makroekonomik değişkenler ve finansal sisteme yansımaları incelenmiştir. Üçüncü bölümde ise yeşil para politikası ve yeşil merkez bankacılığı kavramları açıklanmış, iklim değişikliğinin para politikalarına muhtemel yansımaları ile fiyat ve finansal istikrar üzerindeki etkileri ele alınmış, iklim değişikliğiyle mücadelede merkez bankalarının rolleri üzerine merkez bankası uygulayıcılarının bakış açılarına yer verilmiş, yeşil para politikası uygulamalarına genel hatları ile değinilmiş, örnek dört merkez bankasının yeşil para politikası uygulamaları ve TCMB'nin iklim değişikliği konusunda gerçekleştirdiği düzenleme ve çalışmalar üzerinde durulmuştur. Son olarak merkez bankalarının yeşil para politikası uygulamalarındaki ilerlemelerini ölçmek için gerçekleştirilen yeşil para politikası/yeşil merkez bankacılığı endekslerine başvurularak, merkez bankalarının yeşil merkez bankacılığında hangi aşamada olduğuna ilişkin değerlendirmelere yer verilmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE GENEL BİR BAKIŞ

1.1. Kavramsal Çerçeve

Atmosferde meydana gelen olaylar, bu olaylardaki değişimler ve süreçler iklimin çerçevesini oluşturmaktadır. Meteoroloji kuruluşları tarafından bilimsel amaçlar nedeniyle atmosferde meydana gelen olaylar düzenli olarak takip edilerek kayıt altına alınmaktadır. Kayıt altına alınan bu bilgiler, hava ve iklim kavramlarıyla ilgili kapsamlı bilgi sağlaması nedeniyle önemlidir.

1.1.1. Hava, İklim ve İklim Sistemi

Dünya genelinde meteoroloji kuruluşları, iklim biliminin amaçları doğrultusunda iklim elemanlarında ve atmosferde gerçekleşen olayları ve değişimleri düzenli ve sürekli olarak kayıt altına almaktadır. İklim bilimcilere göre “*hava, atmosferdeki değişken süreçlere bağlı olan, yeryüzünde herhangi bir yerde ve herhangi bir anda gerçekleşen atmosferik olayların tümüdür.*” İnsan faaliyetleri büyük ölçüde hava olaylarından etkilenir, hatta bazılarının gerçekleşmesi hava olaylarına bağlıdır. Bu nedenle, hava olaylarına ilişkin öngörülerin yapılması insan yaşamı için büyük önem taşımaktadır. Ancak hava olaylarına ilişkin öngörülerin yapılması ise atmosferle ilgili bilgilerin kesin ve doğru olarak bilinmesiyle mümkündür (Türkeş, 2001: 187).

Ulusal Okyanus ve Atmosfer Dairesi (NOAA)’ne göre “*hava rüzgâra, sıcaklığa, bulutluluğa, neme, basınca vb. göre belli bir yer ve andaki atmosferin durumudur.*” Hava durumu, belirli bir andaki bu koşullara (örneğin, bugünün en yüksek sıcaklığı) atıfta bulunurken, *iklim*, uzun bir zaman dilimi boyunca bir alan için “ortalama hava koşullarına” (örneğin, bugünün tarihi için ortalama en yüksek sıcaklık) atıfta bulunur (National Oceanic and Atmospheric Administration’s [NOAA] National Weather Services, <https://forecast.weather.gov/glossary.php?letter=w>). Günlük, haftalık, aylık ve yıllık olarak takip edilmesi mümkün olan *hava durumu*, belli bir zaman noktasındaki hava ve hava koşulları olarak tanımlanabilir. Hava sıcaklığında gözlemlenen günlük bir değişiklik, “dün yağmur yağarken bugünün güneşli olması” gibi değişiklikler hava durumu hakkında bilgi vermektedir. İnsanın deneyimlediği şekliyle hava, etrafındaki atmosferin sıcaklık, rüzgâr, yağış, bulutluluk ve diğer hava unsurlarıyla karakterize edilen değişken durumudur. Havanın öngörülebilirliği sınırlıdır, bir veya iki haftadan sonra hava durumu sistemleri tahmin edilememektedir (Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2001: 87).

İklim, ortalama hava durumu olarak tanımlanmaktadır ve ortalama hava durumunun belirli bir zaman aralığında, belirli bir alan üzerindeki değişkenliği anlamına gelmektedir. İklim, yeryüzünün herhangi bir yerinde uzun yıllar boyunca gözlemlenen sıcaklık, yağış ve rüzgâr gibi değişkenlerin ortalama özellikleri, onların oluşma sıklıkları ve değişkenliklerinin istatistiksel olarak açıklanmasıdır. Daha açık ifadeyle iklim, iklim sisteminin istatistiksel bir açıklaması da dahil olmak üzere hava durumu olarak tanımlanabilir (IPCC 2001: 87, 788; Türkeş, 1997: 36-37; 2001: 188; Gündoğan vd., 2015: 3).

İklim ve hava koşulları, meteorolojinin birbirinden farklı konularıdır. Hava koşulları ile iklim arasında farklılıklar şöyle ifade edilebilir: Hava koşulları belli bir zaman diliminde gerçekleşen kısa sürelerde gözlemlenen hava olaylarını ifade ederken; iklim, hava koşullarında uzun süreler boyunca gerçekleşen eğilimleri ifade etmektedir. Bu bağlamda, *“hava koşulları belirli bir zamandaki hava durumudur; iklim ise belli bir yere ait tipik hava koşullarıdır.”* Bir yerin iklimini belirginleştiren o yerde uzun süreler boyunca meydana gelen hava durumlarıdır (Kadıoğlu, 2001: 84).

Daha önce de ifade edildiği gibi *“İklim, genel olarak ortalama hava durumu olarak tanımlanır.”* Bu haliyle iklim değişikliği ve hava durumu da iç içe geçmiş kavramlardır. Gözlemler, hava durumunda değişiklikler olduğunu gösterebilir ve iklim değişikliğini belirleyen şey, zaman içinde hava durumunda meydana gelen değişikliklerin istatistikleridir. Hava ve iklim yakından ilişkili olsa da ikisi arasında önemli farklılıklar vardır. Bu farklılıklardan biri hava ve iklim süreçlerinin tahmin edilebilirliği ile ilgilidir. Hava ve iklim arasında yaygın olarak kafa karışıklığına neden olan bir durum söz konusudur, bu durum bilim insanlarına bundan birkaç hafta sonraki hava durumunu tahmin edemedikleri halde bundan 50 yıl sonraki iklimi nasıl tahmin edecekleri sorulduğunda ortaya çıkmaktadır. Bilim insanları havanın düzensiz ve karmaşık yapısı sebebiyle bundan birkaç hafta sonrasında nasıl olacağını tahmin edemezken, 50 yıl gibi uzun vadeli ortalama hava durumunu yani iklimi gelişmiş teknikler ve gözlemlere dayanarak yaklaşık olarak tahmin edebilmektedirler (IPCC, 2007b: 104).

İklim sistemi, çeşitli dış zorlama mekanizmalarının zorladığı veya etkilediği beş içsel bileşenden [*atmosfer*, *hidrosfer* (su küre, okyanus ve su kütleleri), *kriyosfer* (kar ve buz tabakaları ile donmuş toprak bölümleri), *biyosfer* (canlılar) ve *kara yüzeyidir*] oluşan etkileşimli bir sistemdir. Ayrıca insan faaliyetlerinin iklim sistemi üzerinde doğrudan etkisi de dışsal bir zorlama olarak kabul edilmektedir. Bir iklim bileşeni olarak atmosfer, belirgin bir biçimde iklimi temsil etmektedir. İklim sistemi, kendi iç dinamiklerinin etkisi altında ve iklimi etkileyen dış etkenlerdeki değişiklikler nedeniyle zaman içinde gelişir. Buna dışsal zorlamalar, volkanik aktiviteler ve güneş değişimleri gibi doğal süreçler neden olabileceği gibi atmosferin bileşimini değiştiren insan kaynaklı faaliyetler de neden olabilir (IPCC, 2001: 87; 2007b: 79).

İklim, iklim sistemi bileşenleriyle aktif bir etkileşim içindedir. Dolayısıyla iklim, atmosfer ve diğer iklim sistemi bileşenlerin etkileşimine bağlı olarak atmosferdeki değişimleri ve diğer dış faktörleri içermektedir. İklim sistemi bileşenleri olan atmosfer, hidrosfer, kriyosfer, biyosfer ve kara yüzeyinin atmosfer süreçlerini kuvvetli bir biçimde etkileme gücü vardır. Atmosferin birçok özelliği kendi gaz bileşiminden etkilenmektedir. Atmosferdeki gaz bileşimi ise, yeryüzünde yaşayan canlılardan etkilenmekte; atmosfer bileşiminde önemli değişimler söz konusu olabilmektedir. Atmosferin bileşimindeki değişimlerle birlikte, atmosferin ve okyanusların öteki oluşumları da değişebilmektedir (Türkeş, 2019: 459).

İklim sisteminin içsel bileşenlerinin yanında bir de dış bileşenleri vardır. *“Dış bileşenler, güneşi ve enerjisini, yerkürenin eksen çevresindeki dönüşünü, yerkürenin yörüngesini, kara ve denizlerin dağılışı, karaların fiziki coğrafi özelliklerini, havza şekilleri ve okyanus tabanı topoğrafyasını, atmosfer ve okyanusların temel bileşimini ve kütlelerini içermektedir.”* Dış bileşenler, doğal nedenlerle değişebilen ortalama iklimi belirleyen bileşenlerdir. Bu bileşenlerde meydana gelen dalgalanmalara bağlı olarak atmosfere ulaşan net ışıınmada değişimler görülebilmekte ve ışıınımsal zorlama süreci de etkilenmektedir. Dış zorlamalar, güneşten gelen ışıınım enerjisindeki değişime ve doğal olaylar nedeniyle oluşan atmosfer bileşiminin değişmesine bağlı olarak gerçekleşebileceği gibi insan faaliyetleri sonucunda atmosfere salınan sera gazlarının yoğunluğunun artması sonucunda da oluşabilmektedir (Türkeş, 2019: 459).

Dışsal zorlamalar yerkürenin enerji dengesinin değişmesine neden olmaktadır. Güneş radyasyonu (güneşin enerji akışı, güneş değişimleri) iklim sistemine güç sağlar. Dünyanın enerji dengesini bozan üç etken vardır (IPCC, 2001: 87; 2007b: 79, 96):

- Yeryüzüne yansıyan güneş enerjisinin değişimi (dünyanın yörüngesinde değişiklikler, güneşin kendisindeki değişiklikler vb.)
- Yeryüzüne yansıyan güneş enerjisini yeryüzünün yansıtma kapasitesindeki (albedo) değişim
- Dünyadan uzaya geri yansıyan ısıdaki değişim (örneğin, sera gazı değişimleri)

Güneş, tüm atmosfer faaliyetlerinin enerji kaynağıdır. Güneşten gelen enerji atmosferi aşarak yeryüzüne ulaşır. Atmosferden geçerken güneş enerjisinin çok az bir kısmı emilir ve atmosferi ısıtır; büyük bir kısmı ise yüzeyde emilir. Bu enerji önce yüzeyin sonra üzerinde bulunan havanın ısınmasına neden olur (Türkeş, 2010'dan aktaran: Türkeş, 2019: 458). Güneşten gelen enerji salınarak yeryüzüne ulaşır, yeryüzüne ulaşan enerjinin eşitsiz dağılımı yatay ve dikey hava hareketlerinin oluşmasına neden olur. Böylece, güneşten yansıyan enerji atmosferde farklı süreçlere katılır, nihayetinde uzaya geri döner. Atmosfer içinde ve atmosfer ile yeryüzü arasında enerji dönüşümleri ve karşılıklı enerji alışverişleri gerçekleşir. İklim sisteminin belirleyicisi olan güneş

enerjisi, zaman ölçeklerine göre değişir; dolayısıyla iklim de süreç içerisinde değişir. Günlük değişkenlikler, mevsimsel kaymalar, yıllar arası farklılıklar iklimin bilinen yanlarıdır ve insan etkinlikleri üzerinde bunların önemli etkileri vardır (Türkeş, 2017’den aktaran: Türkeş, 2019: 458).

1.1.2. İklim Değişikliği ve İklim Değişkenliği

Belli bir bölgede sık rastlanılmayan aşırı hava olaylarının şiddetinin ve sayısının uzun zaman dilimlerinde artmaya başlaması iklim değişikliği etkilerinin görüldüğüne işarettir (Gündoğan vd., 2015: 3). İklim, zamanla değişmektedir; mevsimden mevsime, yıldan yıla, on yıldan on yıla veya Buzul Çağı gibi zaman ölçeklerinde değişim göstermektedir. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) “iklim değişikliğini”, iklim ve iklim değişkenlerinin ortalama durumunda gözlemlenen, on yıl ve daha uzun sürelerde devam eden, istatistiksel olarak anlamlı, doğal ya da insan etkisiyle oluşan değişiklikleri ifade etmektedir. IPCC’nin bu tanımdaki insan etkisi vurgusundan anlaşılacağı üzere, iklim değişikliğinin kaynağı iklimin doğal değişkenliği olabileceği gibi insan aktiviteleri de olabilmektedir (IPCC, 2001: 87, 788; 2007a: 943).

İnsan faaliyetlerinin, iklim değişikliğine etkisiyle ilişkili ortaya konulan bilimsel kanıtlar sonucu iklim değişikliği tanımlamalarına insan etkisi dahil edilmeye başlanmıştır. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC)’nin 1. Maddesi’nde “iklim değişikliği, karşılaştırılabilir zaman dilimlerinde gözlemlenen, iklimin doğal değişkenliğine ek olarak, insan faaliyetlerinin de neden olduğu, doğrudan ya da dolaylı bir şekilde atmosferin bileşimini değiştiren, iklimde meydana gelen değişim” olarak tanımlanmaktadır. Böylece UNFCCC’de atmosferin bileşiminin değişmesine neden olan insan faaliyetleri sonucunda oluşan iklim değişikliği ile doğal sebeplerin neden olduğu iklim değişkenliği arasında ayırım yapmaktadır (UNFCCC, 1992: 3).

IPCC’nin tanımlamasına göre “iklim değişkenliği, tekil hava olaylarının ötesinde tüm zaman ve alan ölçeklerinde iklimin ortalama durumu ve diğer istatistiklerindeki (standart sapmalar, aşırılıkların oluşumu vb.) değişimlerdir” (IPCC, 2001: 789; 2007a: 944). Daha açık ifadeyle iklim değişkenliği sadece iklim sistemindeki doğal süreçler sonucunda oluşmaktadır. İklim değişikliği ise iklim değişkenliğiyle birlikte insan faaliyetlerinin de dahil edildiği süreçlerden kaynaklanmaktadır.

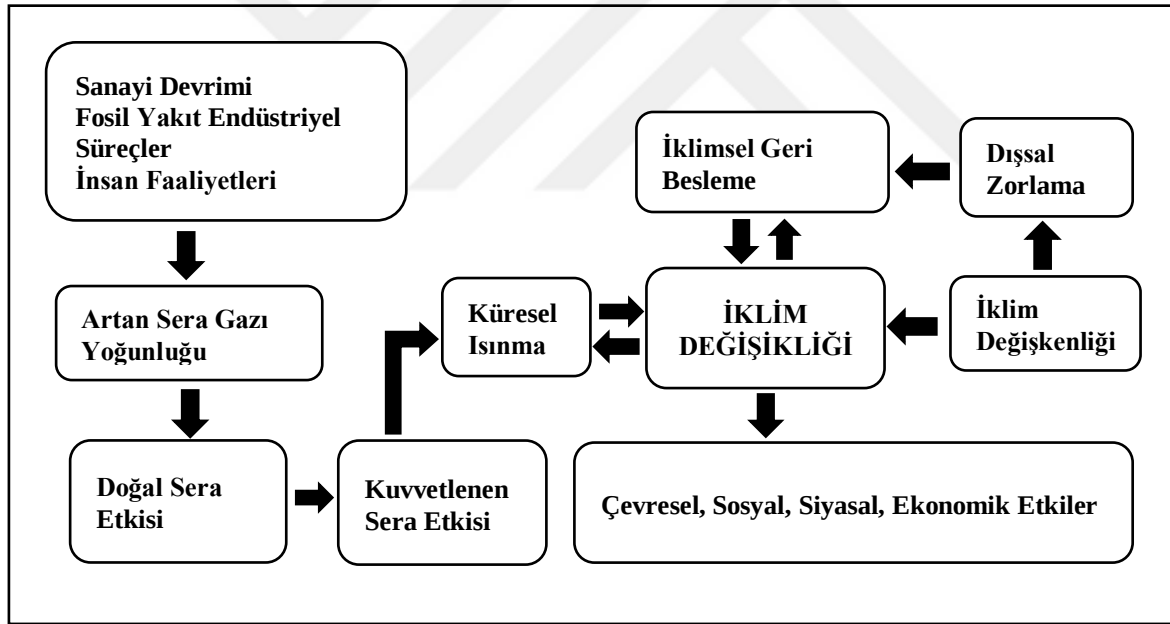
1.2. İklim Değişikliğinin Nedenleri

İklimi etkilemede ve iklim değişikliğini tetiklemeye rol oynayan faktörlerin başında güneş faktörü gelmektedir. Dünya, güneşten gelen radyasyona (enerjiye) maruz kalır, güneşten gelen enerjiyi yüzeyde emer, bu enerji daha sonra atmosfer ve diğer yeryüzü elemanları (su kaynakları, karalar, buzullar) tarafından yeniden dağıtılır ve daha uzun (kızılötesi) dalga boylarından geri yayılır. Yıllık ortalama bazda, dünyanın güneşten aldığı gelen güneş radyasyonu enerjisi, yaklaşık olarak uzaya geri gönderdiği giden radyasyonla dengelenir. Güneşten alınan veya uzayda kaybolan

radyasyonu değiştiren yahut enerjinin atmosfer içinde (atmosfer, kara ile okyanus arasında) yeniden dağılımını değiştiren herhangi bir faktör iklimi etkileyebilir (IPCC, 2001: 24).

İklim değişikliği, dışsal zorlamalardan ve içsel süreçlerden kaynaklanabilir. *İçsel süreçler*, okyanus ve havada gerçekleşen değişimlerden kaynaklanmaktadır. İçsel süreç örneği olarak El Nino-Güney Salınımı¹ (ENSO) gösterilebilir. Dışsal zorlamalar, güneş ışınlımındaki değişiklikler ve volkanizmadaki değişiklikler gibi bazı dış etkilerle doğal olarak meydana gelerek, iklim sisteminin toplam doğal değişkenliğini etkilemektedir. Bununla birlikte Sanayi Devrimi'yle başlayan atmosferin bileşimindeki değişiklikler gibi insan faaliyetinin sonucu gelişen değişikler de dışsal zorlamalardır. Sera gazlarındaki artışlar gibi insan faaliyetlerinin bir sonucu olarak dış zorlamalar meydana gelebilmektedir. Daha açık bir ifadeyle, içsel süreçler veya dışsal zorlamalara bağlı olarak iklim sistemini oluşturan bileşenlerde meydana gelen birtakım değişimler, iklim değişikliklerine neden olabilmektedir (IPCC, 2007a: 667; 1996: 55). şekil 1'de içsel süreçler ve dışsal zorlamalar da olmak üzere iklim değişikliği süreci bir mekanizma şeklinde gösterilmektedir.

şekil 1: İklim Değişikliği Süreci Mekanizması



Kaynak: Başoğlu, 2014b: 177

¹ ENSO olarak da adlandırılan El Niño-Güney Salınımı (La Niña), ekvatorial Pasifik Okyanusu boyunca deniz yüzeyi sıcaklıklarındaki periyodik dalgalanmalardır. El Niño, ekvatorial Pasifik'teki alışılmadık derecede sıcak/yüksek deniz yüzeyi sıcaklıklarını ifade ederken; La Niña, Ekvator Pasifik'teki alışılmadık derecede soğuk deniz yüzeyi sıcaklıklarını ifade eder. Normal deniz suyu sıcaklıklarından daha sıcak veya daha soğuk olan bu sıcaklıklar, yüksek ve alçak basınç sistemlerini, rüzęalları ve yağışları etkileyerek dünya genelindeki hava koşulları üzerinde önemli sonuçlar doğurmaktadır (NOAA, 2014: <https://www.climate.gov/news-features/blogs/ens0/what-el-ni%C3%B1o%E2%80%93southern-oscillation-ens0-nutshell>).

Doğal bir süreç olan sera gazı etkisi özellikle sanayi Devrimi sonrasında gelişen sanayi ve endüstrileşme süreci, fosil yakıtların kullanılması ve insan faaliyetleri sonucu giderek artış göstermeye başlamıştır. Doğal olmayan bir şekilde kuvvetlenen sera etkisi küresel ısınmanın yolunu açmıştır. Küresel ısınmadaki artışla birlikte geri besleme mekanizmaları da devreye girerek ısınma daha sürecini daha hızlı ve belirgin hale getirmektedir. İklimin doğal değişkenliğiyle birlikte bu mekanizmaların etkinleşmesi, içsel süreçlerin ile dışsal zorlamalarla birleşmesine yol açarak iklim değişikliğine ortam hazırlamaktadır (Başoğlu, 2014a: 15).

İklim değişikliğini tek bir nedene bağlamak mümkün değildir. Ancak burada iklim değişikliği nedenleri, doğal iklim değişikliği ve insan kaynaklı iklim değişikliği olarak iki başlık altında ele alınmaktadır. Doğal iklim değişikliği, iklimin doğal zorlaması ve iklimin doğal değişkenliği süreçlerini içermektedir. İnsan kaynaklı iklim değişikliği ise insan faaliyetleri sonucu oluşan iklim değişikliklerini içermektedir.

1.2.1. Doğal İklim Değişikliği

Doğal iklim değişikliği, iklim sistemindeki doğal süreçler ve değişkenlikler sonucu meydana gelen, iklim sisteminin doğal mekanizmalarıyla ilişkili olarak gerçekleşen iklim değişiklikleridir. İklim sisteminin doğal zorlaması, iklim değişikliğine katkı sağlar ve ısınımsal zorlama, doğal sera etkisi, güneş etkinlikleri, volkanik faaliyetler ile dünyanın kendi eksenindeki ve yörüngesindeki değişimlerden oluşmaktadır. İklim sisteminin doğal zorlaması, sistem içerisinde oluşan doğal süreçlerin bir sonucudur, bu süreçlerde insan faktörünün veya insan faaliyetlerinin etkisi söz konusu değildir.

1.2.1.1. ısınımsal Zorlama (İklimsel Zorlama)

İklim dengesinin olduğu durumda, atmosferin üst kısmındaki ortalama net radyasyon sıfırdır. Güneş veya kızılötesi radyasyonda değişikliklerin olması, atmosferdeki net radyasyonun değişmesine veya bozulmasına neden olabilmektedir. Buna bağlı olarak dünya atmosfer sisteminde var olan net ısınımsal enerji değişebilmektedir. Güneş ve kızılötesi radyasyonunda ortaya çıkan değişiklik ve bozulmaların, atmosferin ısıtım dengesinde yarattığı değişiklikler *ısınımsal zorlama* olarak adlandırılmaktadır. Güneş ve kızılötesi radyasyonunun yanı sıra volkanlar gibi doğal olaylarda atmosfer bileşiminde değişiklik yaratan ısınımsal zorlama örnekleridir. Öte yandan fosil yakıt tüketimi ve sera gazlarındaki artışlar gibi insan faaliyetleri nedeniyle başka dış zorlamalar da oluşabilmektedir. Özetle *ısınımsal zorlama*, iklim sistemi bileşenlerinden herhangi birinde değişikliğe veya iklimin değişmesine neden olabilen dışsal süreçlerdir (IPCC, 1996: 55; 2001: 24, 89).

Işınımsal zorlama, pozitif ışıınımsal zorlama ve negatif ışıınımsal zorlama şeklinde gerçekleşmektedir. Her iki durumda da iklim sistemi dengeyi sağlamak için tepki vermektedir. Pozitif ışıınımsal zorlama, dünyanın yüzeyini ve atmosferi ısıtma eğilimindeyken, negatif ışıınımsal zorlama onları soğutma eğilimindedir. Sera gazlarındaki artışlar, dünya yüzeyinden yayılan radyasyonun atmosfer tarafından emilerek, daha yüksek rakımlarda ve daha düşük sıcaklıklarda yeniden yayılarak, pozitif ışıınımsal zorlama oluşturabilmektedir. Yeryüzünün ısınmasına sebep olan bu süreç, sera gazlarının oluşumu veya sera gazlarının artışı anlamına gelmektedir. Negatif ışıınımsal zorlama da ise aerosoller², iklim sisteminde soğumaya yol açan güneş radyasyonunu yansıtabilmektedir. Volkanik aktiviteler ve endüstriyel faaliyetler sonucunda atmosfere püskürtülen aerosoller, iklim sisteminde soğuma eğilimine yol açarak negatif ışıınımsal zorlama oluşturabilmektedir (IPCC, 2001: 24, 91).

Dış zorlamaların neden olduğu iklim değışiklikleri özellikle büyük, kıtasal, küresel ve mekânsal ölçeklerde kısmen tahmin edilebilmektedir. Sera gazlarının emisyonu veya arazi kullanımındaki değışiklikler gibi insan faaliyetleri dış zorlamalarla sonuçlandığından, insan kaynaklı iklim değışikliğinin büyük ölçekli yönlerinin de kısmen tahmin edilebilir olduğuna inanılmaktadır (IPCC, 2001: 87).

Dış zorlamalar, volkanik patlamalar ve güneş değışimleri gibi doğal olayları ve atmosfer bileşimini değıştiren insan kaynaklı (antropojenik) faaliyetleri içermektedir. Işınımsal zorlamaya neden olan dış zorlamalar şu şekilde sıralanabilir (IPCC, 2007b: 96; Türkeş, 2019: 460):

- *İnsan faaliyetleri sonucu kuvvetlenen sera etkisi*
- *Volkanik aktiviteler*
- *Dünyanın eksenindeki ve yörüngesindeki değışimler*
- *Güneş etkinlikleri*

İnsan faaliyetleri sonucu kuvvetlenen sera etkisi önemli bir dış zorlama etkenidir. Sanayi Devrimi'nden bu yana antropojenik aktivitelere bağlı olarak sera gazı emisyonlarında giderek bir artışın olduğu gözlemlenmiştir. Kanıtlar karbondioksit (CO₂), metan (CH₄) ve nitroz oksit (N₂O) gibi sera gazlarının yoğunluğunda ciddi düzeyde artışların olduğunu göstermiştir. Sera gazlarının yoğunlundaki bu artışa bağlı olarak yerkürenin uzun dalgalı ısıtım aracılığıyla soğuma etkinliği zayıflatarak, yerkürenin daha fazla ısıtma eğilimindeki bir pozitif ışıınımsal zorlamanın ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Yeryüzü/atmosfer sistemindeki enerji dengesinde gerçekleşen bu

² "Aerosol bilimsel bir terim olarak, sıvı veya katı parçacıkların bir gaz –genellikle hava- içerisinde askıda kaldığı sistemi ifade eder. Daha açık ifadeyle, katı veya sıvı halde bulunan maddeleri gaz olarak ortama yaymaya yarayan bir çeşit mekanizmadır" (Vincent, 1995: 1).

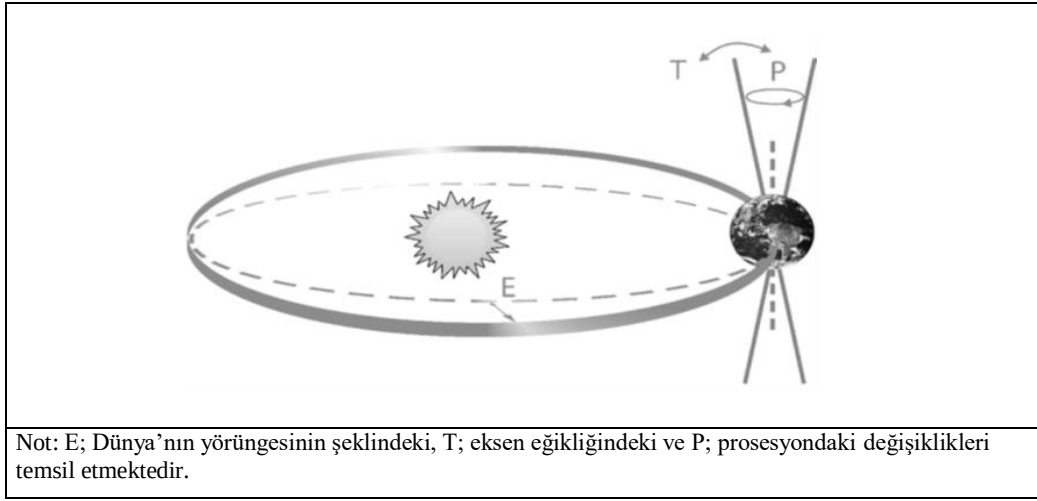
pozitif katkı “*kuvvetlenen sera etkisi*” olarak ifade edilmektedir. Bu durum doğal sera etkisinin kuvvetlenmesi anlamına gelmektedir (Türkeş, 2001: 190-191).

Volkanik aktivitelere bağlı olarak sülfür dioksit (SO₂), su buharı (H₂O), toz ve volkanik küller yüksek oranlarda açığa çıkmaktadır. Açığa çıktıktan sonra atmosfere yerleşen bu gaz ve tozların hacmi büyük olup, atmosferin albedosunu yükselterek yeryüzünde soğutucu etki yaratmaktadır. Volkanik aktiviteler sonucunda açığa çıkan CO₂ miktarı, aerosoller ve insan faaliyetlerine oranla daha az miktardadır. Volkanik faaliyetler sonucu açığa çıkan CO₂, uzun süre atmosferde kalmaktadır. Atmosferdeki CO₂ uzun yıllar boyunca atmosferde kalarak sera etkisi oluşturmaktadır. Bununla birlikte yeryüzünün ısınmasına da neden olmaktadır. Bu durumun aksine aerosoller ise güneşten gelen kısa dalga boylu ışınımının yeryüzüne ulaşmadan geri yansıtılmasına neden olarak, yeryüzüne ulaşan enerji dengesini bozmaktadır; nihayetinde soğutucu etki yaratmaktadır (Başoğlu, 2014a: 29).

İklim, *dünyanın yörüngesi ve eğimindeki değişimlere* bağlı olarak değişebilmektedir. Bu değişim uzun sürelerde gelişmektedir. Sırp bilim insanı Milutin Milankovitch, dünyanın yörüngesinde ve eğiminde meydana gelen değişimleri incelemiş; dünyanın güneşe göre konumundaki değişikliklerin uzun vadeli ortaklaşa etkilerinin, dünyanın uzun vadede iklimini etkileyen güçlü bir itici güç unsuru olduğunu savunmuştur. Milankovitch, dünyanın yörünge hareketindeki varyasyonları incelemiş ve sonucunda dünyanın yörüngesinde periyodik döngülerin olduğunu açıklamıştır. *Milankovitch Döngüleri* olarak adlandırılan bu döngüsel yörünge hareketlerinin dünyanın orta enlemlerine gelen güneş ışığı miktarında yüzde 25’e varan değişikliklere neden oluşturduğunu saptamıştır. Daha açık ifadeyle Milankovitch, dünyanın yörüngesinde periyodik döngüler bulunduğunu ve bu döngüsel hareketlerin, dünyaya güneşten gelen ısı enerjisinin miktarını etkilediğini ve değiştirdiğini, buzul ve buzul çağları arasındaki sıcak dönemlerin oluşmasında önemli bir güç olduğu sonucuna ulaşmıştır. Milankovitch Döngüleri, *eksantriklik* olarak bilinen dünyanın yörüngesinin şekli, *eksen eğikliği* olarak bilinen dünyanın ekseninin dünyanın yörünge düzlemine göre eğildiği açı ve *devinim (prosesyon)*³ olarak bilinen dünyanın dönme ekseninin yönü olmak üzere üç unsurdan oluşmaktadır (National Aeronautics and Space Administration [NASA], 2020: <https://climate.nasa.gov/news/2948/milankovitch-orbital-cycles-and-their-role-in-earths-climate/>). Şekil 2’de Milankovitch Döngüleri olan eksantriklik, eksen eğikliği ve prosesyon birlikte gösterilmektedir.

³ Prosesyon: Dünya döndükçe (merkezden biraz uzakta dönen bir oyuncak topaç gibi), dönme eksenini üzerinde hafifçe sallandır. Bu yalpalama, Güneş ve Ay’ın yerçekimi etkilerinin neden olduğu ve Dünya’nın ekvatorunda şişmesine neden olan ve dönüşünü etkileyen gelgit kuvvetlerinden kaynaklanmaktadır (NASA, 2020: <https://climate.nasa.gov/news/2948/milankovitch-orbital-cycles-and-their-role-in-earths-climate/>).

Şekil 2: Milankovitch Döngülerinin Birlikte Gösterimi



Kaynak: IPCC, 2007a: 449

Güneş etkinlikleri, iklim değişikliğine neden olan bir diğer faktördür. Güneş, dünyanın enerji kaynağıdır; dünyadaki yaşamın sürmesine yetecek kadar ısı sağlamaktadır aynı zamanda dünyanın iklimini etkilemektedir. Güneş her zaman aynı parlaklıkta değildir; bir güneş döngüsünün tamamlaması 11 yıl sürmektedir ve bu döngü sürecinde güneş hafifçe parlamakta ve kararmaktadır. Her döngü sırasında güneş, aktivitesinde ve görünümünde çeşitli değişikliklere uğramaktadır. Güneş radyasyonunun seviyeleri, güneşin uzaya fırlattığı madde miktarı, güneş lekelerinin ve güneş patlamalarının boyutu ve sayısı gibi, artmakta veya azalmaktadır. Bu değişikliklerin uzayda, dünya atmosferinde ve dünya yüzeyinde çeşitli etkiler oluşturmaktadır (NASA, 2019: <https://climate.nasa.gov/explore/ask-nasa-climate/2910/what-is-the-suns-role-in-climate-change/>).

Güneş yüzeyinde, güçlü manyetik kuvvet alanları oluşturan elektrik yüklü gazlara sahiptir. Güneşteki manyetik alanlar karmaşık ve düzensizdir. Güneşin sahip olduğu bu gazlar sürekli hareket halindedir. Bu hareketler, güneş yüzeyinde “*güneş aktivitesi*” olarak bilinen birçok aktivite yaratmaktadır. Güneş yüzeyi bazen çok aktifken bazen çok durağandır. Güneş aktivitesinin miktarı güneş döngülerinin aşamalarına göre değişmektedir “*Güneş lekeleri*”, güneşin yüzeyinde özellikle güçlü manyetik kuvvetlerin olduğu, önemli güneş aktiviteleri oluşturan alanlardır. Bu manyetik alanlar güneşin içindeki ısısının tamamının yüzeyine ulaşmasını engel olur, bu nedenle güneş lekeleri nispeten daha soğuktur. Güneş lekelerinin yakınındaki manyetik alan çizgileri sıklıklar birbirinin üzerinden geçer, kesişir ve yeniden düzenlenir; bu alanlar birbirleriyle etkileşime girdiğinde bir enerji patlaması (*güneş patlaması*) oluşur. Bu patlamalar sonucunda uzaya ciddi düzeyde bir radyasyon yayılır. Güneş lekelerinin en fazla olduğu dönemler güneş aktivitelerinin maksimum olduğu dönemlerdir (NOAA SciJinks, <https://scijinks.gov/solar-cycle/>). Güçlü güneş aktiviteleri dünya atmosferini etkileyebilir. Güçlü güneş döngüleri sırasında güneşin toplam ortalama parlaklığı metrekaşe başına 1 Watt’a kadar değişir; bu değişiklik küresel ortalama sıcaklığı 0,1 santigrat derece veya daha az etkiler. Sanayi öncesi dönemden bu yana güneşin genel parlaklığındaki değişiklikler

minimum düzeyde olup, küresel ölçekte ısınmaya çok küçük bir katkı sağlamaktadır (NOAA, 2009: <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-incoming-sunlight>).

Dünyanın eksenindeki ve yörüngesindeki değişimler, volkanik faaliyetler ve güneş etkinliklerinin iklim değişikliğine etkileri çok uzun zamanlarda gerçekleşmektedir ve bunlar iklim değişikliğinden tek başına sorumlu olan unsurlar değildir. Bu zorlamalar ve diğer iklim faktörleri birbirlerine etki ederek, iklim sisteminde değişiklikler meydana getirebilmektedir.

1.2.1.2. Doğal Sera Etkisi

“Sera gazları, atmosferdeki uzun dalga boylu kızıl ötesi ışıınımı emen ve onu tekrar yayan gaz oluşumlarıdır.” Sera gazlarını, “doğal sera gazları ve dolaylı sera gazları (insan kaynaklı sera gazları)” olmak üzere iki gruba ayırmak yanlış olmayacaktır (UNFCCC, 1992: 3).

Atmosfer, kızılötesi ışınları emen ve yayan çeşitli gazların karışımından oluşmaktadır. Sera gazları olarak adlandırılan bu gazlar, Dünya yüzeyi, atmosfer ve bulutlar tarafından yayılan kızılötesi radyasyonu emmektedir. Atmosfer ve bulutlar, sırayla dünya yüzeyine aşağı doğru dahil olmak üzere her yöne kızılötesi radyasyon yaymaktadır. Böylece sera gazları ısıyı atmosferde hapsedmektedir daha açık bir ifadeyle yayılan radyasyonun bir bölümü atmosferde sera gazları aracılığıyla tutulmakta ve tekrar yayılmaktadır. Bu mekanizmaya “doğal sera etkisi” adı verilmektedir. Net sonuç, kızılötesi radyasyonun dünya yüzeyine yakın daha sıcak seviyelerden, daha yüksek rakımlardaki daha soğuk seviyelere doğru yukarıya yönlü aktarılmasıdır. Kızılötesi radyasyon, gelen radyasyonla dengede ortalama -19° C sıcaklıktaki bir yükseklikten uzaya etkili bir şekilde geri yayılırken, dünya yüzeyi ortalama 14° C gibi çok daha yüksek bir sıcaklıkta tutulmaktadır. Bu etkin (-19° C) emisyon sıcaklığı, orta enlemlerde yaklaşık 5 km yüksekliğe karşılık gelmektedir. Doğal sera etkisi, Dünya’nın enerji dengesinin bir parçasıdır (IPCC, 2001: 89,90).

Doğal sera etkisi, iklim sistemi için kritik bir role sahiptir ve iklim değişikliğine neden olan başlıca doğal etmenlerden biridir. Normal şartlar altında, bulutsuz bir günde güneşten gelen kısa dalga boylu enerji, atmosferi geçerek yeryüzüne ulaşır ve burada emilir. Yerkürenin sıcak yüzeyinden salınan uzun dalga boylu ışıının bir kısmı ise, uzaya geri dönmeden önce atmosferdeki sera gazları tarafından tutulur ve tekrar yayılır. H₂O, CO₂, CH₄, N₂O ve ozon (O₃), doğal sera gazları arasında en önemli olanlarıdır. Normal koşullarda, atmosfere giren kısa dalgalı güneş enerjisi ile yeryüzünden yansıyan uzun dalgalı ışıının arasında bir denge beklenir. Ancak doğal sera gazları, güneşten gelen kısa dalgalı ışıını geçirirken, yeryüzünden geri yansıyan uzun dalgalı ışıını büyük ölçüde tutar. Bu etkileşim sayesinde sera gazları, dünyanın sıcaklığını atmosferde bu gazların bulunmadığı bir duruma göre daha fazla artırır. Sonuç olarak, sera gazları, milyonlarca yıldır yerkürenin ısı dengesini sağlayan doğal bir sürecin parçasıdır. Bu süreç, genel olarak “Sera Etkisi

(Greenhouse Effect)” olarak adlandırılır (Gündoğan vd., 2015; IPCC, 1996, 2001; Türkeş, 2000: 3-5).

Doğal sera gazlarının yanı sıra, insan faaliyetleri sonucu oluşan ve dolaylı sera gazları olarak adlandırılan gazlar da bulunmaktadır. Mevcut kanıtlar, küresel düzeyde giderek belirginleşen iklim değişikliğinin başlıca nedeninin sera gazı emisyonlarındaki insan kaynaklı artışın olduğunu göstermektedir. Özellikle fosil yakıtların kullanımı atmosferdeki CO₂ oranındaki yükselmenin temel sebebi olarak kabul edilmektedir. Günümüzde genel görüş, ortalama sıcaklık artışlarının ve sera gazı miktarındaki yükselişin en önemli nedeninin insan faaliyetleri olduğu yönündedir.

1.2.1.3. İç ve Dış Kaynaklı İklim Değişkenliği

Hem ortalama durumdaki hem de aşırı olayların meydana gelmesi gibi istatistiklerdeki iklim değişiklikleri, ışımsal zorlamadan ve iklim sisteminin bileşenleri arasındaki iç etkileşimlerden kaynaklanabilmektedir. Bu nedenle, dışarıdan ve içeriden kaynaklanan doğal iklim değişkenliği ve değişimi arasında bir ayrım yapılmaktadır. Dış zorlamada değişiklikler meydana geldiğinde, iklim sisteminin çeşitli bileşenlerinin tepki süreleri çok farklı olabilmektedir. Atmosfere ilişkin olarak, troposferin tepki süresi günlerden haftalara kadar uzar ve nispeten kısadır; oysa stratosferin tepki süresi birkaç aylık bir zaman ölçeğindedir. Büyük ısı kapasiteleri nedeniyle, okyanusların tepki süresi çok daha uzundur; bu süreler genellikle on yıllardır; ancak yüzyıllar veya bin yıllara kadar da varabilmektedir. Troposfer sisteminin tepki süresi bu nedenle stratosferinkine karşılaştırıldığında yavaştır ve esas olarak okyanuslar tarafından belirlenmektedir. Biyosfer, kuraklıklara hızlı tepki verebilir; fakat aynı zamanda dayatılan değişikliklere de çok yavaş tepki vermektedir. Bu nedenle sistem, çok çeşitli uzay ve zaman ölçeklerinde dış zorlamadaki değişikliklere yanıt verebilir. Güneş değişikliklerinin iklim üzerindeki etkisi, bu tür dış kaynaklı iklim değişikliklerinin bir örneğidir. Ancak dış zorlamada değişiklik olmasa bile iklim doğal olarak değişebilir. Bunun nedeni, çok farklı tepki sürelerine ve doğrusal olmayan etkileşimlere sahip bileşenlerden oluşan bir sistemde bileşenlerin hiçbir zaman dengede olmaması ve sürekli olarak değişmesidir. Bu tür iç iklim değişiminin bir örneği, Ekvatorial Pasifik’teki atmosfer ve okyanus arasındaki etkileşimden kaynaklanan El Niño-Güney Salınımı (ENSO)’dır (IPCC, 2001: 91).

1.2.1.4. Geri Besleme

İklimin, iklim sisteminin iç değişkenliğine ve dış zorlamalara tepkisi, iklim bileşenlerinin geri beslemeleri (geri bildirimleri) ve doğrusal olmayan tepkileri nedeniyle daha da karmaşık hale gelmektedir. Bir sürecin sonucu, kökenini etkilediğinde ve böylece esas etkiyi yoğunlaştırdığında (olumlu geri besleme) veya azalttığında (negatif geri besleme) bu süreç, *geri besleme* olarak adlandırılır. Daha açık ifadeyle, iklim sistemindeki süreçler arası etkileşim mekanizmasında, bir başlangıç sürecinin sonucu ikinci bir süreçteki değişiklikleri tetiklerse bu da ilk süreci etkilerse iklim

geri beslemesi söz konusu olmaktadır. Olumlu bir geri besleme süreci yoğunlaştırırken, olumsuz bir geri besleme ise azaltmaktadır. Olumlu geri beslemenin önemli bir örneği, dünya ısındıkça atmosferdeki su buharı miktarının arttığı su buharı geri beslemesidir. Su buharı geri beslemesi, ısınmayı artırabilir, çünkü su buharı güçlü bir sera gazıdır (IPCC, 2001: 91; 2007a: 943).

1.2.2. İnsan Kaynaklı (Antropojenik) İklim Değişikliği

“İnsan kaynaklı iklim değişikliği, yerkürenin enerjisinin bozulması yahut enerji dengesinin insan kaynaklı zorlamalar yoluyla değiştirilmesi, doğal fiziki coğrafyanın bozulması yoluyla yeryüzünün albedosunun olumsuz etkilenmesi ve ormanların zarar görmesi olmak üzere birçok insan aktivitesi sonucu iklim sisteminde meydana gelen değişimler” olarak tanımlanabilir (Türkeş, 2020: 3).

İnsan faaliyetleri sonucu hızla artan çeşitli emisyonlar, atmosferde ısıtım açısından etkili ve küresel ısınma potansiyeli yüksek sera gazlarının birikmesine yol açmaktadır. Ayrıca, arazi kullanımı ve bu kullanımdaki değişikliklerle birlikte yaşanan bozulmalar, insan kaynaklı iklim değişikliğinin başlıca unsurları arasında yer almaktadır. (Türkeş, 2022: 199). Bunlara ek olarak sürdürülemez enerji kullanımı, yaşam tarzı, üretim ve tüketim kalıplarından kaynaklanan sera gazı emisyonları da insan kaynaklı iklim değişikliği nedenleri arasındadır (IPCC, 2022: 44).

İnsan faaliyetlerinin etkisi Sanayi Devrimi’nin başlangıcından yani 18. yüzyılın ortalarından bu yana, kıtasal hatta küresel düzeyde büyük ölçekte yayılmaya başlamıştır. İnsan faaliyetleri, endüstriyel veya evsel kullanım nedeniyle fosil yakıtların yakılması ve biyokütle⁴ yakılmasını içeren faaliyetler, atmosfer bileşimini etkileyen sera gazları ve aerosol üretimi ile sonuçlanmaktadır. Dolayısıyla ısınımsal zorlama ve ozon tabakası bu durumdan etkilenmeye başlamıştır. Kentleşme, ormancılık ve tarım uygulamalarına bağlı arazi kullanımındaki değişim sonucunda ise dünya yüzeyinin fiziksel ve biyolojik özellikleri etkilenmektedir. Tüm bu etkiler ısınımsal zorlamayı değiştirir, bölgesel ve küresel iklim üzerinde potansiyel bir etkiye sahiptir (IPCC, 2001: 93).

2011-2020 yılları arasındaki küresel yüzey sıcaklığı, 1850-1900 yılları arasında gözlemlenen küresel yüzey sıcaklığına göre yaklaşık 1,1°C üzerinde belirlenmiş, karadaki artışlar okyanuslara göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Gözlemlenen ısınma insan kaynaklı olup, sera gazlarından kaynaklanan CO₂ ve metanın CH₄ hakim olduğu bir ısınmadır. İyi karıştırılmış sera gazı emisyonlarında özellikle 1750’lerden bu yana gözlemlenen artışlar kesin olarak insan

⁴ Biyokütle enerjisi, organik maddelerin çeşitli yollarla enerjiye dönüştürülmesiyle elde edilir. Geleneksel olarak ısınmada kullanılan odun, odun kömürü ve hayvan gübresi gibi hammaddelerin yanı sıra, enerji tarımı ürünleri ve atıklar da katı, sıvı ve gaz yakıtlara dönüştürülerek ısı ve elektrik üretiminde kullanılabilir (Türkiye Kojenerasyon Derneği, <https://kojenturk.org/tr/biyokutle-nedir-8>).

faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının bir sonucudur. İnsan kaynaklı sera gazları, sürekli artış eğilimi göstermekte olup; bu artış ağırlıklı olarak sanayileşmeyle gelen fosil yakıt kullanımı, yanlış arazi kullanımı ve tarım faaliyetleri gibi nedenlere bağlı olarak gerçekleşmektedir. Bu faaliyetlerden kaynaklanan antropojenik sera gazı emisyonları CH₄, N₂O ve CO₂ iyi karışmış sera gazlarını içermektedir (IPCC, 2023: 42, 43).

Arazi kullanımı değişikliği, arazinin kullanımı ve yönetimindeki değişiklikleri ifade eder. Arazi kullanımı değişikliği, tarım ve sulamadaki değişiklikler, ormansızlaşma, ağaçlandırma, kentleşme veya trafik gibi insan faaliyetlerini içermektedir. Bu faaliyetler arazi yüzeyinin fiziksel ve biyolojik özellikleri değiştirerek iklim sisteminin değişmesine neden olmaktadır. Arazi kullanım değişikliğinin yerel, bölgesel ve hatta küresel iklimi değiştirmeye önemli ölçüde katkıda bulunabileceği ve ayrıca karbon döngüsüne önemli bir etkiye sahip olduğu kabul edilmektedir (IPCC, 2001: 94).

İnsan kaynaklı iklim değişikliğine katkıda bulunan faktörlerden biri de aerosollerdir. Troposferde yer alan insan kaynaklı oluşan aerosoller, özellikle fosil yakıt yakılmasından kaynaklanan sülfat (SO₄) aerosolleri, güneş ışığını yansıtarak yeryüzüne ulaşmasını engeller. Bu durum, bulut miktarı ve yansıtma özelliklerinde değişikliklere yol açabilir ve genelde iklim üzerinde soğutucu bir etki, yani negatif ısınımsal zorlama oluşturur (Türkeş, 2008: 32).

IPCC AR6'dan yola çıkarak, mevcut iklim değişiklikleri ve nedenleri ele alındığında şu çıkarımları yapmak mümkündür: Küresel yüzey sıcaklığında sürekli artış gözlemlenmiştir. Gözlemlenen ısınma, insan kaynaklı olup sera gazlarından kaynaklanan, CO₂ ve CH₄ hakim olduğu ve kısmen aerosol soğutmasıyla ortaya çıkan bir ısınmadır. İyi karışmış sera gazlarının ısınmaya, diğer insan etkenlerinin (temelde aerosoller) soğumaya katkıda bulunduğu, doğal faktörlerin (güneş aktiviteleri ve volkanik aktiviteler vb.) küresel yüzey sıcaklığını değiştirdiği tespit edilmiştir. İyi karıştırılmış sera gazlarında 1750'den bu yana artış görülmüştür. Bu artış kesin olarak insan faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının bir sonucudur. İnsan kaynaklı aerosollerden kaynaklanan net soğutma etkisi 20. yüzyılın sonlarında zirveye ulaşmıştır. Isınmaya katkı sağlayan CO₂, CH₄, N₂O konsantrasyonları en azında son 2 milyon yılda herhangi bir zamanda olduğundan daha yüksek seviyelerdedir. Sera gazı emisyonları son yıllarda hızla artmıştır. Küresel net antropojenik sera gazı emisyonları, fosil yakıtların yakılmasından ve endüstriyel süreçlerden kaynaklanan CO₂ ile arazi kullanımı ve ormancılık faaliyetlerinden kaynaklanan CH₄, N₂O ve CO₂ iyi karışmış sera gazlarını içerir. 2019'da küresel net antropojenik sera gazı emisyonlarındaki en büyük artış, fosil yakıtlardan ve endüstriyel faaliyetlerden kaynaklanan CO₂'de meydana gelmiştir ve bunu CH₄ takip etmiştir (IPCC, 2021: 290-317; 2023: 42, 43, 44).

Bu bilgilerden yola çıkarak, insan kaynaklı iklim değişikliğinin, enerji ve arazi kullanımı, yaşam tarzı, tüketim kalıpları ve üretimden kaynaklanan bir yüzyılı aşkın süredir net sera gazı

emisyonlarının sonucu olduğunu kesin bir biçimde ifade etmek mümkündür ve iklim değişikliğinde insan faaliyetlerinin etkisi görmezden gelinmeyecek bir gerçektir.

1.3. İklim Değişikliği Üzerine Kanıtlar

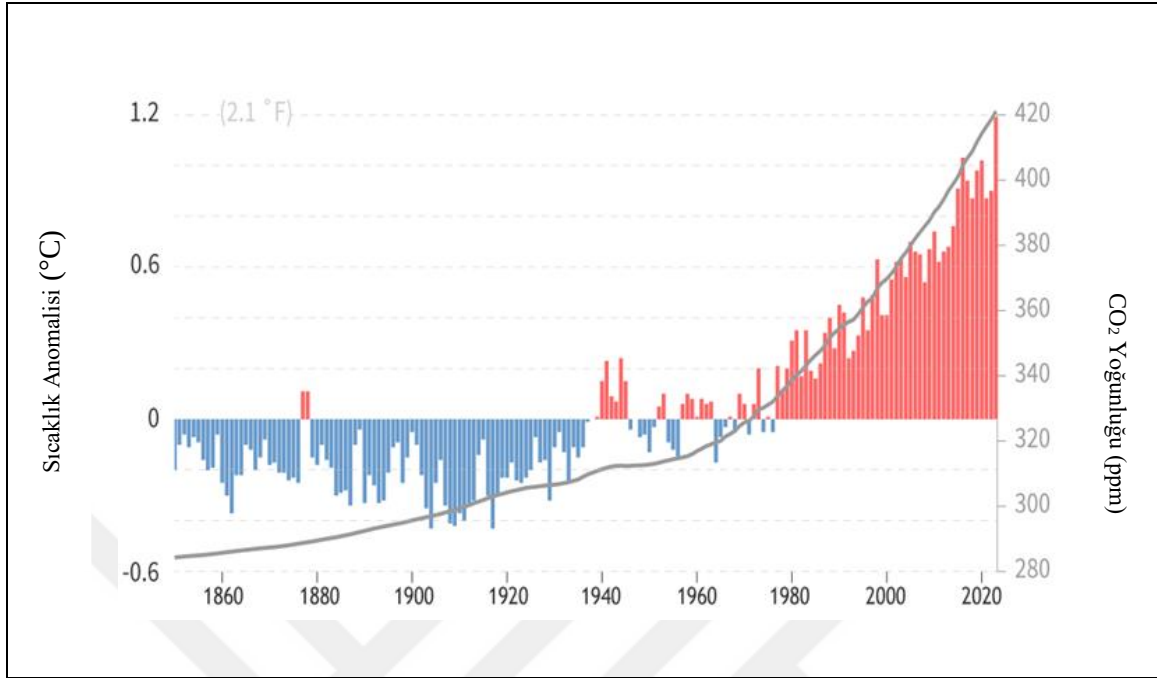
İklim değişikliğine dair tarihsel olarak kayda geçirilen bilgiler, süreç boyunca dünyanın dört bir yanından elde edilen bulgular ve gözlemlenen veriler ışığında raporlar hazırlanmakta ve bu raporlar üzerinden iklim değişikliği hakkında kanıtlar elde edilmektedir. Başta IPCC ve NOAA olmak üzere nitelikli raporlar ile iklim değişikliği kanıtları açıkça sunulmaktadır.

IPCC, iklim değişikliğine ilişkin 1990'dan bu yana altı rapor yayınlamıştır. IPCC'nin bu değerlendirme raporları, değişen iklim sistemine ilişkin biriken kanıtları kapsamlı bir şekilde sunmaktadır. Bu bağlamda IPCC Dördüncü Değerlendirme Raporu (AR4, 2007), iklim sistemindeki ısınmanın kesin olduğu sonucuna varan ilk rapor olmuştur. İklim sisteminin ana ögeleri olan atmosfer, kara, kriyosfer, biyosfer ve okyanusta görülen sürekli değişiklikler dünyanın ısındığının kesin kanıtını sağlamaktadır ve bu değişiklikler belgelenmiştir. Özellikle IPCC Altıncı Değerlendirme Raporu'nda (AR6, 2021) çok sayıda kanıt, yakın zamandaki büyük ölçekli iklim değişikliklerinin benzeri görülmemiş düzeye ulaştığını göstermektedir. Buzlanma, okyanus ısısında artış, deniz seviyesinin yükselmesi ve derin okyanus asitlenmesi gibi değişiklikler IPCC raporlarında belgelenmiş ve iklim sisteminde gerçekleşen değişiklikleri çarpıcı şekilde gözler önüne sermiştir.

IPCC AR6 ile tarihsel olarak mevcut iklim değişikliğine dair kanıtlar belgelenmiştir. Sera gazı emisyonları yoluyla yapılan insan faaliyetleri şüphesiz küresel ısınmanın önemli bir sebebidir. Elde edilen kanıtlar 2011-2020 yılları arasındaki küresel yüzey sıcaklığının, 1850-1900 yılları arasındaki küresel yüzey sıcaklığının 1,1° C üzerine çıktığını göstermektedir. 1850'den bu yana son kırk yılın art arda, önceki on yılların hepsinden daha sıcak olduğu gözlemlenmiştir. Enerji kullanımı ve arazi kullanımında sürdürülebilirlikten uzak uygulamalar, toplumların yaşam biçimleri, tüketim ve üretim kalıplarının etkisiyle küresel sera gazı emisyonları 2010-2019'da artmaya devam etmiştir. İnsan kaynaklı faaliyetler, dünya genelinde aşırı hava ve iklim olaylarını etkileyerek iklim değişikliğini tetiklemektedir (IPCC, 2021: 290; 2023: 42). Nihayetinde bu durum gıda ve su güvenliği tehdidi oluşturmakta; insan sağlığını, ekonomileri ve toplumları olumsuz etkilemekte; insan ve doğaya yönelik hasarlara ve kayıplara yol açmaktadır.

Grafik 1'de 1850 ile 2023 yılları arasındaki küresel sıcaklık anomalisi ve atmosferik CO₂ yoğunluğu bir arada gösterilmektedir. Kırmızı çubuklar ortalamadan daha sıcak yılları; mavi çubuklar ortalamadan daha soğuk yılları ifade etmektedir.

Grafik 1: Küresel Sıcaklık Anomalisi ve Atmosferik CO₂ Yoğunluğu (1850-2023)



Kaynak: NOAA, 2024; <https://www.climate.gov/media/13840>

NOAA'nın Ulusal Çevresel Bilgi Merkezleri (NCEI), dünyanın farklı yerlerinden gelen sıcaklıklarına ait gözlemleri içeren veri kümelerinden oluşturulan ön verilere dayanarak her ay küresel sıcaklık anormalliğini hesaplamaktadır. Bu veriler iklim değişikliğine hakkında önemli kanıtlar içermektedir. Bu bağlamda NOAA'nın güncel raporları üzerinden iklim değişikliğinin dikkat çeken pek çok kanıtını art arda sıralamak mümkündür. NOAA'nın 2023 yılında aylık hazırladığı Küresel İklim Raporları göre (NOAA, 2024; <https://www.ncei.noaa.gov/news/global-climate-202312>):

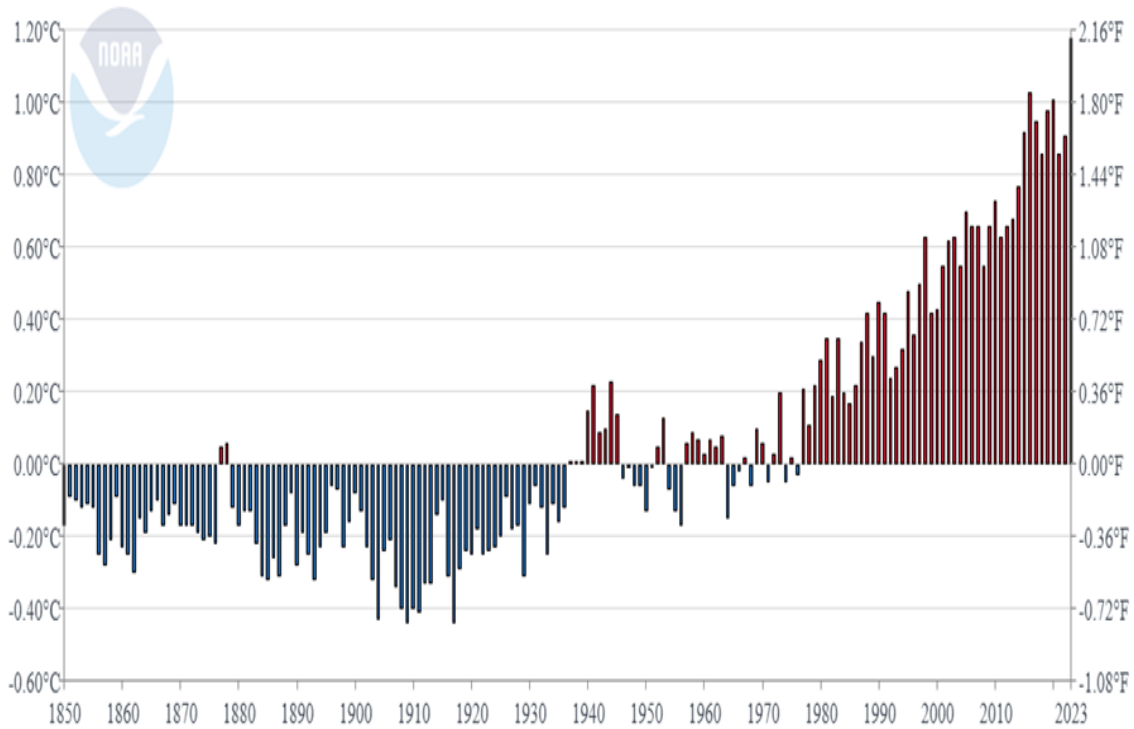
NOAA, 1850'ye dayanan küresel sıcaklık kayıtlarında 2023'ü en sıcak yıl olarak derecelendirmektedir. Daha açık ifadeyle 2023'te Dünya, kayıtlardaki en sıcak yılını yaşamıştır; 20. yüzyılın ortalaması olaaeak belirlenen 13,9 °C'nin (57,0 °F) 1,18 °C (2,12 °F) üzerindedir.

- 1850'den bu yana dünyanın sıcaklığı, her on yılda ortalama 0,11 °F (0,06 °C) veya toplamda yaklaşık 2° F artmıştır. 1982'den bu yana ısınma hızı üç kattan daha hızlı: on yılda 0,36 °F (0,20 °C).
- Üst okyanus ısı içeriği (okyanusun en üst 2000 metresinde depolanan ısı miktarı) 2023 yılında rekor seviyeye ulaşmıştır.
- Ortalama yıllık Arktik deniz buzı kapsamı 1979'dan bu yana en düşük 10 seviye arasında yer alırken, Antarktika deniz buzı kapsamı kayıtlardaki en düşük seviyededir.

- 2023 yılında dünya genelinde ortalamanın altında 78 adlandırılmış tropikal fırtına meydana gelirken, Kuzey Atlantik'te ortalamanın oldukça üzerinde 20 fırtına meydana gelmiştir.
- Tarihsel kayıtlardaki en sıcak 10 yılın tamamı son on yılda (2014-2023) yaşanmıştır.

Grafik 2'de 1850-2023 yılları arasındaki yıllık sıcaklık anomalileri gösterilmektedir. Mavi çubuklar ortalamadan daha soğuk yılları; kırmızı çubuklar ortalamadan daha sıcak yılları göstermektedir (NOAA Climate.gov grafiği, Ulusal Çevresel Bilgi Merkezleri'nden alınan verilere dayanmaktadır).

Grafik 2: Küresel (Kara ve Okyanus) Sıcaklık Anomalileri



Kaynak: NOAA, 2023: <https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/monthly-report/global/202313>

NOAA Ağustos 2023 Küresel İklim Raporu'nda, 2023 Ağustos ayı küresel yüzey sıcaklığı, 20. yüzyıl ortalaması olarak tespit edilen 15,6 °C'nin 1,25 °C üzerinde belirlenmiştir; bu da onu tarihteki en sıcak Ağustos ayı yapmıştır. Ayrıca Ağustos 2023, küresel olarak NOAA'nın 174 yıllık kayıtlarında yer alan herhangi bir ayın en yüksek aylık deniz yüzeyi sıcaklığı anormalliği (+1,03 °C) rekorunu kırmıştır. Haziran-Ağustos 2023 küresel yüzey sıcaklığı, 20. yüzyıl ortalamasının 1,15 °C üzerindedir ki bu, NOAA'nın 174 yıllık kayıtlarındaki en sıcak Haziran-Ağustos dönemi olarak yer almaktadır. Geçtiğimiz on Haziran-Ağustos dönemi, tarihteki en sıcak dönemler olmuştur. Kuzey Yarımküre 2023 yazı sıcaklığı, ortalamanın üzerinde 1,44 °C ile tarihteki en sıcak yaz olarak sırayı almıştır. Haziran-Ağustos 2023, Kuzey Yarımküre'de art arda ortalamanın üzerinde sıcak geçen 45. yaz olmuştur. Güney Yarımküre 2023 kış sıcaklığı da ortalamanın üzerinde 0,85 °C ile kaydedilen

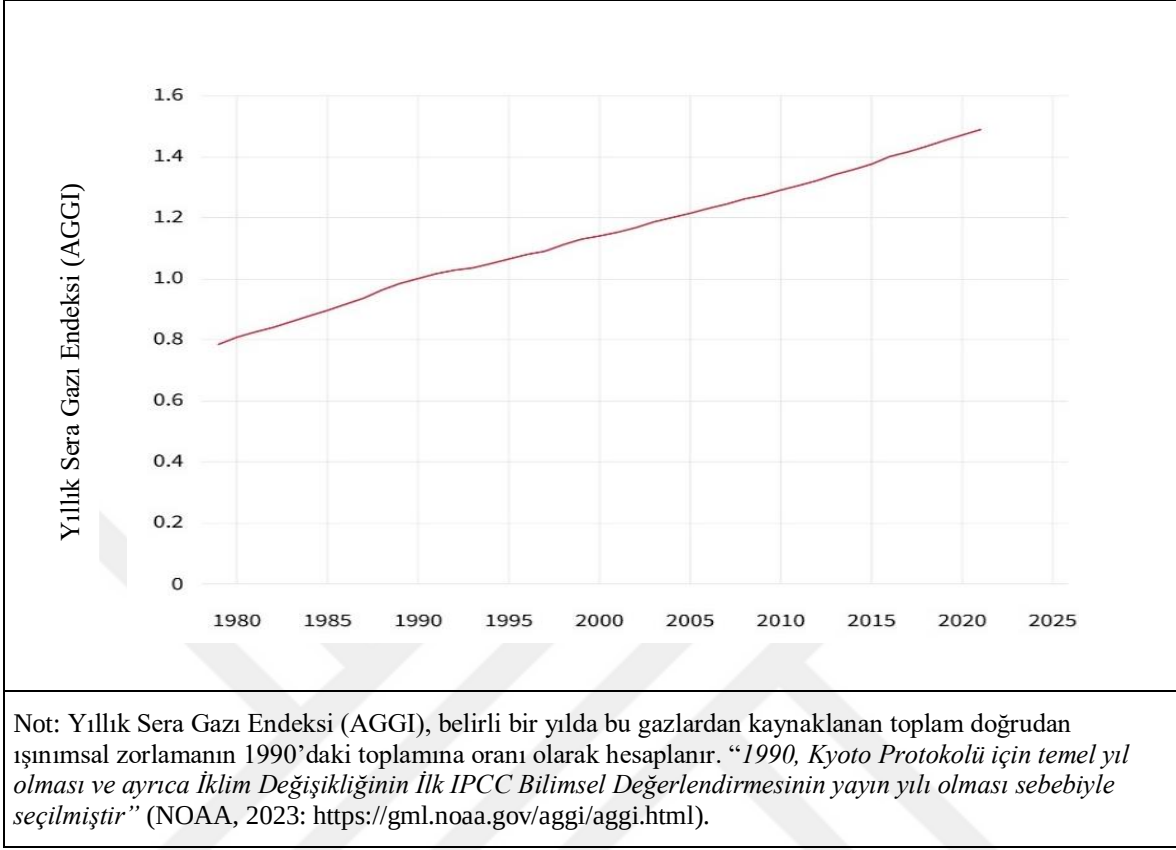
en sıcak kış olmuş ve böylece Güney Yarımküre’de art arda ortalamadan daha sıcak geçen 55. kış olarak belgelenmiştir (NOAA, 2023: <https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/monthly-report/global/202308>).

NOAA 2023 Ekim Küresel İklim Raporu’na göre, 2023 Ekim ayındaki küresel yüzey sıcaklığı, 20. yüzyılın ortalaması olan 14,0 °C’nin 1,34 °C üzerindedir, bu da onu tarihteki en sıcak Ekim ayı yapmıştır. Bir önceki en yüksek küresel yüzey sıcaklığı rekoru Ekim 2015’te gerçekleşmiş ancak 2023 Ekim ayı, bu rekorun 0,24 °C üzerinde gerçekleşerek 2015’i geride bırakmıştır. 2023 Ocak-Ekim ayları arası küresel yüzey sıcaklığı, 1901-2000 ortalaması olan 14,1 °C’nin üzerinde (1,13 °C) gerçekleşerek, 174 yıllık NOAA kayıtlarındaki en yüksek sırada yer almıştır. Böylece, Ocak-Ekim 2016 arasındaki önceki rekoru 0,08 °C geride bırakmıştır. NCEI’nin Ekim ayına kadar olan istatistiksel analizine ve verilerine göre, 2023’ün tarihteki en sıcak yıl olma ihtimali %99’dan fazladır. Kuzey Yarımküre’de Ocak-Ekim ayları arasında, 1,44 °C ile ortalamanın üzerinde sıcaklık kaydedilerek, en sıcak aylar arasında yer almıştır. Okyanus sıcaklığı da rekordaki en yüksek sırada yer almıştır. Güney Amerika, Afrika ve Avrupa Ocak 2023’ten Ekim 2023’e en sıcak dönemleri yaşarken, Asya’da kaydedilen en sıcak ikinci dönem olmuştur. Kuzey Amerika dördüncü en sıcak dönemini yaşamıştır (NOAA, 2023: <https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/monthly-report/global/202310>).

Küresel ısınmayla ilgili sıkça sorulan temel soruların başında gelen “geçmişle kıyaslandığında insan kaynaklı sera gazları iklimi ne kadar etkiliyor?” sorusunu yanıtlamak için NOAA Küresel İzleme Laboratuvarı, Yıllık Sera Gazı Endeksi’ni (AGGI) geliştirmiştir. NOAA, her yıl güncel olarak AGGI’ı hesaplamaktadır. AGGI, en önemli uzun ömürlü sera gazlarının yani CO₂, CH₄, N₂O, aerosoller gibi sera gazlarının ısınmaya etkisini birleştirmekte ve bunların yıllara göre karşılaştırmasını yapmaktadır. NOAA’nın, Yıllık Sera Gazı Endeksi küresel ısınma ve özellikle sera gazlarının yıllar içindeki değişimini göstermekte ve iklim değişikliği hakkında önemli kanıtlar içermektedir.

Grafik 3, 2022’de yayınlanan AGGI’yı göstermektedir ve insan eliyle üretilen başlıca sera gazlarının ısınma etkilerini bir araya getirmekte ve bunları 1990’daki koşullarla karşılaştırmaktadır. 2022 yılında AGGI 1,49’a ulaşarak sera gazı emisyonlarının ısınma etkisinde 1990’a göre yüzde 49’luk bir artışa işaret etmektedir. 1750’deki Sanayi Devrimi’yle başlayarak AGGI’nin 0’dan 1’e (yüzde 100’e) ulaşması 200 yıldan fazla sürmüş, ancak neredeyse 1,5’e (ekstra yüzde 50) ulaşması sadece 30 yıl daha sürmüştür ki bu durum sera gazı emisyonlarındaki artışın hızını ve boyutunu çarpıcı bir şekilde gözler önüne sermektedir (Climate.gov, 2022: <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-annual-greenhouse-gas-index>).

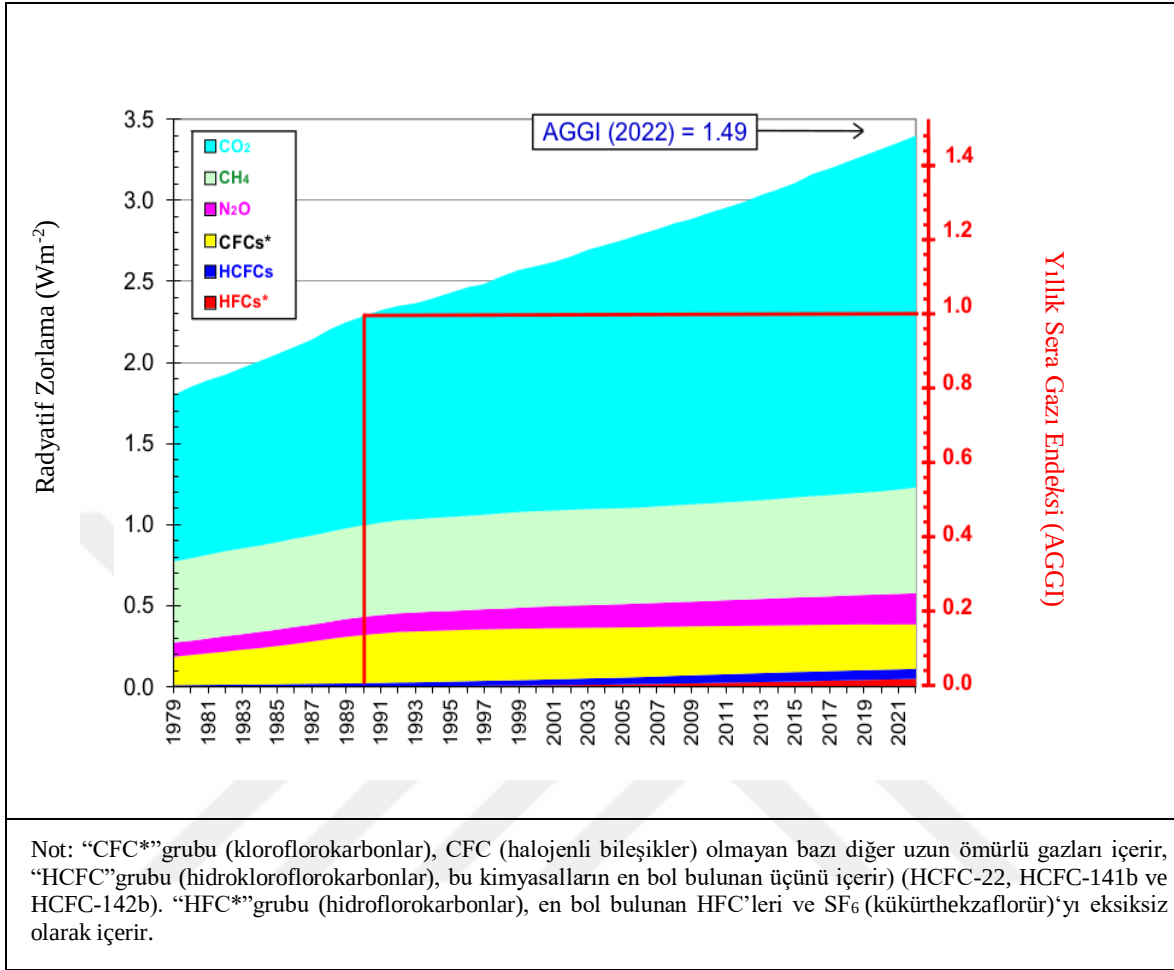
Grafik 3: Yıllık Sera Gazı Endeksi (AGGI)



Kaynak: Climate.gov, 2022: <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-annual-greenhouse-gas-index>

Grafik 4'te 1979-2022 yılları arasında AGGI'ya dahil edilen sera gazlarının dağılımları gösterilmektedir. 2022 AGGI hesaplamalarında, toplam zorlamaya en büyük katkı sağlayan CO₂'dir. İkinci en büyük katkıyı ise CH₄ sağlamaktadır. 2022'de AGGI 1,49'a ulaşmıştır. AGGI'ya dahil edilen diğer tüm uzun ömürlü, iyi karışmış sera gazlarının birleşik ısınımsal zorlaması 1990'dan 2022'ye kadar %49 artarken, CO₂ bu artışın yaklaşık %78'ini oluşturmuş ve böylece CO₂, 1990'dan bu yana iklim zorlamalarına en fazla katkı yapan sera gazı olmuştur. Bu da toplam ısınmanın büyük bir kısmı CO₂'den kaynaklandığını gösterir. CH₄ ve N₂O, 1990'dan bu yana benzer şekilde ısınmaya katkıda bulunmuştur Üç ana uzun ömürlü sera gazının atmosferik bolluğu ve ısınımsal zorlaması atmosferde artmaya devam etmektedir (NOAA, 2023: <https://gml.noaa.gov/aggi/aggi.html>). Neredeyse tüm uzun ömürlü sera gazlarının radyatif zorlaması sol ekseninde, 1990 yılı için 1'e endeksli olan NOAA Yıllık Sera Gazı Endeksi (AGGI) sağ ekseninde gösterilmiştir.

Grafik 4: AGGI'ya Dahil Edilen Sera Gazlarının Dağılımı



Kaynak: NOAA, 2023: <https://gml.noaa.gov/aggi/aggi.html>

1.4. İklim Değişikliği Üzerine Yapılan Uluslararası Çalışmalar

İklim değişikliği, dünyadaki tüm ülkelerin maruz kaldığı ve etkisinin giderek artış gösterdiği bir sorun olarak dikkatleri üzerine çekmektedir. İklim değişikliği, ülkelerin gelişmişlik düzeyine bakılmaksızın tüm ülkeleri etkilemesi dolayısıyla hükümetleri ve kuruluşları meşgul eden en büyük küresel sorunlardan biri haline gelmiştir. Özellikle son 50 yıldan fazla bir süredir hükümetler, özel sektör, sivil toplum kuruluşları ve Birleşmiş Milletler (BM) kuruluşları öncülüğünde, iklim değişikliği, ozon tabakası sorunları, doğa ve biyolojik çeşitliliğin korunması, çevresel sorunlar, yeşil ve kapsayıcı ekonominin desteklenmesi, gıda ve su güvenliği, insan sağlığı gibi küresel öneme sahip konularda çalışmalar ve araştırmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalar giderek artmaktadır. Ulusal ve uluslararası düzeyde yapılan bu çalışmalar ile özellikle iklim değişikliğinin beraberinde getirdiği olumsuz etkileri azaltma ve bu olumsuzluklara çözüm bulma uğraşları neticesinde birtakım konferanslar, sözleşmeler, protokoller ve anlaşmalar yapılmıştır. Bu bağlamda bu başlık altında iklim değişikliğiyle ilgili çalışmalar yapan kuruluşlara, iklim değişikliğine ilişkin toplantılara değinilmekte

olup, bu toplantılarda gerçekleştirilen protokoller ve sözleşmeler hakkında genel düzeyde bilgi verilmektedir.

Birleşmiş Milletler ve uluslararası kuruluşların öncülük ettiği, insanların iklim konusunda bilgilendirilmesi, iklim sistemi üzerindeki insan etkisinin azaltılması, önlenmesi ve bilgilendirilmesi amacıyla yapılan çalışmalar bağlamında birtakım konferanslar, anlaşmalar, protokoller oluşturulmuştur. Bunlara, Viyana Sözleşmesi ve Montreal Protokolü örnek gösterilebilir. Bu sözleşme ve protokol doğrudan iklim değişikliğini konu almasa da süreç içinde iklim değişikliği çalışmalarına örnek teşkil etmektedir, bu nedenle iklim değişikliği için yapılan çalışmalar kapsamında önemli bir yere sahiptir.

Ozon tabakasının incelmesini ilişkin oluşturulan Viyana Sözleşmesi 1985 yılında kabul edilmiştir. Bu sözleşmenin ardından ozon tabakasının incelmesinde etkili olan maddelerin kullanımının azaltılması, bu maddelerin üretimlerinin kontrol altına alınması amaçlarına yönelik olarak Montreal Protokolü 1987 yılında kabul edilmiştir. Montreal Protokolü'ne 196 ülke taraf olmuştur. Esasında ozon tabakasını incelten insan kaynaklı maddelerin kullanımının ve üretiminin çok taraflı bir anlaşma olan Montreal Protokolü ile kısıtlanması, iklim değişikliği konusunda benzer uygulamaları beraberinde getirmiş ve böylece bir nevi iklim değişikliği konusunda örnek teşkil etmiştir (TC. Dışişleri Bakanlığı, <https://www.mfa.gov.tr/viyana-sozlesmesi-ve-montreal-protokolu.tr.mfa>).

İklim değişikliği konusundaki çalışmalara öncülük eden önemli kuruluşlar vardır. Bunların başında Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO-World Meteorological Organization-1950) ile Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP- United Nations Environment Programme-1972) gelmektedir. Bu kuruluşlar üzerinden pek çok önemli kuruluş ortaya çıkmış, dünya genelinde iklim konusunda ciddi adımlar atılmaya başlanmıştır. Örneğin, 1988 yılında WMO ve UNEP tarafından IPCC oluşturulmuştur. IPCC, iklim değişikliğiyle ilgili bilimi değerlendiren BM organıdır. 195 üyesi olan IPCC, hükümetlere iklim politikaları geliştirirken yayarlanabilecekleri bilimsel bilgi ve verileri sağlamayı amaçlamaktadır. Bu çerçevede IPCC raporları, uluslararası iklim değişikliği müzakereleri için önemli kaynaklardır. IPCC çalışmalarına dünyanın her yerinden uzmanlar katkı sağlamaktadır. Her yıl yayınlanan binlerce makalenin IPCC yazarları tarafından değerlendirilmesi ve iklim değişikliği hakkında kapsamlı özetler sağlanmasıyla IPCC değerlendirme raporları oluşturulmaktadır (IPCC, <https://www.ipcc.ch/about/>).

WMO, uluslararası işbirliği ve iklim eylemi için başlıca küresel forum olan UNFCCC'ye çok geniş bilimsel ve teknik girdiler sağlamaktadır. Bu çalışmanın bir parçası olarak WMO, küresel iklimin durumu ve UNFCCC 'nin en üst karar alma organı olan Taraflar Konferansı (COP) için raporlar sunmaktadır. WMO, iklim bilimini destekleyen pek çok gözlem sistemi ve araştırma ağını

teşvik ve koordine ederek, hükümetlerin iklim değişikliğini ele alma ihtiyacını vurgulamaktadır (WMO, <https://wmo.int/activities/conference-of-parties-cop>).

Özellikle, WMO ve diğer Birleşmiş Milletler kuruluşlarının iklim ve çevrenin izlenmesine, korunmasına yönelik çabaları, iklim tehditlerine karşı küresel düzeyde mücadele bağlamındaki çalışmalarının neticesinde birtakım sözleşmeler, protokoller yapılmıştır. Bunlar arasında çok sayıda ülkenin taraf olduğu üç tanesi tarihi öneme sahiptir. Sırasıyla bunlar, 1992 yılında gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (United Nations Framework Convention on Climate Change-UNFCCC), 1995 yılındaki Kyoto Protokolü ve 2015 yılındaki Paris Anlaşması'dır.

1.4.1. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC)

İklim değişikliği, çölleşme ve biyolojik çeşitliliğin kaybı büyük ölçüde birbiriyle bağlantılıdır ve insan yaşamını derinden etkilemekte olup, insanlığa küresel düzeyde varoluşsal zorluklar teşkil etmektedir. Bu zorluklar bağlamında hükümetler, Brezilya'da düzenlenen 1992 Dünya Zirvesi'nde birbiriyle bağlantılı üç kardeş Rio Sözleşmesi oluşturmuştur. Bunlar: UNFCCC, Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (UNCBD), Birleşmiş Milletler Çölleşmeyle Mücadele Sözleşmesi (UNCCD)'dir. Üç Rio Sözleşmesi de benzer çevre ve kalkınma konularına ilişkin kaygıların sonucudur ve özünde sürdürülebilir kalkınmayı barındırmaktadır (UNFCCC, <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-rio-conventions#What-is-a-UN-Convention>).

1992 Dünya Zirvesi'nde imzaya açılan UNFCCC, ülkelerin onaylamasıyla 21 Mart 1994'te yürürlüğe girmiştir. Sözleşmeyi onay veren 198 ülke, sözleşmenin taraflarıdır. Nihai amacı iklim sistemine, tehlikeli insan müdahalesinin önlenmesi olan UNFCCC, bugün neredeyse evrensel üyeliğe sahiptir. 1994 yılı bugün olduğundan daha az bilimsel kanıtın olduğu bir dönem olmasına rağmen UNFCCC, üye devletleri bilimsel belirsizlik karşısında bile insan güvenliği çıkarları doğrultusunda hareket etmeye bağlamıştır. Böylece UNFCCC, tarihin en başarılı çok taraflı çevre anlaşmalarından biri olan 1987 Montreal Protokolü'nden önemli bir çizgiyi ödünç almıştır. Sözleşmenin ana amacı, sera gazı emisyonlarını iklim sistemine zarar veren insan kaynaklı müdahaleyi önleyecek bir düzeyde dengelemektir. Bu amaç doğrultusunda sözleşme, gelişmiş ülkelere öncülük etme sorumluluğunu yüklemektedir. Geçmiş ve mevcut sera gazı emisyonlarının çoğunun kaynağı sanayileşmiş ülkelerdir ve bu ülkelerin kendi topraklarında emisyonları azaltmaları için öncelikli ve en fazla çabayı göstermesi beklenmektedir (UNFCCC, <https://unfccc.int/process-and-meetings/what-is-the-united-nations-framework-convention-on-climate-change>).

1.4.2. Taraflar Konferansı (COP)

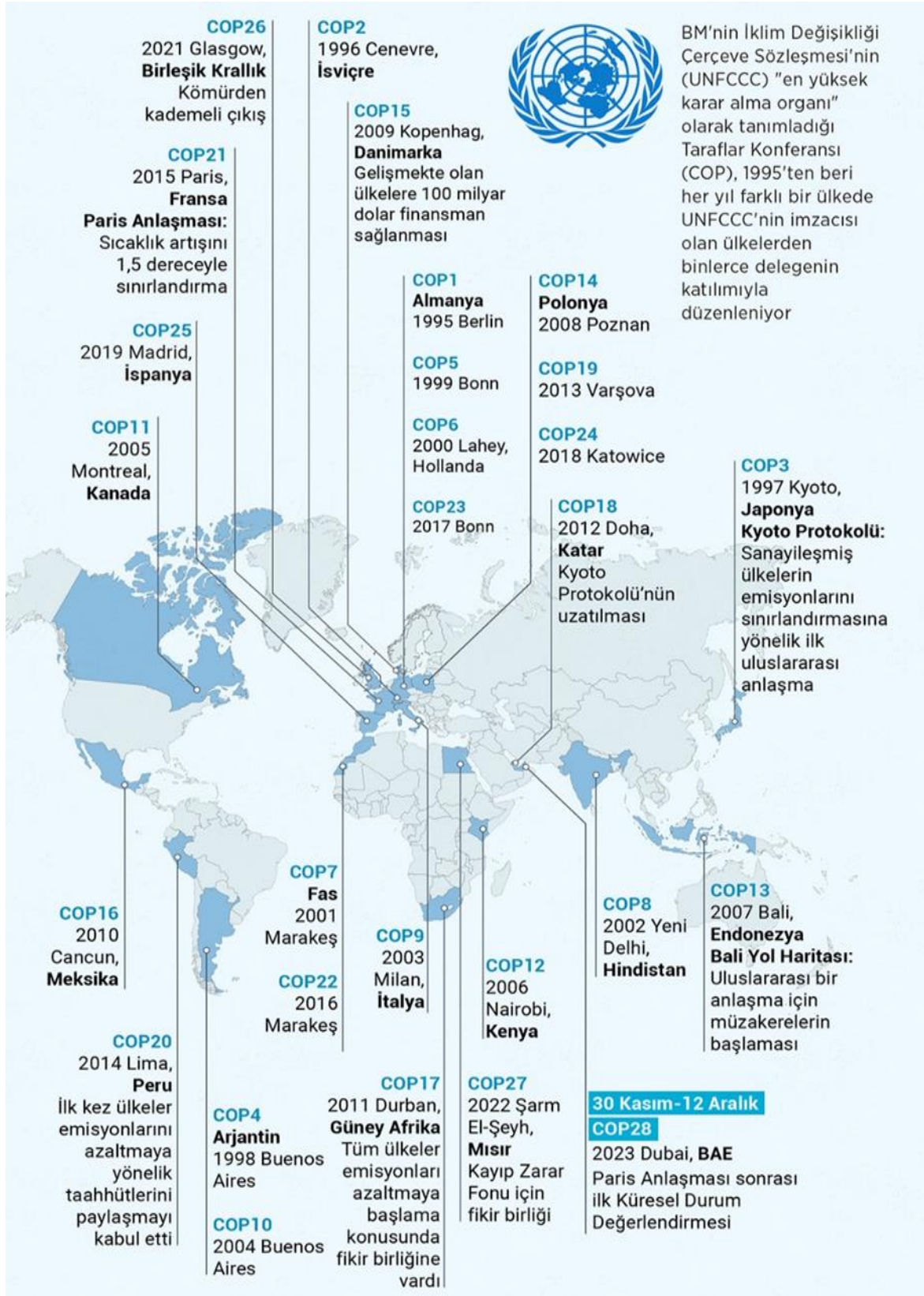
Taraflar Konferansı anlamına gelen “COP”, Birleşmiş Milletler’in iklim değişikliği konusunda yıllık olarak düzenlediği konferansıdır. “BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Taraflar Konferansı” veya “Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Konferansı”olarak da ifade edilmektedir. Konferanslara katılan ülkeler ise “taraf” olarak ifade edilmektedir. İklim değişikliğine ilişkin en başarılı çok taraflı anlaşmalardan biri olarak değerlendirilen UNFCCC’nin 1994’de yürürlüğe girmesinden sonra her yıl düzenli olarak Taraflar Konferansı toplantıları düzenlenmeye başlamıştır. Bu toplantılar UNFCCC kapsamında onun yönergeleri dahilinde yapılmaktadır. UNFCCC’ye taraf olan ülkeler, sözleşmenin uygulanmasını ve COP’un taahhüt ettiği diğer yasal belgeleri ele aldıkları, kurumsal ve idari düzenlemelerin de dahil edildiği, sözleşmenin etkin olarak uygulanmasını teşvik etmek için gerekli kararların alındığı COP’ta temsil edilir. COP, taraflar aksi yönde karar vermedikçe her yıl toplanmaktadır. Mart 1995 gerçekleştirilen “ilk COP”, Almanya’da yapılmıştır. Bu konferansların en önemlilerinden olan Taraflar Konferansı Üçüncü Oturumu (COP3) Kyoto İklim Değişikliği Konferansı 1997 yılında gerçekleştirilmiştir olup, konferansta Kyoto Protokolü imzalanmış ve 2005’te yürürlüğe girmiştir. Kyoto Protokolü’nün 2020’de sona erecek olması dolayısıyla 2015 yılında Paris kentinde Paris İklim Değişikliği Konferansı (COP21) yapılmıştır, bu konferansta da Paris Anlaşması imzalanmış, 4 Kasım 2016’da yürürlüğe girmiştir (UNFCCC, <https://unfccc.int/process/bodies/supreme-bodies/conference-of-the-parties-cop>).

Özellikle son 20 yılda BM İklim Değişikliği Konferansları’nın boyutu katlanarak artmış, küçük çalışma oturumlarından Birleşmiş Milletler himayesinde düzenlenen en büyük yıllık konferanslara dönüşerek, dünyadaki en büyük uluslararası toplantılar arasında yerini almıştır. Bu toplantılar, dünyanın dört bir yanından her düzeyde hükümetlerden gelen yetkililerin, sivil toplum kuruluşları yetkililerinin, alanında uzman temsilcilerin katılımıyla iklim değişikliği konularının çok taraflı tartışıldığı, küresel etkiye sahip, yoğun toplantılardır. BM’nin resmi toplantıları olarak hizmet veren bu konferanslar Taraflar Konferansı (COP), Kyoto Protokolü taraflarının buluşması fonksiyonu gören Taraflar Konferansı (CMP) ve Paris Anlaşması Taraflarının buluşması fonksiyonu gören Taraflar Konferansı (CMA) olarak gerçekleşmektedir (UNFCCC, <https://unfccc.int/process-and-meetings/conferences/past-conferences/past-conferences-overview>).

UNFCCC’nin yürürlüğe girmesinin ardından ilk kez 1995’te yapılan Taraflar Konferansı (COP) her yıl düzenli olarak gerçekleştirilmeye devam etmektedir. Son toplantı COP28 (BM İklim Değişikliği Konferansı) Birleşik Arap Emirlikleri’nde 2023 Kasım-Aralık aylarında gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen COP’lar Şekil 3’te gösterilmektedir.

COP 1 ilk taraflar konferansı, COP 3 Kyoto Protokolü’nün kabul edildiği taraflar konferansı ve COP 21 Paris Anlaşması’nın kabul edildiği taraflar konferansı olması nedeniyle öne çıkan konferanslardır.

Şekil 3: Taraflar Konferansları/BM İklim Zirveleri



Kaynak: AA, 2023: <https://www.aa.com.tr/tr/info/infografik/36874>

1.4.2.1. Kyoto Protokolü

“Kyoto Protokolü”, 11 Aralık 1997’de “Kyoto İklim Değişikliği Konferansı’nda (COP3)” kabul edilmiş ve 2005’te yürürlüğe girmiştir. Protokolde 192 taraf bulunmaktadır. Kyoto Protokolü, UNFCCC’nin uygulaması niteliğindedir, esasında UNFCCC’nin ilke ve hükümlerine dayanmaktadır. UNFCCC ile birlikte sanayileşmiş taraf ülkelere bazı yükümlülükler tanımlanmıştır. UNFCCC, bu ülkelerden sera gazı emisyonlarını sınırlandırma ve azaltma hususunda politika oluşturmalarını ve önlemler almalarını, bunları raporlamalarının talep etmektedir. Kyoto Protokolü, yalnızca gelişmiş ülkeleri bağlamakta ve onlara daha ağır bir yük getirmektedir. Bunun nedeni atmosferde varolan yüksek seviyedeki sera gazı emisyonlarından büyük ölçüde onların sorumlu olduğunu kabul etmektedir (UNFCCC, https://unfccc.int/kyoto_protocol).

Kyoto Protokolü, UNFCCC’den farklı olarak hukuki olarak bağlayıcıdır ve buradaki sorumluluğun büyük bir kısmını gelişmiş ülkelere yükler. Kyoto Protokolü hükümlerinin taraf ülkelerce yeterli düzeyde gerçekleştirilmemesi başka bir anlaşmayı gerekli kılmıştır. Öte yandan zaten 2020’de protokol sona ereceği için de başka anlaşma ihtiyacı doğmuştur. Böylece 2020’den sonra Paris Anlaşması oluşturulmuştur (TC. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, <https://enerji.gov.tr/evced-cevre-ve-iklim-kyoto-protokolu>).

Kyoto Protokolü ülkelere “*ortak ancak farklılaştırılmış sorumluluk ve ilgili yetenekler*” ilkesi çerçevesinde yükler yüklemektedir. Protokol, ilk taahhüt dönemi (2008-2012) ve Doha Değişikliği (2013-2020) olmak üzere iki farklı dönemde alınan kararları içermektedir. Protokolün birinci maddesinde, taraflar tüm şartlara uyacaklarını taahhüt eder. İkinci maddesinde, ilgili sektörlerde enerji verimliliğinin artırılması, sürdürülebilir tarım biçimlerinin teşvik edilmesi, çevreye duyarlı teknolojilerin araştırılması, geliştirilmesi ve kullanımının artırılması, iklim değişikliğinin yarattığı olumsuz etkilerin en aza indirileceği ve sürdürülebilir yöntemlerin dünya genelinde yaygınlaştırılacağı hususları yer almaktadır. Üçüncü maddesinde tarafların sera gazı miktarlarını önemli oranlarda azaltmaya gideceği beyan edilmiştir. Diğer maddelerde ise benzer şekilde iklim değişikliğiyle mücadeleye yönelik temel prensipler ve tarafların uyması gereken kurallar belirlenmiştir. Protokolde, bağlayıcı emisyon azaltma hedefleri belirlenmiş; diğer taraftan sera gazı emisyonlarındaki değişikliklerin şeffaf ve doğrulanabilir biçimde rapor edilmesi kararlaştırılmıştır. Bütün taraflar, ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar çerçevesinde sürdürülebilir kalkınma ve gelişmenin gerçekleştirilmesi amacıyla taahhütlerin uygulanmasına ve geliştirilmesine katkı sağlama ve belirlenen hususları yerine getirme hususunda anlaşmıştır. Protokolde alınan kararlar özetle şunlardır (UNFCCC, <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>):

- 1990 seviyelerine kıyasla atmosferde ortalama %5’lik bir emisyon azaltımı gerçekleştirilecek

- Atmosfere salınan metan ve karbon dioksit gibi sera gazlarının atmosferdeki oranını düşürecek, karbon salınımına sebep olmayan alternatif enerji kaynakları kullanılacak
- Fosil yakıt kullanımını büyük ölçüde azaltılacak, biyodizel yakıtlar öncelikli tercih edilecek
- Güneş enerjisinin önü açılacak ve aktif olarak kullanılacak
- Motorlu taşıtlar, ısıtma ve endüstriden kaynaklanan sera gazı emisyonu salınımını azaltmaya yönelik düzenlemeler yapılacaktır
- Daha az enerji kullanarak ısınma yolları tesis edilecek ve daha az enerji harcayan araçların kullanımı yaygınlaştırılacak, ulaşım çevreci uygulamalar getirilecek
- Yoğun karbon salınımına sebep olan teknolojiler devre dışı bırakılacak ve termik santrallerde daha az karbon çıkartan sistemler tercih edilecek
- Çöp depolama sistemlerine çevreci bir anlayış getirilecek
- Fazla yakıt tüketimi ve karbon salınımı olan devletlerden daha fazla vergi alınacak

Kyoto Protokolü amaçları doğrultusunda küresel düzeyde doğal afetleri önlemek, iklim değişikliğine karşısında gerekli olan önlemleri almak, çevre kirliliğini en aza indirmek ve iklim krizini ortadan kaldırmak hedeflenmektedir. Protokol ile iklim değişikliğiyle mücadele etmek için somut ve ortaklaşa adımlar atılmıştır. Bu bağlamda Kyoto Protokolü, amaçları ve dünya genelinde ortak bir hareket başlatması nedeniyle iklim değişikliğiyle mücadelede önemli bir yere sahiptir.

1.4.2.2. Paris Anlaşması

“Paris Anlaşması”, 12 Aralık 2015’te Fransa’da gerçekleştirilen “BM İklim Değişikliği Konferansı”nda (COP 21)” kabul edilmiştir. 196 taraf ile yapılan ve 4 Kasım 2016’da yürürlüğe giren bu anlaşma yasal açıdan uluslararası düzeyde bağlayıcıdır. İklim değişikliğine ilişkin yasal açıdan bağlayıcı bir uluslararası anlaşmadır. Paris Anlaşması, iklim değişikliği sürecinde ilk kez bağlayıcı ve tüm koşulları bir araya getiren çok taraflı bir anlaşma olması nedeniyle bir dönüm noktası olarak değerlendirilmektedir. Anlaşmanın temel ve kapsamlı hedefi, 21. yüzyılda “küresel ortalama sıcaklık artışını Sanayi Devrimi’nden önceki seviyelere göre 2 °C’nin oldukça altında tutabilmek ve sıcaklık artışlarını 1,5 °C ile sınırlamak için çaba göstermektir” (UNFCCC, <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>).

Paris Anlaşmasında alınan kararlar özetle şunlardır (UNFCCC, https://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf):

- Taraflar, küresel ortalama sıcaklıktaki artışı Sanayi Devrimi öncesindeki seviyeye göre 2 °C'nin oldukça altında tutma ve 1,5 °C üzeri ile sınırlandırma hedefi çerçevesinde çaba gösterecek
- İklim değişikliğinin gıda üretiminde yarattığı olumsuz etkiler karşısında iklim değişikliğine direnç geliştirilecek ve düşük karbonlu kalkınma teşvik edilecek
- Finans akışları, iklim değişikliği karşısında dirençli hale getirilecek
- Taraflar, uzun vadeli sıcaklık hedeflerinin gerçekleştirilmesi amacıyla sera gazı emisyonlarında en iyi seviyeye ulaşılması ve sürdürülebilir kalkınmanın küresel düzeyde sağlanması için elde bulunan bilimsel olanaklardan hızlı bir şekilde yararlanacak ve sera gazı salınımlarının azaltımına yönelik çalışmaları gerçekleştirecek
- Anlaşmaya Taraf olan gelişmiş ülkeler, sera gazı emisyonlarının azaltım hedeflerinin belirlenmesinde liderlik edecek; gelişmekte olan ve az gelişmiş olan Taraf ülkeler ise azaltım hedefleri kapsamında çabalar geliştirecek
- Bir yandan sürdürülebilir kalkınma teşvik edilirken diğer yandan sera gazı salınımlarının azaltımı desteklenecek
- Taraf olan her ülke, planlarını ve eylemlerini içeren bildirimlerde bulunacak, bu bildirimler düzenli olarak sunulacak ve güncellenecek
- Taraflar, sera gazı emisyonlarını azaltılması amacı çerçevesinde teknolojilerin geliştirilmesi ve mevcut teknolojilerin transferinin sağlanması hususunda uzun vadeli aksiyonlar geliştirecek ve bu konuda işbirliğini güçlendirecek

Paris Anlaşması tüm ülkelerin katkısına dayalı bir sistem öngörmektedir. Sadece gelişmiş ülkelere sorumluluk yüklemek yerine az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere birtakım sorumluluklar yüklemektedir. Dolayısıyla Paris Anlaşması, az gelişmiş, gelişmiş ve gelişmekte olanların de emisyon azaltım eylemine katılmasıyla öne çıkmaktadır. Öte yandan anlaşma, iklim kriziyle mücadelede devletlerin ortaklaşa hareket etmesini amaçlaması nedeniyle küresel düzeyde bir öneme sahiptir.

İklim değişikliği üzerine yapılan Taraflar Konferansları, iklim değişikliği ile mücadelede küresel düzeyde kararlar alınmasına, yasal düzenlemelerle sera gazı emisyonlarının sınırlandırılması bağlamında çalışmaların gerçekleşmesine ve sera gazı emisyonlarının belli bir seviyede tutulmasına yönelik çabalar için önemli bir zemin oluşmasına olanak sağlamıştır. Taraf ülkelere iklim ve çevre konusunda sorumluluklar yüklemiş onları bu konularda teşvik etmiş, araştırmaların geliştirilmesine olanak sağlamıştır ve bu katkılar devam etmektedir. Dolayısıyla Taraflar Konferansları iklim ve çevre konusunda ciddi öneme sahip toplantılar olup, iklim değişikliği alanındaki çalışmalara yön vermektedir.

İKİNCİ BÖLÜM

2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN İKTİSADİ SİSTEME YANSIMALARI

Bu bölümde iklim değişikliğinin ekonomi ve finansal sistemde ortaya çıkardığı riskler, iklim değişikliğinin aktarım kanalları, finansal sistem ve makroekonomik değişkenlerle olan ilişkisi incelenmiştir.

2.1. İklim Değişikliğinin Ortaya Çıkardığı Riskler

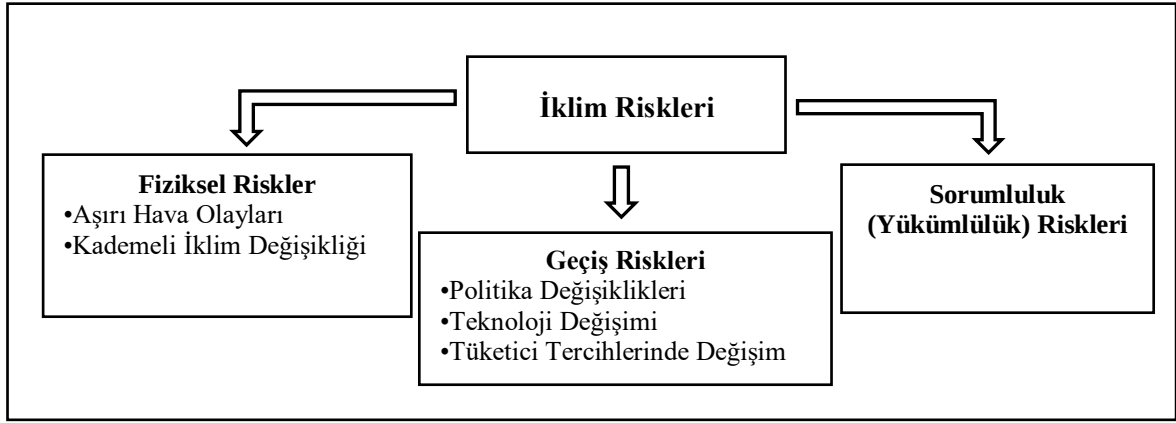
İklim değişikliği, günümüzde gelinen nokta itibariyle insanlığın en büyük sorunlarından biri olarak kabul edilmektedir. Özellikle son yıllarda etkisi daha fazla hissedilir hale gelmiştir. Pek çok alanda olduğu gibi ekonomi ve finansal sistem de iklim değişikliğinin getirdiği risklerle karşı karşıyadır.

IPCC AR6’da ısınma, değişen yağmur düzenleri, aşırı iklim koşullarının sık ve yoğun olmasına bağlı olarak iklim değişikliğinin şiddetinin arttığı açıkça ifade edilmiştir. İklimde gerçekleşen değişimler gıda ve su güvenliğini, insan sağlığını, tarımsal etkinliği, toprak ve su kaynaklarını etkilemiş, ekosistemin ve insanın kırılganlığını artırmıştır. Ani veya şiddetli hava olayları sonucu yangınlar, su baskınları, fırtınalar artmış; bu olaylara bağlı olarak da ciddi düzeylerde hasarlar ve riskler oluşmuştur. Bunların yanı sıra ani hava olayları, ölüm ve hastalıklara yol açmış ve bu kapsamda insanların fiziksel ve ruhsal sağlığını olumsuz yönde etkilemiştir. 1950’lerden bu yana daha çok hissedilen aşırı iklim olaylarındaki artışlar sonucu ekosistem, sağlık, altyapı, geçim kaynakları ve gıda üzerindeki etkiler ekonomik olumsuzluklara neden olmuş; insanların geçim kaynaklarını giderek daha fazla etkilemesiyle ekonomik ve toplumsal etkileri ortaya çıkmıştır. Ayrıca iklime maruz kalan sektörlerde (tarım, ormancılık, balıkçılık, sanayi, turizm ve enerji vb.) iklim değişikliğinden kaynaklanan ekonomik zararlar tespit edilmiştir (IPCC, 2023: 50,51).

İklim değişikliğinin finansal sistem üzerindeki olumsuz etkileri konusundaki farkındalık çok uzun yıllara dayanmamaktadır. Bu farkındalığın oluşmasında etkili olan gelişmelerin başında 2015 yılında gerçekleştirilen uluslararası bir toplantıda dönemin Merkez Bankası Başkanı Mark Carney’in gerçekleştirdiği konuşma gelmektedir. Carney konuşmasında, iklim değişikliği ile istikrar arasındaki bağlantıya değinmiş ve bu konuşmadan sonra iklim değişikliğinin finansal sistemde yarattığı tehditlere yönelik önemli düzeyde bir ilgi oluşmaya başlamıştır (Bolton vd., 2020: 8; Castelli ve Salman, 2019: 6).

Batten vd., 2016 yılındaki çalışmalarında, Mark Carney ve İngiltere Merkez Bankası'nın iklim değişikliğinin finansal sistemde üç tür risk faktörü belirlediğini ifade etmiştir. Bu riskler: “fiziksel riskler”, “geçiş riskleri” ve “yükümlülük (sorumluluk) riskleridir” (Batten vd., 2016: 5). İklim değişikliğinin, ekonomi ve finansal sistemde sebep olduğu riskleri inceleyen çalışmalarda, ağırlıklı olarak bu üç kanal üzerinden riskler değerlendirilmektedir. Bununla birlikte fiziksel riskler ve geçiş riskleri üzerinden analizlerin daha çok öne çıktığı, sorumluluk riskinin arka planda kaldığı çalışmalarda görülmektedir. Örneğin Grippa vd. (2019: 29), iklim değişikliğinin ekonomi ve finansal sistemi iki ana kanaldan etkilediğini ve bunların fiziksel riskleri ve geçiş risklerini içerdiğini ifade etmektedir. İklim riskleri ağırlıklı olarak Şekil 4'te görüldüğü gibi sınıflandırılmaktadır.

Şekil 4: İklim Değişikliği Riskleri



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

2.1.1. Fiziksel Riskler

“Fiziksel riskler, iklimle ilgili tehlikelerin uyum sağlama yetenekleri de dahil olmak üzere insan ve doğal sistemlerin kırılganlığa maruz kalmasından kaynaklanan riskler” olarak tanımlanır. Daha açık ifadeyle fiziksel riskler, insan ve doğal sistemler ile iklimle ilgili tehlikelerin etkileşiminden kaynaklanan riskler olarak ifade edilebilir (Batten vd., 2016: 5). İklim değişikliğinin fiziksel riskleri bir yandan ortalama sıcaklık artışları ve aşırı hava koşulları arasındaki etkileşimden, diğer yandan toplumun ve doğal sistemlerin bu tehlikelere açık olması ve bu tehlikelere karşı savunmasız olmasından kaynaklanmaktadır (European Central Bank [ECB], 2021: 20).

Fiziksel riskler, bir ekonomiye doğrudan zarar verebileceği gibi, sel ve fırtına gibi doğal afetler yoluyla küresel arz değişiklikleri üzerinden de dolaylı zararlar verebilir. İklimle ilgili riskler, yalnızca bireysel firmaları veya sektörleri etkilemekle kalmayıp, ekonomik ve finansal istikrar üzerinde de sistemik etkiler yaratabilir. Bu risklerin sigorta sektörü üzerinde büyük etkileri olabileceği öngörülmektedir (Dikau ve Volz, 2018: 3).

Fiziksel riskler, aşamalı (kademeli) küresel ısınma ve aşırı hava olaylarından kaynaklanır (Batten, 2018: 4). Uzun vadede iklim değişikliği kronik, aşırı hava olayları ise akut riskler doğurur (Türkiye Sınai Kalkınma Bankası [TSKB], 2021: 26). Bu bağlamda fiziksel risklerin ekonomiye etkileri, akut fiziksel riskler ve kronik fiziksel riskler olarak iki şekilde gerçekleşir. *Akut fiziksel riskler*, ölümcül sıcak hava dalgaları, seller, orman yangınları, aşırı yağışlar ve fırtınalar gibi aşırı hava olaylarından oluşur; işlerin aksamasına mülkün zarar görmesine neden olabilir. *Kronik fiziksel riskler* ise özellikle yükselen ortalama sıcaklıklar, yükselen deniz seviyeleri, okyanus asitlenmesi ve yağışlardan oluşur; belirli alanlarda işgücü, sermaye, arazi ve doğal sermayeyi etkileyebilir. Akut fiziksel riskler, aşırı hava olaylarından; kronik fiziksel riskler ise uzun vadeli değişimlerden oluşmaktadır (Basel Committee on Banking Supervision [BCBS], 2021: 6; NFGS, 2021: 10). Tablo 1, kronik ve akut risklerin oluşmasına ortam hazırlayabilecek olan iklim kaynaklı tehlikeleri özetlemektedir.

Tablo 1: Akut ve Kronik Fiziksel Riskler

	Sıcaklık	Rüzgâr	Su
Kronik Riskler (Uzun Vadeli İklim Değişikliği)	Hava ve su sıcaklıklarında değişimler	Rüzgâr düzeninde değişimler	Yağış düzeninde değişimler Deniz seviyesindeki değişimler
Akut Riskler (Aşırı İklim Olayları)	Sıcak hava dalgaları Soğuk hava dalgaları Orman yangınları	Fırtına	Kuraklık Aşırı yağışlar Seller ve taşkınlar

Kaynak: TSKB, 2021: 26

Fiziksel riskler, ekonomiyi hem arz yönünden hem de talep yönünden etkileyebilir. Küresel ısınmadaki artış, birçok ülkede işgücü arzını etkileyebilir. Çünkü daha yüksek sıcaklıkların halk sağlığına ve firmalardaki verimli çalışma koşullarına zarar vermesi muhtemeldir. Şiddetli fırtına gibi aşırı hava olaylarının artması da benzer etkiler yaratabilir. Küresel ısınma aynı zamanda makinelerin ve binaların daha hızlı aşınmasına yol açarak sermaye stokunun da aşınmasını hızlandırabilir. İklim değişikliği ilerledikçe, işgücü ve sermaye üzerindeki olumsuz etkiler artarak üretimi/çıktıyı azaltabilir. İklim değişikliğinin tarım sektörü üzerindeki olumsuz etkileri dolayısıyla gıda fiyatlarında dalgalanmalar ortaya çıkabilir, bu durumun fiyat istikrarının bozulmasına yol açması muhtemeldir (Breitenfellner vd., 2019: 58).

2.1.2. Geçiş Riskleri

2015 tarihli Paris İklim Anlaşması'nın temel ve kapsamlı amacı, küresel ortalama sıcaklık artışının sanayileşme öncesi dönem seviyelerine göre 2 °C'nin oldukça altında tutulması ve bu artışın 1,5 °C ile sınırlandırılmasına yönelik küresel hedefleri gerçekleştirmektir. Anlaşmada aynı zamanda iklim değişikliğinin insan yaşamına ve dünyaya yönelik önemli tehditler oluşturduğu kabul edilerek

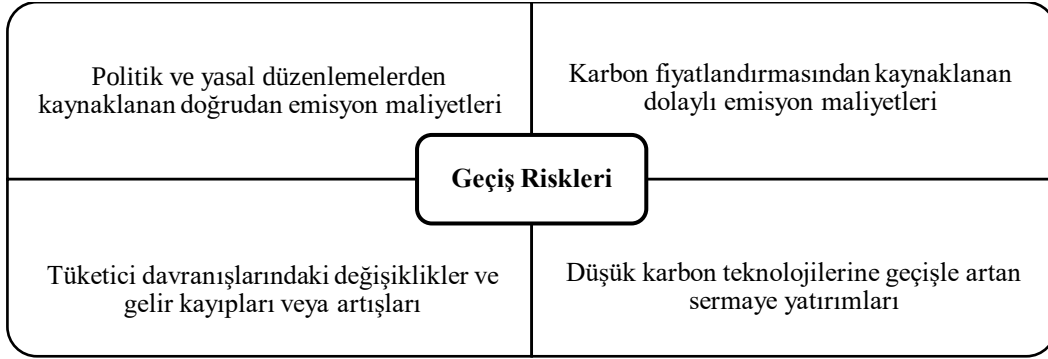
sera gazı emisyonlarının azaltılması gerektiği çıkarımları yapılmış ve iklime yönelik amaçlar belirlenmiştir (UNFCCC, <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>). Geline nokta itibariyle Paris İklim Anlaşması kapsamında hükümetler gelecekteki karbon emisyonlarının sınırlandırılması yönünde çabalarını sürdürmektedir. Bu bağlamda mevcut ekonomik sistemden, karbondan arındırılmış bir ekonomiye geçiş bir takım riskleri beraberinde getirmesi muhtemeldir. Daha düşük karbonlu bir ekonomiye geçiş aşamasında ortaya çıkabilecek olan ekonomik sistemdeki bozulmalar ve finansal istikrar açısından oluşabilecek riskler, *geçiş riski* olarak ifade edilmektedir (Batten vd., 2016: 12). Geçiş riskleri, ülkelerin Paris İklim Anlaşması hedefleri doğrultusunda düşük karbonlu ekonomiye geçiş amacıyla başta CO₂ olmak üzere kümülatif sera gazı salınımını sınırlamak için uygulanacağı politikaların riskleri olarak tanımlanabilir (Batten vd., 2020: 3). Geçiş riskinin kaynağı, daha düşük karbonlu bir ekonomiye uyum sırasında iklim politikası, teknoloji ve tüketici ve piyasa duyarlılığındaki değişikliklerdir (Grippa vd., 2019: 1).

TCMB (2021a: 15)'ye göre geçiş riskleri, *“düşük karbon salınlı bir ekonomiye düzensiz geçişin finansal istikrar üzerinde yaratabileceği riskleri”* içermektedir ve bu riskler, ekonomide kaynakların yeniden dağıtılmasını gerektirerek yapısal değişimlere neden olabilir. Fosil yakıtlardan ve karbon yoğun üretim ve tüketimden uzaklaşma, tüm sektörlerde emisyonlu alternatiflere önemli ölçüde geçişi gerektirir. Politika yapıcılar, emisyonların örtük maliyetini artırarak bu geçişi sağlayabilir. Alternatif teknolojilerin geliştirilmesi ve uygulanması zaman aldığından, iklim politikaları bu dönemde daha yüksek maliyetlere yol açabilir (Network for Greening the Financial System [NGFS], 2021: 14). Pek çok çalışmada, düşük karbonlu ekonomiye geçişin fiyatların genel seviyesini yükseltebileceğini ancak aynı zamanda enflasyonu daha değişken ve genel olarak daha az tahmin edilebilir hale getirebileceğini öne sürmektedir. Örneğin, yeterince az sayıda iz içeren bir karbon vergisinin enflasyon üzerinde yukarı yönlü baskı yaratması muhtemeldir (Boneva vd., 2021: 9).

Pek çok ülke düşük karbon ekonomisine düzenli bir geçiş sağlamak ve bu geçiş sürecinde ortaya çıkabilecek riskleri azaltıp yönetmek adına çalışmalar yürütmektedir. Düşük karbon yoğun teknolojilere sahip şirketler bu geçişten olumlu etkilenebilirken, diğer şirketler ciddi kayıplar yaşayabilirler. Bu şirketler, teknolojik dönüşüm ve iklim değişikliğiyle mücadele politikalarına uyum sürecinde, tüketici ve yatırımcı taleplerindeki değişim nedeniyle karlılık ve piyasa değerlerinde düşüş, iş süreçlerinde aksaklıklar, gelir elde etmede ve kredi geri ödemelerinde zorlanma, ayrıca artan finansman maliyetleri gibi zorluklarla karşı karşıya kalabilirler. Geçişin düzensiz gerçekleşmesi durumunda ise bu şirketlerin kırılganlığı artabilir (TCMBa, 2021: 15).

Şekil 5'te iklim değişikliğinin finansal risklerinin ana etmenlerini oluşturan geçiş riski faktörleri gösterilmektedir.

Şekil 5: Geçiş Riski Faktörleri



Kaynak: TSKB, 2021: 27

İklim değişikliği ve geçiş risklerinin olası yansımaları, geçiş sürecinin uygulanıp uygulanamayacağına ve ne kadar hızlı uygulanacağına bağlıdır. Carney'e göre fiziksel riskleri sınırlamak için karbon emisyonlarını azaltmaya yönelik politikaların hızlı bir şekilde uygulanması gereklidir. Geçişin ertelenmesi ve aniden gerçekleşmesi durumunda finansal istikrar riski önemli ölçüde artacaktır (Carney, 2018: 3). Düşük karbonlu bir ekonomiye geçiş ne kadar geç başlarsa ve bu geçiş ne kadar ani bir geçiş olursa, iklim değişikliğinin fiziksel riskleri daha da artacaktır (European Systemic Risk Board [ESRB], 2016: 4).

Geçiş risklerinin ekonomiye olası yansımaları Şekil 6'da görüldüğü gibi *düzenli, düzensiz, katı veya gecikmeli* bir şekilde uygulanmasına bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir. En iyi durum (sol alt köşede) düzenli bir geçiştir. Ancak bunun için gerekli olan önlemlerin henüz yeterli olarak alınmamış olması nedeniyle bu senaryo daha az olası görünmektedir. En kötü senaryoda (sağ alt köşe), iklim değişikliğinin zararları yeterince ağırlaşana kadar hızlı bir geçiş gerçekleşmeyecektir. Bu iki aşırı senaryonun dışında, politika yapımcılar tarafından iklim değişikliğinin sonuçları ile geçiş arasında bir tercih yapılmasını gerektirecektir (Danmarks Nationalbank, 2021: 8).

Şekil 6'da (sol üst köşe) gösterildiği gibi, sert bir uygulama emisyonları iklim hedeflerine ulaşmak amacıyla ani ve büyük ölçüde azaltmaktadır. Ancak, bu durum geçiş risklerinin olumsuz ekonomik etkilerini artırmaktadır. Başka bir deyişle, "*uygulamanın türüne bağlı olarak bir ödünleşme (trade-off) durumu ortaya çıkmaktadır.*" Bu durumdaki en uygun yaklaşım ise, hem iklim hedefleri hem de geçiş maliyetleri açısından optimal bir sonuç sağlayabilecek olan düzenli bir geçiştir (Akyazı ve Başoğlu, 2022: 7). Tablo 2, düşük karbon ekonomisine geçiş sürecinde, uzun ve kısa vadede ortaya çıkabilecek olası ödünleşme ilişkilerini göstermektedir.

Şekil 6: İklim Değişikliği ve Düşük Karbonlu Ekonomiye Geçişin Ekonomik Sonuçları



Kaynak: NGFS, 2019: 25; Danmarks Nationalbank, 2021: 8

Tablo 2’de görüldüğü üzere, düşük karbonlu ekonomiye geçişin gerçekleşmemesi durumu (geçiş yok) en kötü senaryoyu oluşturmaktadır. Özellikle uzun dönemde düşük karbonlu ekonomiye geçişin sağlanamadığı durumda üretken sermaye ve finansal sermayede zararların oluşması ciddi kayıpların olması muhtemeldir. Hızlı ve düzenli bir geçiş sağlanması durumunda ise atıl varlık oluşumu oldukça sınırlanabilir. Böylece kısa ve uzun dönemde geçiş riskleri sınırlı kalabilir ki bu durum, en iyi senaryoyu oluşturur. Ani ve düzensiz bir geçişin sağlanması durumunda, kısa dönemde olumsuz etkiler oluşsa da uzun dönemde potansiyel etkiler daha sınırlı ortaya çıkabilmektedir.

Tablo 2: Düşük Karbonlu Ekonomiye Geçişte Ödünleşme

Dönem	Geçiş Yok	Hızlı ve Düzenli (Planlı) Geçiş	Ani ve Düzensiz Geçiş
Kısa Dönem	•Atıl durumda varlık oluşmaz.	•Atıl varlık oluşumu sınırlanır.	•Atıl kalan fiziksel varlıklar (fosil yakıt rezervleri, karbon yoğun sermaye vb.) •Atıl kalan finansal varlıklar (piyasa değerinin düşmesi)
Uzun Dönem	•Üretken sermaye üzerindeki iklim kaynaklı zararlar •İklim kaynaklı finansal zararlar	•Üretken ve fiziksel varlıklar için iklim zararları sınırlanır.	•Üretken ve finansal varlıklar için iklim kaynaklı sınırlı zararlar •Atıl varlıkların uzun dönemde ekonomik yansımaları

Kaynak: Campiglio vd., 2018: 463

Düşük karbonlu ekonomiye geçiş politikalarının ani ve beklenmedik bir şekilde uygulanması, karbon yoğun varlıkların düzensiz bir şekilde yeniden fiyatlandırılmasına yol açabilir ve negatif bir arz şoku (geçiş riskleri) oluşturabilir. Bu, önemli bilanço kayıpları ve finansal istikrarsızlık yaratma

potansiyeline sahiptir. Hem hava olaylarındaki değişiklikler hem de biyoenerjiye artan bağımlılık, gıda ve enerji fiyatlarındaki oynaklığı ve dolayısıyla enflasyon oranlarındaki oynaklığı artırabilir. Buna bağlı olarak merkez bankalarının altta yatan enflasyonist baskıları ölçmesini ve enflasyonu hedefe yakın tutmasını daha zor hale getirebilir (Batten vd., 2016: 28).

Fiziksel riskler ve geçiş riskleri genellikle ayrı ayrı değerlendirilse de bu onların birbirinden bağımsız olduğu anlamına gelmemektedir. İklim değişikliğini hafifletmeye yönelik güçlü ve acil bir eylem, geçiş risklerini artırabilir ve fiziksel riskleri sınırlandırabilir. Bunun tersine, iklim değişikliğini hafifletmeye yönelik gecikmiş ve zayıf eylem, geçiş risklerini tamamen ortadan kaldırmadan daha yüksek ve potansiyel olarak yıkıcı fiziksel etkilere yol açabilir. Ertelenen eylemlerin ardından yetişmeye yönelik güçlü eylemlerin gelmesi, muhtemelen yüksek fiziksel ve geçiş risklerine yol açabilecektir (Bolton vd., 2020: 18,19).

2.1.3. Sorumluluk (Yükümlülük) Riskleri

Sorumluluk riski, iklim değişikliğinin etkilerinden zarar gören tarafların sorumlu tuttukları kişilerden tazminat istemeleri durumunda ortaya çıkabilecek riskler olarak tanımlanır (Carney, 2015: 4). Sorumluluk riskleri, bir tarafın iklimle ilgili zararlardan hukuken sorumlu bulunarak karşı tarafa finansal olarak tazminat ödemek zorunda kalması durumunda ortaya çıkar (Monnin, 2018: 2).

İklim değişikliğinden kaynaklanan fiziksel veya geçiş riskinden kaynaklanan kayıp ve hasara uğrayan taraflar, sorumlu olabileceklerine inandıkları diğerlerinden kayıplarını tazmin etmeye çalışabilirler. Bu tür iddialar kabul edilirse, aleyhine başarılı iddialar yapılan taraflar ya kayıpları kendileri karşılamak zorunda kalacak ya da kayıpların bir kısmını veya tamamını sorumluluk sigorta sağlayıcılarına aktarmaya çalışacaktır. Kavramsal olarak, sorumluluk ve diğer yasal riskler, fiziksel ve geçiş risklerinden kaynaklanan zararların farklı taraflar arasında dağıtılmasıyla ilgilidir. Sorumluluğun belirlenmesi için İngiltere Merkez Bankası (2015) üç temel argüman belirlemiştir: İlk olarak davacı, davalının (örneğin bir petrol şirketi) sera gazlarının salınmasına neden olarak iklimi davalının zararına değiştirdiğini iddia edebilir. Diğer taraftan davacı, sözleşmesel veya başka bir doğrudan ilişki içinde olduğu davalının, tatmin edici kalitede olmayan yahut amaca uygun olmayan mal veya hizmet tedarik ederek davacıyı hava kaynaklı kayıp artışına maruz bıraktığını veya davalının karbon emisyonları üzerinde daha sıkı bir düzenleme olasılığını hesaba katmayarak davacıyı artan finansal kayıplara maruz bıraktığını iddia edebilir. Ayrıca davacı, davalının iklim değişikliğiyle ilgili bilgileri yeterince açıklamadığını, bunu yanıltıcı bir şekilde yaptığını veya iklim değişikliğiyle ilgili mevzuata veya düzenlemelere başka şekilde uymadığını iddia edebilir. Ancak sera gazı yayıcıların iklim değişikliğine neden olmaktan yasal olarak sorumlu tutulmasının önünde birkaç engel bulunmaktadır: Çoğu durumda, mevcut bilimsel bilgi, belirli aşırı olayların doğal değişkenliği ile antropojenik nedenleri arasında ayırım yapmak için hala yeterince gelişmiş değildir. Öte yandan sera gazı yayıcıları yaygındır ve bu da kayıpların nedenini belirli yayıcılara atfetmeyi

veya bu kayıpları bunlar arasında dağıtmayı zorlaştırmaktadır ve sorumluluk sigortası piyasası nispeten küçüktür. Dolayısıyla, sorumluluk riski bu piyasada faaliyet gösteren bireysel sigortacılar için önemli olsa da, iklimle ilgili sorumluluk sigortası talebi büyük bir sorumluluk sigortacısının sıkıntıya girmesine veya iflasına yol açmadığı sürece makroekonomi veya finansal istikrar için oluşturduğu risk sınırlı olabilir ve bu da finansal sistemi bir bütün olarak etkileyebilir (Batten vd., 2016: 17-18).

2.2. İklim Değişikliğinin Ekonomik Yansımaları ve Aktarım Kanalları

İklim değişikliğinin ekonomik etkileri fiziksel risk ve geçiş riski üzerinden analiz edilmekte olup; iklim değişikliği risklerinin ekonomik sistem üzerindeki aktarım kanalı ekonomik şoklardır. İklim değişikliği risklerinin aktarım kanalı olan bu ekonomik şoklar arz ve talep şoklarını içermektedir. İklim değişikliğinin ekonomik etkileri arz ve talep şoklarıyla kalmayıp, farklı aktarım kanalları üzerinden de gerçekleşebilmektedir.

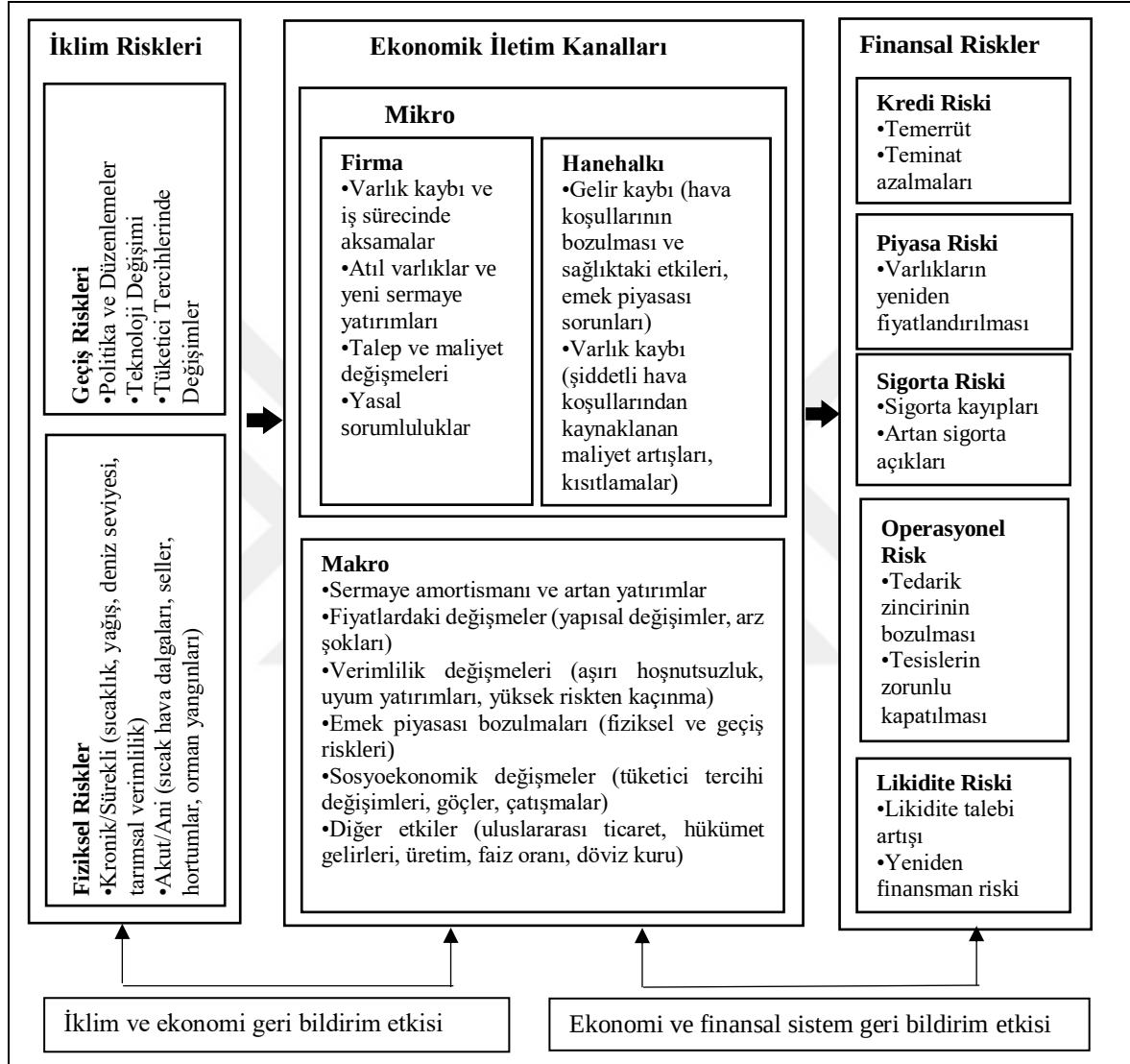
Tablo 3, “İklim Değişikliği Risklerinin Ekonomik Sistem ve Finansal Sistemde Aktarım Kanallarını” göstermektedir. Tablo 3’te görüldüğü üzere iklim değişikliği risklerinin ekonomiye yansımaları, mikro ve makro düzeyde olmak üzere iki kanal üzerinden gerçekleşebilmektedir. İklim değişikliği riskleri sonucu mikro ve makro düzeyde oluşması muhtemel olan gelişmeler, ekonomiye ve finansal istikrara yönelik sorunlar yaratma potansiyeli taşımaktadır. Bu bağlamda iklim riskleri *piyasa riski, kredi riski, sigorta riski, operasyonel risk ve sorumluluk riski* gibi riskler oluşturarak finansal sistem üzerinde sorunlar yaratabilmektedir.

İklim değişikliği riskleri bir ekonomi üzerindeki etkisini, önemli değişiklikler yaratan öngörülemeyen olaylar olarak tanımlanan ekonomik şoklar üzerinden de göstermektedir. Bu açıdan bakıldığında iklim risklerinin ekonomideki aktarım kanalı *arz ve talep şokları* bağlamında gerçekleşmektedir. Bu şoklar, ekonominin hem arz hem talep tarafını etkileme potansiyeline sahiptir.

“*Arz yönlü şoklar, emek, fiziki sermaye ve teknoloji gibi unsurları etkileyerek ekonominin üretim kapasitesine etki eden şoklar*” olarak tanımlanır (Batten, 2018: 4). Fiziksel iklim risklerinden kaynaklanabilecek olan gıda ve enerji gibi emtiaların kıtlığının neden olduğu fiyat dalgalanmaları ve aşırı hava olayları nedeniyle sermaye stokunun ve altyapı tesislerinin zarar görmesi, ekonomide bir arz şoku yaratabilir. Bununla birlikte düşük karbonlu bir ekonomiye geçişten kaynaklanan geçiş riskleri de arz şokları yaratabilir (Batten vd., 2020: 4). İklim değişikliğinin olumsuz etkilerini düşük karbonlu ekonomiye geçişle azaltmak muhtemeldir. Düşük karbonlu ekonomiye geçiş süreci kaynakların geleneksel iş modellerinden düşük karbonlu üretim teknolojisi, altyapısı ve sermaye stokuna aktarılmasını gerektirir. Geleneksel iş modellerinin değişimi ile gerçekleşen bu süreç, üretim sürecini de belirli bir dönem için olumsuz etkileyebilir ve üretimin azalmasına neden olabilir. Bununla birlikte enerji arzındaki azalma ve/veya fiyat şokları ve atıl kalan varlıklar, daha düşük

işletme karlılığına neden olarak kurumsal varlıkların değerinde önemli kayıplar yaşanmasına ortam hazırlayabilir. Bunlara bağlı olarak finansal piyasa ve kredi kayıplarının artması, yeni yatırımları ve üretimi azaltarak toplam arzın daralmasına sebep olabilir (Akyazı ve Üzar, 2023: 123).

Tablo 3: İklim Değişikliği Risklerinin Ekonomik ve Finansal Sistemde Aktarım Kanalları



Kaynak: NGFS, 2021a: 10

Fiziksel riskler ve geçiş risklerinin etkisiyle talep şoklarının oluşması da muhtemeldir. “Talep yönlü şoklar, hane halkı tüketimi ve yatırımları, kamu harcamaları ve yatırımları, ticari yatırımlar ve uluslararası ticaret gibi toplam talebin bileşenleri üzerinde etkili olan şoklardır.” Talep tarafında sel ve fırtına gibi iklim olaylarından kaynaklanan kayıplar, hane halkının refahını ve dolayısıyla özel tüketimi azaltarak talep yönlü şoklara da yol açabilir. İşletme yatırımı, fiziksel ve finansal varlıkların zarar görmesi nedeniyle azalabilir. Yeniden yapılanma faaliyetleri yatırımların artmasına yol açabileceği gibi, iklim felaketleri sonrasında yaşanan belirsizlik ve mali kayıplardan işletme yatırımları da olumsuz etkilenebilmektedir (Batten, 2018: 4, 5). Kayıpların büyük ölçüde sigortasız

olması durumunda, hava durumuyla ilgili doğal afetlerin olumsuz talep şokuna yol açma olasılığı daha yüksek yüksektir. Talep yönlü şoklar, düşük karbon ekonomisine geçişten de kaynaklanabilir. Daha sıkı iklim politikası, yatırımlarda büyük ve ani bir düşüş de dahil olmak üzere, yüksek karbonlu sektörlerde kaymalara neden olabilir. Üstelik tüm kamu yatırımları gibi, düşük karbonlu teknolojilere yapılan hükümet yatırımları da bu teknolojilere yapılan özel yatırımların dışlanmasına neden olabilir (Batten vd., 2020: 4). Düşük karbonlu teknolojilere yatırımı teşvik etmeye yönelik iklim politikaları, özel yatırım ve tüketimin ‘dışlanması’ ile sonuçlanırsa, talep yönlü şoklar oluşabilmektedir (Batten, 2018: 5).

Fiziksel riskler, kuraklık, sel, fırtına ve deniz seviyesindeki yükseliş gibi iklim ve hava durumuyla ilgili olaylardan kaynaklandığında akut; artan sıcaklıklar gibi iklim ve hava koşullarındaki olumsuz yönde değişimlerden kaynaklandığında ise kronik olarak sınıflandırılmaktadır. Bunlar, mülkün zarar görmesi veya üretkenliğin azalması gibi doğrudan bu tür olay ve kaymalardan kaynaklanan etkilerin yanı sıra, küresel tedarik zincirlerinin bozulması gibi sonraki olaylar yoluyla dolaylı olarak ortaya çıkabilecek etkileri de içermektedir. Fiziksel risklerin makroekonomiyi etkileyebileceği çok sayıda arz ve talep kanalı bulunmaktadır. Arz yönlü ana şoklar, yerel olarak üretilen veya ithal edilen girdilerin bulunabilirliğindeki eksiklik, bu eksikliklerin bir sonucu olarak ithalat fiyatlarındaki dalgalanmalar ve ulaşımın aksaması da dahil olmak üzere sermaye stoku ve altyapıya verilen zararları içermektedir. Daha genel anlamda, fiziksel iklim değişikliğinin, işgücü verimliliğini azaltarak ve kaynakları mevcut üretken sermayeye ve inovasyona yapılan yatırımlardan iklim değişikliğine uyum sağlamaya yönlendirerek ekonominin gelecekte büyüme potansiyelini azaltma açısından büyük etkileri olması muhtemeldir. Talep tarafında ise sel ve fırtına gibi aşırı hava olaylarına bağlı gerçekleşen kayıplar hane halkının refahını düşürebilir; bu durum özel tüketimi azaltabilir. İşletme yatırımları, fiziksel ve finansal varlıklara verilen zararın yanı sıra gelecekteki talep ve büyüme beklentilerine ilişkin belirsizlik nedeniyle de azalabilir. Ayrıca mevcut tüketici tercihleri daha yeşil tüketime doğru değişebilir. Ciddi boyutta küresel refah kayıplarının yaşanması da muhtemeldir (NGFS, 2018: 5).

Tablo 4’te arz ve talep şoklarının yansımaları özetlenmektedir. Tabloda da görüldüğü üzere arz şokları emek, sermaye, enerji ve gıda gibi emtiaları, teknoloji gibi değişkenlere etki gösterirken; talep şokları da yatırım, tüketim ve ticaret gibi değişkenlere etki ederek makroekonomik riskleri oluşturmaktadır. Talep şokları orta, uzun ve kısa vadede maruz kalınan iklim riskine bağlı olarak tüketim yatırım ve ticarete değişikliklere bazı durumlarda ise belirsizliklere neden olmaktadır. Arz şokları, potansiyel arzı etkileyerek emek, sermaye ve teknoloji aracılığıyla ekonomideki üretken yapıda uzun, orta ve kısa vadede değişiklikler bazı durumlarda ise belirsizlikler yaratabilmektedir. Ekonomik şokların fiyat istikrarı ve finansal istikrar üzerinde de potansiyel etkilerinin olması muhtemeldir.

Tablo 4: İklim Değişikliğinin Neden Olduğu Makroekonomik Riskler

Şokun Türü	Etkilenen Değişkenler	Fiziksel Riskler		Geçiş Riskleri (Kısa ve Uzun Vade)
		Kademeli Küresel Isınmadan Kaynaklanan (Orta ve Uzun Vade)	Aşırı Hava ve İklim Olaylarından Kaynaklanan (Kısa ve Orta Vade)	
Talep Şoku	Yatırım	•Gelecekteki iklim riskleri ve talepteki belirsizlikler	•İklim risklerine ilişkin belirsizlikler	•İklim politikalarından kaynaklanan dışlama etkisi
	Tüketim	•Tüketim alışkanlıklarında değişimler (tasarruf eğiliminin artması)	•Konutlar için sel riskinin artması	•İklim politikalarından kaynaklanan dışlama etkisi
	Ticaret	•Ulaşım sistemleri ve ekonomik faaliyetlerdeki değişmeye bağlı olarak ticaret sisteminde değişimler	•İthalat-ihracat akışının bozulması	•Asimetrik iklim politikalarından kaynaklanan bozulmalar
Arz Şoku	Emek Arzı	•Aşırı sıcaklar nedeniyle çalışma sürelerinde oluşan azalma •Göçlere dayalı emek arzı şoku	•Çalışma sürelerinde azalma •Göçlere dayalı emek arzı şoku •Ölüm oranlarında artış	
	Enerji, Gıda ve Diğer Girdiler	•Tarımsal verimlilikte azalmalar	•Gıda ve diğer girdilerde yetersizlik	•Enerji arzı riski
	Sermaye Stoku	•Kaynakların üretken alanlardan geçiş/uyum amacı taşıyan yatırımlara aktarımı	•Aşırı hava olayları dolayısıyla zararlar	•Kaynakların üretken alanlardan geçiş/uyum amacı taşıyan yatırımlara aktarımı
	Teknoloji	•Kaynakların, yenilikçi yatırımlardan geçiş/uyum amacı taşıyan yatırımlara aktarımı	•Kaynakların yenilikçi yatırımlar yerine yeniden yapılanmaya aktarımı	•Temiz enerji teknolojilerine uyum nedeniyle oluşan belirsizlikler

Kaynak: Bolton vd., 2020: 14; NGFS, 2020a: 4-5; Batten, 2018: 6; Akyazı ve Başoğlu, 2022: 11

İklim değişikliği ve iklim değişikliği etkilerinin hafifletilmesindeki belirsizlikler ekonomik değerlendirmeyi karmaşıklaştırmaktadır. İklim değişikliğinin ekonomik sonuçlarının yoğunluğunu ve zamanlamasını tahmin etmek zorlu bir çabadır. Hükümetlerin politika tepkilerinin zamanlaması ve etkileşimi ile geçiş konusunda yeterince ileri gidilip gidilmemesi sorusu ekonomik değerlendirme karmaşasını daha da artırmaktadır. Bununla birlikte iklim değişikliğinin karmaşık yapısı, iklimle ilgili ekonomik etkilerin ekonomik modellere yansıtılmasında da zorluğa neden olmaktadır (NGFS, 2020a: 3, 8).

İklim değişikliği riskleri tahmin edilebildiği ölçüde iklim değişikliğine uyum sağlanabilir ve bu konuda belirsizliklerin olduğu açıktır. Ayrıca ülkelerin iklim değişikliğine uyum sağlama derecesi de iklim ekonomisi açısından belirsizlik kaynağıdır. Makroekonomik sonuçlara etki eden iklim etkilerinin ölçülmesi, ekonomik zarara yol açan iklim değişikliklerini yakalamanın güçlüğünden dolayı zordur. Bu bağlamda iklim değişikliği risklerinden kaynaklanan sorunların ekonomik modellere doğru yansıtılması pek mümkün değildir. İklimsel etkilerin ekonomik modellemesi geliştikçe kümülatif etkileri ölçmek mümkün olabilir (Batten vd., 2018: 4, 37).

2.3. İklim Değişikliği ve Makroekonomik Değişkenler

İklim değişikliği riskleri, üretim ve enflasyon başta olmak üzere diğer makroekonomik değişkenleri de etkileme potansiyeline sahiptir. Fiziksel riskler, sel, aşırı sıcaklıklar ve fırtınalar gibi akut hava olaylarının artan sıklığı ve şiddeti ile kademeli olarak artan sıcaklıklar ve deniz seviyeleriyle ilişkili olarak iklimdeki kademeli veya kronik değişikliklerden kaynaklanmaktadır. Belirtilen değişimlerin etkileri birçok kanal üzerinden aktarılarak makroekonominin arz ve talep tarafını etkilemektedir. Örneğin aşırı hava olayları, ekonominin fiziki altyapı ve sermaye stokunun zarar görmesi, işgücü üzerindeki etkisi (yer değiştirme veya göç dahil) veya üretkenlik kayıpları gibi etkiler üzerinden ekonomik büyümede olumsuz yönde bir etkiye sahip olma eğilimindedir. Ayrıca aşırı hava olayları geçici de olsa enflasyonu etkileyebilmektedir. İklim değişikliğinin fiziksel etkileri özellikle gıda enflasyonunu geçici olarak artırmaktadır (Angeli vd., 2022).

Kademeli ısınma ve aşırı hava olayları GSYİH üzerinde olumsuz bir etkiye sahiptir. Aşırı hava olaylarının daha sık ve şiddetli olması durumunda fiziksel etkilerin ekonomiye etkileri daha büyük ve belirgin olması muhtemeldir. Bu etkiler belirsizlik, yatırım ve verimlilik artışı eğilimi yoluyla uzun vadede ekonomi üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilir. Fiziksel etkilerin yanı sıra ekonomide düşük karbonlu ekonomiye geçişin de makroekonomi üzerinde politikaların, tercihlerin ve teknolojinin ayarlanması sürecinden kaynaklanan bir dizi geçiş etkisi vardır. Geçiş etkilerinin muhtemel etkileri, karbonsuz ekonomiye geçişi teşvik eden politikaların hem talep hem de arz etkisi yaratacağı yönündedir (Angeli vd., 2022).

İklim riskleri, çıktı, tüketim, yatırım, istihdam, dış ticaret, enflasyon ve döviz kuru gibi makroekonomik değişkenleri doğrudan ve dolaylı bir şekilde etkilemektedir. Tablo 5, iklim değişikliğinin makroekonomik yansımalarını özetlemektedir. Tabloda da görüldüğü gibi:

Çıktı düzeyi, fiziksel ve geçiş risklerinden etkilenen bir makroekonomik değişkendir. Fiziksel risklerin çıktı düzeyine olan etkileri hem aşırı iklim olaylarını içeren akut riskler hem de kademeli ısınma olaylarını kronik riskler üzerinden gerçekleştirebilmektedir. Aşırı hava olayları, kısa ve orta vadede tarım sektörü başta olmak üzere diğer sektörlerle de ciddi zararlar verebilmektedir. Aşırı hava olayları mülkün zarar görmesi, fiziki sermaye ve altyapının tahribi ve tedarik zincirinde oluşan aksamalarla sonuçlanabilmekte ve böylece düşük bir çıktı düzeyi oluşabilmektedir. Kademeli ısınma olayları ise orta ve uzun vadede işgücü, sermaye ve araziye etki ederek işgücü verimliliği, yatırımlar ve ekilebilir arazi kayıplarına neden olabilmekte ve sonuç olarak daha düşük çıktı seviyeleri ortaya çıkabilmektedir. Geçiş riskleri ise kısa ve uzun vadede sermaye ve işgücünün yeniden dağılımı, geçiş sürecine bağlı olarak gelişen belirsizlikler nedeniyle yatırımların azalmasına, verimsiz/yetersiz yatırımlara yol açarak çıktı düzeyini olumsuz etkileyebilmektedir.

Tablo 5: İklim Değişikliğinin Makroekonomik Değişkenlere Etkileri

Etkilenen Değişken	İklim Riski Türleri ve Etkilerin Zamanlaması		
	Fiziksel Riskler		Geçiş Riskleri (Düşük Karbon Ekonomisine Geçiş) (Kısa ve Uzun Vade)
	Aşırı Hava Olayları (Kısa ve Orta Vade)	Kademeli Isınma (Orta ve Uzun Vade)	
Çıktı/Üretim	•Ürün kıtlığı, tesislerin ve altyapının tahribi, tedarik zincirlerinde aksamalar gibi nedenlerle daha düşük üretim	•Daha düşük işgücü verimliliği, yatırımlar ve ekilebilir arazi kayıpları nedeniyle daha düşük üretim	•Sermaye ve işgücünün yeniden dağılımı •Geçiş sürecine bağlı belirsizlik ve verimsiz/yetersiz yatırım
Tüketim	•Gelir ve servetteki azalmalar ve belirsizliklerin artmasına bağlı olarak daha düşük tüketim •Tahrip olan malları yenilenmesi için talebin artması veya istiflemeyle bağlı olarak daha yüksek tüketim	•Sektörel talepteki değişimler nedeniyle tüketimde daha yüksek oynaklık	•Sürdürülebilirlik bilincinin artmasından kaynaklanan daha düşük düzeyde tüketim •Çevreci mal ve hizmetlere geçiş sektörel değişiklikleri teşvik edici olabilir ancak toplam tüketim üzerindeki etkileri belirsizdir
Yatırım	•Belirsizlik ve sermaye stokunun yok olması yahut tahribatı bağlı olarak daha düşük yatırım •Yatırımların, verimliliği artıracak yatırımlardan, iklim değişikliğinin etkilerini azaltacak yatırımlara yönltilmesi	•Yatırımlarda iklim adaptasyon (emisyon azaltma) teknolojilerine doğru kaymalar	•İklim değişikliği etkilerini ve emisyon azaltma teknolojilerine geçişle daha yüksek yatırım •Gelecekteki politikalara ilişkin belirsizlik, atıl varlıklar ve azalan verimlilik nedeniyle daha düşük yatırım
İstihdam	•Fiziksel varlıkların tahrip olması ve afetlerin yaşandığı bölgelerde gerçekleşen insan göçlerine bağlı daha düşük istihdam •Potansiyel friksiyonel işsizlik	•Tarım ve inşaat gibi sektörlerde yüksek sıcaklıklar nedeniyle işgücü arzında azalma •Uluslararası göçler sonucu göç alan coğrafyalarda işgücü arzında artış	•İşgücü piyasasının sektörel bileşimindeki değişiklikler sonucu yapısal işsizliğin tetiklenmesi
Dış Ticaret	•Afetler nedeniyle ithalat/ihracat akışlarının kesintiye uğraması •Tedarik zincirindeki kesintiler nedeniyle ithalat ve ihracatta azalma •Altyapının tahribi nedeniyle turizmin zarar görmesi	•Jeofiziksel değişiklikler (deniz seviyesinin yükselmesi gibi) bağlı ticaret yollarının bozulması •Ortalama sıcaklıklardaki artışlara bağlı ihracat değerlerinde azalma	•Vergiler, düzenlemeler ve kısıtlamalar sonucu dış ticaret akımlarında bozulma •Asimetrik veya tek taraflı iklim politikaları sonucu dış ticarete bozulma riski •Farklı enerji türlerine göre uluslararası talepte değişmelerin mevcut enerji ithalat ve ihracatını etkilemesi
Enflasyon	•Ağırlıklı olarak gıda, konut ve enerji fiyatlarına bağlı artan enflasyon oynaklığı •Manşet enflasyon üzerinde farklı etkiler •Enflasyon beklentilerinde artış	•Değişen tüketici talep veya tercihlerine bağlı olarak nispi fiyat değişiklikleri ve karşılaştırmalı maliyet avantajlarında değişiklikler	•Karbon vergileri gibi geçiş politikalarının etkisinde enerji fiyatları •Politika belirsizliklerinin, yatırım, talep ve enflasyon beklentileri üzerinden potansiyel enflasyon baskısı oluşturmaları •Üretkenliği ve dayanıklılığı artıran teknolojik değişiklikler ve tüketici tercihlerinde çevre dostu ürün ve hizmetlerin tüketici sepetine girmesi enflasyonist baskıyı azaltabilir
Döviz Kuru	•Olumsuz ticaret hadleri şokları ile işgücü verimliliğindeki düşüşe bağlı olarak iklim değişikliğinden etkilenen ekonomilerde ulusal paralar üzerinde değer kaybı baskısı oluşması	•Aşırı sıcaklıklar ve iklim felaketleri nedeniyle verimli arazi kayıplarından etkilenen ekonomilerde ulusal paralar üzerinde değer kaybı baskısı oluşması	•Serbest dalgalı döviz kuru, özellikle düşük karbon kalıplarından daha uzak ekonomilerde şoklar için bir telafi (absorbe) edici olabilir

Kaynak: NGFS, 2020a: 4-5; Akyazı ve Üzar, 2023: 127

Tüketim, fiziksel riskler ve geçiş risklerinden etkilenen bir diğer değişkendir. Aşırı hava olayları kısa ve orta vadede, gelir ve servette azalmalara ve belirsizliğe neden olarak tüketimi azaltabilmektedir. Ayrıca aşırı hava olaylarının yarattığı yıkım, tahrip olan malları yenilemeye yönelik talebi artırarak yüksek tüketime neden olabilmektedir. Kademeli ısınma ise sektörel talepte değişimlere yol açarak tüketimde oynaklığa neden olabilmektedir. Geçiş süreci, sürdürülebilirlik bilincini artırarak kısa ve uzun vadede daha düşük tüketime neden olabilirken; çevreci mal ve hizmetlere olan talebin artmasına bağlı olarak sektörel değişimleri teşvik edebilir.

İklim riskleri *yatırım* karar ve harcamalarını da etkilemektedir. Aşırı hava olayları kısa ve orta vadede sermaye stokunun yok olması yahut tahribatıyla ve belirsizliklerin artmasıyla yatırımların azalmasına neden olabilmektedir. Kademeli ısınma olayları da yatırımlarda iklim adaptasyon (emisyon azaltma) teknolojiye doğru kaymalar oluşturabilmektedir. Geçiş süreci de kısa ve uzun vadede yatırımlara etki edebilmekte; iklim değişikliği etkilerini ve emisyonları azaltan teknolojilere geçişle birlikte yatırımlar artabilmektedir. Geçiş sürecindeki gelecekteki iklim politikalarına ilişkin belirsizlikler, atıl varlıklar ve azalan verimlilik ise kısa ve uzun vadede yatırımların düşmesine neden olabilmektedir.

İklim risklerinden etkilenen bir diğer önemli makroekonomik alan *istihdam*dır. Aşırı hava olayların yaşandığı alanlarda fiziksel varlıkların zarar görmesi ve afet bölgelerinde oluşan insan göçlerine bağlı olarak afet bölgelerinde istihdam azalabilir. Bu durumun aksine göç alan bölgelerde ise istihdam olumlu etkilenebilir. Kademeli ısınma olayları tarım ve inşaat gibi sektörlerde işgücü arzında azalmalarla sonuçlanırken, göç alan bölgelerde işgücü arzında artış yaratabilir. Düşük karbonlu ekonomiye geçiş, işgücü piyasasının sektörel bileşiminde değişiklikler sonucu yapısal işsizliği tetikleyebilir.

İklim riskleri, diğer makroekonomik değişkenler gibi *dış ticaret* üzerinde de etkili olmaktadır. Aşırı hava olaylarından kaynaklanan afetler nedeniyle ithalat ve ihracat akışları kesintiye uğrayabilmekte, ihracat pazarlarının kaybı veya yüksek ithalat maliyetleri yoluyla gelirler azalabilmektedir. Aşırı hava olayları, tedarik zincirinde kesintilere neden olarak ithalat ve ihracatta azalmasına, ayrıca alt yapının tahribi nedeniyle de turizm sektörünün zarar görmesine neden olabilmektedir. Kademeli ısınma olaylarının neden olduğu jeofiziksel değişiklikler (deniz seviyesinin yükselmesi gibi) nedeniyle ticaret yolları bozulabilmekte; ortalama sıcaklıklardaki artışlar nedeniyle ihracat değerlerinde azalma yaşanabilmektedir. Bunların yanı sıra düşük karbonlu ekonomiye geçişin de dış ticaret üzerinde etkileri olabilmektedir. Düşük karbonlu ekonomiye geçiş politikaları kapsamında uygulanacak vergilendirme, düzenleme ve kısıtlamalar ihracat ve ithalat dengesini bozabilmektedir. Çeşitli enerji ürünlerine yönelik uluslararası talebin değişmesi, enerji ihracatçıları ve ithalatçıları farklı şekillerde etkileyebilmektedir. Ayrıca geçiş sürecinde politikaların asimetrik uygulanması veya tek taraflı iklim politikaları dış ticaret de bozulma riskleri oluşturabilmektedir.

Makroekonomik değişkenler içinde oldukça önemli bir yeri olan *enflasyon* da iklim risklerinden etkilenebilmektedir. Aşırı hava olaylarından kaynaklanan riskler özellikle gıda, konut ve enerji fiyatlarında ciddi artış yaratarak enflasyonda oynaklığı neden olabilmektedir. Mal fiyatlarındaki artış, enflasyon beklentilerini de olumsuz etkileyebilmektedir. Kademeli ısınma olayları da benzer şekilde tüketici talebi veya tercihlerindeki değişimler, nispi fiyat değişiklikleri ve karşılaştırmalı maliyet avantajlarında değişikliklere neden olabilmektedir. Düşük karbonlu ekonomiye geçiş sürecinde karbon vergileri gibi politikaların uygulanması enerji fiyatlarını etkileyebilmektedir. Vergilerin artırılması enerji fiyatlarını artıracığından ekonomide enflasyon baskısı oluşabilmektedir. Geçiş politikalarının belirsizliği yatırım, talep ve enflasyon beklentileri üzerinden enflasyon baskısını yaratabilmektedir. Ayrıca üretkenliği ve dayanıklılığı artıran teknolojik değişiklikler ile tüketici tercihlerinde çevre dostu ürün ve hizmetlerin tüketici sepetine girmesi enflasyon baskısını azaltabilmektedir. Anlaşılağı üzere iklim değişikliğinin enflasyona olumlu ve olumsuz yönde etkileri söz konusu olabilmektedir.

İklim risklerinin etkilediğı başka bir makroekonomik gösterge *döviz kuru*dur. Aşırı iklim olayları ve kademeli ısınma olaylarından kaynaklanan fiziksel riskler işgücü verimliliğini ve ekilebilir arazi kullanımını olumsuz etkileyebilmektedir. Düşük işgücü verimliliğı ve ekilebilir arazi kayıplarının etkilerine maruz kalan ükonomilerde ulusal para üzerinde değer kaybı baskısı oluşabilmektedir. Düşük karbonlu ekonomiye geçiş sürecinde ise, serbest dalgalı döviz kuru özellikle düşük karbon kalıplarından uzak olan ekonomilerde şoklar için bir absorbe etme kapasitesi sunabilmektedir.

2.4. İklim Değişikliği ve Finansal Sistem

İklim değişikliğinin finansal sistem üzerindeki etkileri üzerine tartışmalar ve araştırmalar özellikle son yıllarda ivme kazanmıştır. İklim değişikliğinin yarattığı risklerdeki artışa bağılı olarak bu risklerin finansal sistem üzerindeki potansiyel yıkıcı etkileri de giderek daha belirginleşmiş ve pek çok çalışmanın konusu haline gelmiştir.

İklim değişikliğinin yarattığı finansal risklere ilişkin farkındalığın oluşması bazı gelişmeler sonucunda gerçekleşmiştir: Birincisi, Paris Anlaşması'nda "*finans akışlarını düşük sera gazı emisyonlarına ve iklime dirençli kalkınmaya yönelik bir yolla uyumlu hale getirmek*" şeklinde bir kararın yer almasıdır. İkincisi, dönemin Merkez Bankası Başkanı Mark Carney'in (2015) iklimle ilgili olayların neden olduğı sistemik bir finansal kriz olasılığını öne sürmesidir. Üçüncüsü, 2017 yılında bir grup merkez bankası ve denetleyici tarafından, "finans sektöründe çevre ve iklim riski yönetiminin geliştirilmesine katkıda bulunmak ve ana akımları harekete geçirmek" (NGFS, 2018: 3) amacıyla Finansal Sistemi Yeşillendirmek İçin Merkez Bankaları ve Denetçiler Ağı (NGFS)'nin kurulmasıdır (Bolton vd., 2020: 8).

NGFS'nin temel amaçları arasında, finans sektöründe iklim ve çevre ile ilgili risklerin azaltılması, sürdürülebilir bir ekonomiye geçişin desteklenmesi, gerekli uygulamaların tanımlanması, bu uygulamaların teşvik edilmesi ve gerekli analitik çalışmaların yapılması yer almaktadır. Bu çerçevede NGFS, iklim değişikliğinin ortaya çıkardığı finansal risklerin önlenmesi veya azaltılması için eyleme geçilmesi gerekliliğini de tespit etmiş ve nihayetinde iklimle ilgili risklerin, finansal sistemi etkileyecek önemli bir risk kaynağı oluşturduğunu kabul etmiştir (NGFS, 2018: 3). İklim değişikliği nedeniyle ortaya çıkan risklerin finansal nitelikte olduğu, bireysel şirketleri sıkıntıya sokabileceği ve küresel düzeyde ekonomik ve finansal istikrarı ciddi şekilde etkileyebileceği konusundaki farkındalık sürekli olarak artmaktadır (TSKB, 2021: 8). Bu bağlamda iklim değişikliğinin, küresel ekonomiyi ve dolayısıyla onu destekleyen finansal sistemi etkileyeceği açıktır.

İklim değişikliği, finansal sistemi iki ana yolla etkiler: Fiziksel riskler ve geçiş riskleri. Bu riskler, ekonomik koşullarda değişiklikler, iş gücünde kayıplar, fiyatlarda dalgalanmalar, gelirde kayıplar ve maliyetlerde artışlar mikro ve makroekonomik aktarım kanalları üzerinden finansal sistemde doğrudan ve dolaylı olarak etkiler yaratır. Sonuç olarak, iklim riskleri finansal risklere dönüşür. Fiziksel riskler, değişen iklim koşulları ve aşırı hava olayları nedeniyle organizasyonların varlıklarını, üretim süreçlerini ve tedarik zincirlerini hem doğrudan hem de dolaylı etkileyebilir. Bu etkiler, ek yatırım maliyetlerine, işletme maliyetlerinde artışa veya pazar kaybına neden olabilir; böylece gelirlerde düşüşe yol açabilir. Geçiş riskleri ise, iklim politikaları, teknoloji değişiklikleri, tüketici tercihlerindeki değişimler ve finansal piyasa beklentilerindeki değişimlerle birlikte varlık değerlerinde büyük dalgalanmalara neden olabilir ve maliyetleri artırabilir. Bu durumlarda, hem finansal kurumlar hem de yeşil ekonomiye uyum sağlamayan işletmeler, taşıdıkları pozisyonlara göre risk altında olabilirler (TSKB, 2021: 8, 24).

Finansal kurumlar için fiziksel riskler, doğrudan iklim şokları yaşayan şirketler, hane halkı ve ülkelerdeki riskler yoluyla veya dolaylı olarak iklim değişikliğinin daha geniş ekonomik etkileri ve finansal sistem içindeki geri bildirim etkileri yoluyla gerçekleşebilir. Riskler, kredi portföylerinin temerrüt riskinin artması veya varlıkların daha düşük değerleri yoluyla kendini gösterebilir. Özellikle iklim şokları birçok kurumu aynı anda etkilediğinde, bankalar kredi vermeyi azaltırsa finansal koşullar daha sıkı hale gelebilir. Sigortacılar ve reasürörler için, varlık tarafında fiziksel riskler önemlidir, ancak sigorta poliçeleri başlangıçta beklenenden daha sık ve şiddetle tazminat taleplerine yol açtığından riskler sorumluluk yönünden de ortaya çıkabilir. Hâlihazırda doğal afetlerden kaynaklanan kayıpların arttığı yönünde kanıtlar vardır ve sonuç olarak sigortanın daha pahalı hale gelmesi ve hatta dünyanın risk altındaki bölgelerinde sigortanın bulunamaması muhtemeldir. Geçiş riskleri, düşük karbon emisyonu hedefleyen bir ekonomiye uyum sağlamayan iş modellerine sahip şirketler için finansal kayıplara yol açabilir. Bu tür şirketler, politika değişiklikleri, teknolojik yenilikler, iklim değişikliğiyle mücadele politikalarına uyum sağlama gereklilikleri ve değişen tüketici ve yatırımcı talepleri nedeniyle kazançlarında azalma, faaliyetlerinde kesintiler ve finansman

maliyetlerinde artış yaşayabilirler. Örneğin, kömür üreticileri mevcut karbon emisyonu azaltma politikaları ve olası yeni düzenlemelerle mücadele etmektedir. Ayrıca, bazı büyük bankalar yeni kömür projelerine finansman sağlamama kararları almışlardır (Grippa vd., 2019: 27).

İklim riskleri, hem fiziksel hem de finansal varlık ve yükümlülüklerin değerlerini etkileyerek kredi ve piyasa riskleri aracılığıyla finansal sisteme yansiyabilir. Örnek olarak, doğal felaketlerin artışı, konut ve ticari gayrimenkul değerlerinde düşüşe yol açabilir ve bu hanehalkı ile firmaların gelirlerinde azalmalar görülebilir. Bu durum finansal sektörde kredi portföylerinde artan temerrüt riski ve teminat değerlerinde azalma olarak görülür. Ayrıca, sigorta şirketlerinin karşılamak zorunda olduğu tazminatların sıklığı ve büyüklüğü, primleri artırabilir; bu da sigortalanan varlıkların kredi riski oluşturmaya yol açabilir. Finansal varlıkların değer kaybı ise bankaların, diğer finansal kuruluşların ve varlık sahiplerinin bilançolarında zararlara neden olabilir (TCMB, 2021a: 15).

Tablo 6’da görüldüğü üzere iklim değişikliği riskleri “piyasa, kredi, likidite, sigorta ve operasyonel risk” olmak üzere finansal sistemde riskler oluşturabilmektedir. Bu riskler, fiziksel riskler ve geçiş riskleri sonucu oluşabilecek olan konut fiyatlarında, ticari mülk değerlerinde, hanehalkı varlıklarında ve kurumsal karlılıkta düşüş ya da ticari davalarda artış üzerinden gerçekleşebilmektedir. Burada bahse konu olan risklere ait başlıklara da genel olarak değinilmiştir.

Tablo 6: İklim Risklerinin Finansal Sistem Üzerindeki Etkileri

Risk Türü	Aktarım Kanalları	Finansal Sistem
Fiziksel Riskler •Aşırı hava olayları •Kademeli ısınma	•Konut fiyatlarında düşüş •Ticari mülk değerlerinde düşüş •Hanehalkı varlıklarında düşüş •Kurumsal karlılıkta düşüş, ticari davalarda artış	• Piyasa Riski (hisse senedi, tahvil, emtia kayıpları) • Kredi Riski (ödeme güçlükleri) • Likidite Riski •Sigorta Riski (sigorta kayıpları, sigortalamama) • Operasyonel Risk
Geçiş Riskleri •İklim politikası •Teknolojik değişim •Tüketici tercihlerinde değişim	•Konut fiyatlarında düşüş •Ticari mülk değerlerinde düşüş •Kurumsal varlıklarda aşınma/değer kaybı •Hanehalkı servetinde düşüş •Kurumsal karlılıkta düşüş, ticari davalarda artış	• Piyasa Riski • Kredi Riski • Likidite Riski • Sigorta Riski • Operasyonel Risk

Kaynak: Grippa vd., 2019: 27; NGFS, 2019:16-19; Bolton vd., 2020: 20 temel alınarak düzenlenmiştir.

2.4.1. Piyasa Riski

Piyasa riski, en genel ifadeyle finansal varlıkların (hisse senedi, tahvil, emtia vb.) değerindeki azalma riski olarak tanımlanabilir. Piyasa riski varlık sahipleri, bankalar ve diğer finansal kurumlar için kayıplara neden olabilir. Ayrıca finansal varlıkların gelecekteki getirilerine ilişkin belirsizlikler

nedeniyle risk primlerindeki ani artışlar nedeniyle de piyasa riskleri ortaya çıkabilmektedir (The Financial Stability Board [FSB], 2020: 6). Düşük karbonlu ekonomiye geçişte ani ve düzensiz bir geçiş senaryosu uygulanması durumunda finansal varlıklar yatırımcıların karlılık algısında değişikliğe maruz kalabilir ve söz konusu finansal varlıklar önemli ölçüde atıl duruma düşebilir. Finansal varlıkların piyasa değerinde oluşan kayıplar finansal risklere neden olabilir (Bolton vd., 2020: 20). Ani ve düzensiz geçiş senaryosu altında finansal varlıkların değerinde veya yatırımcıların karlılık algısındaki değişim sonucu atıl kalan varlıklara ait hisse senedi, tahvil ve emtia kayıpları nedeniyle açığa çıkabilecek olan piyasa riski varlık sahipleri, bankalar ve finansal kurumlar için kayıplara neden olabilir. Geçiş sürecinde finansal varlıkların piyasa değerinde oluşabilecek olan kayıpların finansal sistemde ciddi sorunlar yaratması muhtemeldir.

2.4.2. Kredi Riski

İklim değişikliği riskleri hanehalkı, firma ve ülkelerin gelir veya servetini etkilemektedir. Fiziksel risk ve geçiş riski etkenleri, borçlunun borcunu geri ödeme ve ödeme kabiliyeti (gelir etkisi) veya bankaların kredinin değerini tamamen geri kazanma kabiliyeti üzerinde olumsuz bir etkiye sahip oldukları anda bankanın kredi riskini artırabilir. Kredilerin ödenmesinde ortaya çıkan zorluklar nedeniyle temerrüt olasılığı ortaya çıkabilir. Ayrıca iklim değişikliği riskleri sonucu, rehin verilen herhangi bir teminatın veya geri kazanılabilir değer değeri azalabilir, bu da kredi riskini artırabilir (BCBS, 2021: 11). Bankalar, bir doğal afet sonucu sermayelerinin zarara uğraması ve hemen yeni sermaye sağlayamamaları durumunda kredi vermeyi azaltabilirler. Kredi arzında ortaya çıkan bir azalma, teminat değerlerindeki düşüşü şiddetlendirebilir. Bu durum, hanehalkı ve şirketlerin bilançolarına daha fazla zarar verebilir (Batten vd., 2016: 11). Temerrüt olasılıkları ve teminat gösterilen varlıklarının değerindeki azalmalar finansal kurumların kredi açma kabiliyeti azaltabilir. Bu çerçevede finansal sistemde oluşan kredi riski, ciddi olumsuzluklar doğurarak finansal sistemde istikrarsızlığa neden olabilir.

2.4.3. Likidite Riski

İklim değişikliği riskleri, finansal sistemi likidite riski üzerinden de olumsuz etkilemektedir. Borçlunun kredi itibarındaki düşüşler finansal sektörün ödeme gücünde bozulmalara yol açabilir. İklim değişikliği risklerinin yarattığı kayıplar, finans kurumların ödeme gücünde bozulmalara sebep olarak, diğer finans kurumlarının da ödeme güçlüğüne düşmesine ve finansal sistemin tamamında zararlara neden olabilir (FSB, 2020: 22). “*Likidite riski, bilanço içindeki ve dışındaki yükümlülüklerin vadesinde ve eksiksiz bir şekilde karşılanamaması riskini*” ifade eder. Bankalar, fiziksel risklerin etkisiyle nakit akışı ve teminat tamamlama ihtiyaçlarının karşılanamaması veya geçiş risklerinin etkisiyle düzenlemelerle bağlantılı olarak fon yaratma kapasitesinin düşmesi ya da kaynak maliyetlerinin yükselmesi riskleriyle karşı karşıya kalabilir. Bu durum bankaların nakit akımının kırılganlaştırarak, fon yaratılmasında ve finansmanında zorluklara neden olabilmektedir

(TSKB, 2021: 25). Finansman sağlama noktasında zorluk yaşayan bankalar, diğer bankalara olan borçları ödeme noktasında da zorlanacaktır. Bu ödeme güçlükleri sonucunda bankacılık sektöründe oluşan nakit akışındaki kırılganlıklar sektörde ciddi sorunlar oluşturabilir.

2.4.4. Sigorta Riski

İklim değişikliğinin finansal sistem üzerindeki etkilerinden biri de sigorta riskleridir. İklimle ilgili fiziksel risklerin gerçekleşmesi, bazıları sigorta şirketleri tarafından karşılanan, bazıları ise sigortasız olan büyük mali kayıplara neden olabilir. İklimle ilgili doğal afetlerden kaynaklanan kayıplar bireysel ve finansal kurumların sağlamlığını ve finansal sistemin istikrarını etkileyebilir. Sigortalı kayıplar hem sigortacılar hem de bankacılar için kayıplara yol açarak bankaların borç verme kabiliyetinin azalmasına neden olabilir böylece doğal afetten etkilenen bölgede zararların giderilmesi ya da sermayenin yeniden inşası için gerekli olan finansmanın sağlanmasında zorluklar oluşabilir. Sigortalı kayıplar büyük ve yoğunsa sigorta şirketlerinin sıkıntıya ve başarısızlığa uğraması muhtemeldir. Dolayısıyla bu sıkıntı ve başarısızlık sigorta hizmetlerinde aksamalara neden olur. Zor durumda kalan sigorta şirketleri, bankaların ve diğer finansal kurumların bilançolarını olumsuz etkileyebilir. Finansal piyasalarda ortaya çıkabilecek bu tür aksamalar sonucu finansal istikrar da etkilenebilir (Batten vd., 2016: 7, 9).

2.4.5. Operasyonel Risk

Operasyonel risk, finansal kurumların iklim değişikliği risklerine doğrudan maruz kalmaları nedeniyle ortaya çıkabilir. Örneğin, bir bankanın ofislerinin veya veri merkezlerinin fiziksel risklere maruz kalması halinde banka, operasyonel prosedürleri yerine getiremeyebilir. Operasyonel prosedürlerini yerine getirememesi durumunda banka, diğer kurumları da etkileyebilir (Bolton vd., 2020: 20). Daha açık ifadeyle, bir bankanın ya da benzeri finansal kurumun iklim değişikliğinden etkilenerek operasyonel prosedürlerini yerine getirememesi, sadece ilgili o banka veya kurumu etkilemez; birbiriyle işbirliği içinde olan diğer kurumlara da etki ederek finansal sistemde istikrarsızlık nedeni olabilir. Diğer bir ifade ile bir domino etkisi ortaya çıkabilir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN PARA POLİTİKALARINA YANSIMALARI: YEŞİL PARA POLİTİKALARI

Bu bölümde yeşil merkez bankacılığı ve yeşil para politikası kavramları açıklanmakta olup, iklim değişikliğinin merkez bankacılığına ve para politikasına muhtemel yansımaları incelenmekte ve iklim değişikliğiyle mücadelede merkez bankalarının rolü üzerine tartışmalar ele alınmaktadır.

3.1. Yeşil Para Politikası-Merkez Bankası Kavramı

İklim değişikliğinin 1950'lerden bu yana daha belirgin hale gelmesi ve özellikle iklim olaylarındaki ciddi artışların ekosistem, sağlık, altyapı, geçim kaynakları ve gıda gibi pek çok faktör üzerinde yarattığı etkiye bağlı olarak hükümetler, sivil toplum kuruluşları ve merkez bankaları gibi birçok aktör iklim değişikliğini gündemine almıştır. Mark Carney, “ufkun trajedisini kırmak” konulu konuşmasıyla (Carney, 2015) iklim değişikliği konusuna dikkat çekmiştir. Bu konuşmanın ardından merkez bankalarının iklim değişikliğine olan ilgisi giderek artmıştır. Süreç içinde, merkez bankalarının sahip olduğu para politikası fonksiyonları da iklim değişikliğiyle mücadeleye dahil edilmeye başlanmıştır. Dikkatler iklim değişikliği konusunda hem para politikasının rolüne, hem de para politikasının çevresel zorlukların çözümüne yapabileceği katkıya yönelmiştir (Boneva vd., 2021: 7). İklim değişikliğinden kaynaklanan riskler konusundaki farkındalığın artması ve Paris Anlaşması'nda ortaya konan iklim değişikliğinden kaynaklanan zorluklarla mücadeleye yönelik uluslararası düzeyde kararlar alınmasıyla birlikte, merkez bankalarının iklim değişikliği risklerini dikkate alması ve yeşil finansı desteklemedeki rolü yoğun şekilde tartışılan bir konu haline gelmiştir (Batten vd., 2016; Volz, 2017; Campiglio vd., 2018; Dikau ve Volz, 2019).

Merkez bankalarının temel amacı ülkeden ülkeye farklılık göstermekle birlikte fiyat istikrarını sağlamak, enflasyonu düşük seviyelerde tutmaktır. Öte yandan yaşanan küresel finansal krizin etkisiyle finansal istikrarın sağlanması da merkez bankacılığında önemli bir hedef haline gelmiştir. Nihayet iklim değişikliğinin merkez bankası hedeflerini etkileme potansiyeli taşıması, merkez bankalarının para politikasını yürütürken iklim değişikliği ve diğer çevresel riskleri dikkate almasını gerektirebilmektedir (Dikau ve Volz, 2019: 9). İklim değişikliği risklerinin ekonomi ve finansal sistem üzerinde muhtemel riskler barındırması, bu risklerin de merkez bankacılığı ve para politikasına olası etkilerine bağlı olarak özellikle son yıllarda iklim riskleriyle ilgili bilinç artırmıştır.

Paris Anlaşması ile uluslararası düzeyde iklim değişikliğiyle mücadele kapsamında girişimler ortaya çıkmıştır. Yaşanan gelişmeler çerçevesinde merkez bankası ve para politikasının yeşilleştirilmesi hedeflenmeye başlanmış, nihayetinde “yeşil merkez bankası” ve “yeşil para politikası” kavramları ortaya çıkmıştır.

Literatür incelendiğinde yeşil merkez bankacılığı ve yeşil para politikası kavramlarının açık bir şekilde tanımlanmadığı görülmektedir. Ağırlıklı olarak merkez bankalarının iklim değişikliği risklerini dikkate aldığı, yeşil finans ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin desteklendiği, merkez bankası operasyonlarının ve araçlarının yeşilleştirilmesine yönelik çabaların var olduğu merkez bankacılığı yeşil merkez bankacılığı olarak değerlendirilmektedir. Bu çerçevede para politikasının yeşilleştirilmesini içeren para politikası da yeşil para politikası olarak değerlendirilmektedir. Dikau ve Volz (2018: 1) çalışmalarında “çevresel riskleri, iklim değişikliğinden kaynaklanan riskler de dahil olmak üzere, finansal sektörün ve makroekonominin kısa ve uzun vadeli istikrarı ile gelişimi üzerinde önemli bir etkiye sahip olarak gören merkez bankacılığı yaklaşımını yeşil merkez bankacılığı” olarak tanımlamaktadır. Bu bağlamda, yeşil merkez bankacılığını, merkez bankalarının geleneksel hedefleri doğrultusunda para politikası ve finansal düzenleme süreçlerinde iklim değişikliği ve çevresel risklerin dikkate alındığı, bu risklerin azaltılması için çabaların olduğu merkez bankacılığı olarak tanımlamak mümkündür.

Merkez bankaları, salgın hastalıklar ve ekonomik krizler gibi faktörler nedeniyle pek çok bilinmezlikle karşı karşıya kalmıştır. İklim değişikliği bu bilinmezlikleri artıran ve daha karmaşık hale getiren yeni bir aşama yaratmaktadır. Bu gelişmeler ve belirsizlikler, merkez bankalarının amaç ve araçlarında önemli değişikliklere yol açmıştır. Tablo 7’de bu değişim süreci özetlemektedir.

Tablo 7: Merkez Bankalarının Amaç ve Araçlarında Yaşanan Değişim Süreci

Dönem	Amaç	Araç
1980’den Önce	Hükümetlerin Finansmanı İktisadi Kalkınmaya Destek	Geleneksel Para Politikası Araçları
1980-2008	Fiyat İstikrarı	Geleneksel Para Politikası Araçları
2008-2015	Fiyat İstikrarı Finansal İstikrar	Geleneksel Para Politikası Araçları Geleneksel Olmayan Para Politikası Araçları
2015 ⁵ - Günümüz- Gelecek ?	Fiyat İstikrarı Finansal İstikrar İklimle Mücadele?	Geleneksel Para Politikası Araçları Geleneksel Olmayan Para Politikası Araçları Yeşil Para Politikası Araçları?

Kaynak: Akyazı ve Başoğlu, 2022: 13

Tablo 7’de görüldüğü üzere, iklim değişikliğinden kaynaklanan risklerin para politikası unsurlarını nasıl etkilediği ve para politikalarında ne tür değişimlerin yaşanacağı konusunda

⁵ “İngiltere Merkez Bankası Başkanı Mark Carney’in Lloyd’s of London’da yaptığı konuşma tarihi esas alınmıştır (Akyazı ve Başoğlu, 2022: 13).”

belirsizlikler mevcuttur. Akyazı ve Başoğlu (2022: 12, 13), “*bu belirsizlikleri gidermeye yönelik yapılan araştırmalarda, merkez bankacılığının yeni teorik yapısını ve para politikası uygulamalarını yeşil merkez bankacılığı ve yeşil para politikası*” olarak adlandırmaktadır.

Daha öncede ifade edildiği gibi yeşil merkez bankacılığı ve yeşil para politikasına ilişkin literatürde belirgin bir tanımlama söz konusu değildir. Bir merkez bankasının yeşil merkez bankacılığı kapsamında değerlendirilmesi, sürdürülebilirlik hedeflerine yaptığı katkılarla, yeşil merkez bankacılığına ilişkin yapılan endekslerle ve kanuni düzenlemelerinde yeşilleştirme çabalarına bağlıdır.

3.2. İklim Değişikliği ve Merkez Bankacılığı

Merkez bankaları, temel sorumlulukları ve amaçları doğrultusunda, bir ülkenin veya ülkeler grubunun finansal sisteminin düzenleyici ve denetleyici kurumlarının başında gelen, finansal sistemi destekleyen ve finansal sisteme yön veren bir pozisyonundadır. Ekonomilerde para politikasından büyük ölçüde sorumlu olan merkez bankalarının öncelikli amacı fiyat istikrarını sağlamaktır. Bununla birlikte finansal istikrarı korunması, finansal kurumların düzenlenmesi ve denetlemesine ilişkin yetkilere de sahip merkez bankaları, ekonomiler için oldukça kritik bir öneme sahiptir. İklim değişikliğinin ciddi boyutlara ulaşmasına bağlı olarak pek çok alanda risk yaratması ve finansal sistem için ciddi bir tehlike unsuru olması, iklim değişikliğini merkez bankacılığı alanındaki tartışmaların merkezine taşımaktadır.

İklim değişikliğinin ve iklim değişikliğinden kaynaklanan iklim risklerinin para politikası stratejilerine dahil edilmesi gerektiği fikri daha önce de ifade edildiği üzere, ilk kez Mark Carney (2015)’in konuşmasıyla doğmuştur. İngiltere Merkez Bankası’nın da dile getirdiği bu yaklaşıma göre, “iklim değişikliği riskleri, ufkun trajedisi⁶” olarak tanımlanmıştır. Carney (2015: 2), iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin çoğu aktörün geleneksel ufkunun ötesinde hissedilebileceğini, iklim değişikliğinin finansal istikrar için açık ve mevcut bir tehlike olduğu kabul edilene kadar çok geç olabileceğini ifade etmektedir. Bu bağlamda Carney, iklim değişikliğinin finansal sistem üzerinde yaratabileceği olası etkilerin telafi edilebilmesi için merkez bankalarının harekete geçmesi gerektiğine vurgu yapmıştır. Lagarde (2020), iklim değişikliğinin ekonomi ve finans sektörünü önemli ölçüde etkileyeceğini, bu nedenle merkez bankalarının iklim değişikliğini anlama konusunda daha fazla dikkat etmesi gerektiğini ifade etmiştir. Cœuré (2018), iklim değişikliğinin para politikasını etkileyebileceğini, merkez bankaları için zorluklar yaratabileceğini, bu çerçevede merkez bankalarının iklim değişikliğinin azaltılmasında destekleyici bir rol üstelenmesi gerektiğini belirtmiştir. Rohde (2021), iklim değişikliğinin ve yeşil geçişin merkez bankalarının temel

⁶ “Ufuk trajedisi kavramı, iklim gibi bazı konuların/etkilerin para politikası uygulayıcılarının görev süresini aşan bir nitelik taşımasını” ifade eder (Akyazı ve Başoğlu, 2022: 19).

görevlerinin yeniden tanımlanmasına neden olabileceğini, bu nedenle ulusal ve uluslararası düzeyde kısa sürede doğru kararların uygulanması gerektiğine vurgu yapmıştır.

Merkez bankaları, iklim değişikliğinin finansal istikrar üzerinde yaratabileceği potansiyel olumsuz etkiler nedeniyle iklim değişikliğini, kendi hedeflerini gerçekleştirmede bir tehdit unsuru olarak görmeye başlamıştır. Dolayısıyla iklim değişikliği, merkez bankalarının endişe etmeye başladığı ve kayıtsız kalamadığı bir konu haline gelmiştir. İklim değişikliğinin önlenmesi ve iklim değişikliği riskleriyle mücadele kapsamında merkez bankalarının nasıl bir yol izleyeceği ve neler yapabileceği son dönemde sıkça tartışılmaktadır (NGFS, 2019). İklim değişikliği, ekonomik faaliyet, enflasyon ve işgücü verimliliği üzerinde etkiler yaratarak ekonomiyi genel anlamda etkilerken, aynı zamanda finansal riskler oluşturarak finansal sistemi de etkilemektedir. Bu durum, merkez bankalarının iklim değişikliğiyle ilgili gelişmeleri yakından takip etmesini gerekli kılmıştır. Nitekim iklim değişikliği, uluslararası finansal kuruluşlar ve gelişmiş merkez bankalarının çalışmalarında giderek daha fazla incelenmeye başlanmıştır (TCMB, 2021b: 10).

İklim değişikliği risklerinin gündeme gelmesi, bir yandan iklim risklerinin merkez bankalarını ve para politikasını nasıl etkileyeceğine yönelik tartışmalara, diğer yandan bu risklere bağlı olarak merkez bankalarının ve para politikalarının yeşillendirilmesine yönelik çabaların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Çalışmanın bu bölümünde iklim değişikliğinin para politikası üzerindeki muhtemel etkileri üzerinde durulmaktadır.

3.3. İklim Değişikliğinin Para Politikalarına Muhtemel Yansımaları

3.3.1. Genel Olarak

İklim değişikliği ile mücadele kapsamındaki teorik çalışmalar ve merkez bankası çevrelerinde gerçekleştirilen tartışmalar, iklim değişikliğinin para politikası alanında bir takım değişikliklere neden olacağına işaret etmektedir. İlgili çevrelerce, bu etkilerin merkez bankalarının amaç ve araçlarında belirsizliklere yol açabileceği, parasal aktarım mekanizmasını etkileyebileceği öngörülmektedir.

Daha önce de ifade edildiği gibi dünya genelinde merkez bankalarının temel para politikası hedefi fiyat istikrarını sağlamak ve sürdürmektir (McKibbin vd., 2017: 9). Merkez bankalarının rolü ve para politikası konusunda yakın zamana kadar nerdeyse bir görüş birliği söz konusuydu. Ekonomistler ağırlıklı olarak merkez bankalarının fiyat istikrarına odaklanmaları gerektiğine ve toplumsal refaha yapabilecekleri en iyi katkının düşük seviyede ve istikrarlı enflasyon oranlarını gerçekleştirmek ve bunun sürekliliğini sağlamak olduğuna inanmaktaydı (Volz, 2017: 6). Fiyat istikrarı merkez bankalarının birincil hedefiyken yaşanan küresel finansal krizin etkisiyle finansal istikrar da merkez bankaları için önemli bir hedef haline gelmiştir (Dikau ve Volz, 2019: 9). Merkez

bankalarının politika hedefleri genel olarak üç ana hedef altında gruplandırılmaktadır. Bunlar, fiyat istikrarını korumak, finansal istikrarı sürdürmek ve ekonomik politika hedeflerini desteklemektir. Bunun dışında politika hedefleri yüksek istihdam, ekonomik büyüme, döviz kuru istikrarı, istikrarlı faiz oranları, finansal piyasa oluşturma/geliştirme ve sürdürülebilir kalkınma gibi hedefleri içerebilmektedir (Volz, 2017: 6).

Son yıllarda iklim risklerinin merkez bankalarının faaliyet alanlarını derinden etkileyebileceğine ilişkin farkındalığın oluşmasının bir sonucu olarak, hem iklim değişikliğinde para politikasının rolü hem de para politikasının iklim risklerinin ve çevresel risklerin çözümüne yapabileceği olası katkılar sıkça tartışılmaya başlamıştır. Boneva vd. (2021: 7) ile Dikau ve Volz (2019: 9) çalışmalarında, iklim değişikliğinin, merkez bankalarının para politikasını yürütürken iklim değişikliği ve diğer çevresel riskleri dikkate almalarının gerekebileceğini, bunun nedeninin iklim değişikliğinin ve diğer çevresel risklerin merkez bankası hedeflerini etkileme gücü olduğunu belirtmiştir. Dünyanın dört bir yanındaki merkez bankaları, iklim değişikliğinin temel hedeflerine ulaşma yeteneklerini etkileyebileceğini kabul ederek, iklim değişikliğini daha fazla dikkate almaya başlamıştır (Batten vd.,2020: 2). İklim değişikliğiyle bağlantılı finansal riskler, para politikası ve özellikle fiyat istikrarı üzerindeki potansiyel etkisi nedeniyle merkez bankalarını yakından ilgilendirmektedir (Fisher ve Alexander, 2019: 8). Breitenfellner ve Pointner (2021: 61, 62) çalışmalarında, merkez bankalarının fiyat istikrarına yönelik riskleri değerlendirirken ve para politikası araçlarını seçerken iklim değişikliği risklerini dikkate almaları gerekebileceğini vurgulamıştır. Ayrıca ilgili çalışmalarda iklim değişikliğinin ekonomik etkilerinin çeşitliliği ve buna eşlik eden fiyat istikrarına yönelik risklerin para politikasının yürütülmesini karmaşık hale getirerek merkez bankaları için zorluklar yaratabileceği, para politikasının reel ekonomiye aktarımını engelleyebileceği ve parasal aktarım mekanizmasını işlevsiz hale getirebileceği belirtilmiştir.

Coeure (2018), iklim değişikliğinin para politikasını şu ya da bu şekilde etkilemesinin muhtemel olduğunu, aşırı hava olayları sonucu gelişen şokların merkez bankalarının geleneksel politika alanını daha sık aşındırabileceğini, düşük karbonlu ekonomiye geçiş ile ilgili belirsizliklerin enflasyon beklentilerini potansiyel olarak etkilemesinin muhtemel olduğunu savunmuştur. Ayrıca iklim değişikliğinin para politikası ufkunu da olumsuz etkileyerek merkez bankaları için zorluklar yaratabileceğini belirtmiştir.

Merkez bankaları politikalarını takip ederken uzun vadeli bir bakış açısına sahip olsa da, politika zaman ufukları nispeten kısadır. Çoğunlukla kısa vadeli gelişmeler (petrol fiyatlarındaki ani artışlar veya finansal piyasa olayları gibi beklenmedik şoklar) merkez bankalarını harekete geçmeye teşvik etmektedir. Fakat iklim değişikliğiyle mücadelede, merkez bankalarının çok daha uzun bir zaman ufku benimsemeleri gerekmektedir. Çünkü iklim değişikliğinin etkisinin gerçekleşmesi yıllar değil, on yıllar alabilmektedir (Castelli ve Salman, 2019: 5). Merkez bankalarının para politikası uygulamalarında politika ufku genellikle kısa vadeliyken, iklim değişikliğine ilişkin etkilerin ve

gelişmelerin gerçekleşmesi uzun vadelidir. Bu noktada merkez bankaları için bir zamanlama uyumsuzluğu oluşmaktadır. Bu uyumsuzluğa bağlı olarak merkez bankaları ufuk trajedisi karşısında, uzun dönemli gelişmelere odaklanarak ve uzun dönemin dahil edildiği tahmin modellerini geliştirmeye yöneleceklerdir. Para politikasının kurgusal yapısı ve özellikle zaman boyutu değişebilecektir (Akyazı ve Üzar, 2023: 136).

NGFS tarafından derlenen rapora göre, iklim değişikliği ve iklim değişikliğinin hafifletilmesinin birçok farklı zaman diliminde para politikasının yürütülmesine ilişkin temel makroekonomik değişkenleri giderek daha fazla etkileyebileceği, iklim değişikliğinin merkez bankasının manevra (politika) alanına ilişkin değerlendirmesini bulanıklaştırabileceği ve para politikasının aktarım kanallarını etkileyebileceği belirtilmiştir (NGFS, 2020a: 3-7). İklim değişikliğinin ve geçiş politikalarının makroekonomi ve finansal sistem üzerindeki potansiyel etkileri sonucu para politikasının yürütülmesindeki muhtemel etkilerle ilişkili olarak dikkat çeken iki husus vardır. Bunlardan ilki, iklim değişikliği ve iklim değişikliğiyle mücadele politikalarının merkez bankalarının fiyat istikrarı hedeflerini gerçekleştirme kabiliyetleri üzerindeki olası etkileriyle ilgilidir. Diğeri ise, merkez bankalarının kendi yetki alanları dahilinde iklim değişikliği ile mücadelede nasıl bir rol oynayabileceği hususundadır.

Literatürde iklim değişikliğinin, para politikasının yürütülmesinde etkili olabileceği üç ana kanal tespit edilmiştir: Birincisi, iklim risklerinin para politikasının aktarım kanallarını etkileyebilmesidir. İkincisi, iklim değişikliğiyle ilgili çeşitli risklerin doğal faiz üzerinde azaltıcı etkiye sahip olabilmesi ve üçüncüsü ise iklim risklerinin orta vadeli enflasyon görünümüyle ilgili şokların tanımlanmasını daha da zorlaştırabilmesidir (ECB, 2021: 109).

Doğal faiz oranı tahmini, bir ülkenin ekonomik döngüdeki konumu dikkate alındığında para politikasının duruşunu (uyumlu, nötr veya kısıtlayıcı) tanımlamaya yardımcı olan unsurlardan biridir. Genel olarak iklim değişikliğinin çeşitli riskler aracılığıyla doğal faiz oranı üzerindeki etkisi belirsizdir. Bir ekonomi düşük doğal faiz oranına sahipken, iklim kaynaklı daha sık ve şiddetli doğal afetlerle karşı karşıya kalırsa, diğer her şey sabit olduğunda, merkez bankasının politika faiz oranlarında sıfır veya efektif alt sınıra ulaşma ihtimali daha yüksek olabilir, bu durum geleneksel araçlara yönelik politika alanını daraltabilir (NGFSa, 2020: 6).

İklimle bağlantılı finansal riskler piyasaya olan güvene, üretime ve finansal istikrara zarar verebilir, dolayısıyla para politikası operasyonlarında kullanılan finansal varlıkları da etkileyebilir. Bu riskler, merkez bankalarının karşı taraflarının finansal sağlamlığı ve teminat olarak verilen veya doğrudan tutulan varlıkların değeri üzerindeki etkileri yoluyla para politikasını etkileyebilmektedir. Uygun varlıkların piyasa değerlerinin aşırı derecede düşmesi, merkez bankası karşı taraflarına sunulan likidite miktarını azaltabilir. Karşı tarafın likiditeye erişimi, iklim bağlantılı riske maruz kalmanın finansal durumunu merkez bankasının finansal sağlamlık gereksinimlerini

karşılayamayacak kadar tehlikeye atması durumunda da kısıtlanabilir. Ayrıca doğrudan satın alınan varlıklara yönelik olumsuz iklim bağlantılı fiyat şoklarının, merkez bankası hedefleri belirlenirken dikkate alınması gerekebilir. Finansal risk kaynakları olarak iklimle ilgili şoklar, merkez bankaları için kayıplara neden olabilir (NGFS, 2021b: 12).

Akyazı ve Üzar (2022: 135-138) çalışmalarında, teorik çalışmalar ve politika uygulayıcıların yapmış oldukları tartışmalar kapsamında iklim değişikliği ve iklim değişikliğine karşı uygulanan ve/veya uygulanacak olan politikalar bağlamında merkez bankaları ve para politikalarının karşılaşabileceği zorlukları şu şekilde sıralamıştır: “*Amaç ve araç setinin değişmesi, parasal aktarım mekanizmasının etkinliğini kaybetmesi, ufuk trajedisinin ortaya çıkması, arz ve talep şoklarına verilecek tepkilerde zorlukların yaşanması, yeşillenmiş para politikasının yansımalarındaki belirsizlikler.*”

Yukarıdaki teorik çalışmalar ve merkez bankası uygulayıcılarının ifadelerinden hareketle özetle, iklim değişikliğinin para politikasına etkisine ilişkin şu hususlar dikkat çekmektedir: İklim değişikliğinin doğası gereği belirsizlikler içermesi, merkez bankası ve para politikası için de belirsizlikler ve zorluklar yaratabilmektedir. Öte yandan iklim değişikliğinin merkez bankalarının geleneksel politika unsurlarında, amaç ve araçlarında değişikliklere ve belirsizliklere neden olması muhtemeldir. Parasal aktarım mekanizmasının işleyişinin de etkilenebileceği hatta işlevsiz hale gelebileceği tartışılan muhtemel etkilerden biridir. Ayrıca para politikası zaman ufkunda da değişikliğe neden olarak, para politikasının zaman boyutunu etkilemesi de olasıdır. Bütün bunlar çerçevesinde iklim değişikliği ve iklim değişikliğiyle mücadelenin merkez bankalarının para politikasının unsurlarını, kurgusal yapısını ve geleneksel para politikası alanını etkilemesi muhtemeldir.

İklim değişikliğinin para politikasına muhtemel yansımaları bu çalışmada, iklim değişikliği ile finansal istikrar ve fiyat istikrarı üzerinden ayrıntılandırılmıştır. İklim değişikliğinin parasal aktarım mekanizması üzerindeki muhtemel etkileri de ayrıca ele alınmaktadır.

3.3.2. İklim Değişikliği ve Finansal İstikrar

“*Finansal istikrar, ekonominin beklenmedik şoklara karşı dayanıklılığını*” ifade eder ve makroekonomik istikrar için temel bir unsur olarak kabul edilir. Son yıllarda yaşanan küresel gelişmeler, merkez bankalarının finansal riskleri göz ardı etmemesi gerektiğini vurgulamıştır. Finansal istikrar, para politikasının etkinliğini artırmakta ve bu etkinlik sağlanamadığında ülke ekonomisi ile toplumsal refah olumsuz etkilenmektedir. Bu nedenle, tüm merkez bankaları finansal istikrarı yakından izlemekte ve özellikle son dönemde gerçekleşen finansal krizler, finansal istikrarın fiyat istikrarı ile birlikte ele alınmasının önemini ortaya koymaktadır (TCMB,

<https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Temel+Faaliyetler/Para+Politikasi/Finansal+Istikrar/>).

Fiyat istikrarı ve finansal istikrar birbirini destekler. Merkez bankaları para politikasından sorumlu kurumlar olarak, fiyat istikrarı ve finansal istikrarın sağlanmasında önemli bir sorumluluk üstlenmektedir. Ellerindeki para politikası araçları üzerinden fiyat istikrarı ve finansal istikrar hedeflerini gerçekleştirmeye çalışırlar. Ancak değişen dünya, küreselleşme, ekonomik krizler, teknolojik gelişmeler ve iklim değişikliği gibi faktörler fiyat istikrarı ve finansal istikrarın gerçekleştirilmesi yolunda merkez bankaları için tehdit oluşturabilmekte, belirsizlikler ve zorluklar yaratabilmektedir.

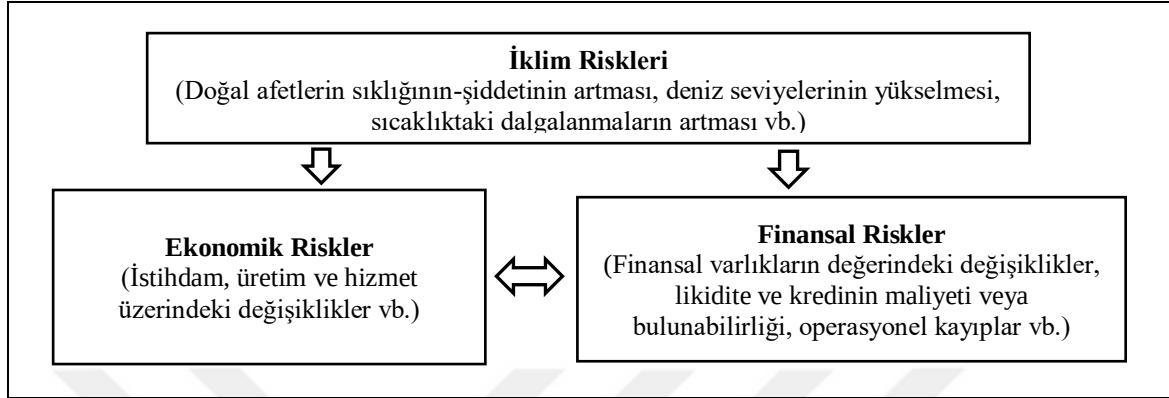
Özellikle son yıllarda iklim değişikliğinin finansal istikrara yönelik ciddi tehditler oluşturduğu ve bu nedenle merkez bankalarının ve finansal denetleyicilerin yetkileri açısından önemli olduğu yaygın olarak kabul edilen bir durum haline gelmiştir (Carney, 2015; NGFS, 2018; Bolton vd., 2020). İklim değişikliğinin yarattığı finansal risklere ilişkin farkındalığın oluşması yönündeki gelişmelerle birlikte birçok merkez bankası uygulayıcısı tarafından iklim değişikliği, finansal istikrar ve fiyat istikrara yönelik bir risk unsuru olarak tanımlanmaya başlamıştır. “*NGFS üyeleri, iklimle ilgili risklerin bir finansal risk kaynağı olduğunu kabul etmektedir* (NGFS, 2018: 3).” Merkez bankaları iklim değişikliğinden kaynaklanan iklim risklerinin finansal istikrar üzerindeki etkilerini giderek daha fazla kabul etmeye başlamıştır. Örneğin NGFS, iklimle ilgili riskleri denetim ve finansal istikrar izleme süreçlerine entegre etme görevini üstlenmiştir (Grippa vd., 2019: 28).

İklim değişikliği riskleri, finansal risklere, finansal riskler de finansal varlıkların yeniden değerlendirilmesine, kredi ve likidite maliyetlerinin değişmesine neden olabilmektedir. Ayrıca bu riskler nakit akışlarının zamanlamasını veya güvenilirliğini etkileyebilmektedir. Öte yandan iklim değişikliği riskleri, ekonomik faaliyetlere yönelik riskler de oluşturabilmekte, bu riskler de finansal riskler yaratabilmektedir.

Şekil 7’de görüldüğü üzere ekonomik ve finansal riskler birbirini güçlendirebilmektedir. Örneğin, hava koşullarından kaynaklan mülk tahribatları banka kayıplarına, daha az kredi verilmesine, yatırımın azalmasına yol açabilmektedir. İklim riskleri finansal sistemde şoklar olarak ortaya çıkabilmekte, aynı zamanda şokları iletebilecek ve büyütebilecek finansal sistem kırılma noktalarını da artırabilmektedir. Ayrıca, iyi bilgilendirilmiş yatırımcılar bile iklim değişikliğiyle ilgili büyük şokların olasılığını hafife alabilmekte ve bu da riskin sistematik olarak yanlış fiyatlandırılmasına yol açabilmektedir. Bu yanlış fiyatlandırma, iklim değişikliğinin fiziksel etkilerinin beklenenden daha erken veya daha yoğun bir şekilde ortaya çıkması veya yatırımcıların geçişle ilgili beklentilerinde sistematik olarak hata yapması durumunda ortaya çıkabilmektedir. Fiziksel riskleri ve geçiş riskleri, finansal kurumlar için riskler oluşturabilmektedir. Daha yoğun hava olayları ve daha yüksek ortalama sıcaklıklar muhtemelen bazı varlıkların değerini ve gelir akışlarını

düşürecektir. Bu, bankalar için beklenmeyen kredi kayıplarına, sigorta şirketlerinden alacakların artmasına ve finansal yatırımların değerinin düşmesine neden olabilmektedir (Brunetti vd., 2021).

Şekil 7: İklim, Ekonomi ve Finansal Riskler Arasındaki İlişkilerin Şematik Gösterimi



Kaynak: Brunetti vd., 2021

İklim değişikliğinin finansal istikrara etkilerinin gerçekleşme süreci özetle şu şekildedir: Fiziksel riskler, fiziksel varlıklara ve firmaların üretim kapasitesine zarar verebilir, bankaların kredi riskini artırabilir, sigorta sektöründe finansal kayıplara neden olabilir. Öte yandan geçiş riskleri de varlık fiyatlarında beklenmedik ve ani değişikliklere yol açabilmektedir. Buna bağlı olarak tüm varlık sınıflarında temerrütlere; bu da yatırımcılar ve bankalar için finansal şoklara zemin hazırlayabilir (Battisson vd., 2021: 2). İklim değişikliğinin finansal sistemde yaratması muhtemel olan bu etkiler yeterli şekilde yönetilemezse finansal istikrarın sağlanmasını açısından olumsuz sonuçlar doğabilmektedir.

3.3.3. İklim Değişikliği ve Fiyat İstikrarı

“Fiyat istikrarı, enflasyonun düşük ve istikrarlı bir seviyede kalarak ekonomik birimlerin kararlarını olumsuz etkilememesi durumunu” ifade eder. Ancak bu, fiyatların hiç değişmemesi anlamına gelmez; uzun süreli enflasyon ya da deflasyon eğilimlerinin engellenmesini hedefler (TCMB, <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Temel+Faaliyetler/Para+Politikasi/Fiyat+Istikrari+ve+Enflasyon/>). Dünya genelinde merkez bankalarının birincil para politikası hedefi, fiyat istikrarını sağlamak ve sürdürmektir; diğer makroekonomik hedefler ise ikincil önceliktedir.

İklim değişikliğiyle bağlantılı finansal riskler, para politikası ve özellikle fiyat istikrarı üzerindeki potansiyel etkisi nedeniyle merkez bankalarını ilgilendirmektedir. İklim değişikliğinin potansiyel etkileri fiziksel ve geçiş riskleri üzerinden analiz edilmektedir. Bu bağlamda küresel sıcaklıklar ve deniz seviyelerinin yükselmesi gibi kademeli ısınmanın kuraklık, fırtına, sel ve kontrol

edilemeyen yangınlar gibi fiziksel iklim olaylarının etkisiyle özellikle gıda ve tarımla ilgili diğer ürünlerde büyük göreceli fiyat şoklarına neden olması muhtemeldir. Ayrıca, mal ve hizmetlerin talebini ve arzını etkileyen ekonomik yapıdaki değişikliklerden ve daha düşük karbonlu bir ekonomiye geçişten kaynaklanan fiyat şoklarının oluşması da muhtemeldir (Fisher ve Alexander, 2019: 8). Fiziksel riskler, ekonomiyi arz ve talep üzerinden etkileyebilmektedir. Küresel ısınma artışı, işgücü arzını etkileyebilmekte, makine ve binaların hızlı aşınmasına neden olarak sermaye stokunu aşındırabilmektedir. İklim değişikliğindeki artışlar giderek işgücü ve sermaye üzerinde olumsuz etkiler yaratarak üretimin azalmasına neden olabilmektedir. Ayrıca iklim değişikliğinin tarım sektöründeki yıkıcı etkileri gıda fiyatlarında dalgalanmalara neden olarak, fiyat istikrarını bozabilmektedir (Breitenfellner vd., 2019: 58). Öte yandan pek çok çalışmada düşük karbonlu ekonomiye geçişin fiyatlar genel seviyesini yükseltebileceği, aynı zamanda geçiş risklerinin enflasyonu daha değişken ve daha az tahmin edilebilir hale getirebileceği öne sürülmektedir (Boneva vd., 2021: 9).

İklim değişikliğinin fiyat istikrarı üzerinde en az üç kanaldan etkili olması muhtemeldir (Schnabel, 2021: 54):

- İlk olarak, iklim değişikliği, merkez bankalarının para politikası tedbirlerinin hanehalkı ve firmaların karşı karşıya olduğu finansman koşullarına, dolayısıyla tüketim ve yatırıma aktarılmasına zarar verebilir. Fiziksel risklerden veya atıl durumda kalan varlıklardan (örneğin, fosil yakıt rezervlerinin kullanılamaması) kaynaklanan kayıplar, finansal kurumların bilançolarına baskı yaparak reel ekonomiye kredi akışını zayıflatabilir. Ayrıca, iklim değişikliği yeterince ele alınmadığında, kredi riski primlerindeki ani ve sert artışlar, para politikası aktarımını daha da riskli hale getirebilir. Merkez bankaları, varlık alım programları kapsamında edindikleri menkul kıymetlerden ve para politikası operasyonları için sağlanan teminatlardan dolayı potansiyel kayıplarla karşı karşıya kalabilirler.
- İkincisi, iklim değişikliği tasarruf ve yatırımı dengeleyen denge reel faiz oranını düşürerek geleneksel para politikası araçlarının etkisini azaltabilir. Örneğin, daha yüksek sıcaklıklar işgücü verimliliğini düşürebilir veya hastalık ve ölüm oranlarını artırabilir. İklimle ilgili belirsizlik ihtiyati tasarrufları artırırken ve yatırımları teşvik etme eğilimini azaltabilir. Aynı zamanda kaynaklar uyum sağlama önlemlerini desteklemek için yeniden tahsis edilebilir. Belirtilen durumlar, reel denge faiz oranını düşürebilmekte ve dolayısıyla bir merkez bankasının politika faizini kısıtlama olasılığını artırabilmektedir.
- Son olarak, iklim değişikliği ve iklim değişikliğinin etkilerini azaltmaya yönelik politikalar enflasyon dinamikleri üzerinde doğrudan etkili olabilir. Azaltıcı politikalar daha güçlü olmadıkça, daha büyük iklim şokları riski artacaktır, bu durum da kalıcı fiyat ve ücret baskılarına neden olabilecektir. Ayrıca, karbon fiyatlandırma programları gibi hafifletme politikaları bile fiyat istikrarını etkileyebilmektedir. Bu tür önlemler potansiyel olarak nispi

fiyatlarda büyük ve uzun süreli eğilimleri hızlandırabilir ve manşet ile temel enflasyon ölçüleri arasında bir uçurum yaratabilir.

Faccia vd. (2021), iklim değişikliğinin üç ana kanal ile merkez bankalarının temel fiyat istikrarı görevini etkileyebileceğini belirtmiştir: Birincisi, küresel ısınma, rüzgâr fırtınaları, aşırı yağışlar ve sıcaklıklar gibi zararlı iklim olaylarının görülme sıklığının artmasıyla ilişkilidir. Bu olaylar, fiyatları etkileyebilmektedir. İkincisi, karbonsuz ekonomiye geçiş, en azından bir süreliğine karbon fiyatlarında keskin artışlar anlamına gelebilmektedir; bu da tüketici fiyatlarını doğrudan yüksek elektrik, gaz ve petrol fiyatları yoluyla ve dolaylı olarak artan üretim maliyetleri yoluyla etkileyebilmektedir. Üçüncüsü, daha yüksek sıcaklıkların ekonomik aktiviteyi azaltabilmesi ve daha yüksek ölüm-hastalık oranlarıyla ilgilidir; genel olarak yüksek sıcaklıklar işgücü verimliliğini azaltabilmektedir. Bu durum, uzun vadeli büyüme potansiyelini ve denge faiz oranlarını azaltabileceği ölçüde, geleneksel para politikası için mevcut alanı kısıtlayabilmektedir.

3.3.4. İklim Değişikliği ve Parasal Aktarım Mekanizması

Para politikası, ekonomiyi “*parasal aktarım mekanizması*” olarak adlandırılan bir mekanizma yoluyla etkilemektedir. Bu mekanizma para politikası ve reel ekonominin etkileşimini ortaya koymakta olup, toplam talep ile üretimin hangi yollarla ve ne ölçüde etkilendiğini göstermektedir. “*Parasal aktarım mekanizmasının işleyişi*”, politika faizi üzerinden “*faiz kanalı, kredi kanalı, varlık fiyatları kanalı, döviz kuru kanalı ve beklentiler kanalıyla*” gerçekleşmektedir. Merkez bankaları bu kanallar üzerinden fiyat istikrarı ve finansal istikrar gibi amaçlarını gerçekleştirmeye çalışmaktadır.

İklim değişikliğinin ekonomik etkilerinin çeşitliliği ve buna eşlik eden fiyat istikrarına yönelik riskler para politikasının yürütülmesini karmaşık hale getirerek merkez bankaları için zorluklar yaratabilir, para politikasının reel ekonomiye aktarımını engelleyebilir, parasal aktarım mekanizmasını işlevsiz hale getirebilir (Breitenfellner ve Pointner, 2021: 61, 62).

İklim değişikliği ve iklim değişikliğiyle mücadele politikalarının ekonomilerde birtakım yapısal değişikliklere yol açması muhtemeldir. Dolayısıyla bunların da parasal aktarım mekanizması üzerinde etkileri olacağı öngörülmektedir. Para politikası, önemli ölçüde faiz oranlarının ekonomideki toplam talebe olan etkisi üzerinden çalışmaktadır. Özellikle “*politika faizleri, piyasa faiz oranları, varlık fiyatları, kredi arzı, beklentiler ve döviz kurları dahil olmak üzere çeşitli kanallar aracılığıyla harcama, tasarruf ve yatırım kararlarına etki etmektedir*” (Angeli vd., 2022).

Tablo 8’de iklim değişikliğimin parasal aktarım mekanizmasına muhtemel etkileri gösterilmektedir. Tabloda da görüldüğü üzere, iklim değişikliği ve iklim değişikliği risklerine bağlı olarak finansal araçların bilançoları, varlık değerlemeleri ve ekonomik aktörlerin beklentileri

etkilenebilir. Bunların sonucu olarak, iklim değişikliğine bağlı gelişmelerin yoğunlaştığı bir ortamda atıl durumdaki varlıklarda ortaya çıkan artış ve artan kredi riskleri para politikasının aktarım kanallarını bozabilecektir. Ayrıca, finansal sistem aktarım mekanizmasının merkezinde yer aldığından, geçiş önlemlerinin potansiyel olarak tetiklediği varlıkların aniden yeniden fiyatlandırılması, bankaların bilançoları üzerinde baskı oluşturabilir ve ekonomiye kredi sağlama kabiliyetlerini kısıtlayabilir. Öte yandan, iklim değişikliği yoğunlaştıkça beklenti kanalı da bozulabilir (NGFSa, 2020: 7).

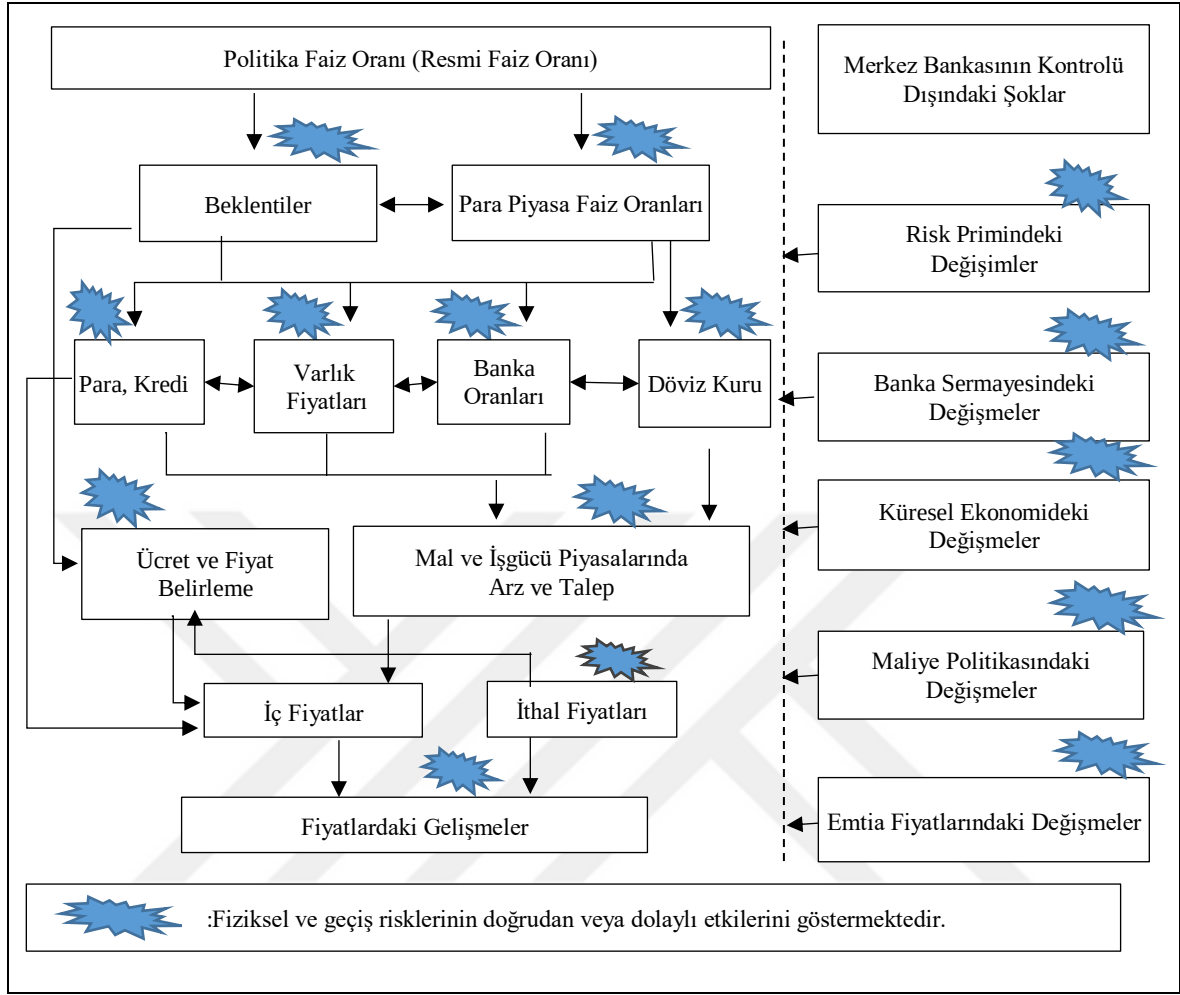
Tablo 8: İklim Risklerinin Parasal Aktarım Mekanizmasına Etkileri

Aktarım Kanalları	Fiziksel Riskler	Geçiş Riskleri
Faiz Oranı Kanalı	Faiz dışı maliyet faktörleri daha işlevsel hale gelir, bu durum yatırımı azaltır ve faiz oranındaki değişikliklere karşı tasarruf tepkisini azaltır.	İklim değişikliği politikalarının zamanlaması ve hızına dair belirsizlikler oluşur, risk primleri ve oynaklıkları artar. Doğal faiz oranı etkilenir.
Kredi Kanalı	Finansal kayıplar borçların net değerini, banka teminatını ve karlılığı azaltır. Takipteki krediler, kredi arzını sınırlar. Belirsizlik bankaların piyasa fonlamalarını azaltır.	Finansal kayıplar borçların net değerini, banka teminatını ve karlılığı azaltır. Takipteki krediler, kredi arzını kısıtlar. Belirsizlik bankaların piyasaya fonlamalarını azaltır.
Varlık Fiyatları Kanalı	Fiziksel riskler, sermayeyi ve konutları tahrip eder. Finansal kayıplar firmaların değerini düşürür.	Sektörler ve bölgeler arasında talep değişiklikleri olur. Değersiz varlıkların miktarı artar.
Döviz Kuru Kanalı	Artan enflasyon nedeniyle düşen rekabet gücünü yükseltmek amacıyla kısa vadeli devalüasyon beklentisi artar. Artan belirsizlikler ve ekonomik dalgalanmalar da kurlarda daha yüksek oynaklığa neden olur.	Karbon yoğun teknolojiler için kısıtlamaların getirilmesi, ticaret rotalarını ve küresel değer zincirlerini bozabilir.
Beklentiler Kanalı	Şokların belirsizliği ve arz/talepte bulanıklıkların ortaya çıkması nedeniyle, para politikasının tahmin edilebilirliği düşer.	Zaman açısından tutarsız geçiş politikaları, para politikasının güvenilirliğini ve ileriye dönük yönlendirme etkinliğini azaltır.

Kaynak: ECB, 2021: 12

İklim değişikliğinin etkilerine ilişkin belirsizliklerin olması, ihtiyati tasarrufları artırabilir, dolayısıyla efektif talebi düşürebilir ve finansal piyasalarda risk primlerini artırabilir. Varlıkların iklim değişikliği veya iklim politikaları nedeniyle zor durumda kalması, bankaların finansal kayıplarını tetikleyebilir ve para politikası aktarımını engelleyebilir. Merkez bankaları para politikasını firmalara ve hanehalkına aktarmak için finansal araçlara güvenmektedir. Bankalar ana finansman kaynağı olduğundan, kredi kanalı para politikası aktarımı açısından büyük önem taşımaktadır. Bankalar varlıkları üzerinden iklim kaynaklı risklere maruz kalabilmektedir. İklim değişikliğinin etkisi temerrüt olasılıklarını artırarak, likiditeyi azaltarak veya itibar kaybına neden olarak kredi piyasalarını istikrarsızlaştırabilir. İklim değişikliğinin yol açtığı hasar, teminat değerini aşındırabilir ve borçlunun ödeme kabiliyetini azaltabilir; bu da takipteki kredilerin sayısını artırabilir (Breitenfeller ve Pointer, 2021: 62-63). Bu çerçevede iklim risklerinin parasal aktarım mekanizmasını belirsiz ve bazen işlevsiz hale getirmesi muhtemeldir. Şekil 8’de iklim değişikliğinin parasal aktarım mekanizması üzerindeki potansiyel etkileri gösterilmektedir.

Şekil 8: İklim Değişikliği Baskısı Altında Parasal Aktarım Mekanizması Yansımaları



Kaynak: NGFS, 2020a: 7; NGFS, 2021b: 13

Daha önce de ifade edildiği üzere iklim değişikliği finansal bir risk kaynağıdır ve iklimle ilgili finansal risklerin ekonomik görünüm ve finansal sistem için orta ve uzun vadeli etkileri olabilir. İklim değişikliği parasal koşulları önemli ölçüde etkileyebilir. Örneğin, iklimle ilgili risklerin tetiklediği ani varlık fiyatı düzeltmeleri, daha yüksek algılanan karşı taraf riski veya azaltılmış teminat bulunabilirliği nedeniyle bankaların ya da diğer finansal araçların bankalar arası ve diğer kısa vadeli fonlama piyasalarında likidite elde etmesini zorlaştırabilir. Düşen varlık fiyatları ayrıca firmaların ve hanelerin kredi talebini desteklemek için kullanabileceği teminatın değerini de azaltır. Varlık değerlerinin düşmesi durumunda bankalar düzenleyici sermaye oranlarını korumak amacıyla kredi arzlarını azaltabilirler (Batten vd., 2016: 10). Bu tür şoklar parasal aktarım mekanizmasını (Şekil 8) ve potansiyel olarak merkez bankalarının finansal istikrarı koruma yeteneğini değiştirebilir.

İklim değişikliğinin, yatırım ve tasarrufların faiz oranı hassasiyetini artırması muhtemeldir. İklimle bağlantılı risklerden kaynaklanan riskten kaçınmanın artması ve belirsizliğin artması, hane halklarının ihtiyati tasarrufları artmasına ve firmaların yatırımlarını azaltmasına neden olabilir.

Çevreye duyarlı yeşil projeler faize daha hassas hale gelir, küçük faiz değişiklikleri bile yatırımları önemli ölçüde etkileyebilir. Yatırımın faiz oranı duyarlılığı düşerse, politika faiz oranındaki belirli bir değişikliğin çıktı üzerinde daha küçük bir etkisi olacaktır. Böylece standart para politikasının etkinliği azalacaktır. Kredi kanalı, iklim değişikliği nedeniyle borçlunun kredi itibarının bozulmasından etkilenebilir. Firma ve hanehalkı bilançoları fiziksel risklerden etkilenebilir, yeni çevre düzenlemeleri ve geçiş politikaları aynı zamanda birçok varlığın net bugünkü değerini düşürebilir. Dolayısıyla teminat değerlerine ve borçlanma kabiliyetine zarar verebilir. Hanehalkı ve firmaların daha yüksek temerrüt olasılığı göstermesi durumunda, kredi verenler kredileri daha riskli olarak değerlendirebilirler, böylece net kredi arzı düşebilir. Aşırı hava olayları, bankaların takipteki kredi stoklarını artırabilir ve bankaların bilançolarında olumsuz sonuçlar doğurabilir. Üstelik ani ve düzensiz bir geçiş durumunda, karbon yoğun firmalar için kredi marjları, örneğin varlıklarının önemli bir kısmının atıl hale gelmesi veya yükümlülük risklerinin gerçekleşmesi durumunda artabilir. Karbon yoğun varlıklar ve krediler yeniden değerlendirildiğinde, bunun bankaların ve diğer borç verenlerin bilançoları üzerinde baskı yaratması muhtemeldir. Öte yandan finansal araçlar, bilançolarındaki varlıkların değerinde olumsuz bir şokla karşılaştıklarında, varlıkları satarak kaldıraçlarını azaltma eğilimindedirler; böylece sundukları finansal araçların ve kredilerin risk primini artırırlar. Sonuç olarak, bu şoklar yalnızca finansal araçların elinde bulunan teminatların değerinde düşüslere değil, aynı zamanda yüksek risk primi nedeniyle faiz oranlarında da artışlara neden olabilir. Bu sürtüşmeler sonuçta reel ekonomiye sağlanan kredilerin miktarını da azaltacaktır. İklim değişikliğinin risk primlerinin ve finansal piyasa oynaklığını artırması muhtemeldir, bu da varlık fiyatı üzerinden para politikasını olumsuz etkileyebilir. Döviz kuru kanalı ise normal şartlarda para politikasının istenilen etkisini güçlendirmektedir. Ancak iklim değişikliğinden kaynaklanan belirsizlikler ve yüksek makroekonomik oynaklıklar para politikasının döviz kuru kanalına zarar verebilir. İklim değişikliğine bağlı olarak artan belirsizlik, para politikası aktarımının beklentiler kanalını da zayıflatabilecektir. Düzensiz bir geçiş ve finansal piyasanın bozulması, merkez bankalarının talep şoklarını arz şoklarından ayırmasını zorlaştırabilir. Bu da merkez bankasının iletişimini zorlaştırabilir ve özel sektörün geleceğe yönelik para politikası beklentilerini karıştırabilir (ECB, 2021: 112-115).

3.4. İklim Değişikliği ile Mücadelede Merkez Bankalarının Rollerini Üzerine Merkez Bankası Uygulayıcılarının Bakış Açısı

İklim değişikliği sorununun her geçen gün daha fazla belirginleşmesiyle birlikte, hükümetlerin ve merkez bankalarının iklim değişikliğine karşı nasıl bir tutum sergileyeceği, hangi rolleri üstleneceği, neye kimin karar vereceği, hangi eylemlerin gerekli olduğu ve bunlara kimin karar vereceği hususunda tartışmalar giderek artmıştır. Özellikle iklim değişikliği risklerinin merkez bankalarını ve para politikasını nasıl etkileyeceği, merkez bankalarının iklim değişikliği karşısında neler yapabileceği, neleri üstlenebileceği hususları merkez bankalarını meşgul etmektedir.

İklim değişikliğinin merkez bankasıyla ve buna bağlı olarak da para politikasıyla olan ilişkisi, merkez bankası uygulayıcılarının açıklamalarında sıkça yer bulmuştur. Dünya genelinde birçok merkez bankası iklim değişikliğine yönelik çalışmalar yapmaya başlamış, uluslararası işbirliklerine katılımlar gerçekleştirmiş; özellikle merkez bankalarının iklim riskleri karşısında nasıl bir katkı sağlayacağı ve merkez bankalarının bu konuda nerede durması gerektiğine dair tartışmalara dahil olmuşlardır.

İklim değişikliği ve merkez bankaları ilişkisi kapsamında yapılan araştırma ve tartışmalar, 2015 yılında Lloyd of London’da dönemin İngiltere Merkez Bankası Başkanı Mark Carney’in konuşmasına dayanmaktadır. Carney’in konuşması “*Breaking the Tragedy of the Horizon: Climate Change and Financial Stability*” yani “*Ufkun Trajedisini Kırarak: İklim Değişikliği ve Finansal İstikrar*” başlıklıdır. Başlıktan da anlaşılacağı üzere konuşma, iklim değişikliği ve merkez bankası ilişkisini ortaya koyan bir konuşmadır. Bu konuşmanın konu hakkında bir dönüm noktası olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Carney konuşmasında, iklim değişikliğinden kaynaklanan risklere odaklanarak, bu risklerin finansal istikrara ve ekonomiye potansiyel etkilerinin olabileceğini ifade etmektedir. İklim değişikliğinin yıkıcı etkilerini vurgulayarak, para politikası ufkunun 2-3 yıla kadar uzandığını ancak finansal istikrar için bu sürenin daha uzun olduğunu (10 yıl kadar) dolayısıyla iklim değişikliğinin finansal istikrar açısından belirleyici bir konu haline gelene kadar geç olabileceğini ifade etmiştir. Yani iklim değişikliğinin merkez bankaları için bir ufuk trajedisi oluşturduğunu, iklim değişikliği riskleri üzerinden finansal sistemde oluşabilecek risklere karşı harekete geçilmesi gerektiğini belirtmiştir. Öte yandan iklim değişikliğinin finansal istikrara yönelik risklerinin, düşük karbonlu ekonomiye geçişte öngörülebilir bir yol izlenerek en aza indirilebileceğini, ancak iklim değişikliğine ilişkin politikaların belirlenmesine merkez bankasının değil hükümetlerin karar vermesinin daha doğru olacağını ifade etmiştir. Ayrıca, iklim değişikliğine ilişkin yapılacak açıklamaların tutarlı, karşılaştırılabilir, güvenilir, açık ve verimli olması gerektiğini belirtmiştir (Carney, 2015: 1-12).

Almanya Merkez Bankası Başkanı Jens Weidmann, Frankfurt’ta düzenlenen bir konferanstaki konuşmasında, düşük karbonlu ekonomiye geçiş ihtiyacının sadece finansal piyasalar için değil, merkez bankaları açısından da giderek önemli bir konu haline geldiğini; ancak finansal sistemde iklim risklerinin yeteri kadar dikkate alınmadığını ve bankaların iklim risklerini göz önünde bulundurmaları gerektiğini, özellikle iklim değişikliği ve buna yönelik iklim politikalarının makroekonomik göstergeler (enflasyon, üretim vb) üzerinde önemli etkiler yaratabileceğini, merkez bankalarının aktarım kanallarını daha iyi anlaması gerektiğini; ancak henüz bu yolculuğun başında olduğunu buna karşın para politikası yapımcılarının “*yeşil parasal genişleme(GQE)*” gibi uygulamaları başlatarak veya teminatlar çerçevesinde yeşil varlıklara ayrıcalıklar tanıyarak “*yeşile dönmeleri*” gerektiğini savunanları eleştirmiştir. İklim değişikliğiyle mücadele için politikaların, demokratik meşruiyete sahip hükümetler tarafından belirlenmesi gerektiğini, merkez bankalarının bu kararları alabilmek için gerekli demokratik meşruiyetten yoksun olduklarını dolayısıyla merkez

bankalarının bu kararları alamayacağını belirtmiştir. Merkez bankasının açık çevre politikası hedeflerini takip eden bir para politikası uygulamasının aşırı yük altına girme riski taşıyabileceğini ve bunun da uzun vadede merkez bankası bağımsızlığının sorgulanabilir hale getirebileceğini, kararlı ve etkin bir iklim politikasının doğru eylem planı olduğunu ve bunun ancak doğru araçlar kullanılarak, bu amaç için gerekli demokratik meşruiyete sahip aktörler (hükümetler) tarafından uygulanması gerektiğini, merkez bankalarının ise görevlerinin sınırları dahilinde ve temel görevi olan fiyat istikrarını sağlama görevini gözden kaçırmadan düşük karbonlu ekonomiye geçişte destekleyici bir rol oynayabileceğini belirtmiştir (Weidmann, 2019: 1-6).

Francisco Federal Rezerv Bankası Ekonomik Araştırmalar Bölümü başkan yardımcısı Gleen D. Rudebushch, iklim değişikliğinin etkilerinin ve risklerinin FED'in dikkate alması gereken bir konu olsa da, düşük karbon ekonomisine geçişi teşvik etmek için FED'in para politikasını aktif kullanacak durumda olmadığını, çevresel sürdürülebilirliğin desteklenmesi ve iklim değişikliğinin sınırlandırılmasının FED'in fiyat istikrarı ve tam istihdama ilişkin yasal talimatının kapsamına doğrudan dahil olmadığını, ayrıca FED'in kısa vadeli faiz oranı aracının bu hedeflere uygun bir araç niteliği taşımadığını belirtmiştir. Bazı merkez bankaları için yeşil miktarsal genişleme bir seçenek olsa da, FED için yasa gereği bunun geçerli olmadığını dile getirmiştir. Bunların yanı sıra FED açısından, iklim değişikliğinin yol açtığı dalgalanmalar ve finansal istikrarla ilişkili risklere uyum sağlama, bunları sınırlandırma ve hafifletme çabalarının giderek önem kazandığını ifade etmiştir (Rudebushch, 2019: 1- 4).

Almanya Merkez Bankası İcra Kurulu Üyesi Sabine Mauderer, Almanya Merkez Bankası'nın finansal piyasalar konferansında yaptığı konuşmada, iklim risklerinin önemli finansal risklerin kaynağı olması nedeniyle merkez bankaları için son derece önemli bir konu olduğunu, ancak merkez bankalarının iklim için bir kriz yöneticisi görevine uygun olmadığını, ekonominin ve toplumun çevre üzerindeki ayak izini kontrol altında tutacak temel kuralları politikacıların belirlediğini, merkez bankalarının ise bunu yapabilecek meşruiyete sahip olmadığını, bununla birlikte merkez bankalarının iklim konusunda görev alanları dahilinde ellerinden gelen ve yapması gereken her şeyi yaparak destek olabileceğini belirtmiştir (Mauderer, 2019: 1-3).

İklim değişikliği Avrupa Merkez Bankası (ECB)'nin gündeminde oldukça üst sıralardadır. *ECB Başkanı Christine Lagarde* 2020'de COP 26 Özel Finans Gündemi Londra açılışında yaptığı konuşmada iklim değişikliğinin eninde sonunda hangi karbon emisyonu senaryosunun gerçekleşeceğine bağlı olarak ekonomiyi ve finans sektörünü önemli ölçüde etkileyeceğini, bu nedenle merkez bankalarının iklim değişikliğini anlamaya daha fazla dikkat etmesi gerektiğini belirtmiştir. Karbonsuz bir ekonomiye geçişin yalnızca riskler değil, fırsatlarda sağladığını, karbon emisyonları ve iklim için gelecekteki yolun belirsiz olduğunu; ancak merkez bankalarının bunu etkileme gücünün bulunduğunu dile getirmiştir (Lagarde, 2020: 1-7).

Christine Lagarde, The Institute for Law and Finance (ILF) konferansında yaptığı “Yeşil Bankacılık ve Yeşil Merkez Bankacılığı” konulu açılış konuşmasında da özetle, küresel ısınmayla mücadele söz konusu olduğunda merkez bankalarının ana aktörler konumunda bulunmadığını, merkez bankalarının iklim politikalarından sorumlu olmadığını ve ihtiyaç duyulan en önemli araçların onların yetki alanları dışında yer aldığını, yine de merkez bankalarının iklim değişikliğini görmezden gelemeyeceklerini, özellikle Avrupa’da iklim değişikliğiyle mücadeleye yönelik politika adımlarının hız kazandığını, senaryoların düzenli bir geçişle ekonomik ve finansal risklerin kontrol altına alınabileceğini öngördüğünü, merkez bankalarının iki eğilimle karşı karşıya kaldıklarını ve bunların iklim değişikliğinin daha belirgin hale gelen etkileri ve geçiş politikalarının hızlanması olduğunu, bu iki eğilimin makroekonomik ve finansal riskler doğuracağını vurgulayan Lagarde, iklim değişikliğinin merkez bankasının temel hedefi olan fiyat istikrarını çeşitli kanallardan etkileyebileceğini ancak bunları hafifletmeye kararlı olduklarını büyük merkez bankalarının üye olduğu NGFS’nin kurulmasının iklim değişikliğiyle mücadelede kolektif katılımın bir kanıtı olduğunu ifade etmiştir (Lagarde, 2021: 1-5).

ECB Yönetim Kurulu üyesi Isabel Schnabel, 2020’de gerçekleştirilen Sürdürülebilir Finans Zirvesi’nde yaptığı konuşmada, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin giderek belirginleştiğini, fiziksel ve geçiş risklerindeki artışla kapsamlı ekonomik bozulmaların muhtemel olduğunu, artan çabalara rağmen iklim değişikliği etkilerini hafifletmeye yönelik politikaların henüz fiziksel ve finansal riskleri sınırlamaya yetecek kadar ilerlemediğini, karbonsuz bir ekonomiye geçiş ile ekonomi ve finansal sistemin iklim değişikliğine karşı dayanıklı hale getirilmesi için başta hükümetlerin yer aldığı merkez bankalarının görevleri dahilinde katkıda bulunduğu kolektif ve uyumlu eylemin gerekliliğine değinerek, iklim değişikliğinin merkez bankaları tarafından görmezden gelinemeyeceğini dile getirmiştir (Schnabel, 2020: 1-7). Schnabel ayrıca, iklim risklerinin ekonomiyi ve finansal sisteme etkisinin belirsiz olduğunu, küresel ısınmayla mücadelede hükümetler birincil aktör olsa da merkez bankalarının da kenarda duramayacaklarını, bunun nedeninin ise iklim değişikliğinin merkez bankalarının görevlerini gerçekleştirme kabiliyetini etkileme olasılığından kaynaklandığını belirtmiştir. Bununla birlikte mevcut kanıtların, iklim değişikliğinin fiyat ve finansal istikrarı etkilediği, dolayısıyla merkez bankalarının iklim risklerini para politikası uygulamalarına entegre etmeye başladıklarını, ECB’de iklim değişikliğinin 2020’de başlatılan kapsamlı politika stratejisi incelemesinin ayrılmaz bir parçası haline geldiğini, merkez bankalarının küresel ısınmayla mücadeleye katkıda bulunabileceği birçok alanın olduğunu ifade etmiştir (Schnabel, 2021: 53-55).

Fransa Merkez Bankası Başkanı François Villeroy de Galhau “İklim Değişikliği ve Sürdürülebilir Finans” konulu konuşmasında, Fransa Merkez Bankası olarak küresel ısınmaya karşı mücadelede kolektif eylemi desteklediklerini ve buna katkıda bulunacaklarını, iklim değişikliği risklerinin merkez bankalarının parasal yetkisinin özü olan fiyat istikrarıyla bağlantılı olduğunu, iklim değişikliğinin ekonominin potansiyel büyümesi üzerinde baskı yaratacağını, iklim risklerinin

aynı zamanda finansal risklerinin bulunduğunu, bu nedenle merkez bankalarının iklim risklerini kendi operasyonlarına dahil etmelerinin gerekliliğini dile getirmiştir (Galhau, 2021: 1-9).

ECB Yönetim Kurulu Üyesi, Benoît Cœuré 2018’de yaptığı konuşmada, iklim değişikliğinin para politikasını etkileyeceği, kontrol edilmediği takdirde merkez bankalarının geleneksel politika alanını aşındırabileceğini ve enflasyonu yükseltebileceğini, dolayısıyla merkez bankalarının görev alanları dahilinde kalarak iklim değişikliğiyle ilişkili risklerin azaltılmasında destekleyici bir rol oynayabileceğini savunmuştur. Bu bağlamda ECB’nin de yetkisi dahilinde düşük karbon ekonomisine geçişi fiyat istikrarına hanel getirmeksizin yapması gerektiğini belirtmiştir. İklimle ilgili şokların sık yaşanmasının para politikasıyla ilgili orta vadeli enflasyonist baskıların analizini giderek bulanıklaştırabileceğini, iklim değişikliğinin merkez bankaları için zorluklar yaratabileceğini, merkez bankalarının iklim politikalarının destekleyici bir rol üstlenmesi gerektiğini dile getirmiştir (Cœuré, 2018: 1-9).

Federal Rezerv Bankası (FED) Yönetim Kurulu üyesi Lael Brainard, Ceres 2021 Konferansı’nda iklim değişikliğinin finansal istikrara etkilerini konu alan konuşmasında iklim değişikliğinin ekonomik ve finansal sistemin istikrarına yönelik riskler oluşturduğunu, gelecekte bu etkilerin derinleşebileceğine dolayısıyla iklimle bağlantılı ekonomik ve finansal risklerin dikkatle takip edilmesinin gerektiğini, iklim değişikliği risklerini ve sonuçlarını ölçmenin ve çözmenin kolay olmayacağını, sürdürülebilir bir ekonomiye geçiş ile ilgili belirsizliklerin bulunduğunu ve bu belirsizliğin finansal istikrar açısından önemli zorluklar yaratabileceğini, finansal sistemde kırılmalıklarda artışın beklendiğini, tüm zorluklara rağmen finansal sistemde iklim risklerine karşı dayanıklılık oluşturulması ve sürdürülebilir bir ekonomiye geçişi sağlamanın kritik bir nitelik taşıdığını ifade etmiştir (Brainard, 2021: 1-12).

Yunanistan Merkez Bankası Başkanı Yannis Stournaras, COP26 AB yan etkinliğinde yaptığı açılış konuşmasında, fiziksel ve geçiş risklerinin para politikasının aktarımını etkileyebileceğini, fiyat istikrarı ve finansal istikrar için riskler oluşturabileceğini, fiyat istikrarına yönelik riskleri önlemenin ve finansal sistemi riskler karşısında dirençli hale getirmenin merkez bankalarının görevi dahilinde olduğunu; bunun acilen hem para politikası hem de denetim cephesinde somut önlemlere dönüştürülmesi gerektiğini, vergi sübvansiyonları ve yatırım politikalarından asıl sorumlu olan hükümetler olsa da merkez bankalarının iklim değişikliğiyle mücadelede aktif rol üstlenebileceğini belirtmiştir (Stournaras, 2021: 1-3).

İngiltere Merkez Bankası Başkanı Andrew Bailey, iklim değişikliği konusunda merkez bankasının rolünün iklim değişikliğini “çözmek” veya geçişi yönlendirmek olmadığını, bu mücadeleyi yönetecek yetkiye ve araçlara sahip olanların başka yerde oturduğunu belirtmiş; ancak merkez bankalarının oynayacakları rollerin olduğunu vurgulamıştır. İklim risklerine bağlı olarak parasal ve finansal istikrarın sürdürülmesi için yetkililerin zamanında, tutarlı ve koordineli bir

politika tepkisi almasını gerektiğini, bunun için her şeyden önce merkez bankalarının iklim değişikliği karşısında makro ve mikro düzeyde dayanıklılık oluşturmaları gerektiğini, net sıfıra geçişte ufuktaki yapısal değişiklikleri dikkate alarak parasal ve finansal istikrar hedeflerini sadakatle yerine getirmesi gerektiğini, ancak net sıfıra giden yolculuğun en büyük bileşeninin merkez bankalarına değil, sektör düzeyinde iklim politikası yollarının sunulması yoluyla hükümete bağlı olduğunu ifade etmiştir (Bailey, 2021: 1-4).

FED Yönetim Kurulu Üyesi Christopher J. Waller, Madrid’de 2023’te yapılan *Ekonomi ve Finanstaki Güncel Zorluklar* adlı konferansta yaptığı konuşmada, iklim değişikliğinin büyük bankaların güvenliği ve sağlamlığı için bir tehdit unsuru ve iklim değişikliğinin ABD’nin finansal istikrarı üzerinde önemli bir risk kaynağı olduğuna inanmadığını, finansal istikrara ilişkin politikalarda iklimle bağlantılı risklere yönelik özel bir muameleye ihtiyaç görmediğini, para politikası yapıcılar olarak karşılaşılan geniş kapsamlı riskleri dengelemeleri gerektiğini, kanıt ve analizlerin kullanılmasına öncelik verme sorumluluklarının olduğunu, iklimle bağlantılı risklere gereğinden fazla odaklanmanın gerekli olmadığını, FED’in yetkileri doğrultusunda daha yakın vadeli ve maddi risklere odaklanması gerektiğini dile getirmiştir. Görevlerinin iklim politika yapıcısı olmak değil, FED’in talimatlarına uygun olarak finansal risklere odaklanmak olduğunu belirtmiştir (Waller, 2023: 1-10).

Şili Merkez Bankası Başkanı Rosanna Costa, Şili Merkez Bankası’nın XXV. Yıllık Konferansı’nda yaptığı konuşmasında, merkez bankalarının kendi görevlerine, hedeflerine ve faaliyetlerine saygı göstererek daha sürdürülebilir bir ekonomiye katkıda bulunması, iklim değişikliğinin makroekonomik etkilerini iyi anlamaları, bu hususu tahminlerine dahil eden modeller geliştirmeleri, finansal sistemi etkileyen iklim risklerine yönelik doğru şekilde ölçümleme yapmaları/istatistik üretebilmeleri ve gerektiğinde bu bilgileri paylaşmaları gerektiğini belirtmiştir (Costa, 2023: 1-5).

İrlanda Merkez Bankası Başkanı Gabriel Makhlof, 2022’de Dublin’de Chatham House’un Waddesdon Finansal Liderler Kulübü’nde yaptığı açıklamasında, iklim değişikliğinin merkez bankalarının fiyat istikrarı ve finansal istikrar gibi temel ve ikincil görevlerini yerine getirme veya bazı durumlarda daha geniş ekonomik politikaları destekleme kapasitesini etkilediğini, dolayısıyla merkez bankalarının toplumdaki tüm aktörlerle birlikte iklim sorunuyla mücadelede rol oynaması gerektiğini ifade etmiştir. Konuşmasında merkez bankalarının iklim değişikliğinin ciddi göstergeleri karşısında nasıl bir rol oynayacağını sorgulayan Makhlof, finansal istikrarın koruyucuları olarak merkez bankaları ve düzenleyicilerin en azından finansal sistemin iklim değişikliğinin yarattığı risklere karşı dirençli kalmasını ve böylece net sıfıra geçişi destekleyebilmesini sağlamak için çalışması gerektiğini, bunun da merkez bankalarının iklim değişikliğinin ekonomiye zarar verme ile firmaları ve finansal sistemi istikrarsızlaştırma potansiyelini anlamak ve iletmek için çalışması gerektiğini ifade etmiştir (Makhlof, 2022: 1-3).

Merkez bankası uygulayıcıları tarafından özellikle 2015'ten bu yana pek çok açıklama yapılmıştır. Yukarıda genel hatlarıyla yer verilen merkez bankası uygulayıcılarının açıklamalarına ilave olarak yapılan diğer açıklamalar da Tablo 9'da yer almaktadır.

Tablo 9: Merkez Bankalarının İklim Değişikliği Karşısında Üstlenebileceği Rollere İlişkin Merkez Bankası Ugulayıcılarının Görüşleri

Görüş Bildiren-Görev-Ünvan	Yıl	Görüşler
Benoît Cœuré ECB Yönetim Kurulu Üyesi	2018	İklim değişikliğinin kontrol edilmediği takdirde merkez bankalarının geleneksel politika alanını aşındırabileceği ve enflasyonu yükseltebileceğini dolayısıyla merkez bankalarının görev alanları dahilinde kalarak iklim değişikliğiyle ilişkili risklerin azaltılmasında destekleyici bir rol alabileceğini savunmuştur (Cœuré, 2018: 1-9)
Ignazio Visco İtalya Merkez Bankası Başkanı	2019	İklim değişikliğine bağlı risklerin para politikası üzerinde olumsuz yansımalarla yol açabileceğini, iklim değişikliğinin refah üzerinde oluşturduğu riskleri azaltmak için düşük karbon emisyonlu bir ekonomiye geçişin şart olduğunu, merkez bankalarının düşük karbonlu ekonomiye geçiş için gerekli politikaları yapamayacağını ancak bu sürecin desteklenmesinde önemli bir rol oynayabileceklerini ifade etmiştir (Visco, 2019: 1-7).
Egil Matsen Norveç Merkez Bankası Başkan Yardımcısı	2019	İklim değişikliğinin büyük ölçüde merkez bankalarının görev alanlarının dışında kaldığını, iklim risklerinin azaltılmasına yönelik temel sorumluluğun ve en etkili araçların hükümetlere ve maliye politikasına ait olduğunu, merkez bankalarının ise kendi yetki alanları dahilinde finansal istikrarı destekleyebileceklerini ifade etmiştir (Matsen, 2019: 1-3).
Pablo Hernandez de Cos İspanya Merkez Bankası Başkanı	2021	İklim değişikliğini önlemenin tüm politikaları kapsayan bütünsel bir yaklaşım gerektirdiğini, bu bağlamda iklim değişikliğiyle mücadelede ana sorumluluğun hükümetlere ait olduğunu, bunun nedenin hükümetlerin en etkili araçlara ve meşruiyete sahip olmaları olduğunu belirtmiştir (Cos, 2021: 5-8).
Boris Vujčić Hırvatistan Ulusal Bankası Başkanı	2021	İklim değişikliği risklerinin merkez bankalarının ana amaçlarına ulaşmasını etkileyebilecek bir risk olduğunu, bununla mücadelede merkez bankalarının öncülük etmesinin beklenemeyeceğini, onların elindeki araçların hükümetin bu görevi yerine getirmek için kullanabileceği araçlar kadar verimli olmadığını, fiyat istikrarı ve finansal istikrarın korunması ile iklim değişikliği ile mücadele arasında bir çatışmayla karşı karşıya kalındığında merkez bankalarının temel görevlerine öncelik verme zorunluluğuna sahip olduğunu belirtmiştir (Vujčić, 2021: 1-2).
Mario Centeno Portekiz Merkez Bankası Başkanı	2022	Merkez bankalarının finansal istikrarı koruma rolü ve bankacılık denetçileri olarak düşük karbonlu ekonomiye geçiş süreci boyunca finans sektörünün dayanıklılığını desteklemekten sorumlu olduğunu, ayrıca iklimle ilgili araştırma çalışmalarında hükümetlere ekonomik ve mali danışmanlık konusunda katkıda bulunabileceğini, kendi görevlerini yerine getirirken çevresel hususları politikalarının ve karar alma çerçevelerinin dışında tutmaları gerektiğini dile getirmiştir (Centeno, 2022: 1-3).
Piero Cipollone İtalya Merkez Bankası Başkan Yardımcısı	2022	İklim değişikliğiyle mücadele etmenin güçlü bir siyasi kararlılık gerektirdiği ve tüm ülkelerin kararlı bir desteğine ihtiyaç bulunduğunu, iklim değişikliğiyle mücadele hedefine ulaşmada öncelikli sorumluluğun ulusal hükümetlere ait olduğunu, iklim değişikliğini iyi anlayıp makrofinansal modellere ve politika araçlarına doğru şekilde entegre etmek gerektiğini ifade etmiştir (Cipollone, 2022: 2-3).
Joachim Nagel Almanya Merkez Bankası Başkanı	2023	İklim değişikliği ve daha yeşil bir ekonomiye giden yolda önce hükümet ve parlamentolar olmak üzere ilgili tüm aktörlerin katkı sağlayabileceğini, hükümetlerin hem uygun araçlara hem de demokratik meşruiyete sahip olmaları nedeniyle öncelikli olduğu, merkez bankalarının da görev alanları dahilinde hareket ederek üstüne düşeni yapması gerektiğini ifade etmiştir (Nagel, 2023: 1).
Luis Awazu Pereira da Silva BIS Genel Müdür Yardımcısı	2023	İklim değişikliği risklerinin fiyat istikrarı ve finansal istikrara etkilerinin ortadan kaldırılabilmesi için merkez bankalarının eylemlerini hükümetler, diğer kamu kurumları, özel sektör ve diğer aktörlerle koordine etmesi gerektiğini, bu koordinasyonun önemli olduğunu dile getirmiştir (Silva, 2023: 3-4).

3.5. Yeşil Para Politikası Uygulamaları

İklim değişikliği ve iklim değişikliğiyle mücadele çerçevesinde gelişen ve gelişmekte olan risklerin, fiyat istikrarı ve finansal istikrara yönelik barındırdığı muhtemel etkilere bağlı olarak dünyanın dört bir yanındaki merkez bankalarının, iklim değişikliğini para politikası çerçevelerine entegre etme konusunda çeşitli stratejiler geliştirme çabası içerisinde olduğu görülmektedir.

Bu bağlamda dünya genelinde özellikle son birkaç yılda çoğu merkez bankası, iklim değişikliği, yeşil finans, yeşil politikalar ve iklim değişikliğinin para politikasına dahil edilmesi konularını gündemlerine almışlardır. İklim değişikliğinin para politikasına dahil edilmesine yönelik çabalar, para politikası araçlarında çeşitlenmeyi de beraberinde getirmiştir. Bu çeşitlenmeyle birlikte yeşil para politikası araçlarına ilişkin bazı sınıflandırmalar yapılmıştır. Burada literatürde görülen yeşil para politikası araçlarına yönelik yapılan sınıflandırmalar ve yeşil para politikası araçları genel hatlarıyla ele alınmıştır.

3.5.1. Yeşil Para Politikası Araçları

Breitenfeller vd. (2019: 64), iklim değişikliği risklerinin azaltılması ve düşük karbon ekonomisi dönüşümüne katkı sağlanabilmesi için merkez bankalarının geniş bir araç setine sahip olduğunu ifade etmektedir. Öte yandan, Volz (2017: 17) ise “merkez bankalarının yatırım kararlarını, kredi yaratma ve kredi tahsisini etkilemek gibi çeşitli operasyonlarını gerçekleştirmek için geniş bir araç setine sahip olduklarını, ancak hangi araçların veya politikaların en etkili veya en uygun olduğu konusunda genel bir değerlendirme yapmanın mümkün olmadığını; çünkü bunun, ülkelerin spesifik koşullarına ve merkez bankalarının yetki kapsamına bağlı olarak değişebileceğini” belirtmektedir.

Literatürde, iklim değişikliğiyle mücadelede merkez bankalarının kullanabileceği araçlara ilişkin ortak bir görüş olmadığı gibi, yapılan çalışmalar incelendiğinde politika araçlarının farklı şekillerde sınıflandırmalarının yapıldığı görülmektedir. Bu sınıflandırmalara ilişkin literatürden örneklerle Tablo 10’da yer verilmektedir.

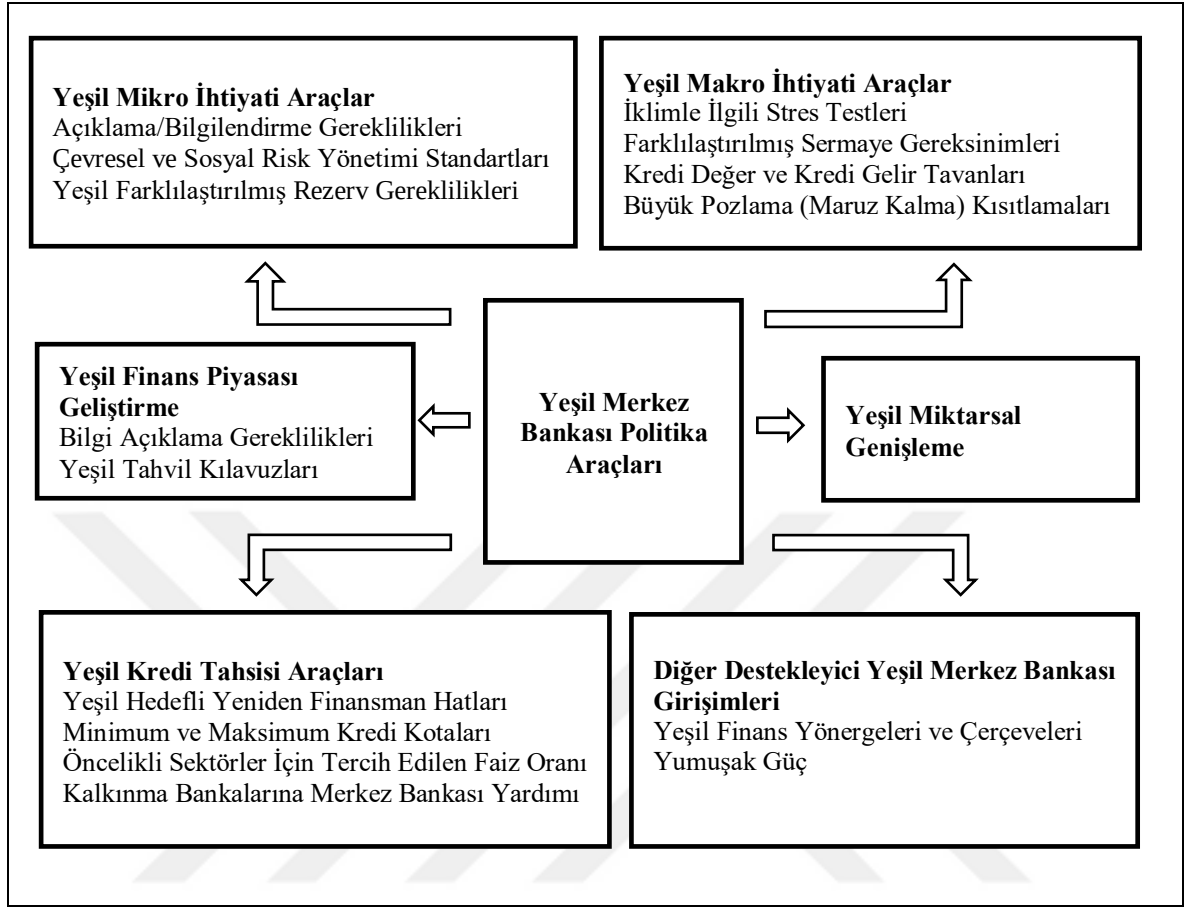
Tablo 10’da da görülmektedir ki, merkez bankalarının iklim değişikliğiyle mücadelede kullanabileceği müdahale araçlarına ilişkin sınıflandırmalar birbirinden farklı ve çeşitlidir. Bu bağlamda iklim değişikliğiyle mücadelede merkez bankalarının kullanabileceği araçlar konusunda halihazırda bir fikir birliğinin olmadığı; ancak yeşil merkez bankacılığının ve merkez bankalarının politika araçlarının yeşillendirilmesine yönelik çalışmaların da bulunduğunu söylemek mümkündür.

Tablo 10: Yeşil Para Politikası Araçlarının Sınıflandırılması

Politika Araçlarının Sınıflandırılması	Kaynak
• Stres Testleri • Bilgilendirmeler • Modelleme Araçları	Batten vd., 2018: 18-27
• Açıklama- Bilgilendirme Gereksinimleri • Yeşil Makro İhtiyati Düzenlemeler ve İklim Stres Testleri • Yönlendirilmiş Yeşil Kredi Politikası Araçları • Yeşil Farklılaştırılmış Rezerv Gereksinimleri • Farklılaştırılmış Sermaye Gereksinimleri • Karbon Sertifikalarının Ticari Bankaların Yasal Rezervlerinin Bir Parçası Olarak Kabul Edilmesi • Yeşil Niceliksel Genişleme (QE) ve Rezerv Yönetimi • Yeşil Finans Yönergeleri ve Çerçevesi • Yumuşak Güç	Volz, 2017: 14-17
• Para Politikası Portföyleri (QE) • Kredi Genişlemesi • Parasal Yeniden Finansman İçin Teminat Çerçevesi	Breitenfeller vd., 2019: 64-67
• Yeşil Kredi Tahsis Araçları • Yeşil Makro İhtiyati Araçlar • Diğer Yeşil Merkez Bankacılığı Araçları (Yeşil Finans Kılavuzlarının Geliştirilmesi ve Yeşil Tahvil Piyasalarının Kurulması Gibi)	Dikau ve Collins, 2017: 13
• İklim Değişikliğine Tepki Vermek-Pasif ya da Defansif Araçlar • İklim Riskleri Konusunda Farkındalığın Artırılmasına Yönelik Eylemler • İklim Değişikliğini Proaktif Olarak Azaltmak İklim Değişikliğini Proaktif Olarak Azaltmaya Yönelik Eylemler • Para Politikası Dışı Portföylerin Yeşillendirilmesi, • Yeşil Döviz Rezervleri Yönetimi (Dış Rezerv Yönetiminin Yeşillendirilmesi) • Doğrudan Varlık Satın Alma Programlarının Yeşillendirilmesi (GQE) • Yeşil Merkez Bankası Finansmanı ve/veya Kredi Kotaları • Para Politikası Operasyonlarına Yönelik Teminat Çerçevesinin Yeşillendirilmesi	Boneva vd., 2021: 13-21
• Yeşil Makro İhtiyati Politika • Yeşil Kredi Tahsisi • Yeşil Miktaral Genişleme (GQE)	Van Lerven ve Collins, 2017: 9
• Sosyal İndirim Oranları • Yeşil Miktaral Genişleme (GQE) • Zorunlu Karşılıklar • Makro İhtiyati Düzenleme • Bilgilendirme ve Öngörülen Varlıklar	Arndt vd., 2020: 10-14
• Yeşil Mikro İhtiyati Düzenleme • Yeşil Makro İhtiyati Düzenleme • Yeşil Finansal Piyasa Gelişimi • Yeşil Kredi Dağıtımı • Diğer Destekleyici Yeşil Merkez Bankası Girişimleri	Dikau ve Volz, 2018: 6-12

Şekil 9’da iklim değişikliğinde ve iklim değişikliğiyle mücadelede merkez bankalarının para politikası araçları gösterilmiştir. Burada iklim değişikliğiyle mücadelede merkez bankalarının müdahale araçlarına ilişkin literatürde yapılan para politikası araçları sınıflandırılmasından yararlanılarak öne çıkan bazı yeşil politika araçlarına yer verilmekte olup, bu politika araçları genel hatlarıyla açıklanmıştır.

Şekil 9: Yeşil Merkez Bankası Politika Araçları



Kaynak: Çeşitli kaynaklardan yararlanarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

3.5.1.1. Yeşil Mikro İhtiyati Araçlar

Merkez bankaları ve finansal düzenleyici otoriteler, finansal istikrarı sağlamak ve bunu korumak amacıyla yaptığı/yapacağı düzenlemelerde finansal kurumların iklimsel ve çevresel riskleri dikkate almasını teşvik edecek veya bunları zorunlu kılacak uygulamalara “*yeşil mikro ihtiyati politikalar*” denir. Yeşil mikro ihtiyati düzenlemeler olarak bilinen bu düzenlemeler açıklama/bilgilendirme gereklilikleri, çevresel ve sosyal risk yönetimi standartları ve rezerv gerekliliklerinden oluşmaktadır (Dikau ve Volz, 2018: 6).

3.5.1.1.1. Açıklama/Bilgilendirme Gereklilikleri

Bankalar ve diğer finansal kuruluşların iklim değişikliğiyle ilgili risklere ilişkin etkili açıklama gereklilikleri, iklim değişikliğinin, iklim politikalarının ve doğal afetlerin etkisinin finansal kuruluşlar tarafından doğru şekilde fiyatlandırılmasının sağlanmasında merkezi bir rol oynayabilir (Dikau ve Volz, 2018: 6). İklimle ilgili finansal riskler şeffaf ve etkili bir şekilde açıklanmadığında, bu risklerin finansal piyasalar tarafından doğru bir şekilde fiyatlandırılması zor olabilir. Risklere

yönelik açıklamaların artırılması, şeffaflığı sağlamanın yanı sıra, risklerin daha uygun bir şekilde fiyatlandırılmasına ve sermaye tahsisine katkıda bulunabilir. Ayrıca, bu açıklamalar yeşil makro ihtiyati düzenlemeler ve iklimle ilgili stres testleri için bir temel oluşturabilir. Volz (2017: 14), risklerin şeffaf bir şekilde açıklanmasının ve uygun şekilde fiyatlandırılmasının yeşil makro ihtiyati düzenlemeler için temel bir şart olduğunu vurgulamaktadır.

Literatürde “*açıklama, genellikle firma yönetimi ile yatırımcılar arasındaki bilgi asimetrisini gidermeyi amaçlayan bir araç*” olarak tanımlanır. İklimle ilgili iyi tasarlanmış etkili açıklamalar, yatırımcıların karbon emisyonlarına ilişkin daha sıkı politikalarla bağlantılı riskleri değerlendirmesine yardımcı olabilir, bu da firmaları karbon risklerini azaltıcı stratejiler benimsemeye teşvik edebilir (örneğin, karbon yoğunluğu düşük ürünlere yatırım yaparak). Bu nedenle, etkili açıklamalar, düşük karbonlu ekonomiye geçiş sürecini kolaylaştırıcı bir rol oynayabilir. Ayrıca, bu tür açıklamalar, geçiş risklerinden etkilenen veya bu riskleri etkileyebilecek politika kurumlarının (örneğin hükümetler ve merkez bankaları) bilgilendirilmesine de katkıda bulunabilir (Batten vd., 2016: 21). Bu bağlamda, Finansal İstikrar Kurulu’nun *İklimle İlgili Finansal Açıklamalar Görev Gücü (TCFD)*, finansal kurumların maruz kaldığı risklere ilişkin bilgi eksikliğinin finansal sonuçlar doğuracağı anlayışına dayanarak, bankalar, sigorta şirketleri ve diğer tüm finansal kuruluşlar için zorunlu açıklama gereklilikleri önermektedir (TCFD, 2016). Merkez bankaları, finansal kuruluşlardan çevresel risk ve etkilerinin bilançolarında zorunlu olarak açıklanmasını talep ettikleri gibi, aynı şekilde bu açıklamaları kendileri de yapmalıdır (Dikau ve Volz, 2018: 6).

2020 yılında İngiltere Merkez Bankası, iklimle ilgili finansal riskler hakkında bir rapor yayınlamıştır. Bu rapor, banka tarafından gerçekleştirilen şirket tahvili alma planının Paris Anlaşması’nın “*iki derecenin çok altında*” hedeften oldukça uzak, üç buçuk derecelik küresel ısınma ile uyumlu olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde Brezilya Merkez Bankası ve diğer kurumlar da bu konuda çalışmalar yapmaktadır. Bu risklerin açıklanması, merkez bankalarının para politikası araçlarını nasıl ve hangi alanlarda yeşillendirmeleri gerektiğini anlamalarına yardımcı olabilir. Merkez bankaları, bu açıklamaları yapmalı, şeffaflık ve hesap verebilirliği sağlamak için yapılan işlemleri ve alınan önlemleri belirlenen yetkililere tutarlı ve düzenli olarak rapor etmelidir (Barnes ve Livingstone 2021: 24).

3.5.1.1.2. Çevresel ve Sosyal Risk Yönetimi Standartları

Çevresel ve sosyal riskler (E&S), bir işletmenin doğal çevre (hava, su, toprak gibi) ve insan topluluklarından (çalışanlar, müşteriler, yerel sakinler vb.) kaynaklanan olumsuz etkilerin işletmeler üzerindeki potansiyel olumsuz sonuçlarını ifade etmektedir (EBRD, <https://www.ebrd.com/downloads/about/sustainability/14-es-risks.pdf>). “*Çevresel ve sosyal risk*

yönetim standartları da şirketlerin bu riskler karşısında faaliyetlerini yönetebilecekleri standartlar” olarak bilinmektedir (Ülkü, 2023: 26).

Açıklama/bilgilendirme gerekliliklerine benzer şekilde, zorunlu E&S risk yönetimi standartlarının onaylanması (benimsenmesi), finansal kurumların E&S risk faktörlerini yönetim yapıları içine entegre etmelerine olanak sağlayabilir. İklimle ilgili riskleri daha etkin bir biçimde yönetmek amacıyla *yeşil E&S risk yönetimi standartları*, risk değerlendirilerini zorunlu kılmanın yanı sıra, bankaların kredi verme süreçlerinde çevresel ve sosyal kriterler belirlenmesini sağlayabilir. Bu standartlar, bankaların kredi verme sürecinde E&S risklerinin değerlendirilmesini bir kriter olarak dahil etmesini zorunlu kılabilir. Bu değişiklikler, çevresel kirliliğe yol açan ve enerji tüketimi yüksek olan (kahverengi) firmalara yönelik finansmanın azalmasına ve daha çevre dostu projelerin desteklenmesine yol açabilir, böylece finansmanın daha yeşil projelere yönlendirilmesini teşvik edebilir (Dikau ve Volz, 2018: 6). Daha açık ifadeyle, E&S risk yönetimi standartlarının zorunlu tutulması ve buna bağlı olarak bankaların kredi verme uygulamalarında çevresel ve sosyal kuralların belirlenmesiyle, bankaların çevreyi kirleten karbon yoğun sektörlerle finansman sağlamasının önüne geçebilir ya da tam tersi daha yeşil sektörlerle finansman sağlanmasının önünü açabilir. Nihayetinde E&S risk yönetimi standartları yeşil projeler için teşvik edici bir unsur olabilirken, kahverengi projelerin daha az çekici hale gelmesini sağlayan bir unsur olabilir.

Merkez bankalarının, E&S risk yönetimi kılavuzlarını geliştirmek suretiyle finansal sistemin yeşillendirilmesini desteklemesi mümkündür. Ancak çevresel ve sosyal risklerin değerlendirmesine yönelik uzmanlık eksikliği yeşil kredilerin yaygınlaşmasının önünde bir engel olarak görülmektedir (Dikau ve Collins, 2017: 16-17).

3.5.1.1.3. Yeşil Farklılaştırılmış Rezerv Gereklilikleri

Mevduat toplayan finansal kurumların (ticari bankalar), topladıkları mevduatlara karşılık merkez bankasınca belirlenen oranda merkez bankasında zorunlu olarak tutmaları gereken minimum rezerv miktarına *zorunlu karşılık oranı* denir. Finansal kurumlar, rezervde tutulan bu zorunlu karşılık oranlarını borç vermede kullanamazlar. Merkez bankaları kredi yaratma sürecini etkilemede zorunlu karşılık oranlarını kullanabilir; zorunlu karşılık oranlarını (ZKO) yükselttiğinde finansal kurumların borç verme kapasitesi azalacak, zorunlu karşılık oranı düşürüldüğünde ise borç verme kapasitesi artacaktır.

“Zorunlu karşılıkların farklılaştırılması, kredi verilen sektörlerle göre çeşitli bankalara farklı zorunlu karşılık oranlarının uygulanmasını” ifade eder (Campiglio, 2016: 226). Bu yaklaşım, yeşil varlıkların teşvik edilmesi ya da kahverengi kredilerin daha az cazip hale getirilmesi amacıyla zorunlu karşılık oranlarını ayarlamayı mümkün kılar. Bu çerçevede farklılaştırılmış zorunlu karşılık oranlarının, yeşil yatırımları destekleyecek ve kahverengi varlıkları daha az çekici hale getirecek

şekilde ayarlanması “yeşil farklılaştırılmış zorunlu karşılık oranları” olarak adlandırılabilir. Bu tür oranlar, banka kredilerinin hedef sektörlerine bağlantılı olarak, daha düşük karbon yoğunluğuna sahip yeşil varlıklar için daha düşük ve yüksek karbon yoğunluğuna sahip kahverengi varlıklar için daha yüksek zorunlu karşılık oranlarının belirlenmesini sağlar. Böylece, zorunlu karşılıkların farklılaştırılması, potansiyel olarak bankaların kredi tahsisini etkileyebilir ve yeşil yatırımları teşvik edebilir. Diğer bir deyişle, finansal kurumların merkez bankalarında belirli bir miktarda rezerv bulundurmasını zorunlu kılan bu karşılıklar, yeşil para politikalarını desteklemek için kullanılabilir (Dikau ve Volz, 2018: 6-7).

Yeşil farklılaştırılmış zorunlu karşılıklar uygulandığında, bankaların düşük karbonlu sektörler yönlendireceği krediler için belirli zorunlu karşılık oranını karşılaması gerekebilir ve bu oran genellikle ortalamanın altında olacaktır. Bankaların kredilerden elde ettiği kârlar ve daha düşük bir rezerv oranının bankaların sağlayabileceği kredi miktarını artırması göz önüne alındığında, bu politikanın bankaları daha fazla krediyi yeşil yatırımlara yönlendirmeye teşvik edebilir (Campiglio, 2016: 226).

3.5.1.2. Yeşil Makro İhtiyati Araçlar

Makro ihtiyati düzenleme, ekonomi ve finansal sistem üzerinde yıkıcı etkileri olan, sistemin genel istikrarını tehdit eden sistemik riskleri⁷ sınırlamayı hedefleyen önlem ve düzenlemeler toplamıdır (TCMB, 2014: 2). Makro ihtiyati politikaların amacı finansal istikrarı sağlamaktır. Makro ihtiyati politika, reel ekonomiden, finansal kurumlardan, finansal piyasalardan veya finansal altyapılardan kaynaklanan, finansal sistemin istikrarına yönelik potansiyel tehditleri gözden geçirir (Schoenmaker vd., 2015: 7).

İklim değişikliği kapsamında kullanılabilecek yeşil makro ihtiyati politika araçları, *stres testleri, farklılaştırılmış sermaye gereksinimleri, kredi değer ve kredi gelir tavanları, büyük pozlama kısıtları (maruz kalma) kısıtlamaları* olarak sınıflandırılmaktadır.

3.5.1.2.1. İklimle İlgili Stres Testleri

İklim risklerinin finansal sisteme etkisini ölçmek için stres testlerinin kullanılabileceği öne sürülmektedir (ESRB, 2016: 15; Carney, 2015: 11). İklimle ilgili bir stres testi, varsayımsal iklim senaryoları altında oluşabilecek negatif şokların, hem bireysel finansal kurumlar hem de genel finansal sistem üzerindeki potansiyel etkilerini değerlendirmeyi amaçlar (Volz, 2017: 14). Başka bir

⁷ “Sistemik risk, finansal sistemde yaşanan sorunlar nedeniyle, finansal aracılık faaliyetlerinin büyük oranda kesintiye uğraması ve reel ekonomide yıkıcı sonuçların ortaya çıkması riskidir (TCMB, 2014: 2).”

deyişle iklimle ilgili stres testleri, finansal sistemin olumsuz şoklara karşı dayanıklılığının değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. Bunun yanı sıra, iklim bağlantılı stres testleri, yeşil makro ihtiyati politika araçlarını kalibre etmek için de gerekli olabilmektedir (Dikau ve Volz, 2018: 7). Öte yandan, stres testleri, finansal kuruluşların dayanıklılığını artırarak, zorlu koşullarda bile reel ekonomiye kredi sağlamayı sürdürebilmesini destekleyecek önlemlerin alınmasına yardımcı olabilir (Batten vd., 2016: 19).

Yeşil makro ihtiyati politika araçlarını değerlendirmenin ve düzeltmenin ilk adımı, stres testlerinin uygulanmasıdır. Bu testler sistemik riskleri azaltmak ve finansal istikrarsızlık riskini en aza indirmek amacıyla mevcut güvenlik açıklarını belirler. Bu bulgulara dayanarak sermaye tamponları, risk ağırlıkları ve tavanlar belirlenebilir (Dikau ve Collins, 2017: 15). Güçlü stres testleri, finansal sistemin olumsuz şoklara karşı dayanıklılığının değerlendirilmesini sağladığı gibi finansal sistemin işlemesine katkı sağlayacak önlemlerin alınabilmesine de olanak sağlayabilmektedir. Ancak küresel iklimle ilgili fiziksel riskler için sistem çapında güvenilir bir stres testi tasarlanması ve iklimle ilgili bir stres testi yürütmek için finans sektörünün büyük bir kayba uğramasının beklendiği senaryonun belirlenmesi zordur. Bunun nedeni iklim değişikliğinin dünya çapındaki hava olayları üzerindeki etkileri ve hava durumuyla ilgili felaketlerin finansal sistem aracılığıyla aktarımı hakkındaki belirsizliklerdir (Batten vd., 2016: 9).

3.5.1.2.2. Yeşil Farklılaştırılmış Sermaye Gereklilikleri

“Farklılaştırılmış sermaye gereklilikleri, zorunlu karşılık oranlarına benzer şekilde, bankalara verdikleri kredilerin türüne ve özelliklerine göre farklı sermaye yeterliliği oranları uygulamayı” ifade eder (Campiglio, 2016: 226). Finansal düzenleyiciler, sermaye gereklilikleri aracılığıyla, finansal kurumların risk ağırlıklı varlıkları için belirli bir sermaye yüzdesine sahip olmalarını zorunlu kılar; bu sermaye, Sermaye/Risk Ağırlıklı Varlıklar Oranı ile belirlenir. Sermaye gereklilikleri, varlık sınıflarını sürdürülebilirlik kriterlerine göre farklılaştırabilir. Bu bağlamda, gelecekteki olumsuz fiyat değişimleri beklentisiyle, karbon yoğun (kahverengi) varlıklara daha yüksek, yeşil varlıklara ise daha düşük risk ağırlıkları uygulanabilir (Dikau ve Volz, 2018: 8).

3.5.1.2.3. Kredi Değer ve Kredi Gelir Tavanları

Kredi değer ve kredi gelir tavanları aracılığıyla, ticari bankaların müşterilerine verdiği finansman miktarı belirli seviyelerde sınırlandırılabilir. Bu sınırlandırma satın alınan varlığın değerine ve borçlunun kazancına bağlı olarak gerçekleştirilmektedir (Dikau ve Collins, 2017: 16). Daha açık bir ifadeyle kredi değer ve kredi gelir tavanları, varlık alımlarında kredilerin miktarına ilişkin bir tavan (üst sınır) belirlenmesidir. Finansal sistemin yeşillendirilmesiyle ilgili olarak, yeni düzenlemeler veya yeşil teknolojiye yenilikler göz önüne alındığında, kredi değer ve kredi gelir

tavanları, karbon yoğun (kahverengi) faaliyetler içeren sektörlerle ve şirketlere verilen kredileri sınırlandırmak için kullanılabilmektedir (Dikau ve Collins, 2017: 16; Dikau ve Volz, 2018: 8).

3.5.1.2.4. Büyük Pozlama (Maruz Kalma) Kısıtlamaları

Büyük maruz kalma (karşı taraf, sektör, coğrafya) kısıtlamaları, finansal kuruluşların belirli yüksek riskli varlıklara olan maruziyetlerini sınırlandırarak kredi verme faaliyetlerini sınırlayan araçlardır. Bu aracın yeşil finans kapsamında uygulanmasının ardındaki temel amaç, karbon balonunun patlaması gibi bir şok durumunda değer kaybına uğrayacak karbon yoğun varlıklara maruz kalmayı sınırlamaktır. Merkez bankaları bir şok durumunda bu araç üzerinden karşı taraf, sektör veya coğrafyaya birtakım kısıtlamalar getirebilir; böylece borç vermeyi sınırlandırabilir (Dikau ve Collins, 2017: 16).

3.5.1.3. Yeşil Kredi Tahsis Politikası Araçları

Kredi tahsis veya kredi yönlendirme politikaları, özellikle yükselen ve gelişmekte olan ekonomilerin merkez bankaları tarafından ekonomik kalkınma için gerekli görülen öncelikli sektörlerle kredi verilmesini yönlendirmek amacıyla uygulanan yaygın bir finansal kontrol biçimidir. Son yıllarda bu politikalar sürdürülebilir ve yeşil büyümenin sağlanmasına yardımcı olmak için tasarlanmaya da başlanmıştır ve yeşil finansla ilgili olarak kredi tahsis politikaları ortaya çıkmıştır (Dikau ve Collins, 2017: 13).

Dikau ve Volz (2018: 9-10) çalışmalarında kredilerin açık bir şekilde yönlendirilmesini içeren dört farklı politika aracı sıralamışlardır: Yeşil hedefli yeniden finansman hatları, minimum ve maksimum kredi kotaları, öncelikli sektörler için tercih edilen faiz oranı, kalkınma bankalarına merkez bankası yardımı.

3.5.1.3.1. Yeşil Hedefli Yeniden Finansman Hatları

Yeşil hedefli yeniden finansman, yeşil sektörlerdeki finansman eksikliklerini/ kısıtlamalarını hafifletmek ve bankaları yeşil yatırımları desteklemeye teşvik etmek amacıyla, ticari bankaların merkez bankalarından daha düşük faiz oranlarıyla borçlanmasına olanak tanır. Merkez bankaları, bu tür finansmanı teşvik ederek, bankaların yeşil projelere daha fazla kredi sağlamalarını teşvik etmek için yüksek kâr fırsatları sunabilir (Van Lerven ve Collins, 2017: 11).

Yeşil hedefli yeniden finansman hatlarıyla merkez bankaları, ticari bankalara belirli yeşil varlık sınıfları için tercih edilen koşullarla yeniden finansman sunmaktadır. Böylece merkez bankaları, finansal kuruluşlara düşük karbonlu veya diğer sürdürülebilir projelere sübvansiyonlu bir kredi oranı yaratarak, piyasanın altında faiz oranlarıyla borç vermeleri için tazminat veya aşırı tazminat ödeyerek

bu öncelikli sektörler borç vermeyi teşvik etmektedir (Dikau ve Volz, 2018: 10). Daha açık ifadeyle yeşil hedefli yeniden finansman, merkez bankasının bankaların yeşil sektörler daha fazla borç vermesini teşvik etmek için, bankaların daha düşük oranlarda borçlanmasını sağladığı ve böylece daha fazla kredi yaratılmasına olanak sağladığı politika aracıdır. Burada hedeflenen öncelikli sektörler yeşil sektörlerdir ve bankalar yeşil sektörler daha fazla kredi olanağı sağladığında, merkez bankaları da bankalara daha düşük faiz oranlarıyla borç verebilecektir.

3.5.1.3.2. Minimum ve Maksimum Kredi Kotaları

“Zorunlu minimum veya maksimum kredi kotaları, merkez bankalarınca belirlenen ve ticari bankaların kredi portföylerinin belirli bir yüzdesini belirli varlık sınıflarına veya sektörler ayırmalarını gerektiren düzenlemelerdir.” Yeşil minimum kredi kotaları, bankaların yeşil yatırımlara en azından belirli bir oranda kredi vermesini zorunlu kılarken, maksimum kredi tavanları ise karbon yoğun sektörler verilen kredileri sınırlamak amacıyla kullanılabilir. Bu araçlar, diğer politika araçlarının aksine, teşvik edici değil, katı ve zorunlu bir sınırlama getirdiği için piyasalarda önemli çarpıklıklara yol açabilir (Dikau ve Volz, 2018: 10). Kısacası, yeşil minimum kredi kotaları, bankaların yeşil projelere sağlaması gereken asgari kredi miktarını belirlerken, maksimum kredi kotaları karbon yoğun sektörler yönelik verilen kredi miktarını sınırlar (Dikau ve Collins, 2017: 14).

3.5.1.3.3. Öncelikli Sektörler İçin Tercih Edilen Faiz Oranı

Kredi faiz oranı tavanları, öncelikli sektörler, varlık sınıfları ve firmalar için finansal baskı politikalarının merkezi araçlarıdır. Bu düzenlemeler, yeşil yatırımları teşvik etmek ve sürdürülemez borçlanmayı sınırlamak amacıyla merkez bankaları tarafından ticari bankaların borç verme oranlarını (kredi faiz oranı tavanlarını) belirler. Bu politika aracı, teşvik yaratmaktan ziyade, belirli sektörlerde finansmanı azaltmak için kullanılır; örneğin, öncelikli tercih edilen sektörlerde daha düşük faiz oranları uygulanırken, daha az tercih edilen sektörlerde daha yüksek faiz oranları uygulanabilir (Dikau ve Volz, 2018: 10).

3.5.1.3.4. Kalkınma Bankalarına Merkez Bankası Yardımı

Yükselen ve gelişmekte olan ekonomilerde, merkez bankaları genellikle kalkınma bankalarına destek vermek için teşvikler sağlar. Bu destek, tahvil alımları ve tahvil piyasaları oluşturarak uzmanlaşmış finans kurumlarının sayısını artırmayı hedefler (Dikau ve Collins, 2017: 14). Kalkınma bankaları, uzun vadeli yatırımlar sağlayarak yeşil dönüşümde kritik bir rol oynayabilirler (Stern, 2016: 19, 24). Bu bankalar, özel finans kuruluşlarının sunamadığı büyük ve uzun vadeli yatırımlar için kaynak sağlayabilir. Ayrıca, yeşil finans standartlarını uygulayarak veya yenilikçi finansal ürünler geliştirerek, örneğin yeni kurulan piyasalarda işlem görebilecek yeşil tahviller ihraç ederek yeni piyasalarda etkili olabilirler. Ancak, kamu kalkınma bankalarının merkez bankaları tarafından

yeniden finanse edilmesi, parasal finansman riskini ve potansiyel olarak enflasyon sorununu beraberinde getirebilir, bu da merkez bankası bağımsızlığını tehlikeye atabilir (Dikau ve Volz, 2018: 10).

3.5.1.4. Yeşil Finans Piyasası Geliştirme

Ülkü (2023: 33)’ye göre “*yeşil finansman, kamu ve özel sektör dahil tüm ekonomik aktörlerden, iklim değişikliği ile mücadeleye katkıda bulunan sürdürülebilir varlıklar yönünde mevduat, teminat, kredi, yatırım ve sigorta gibi mali kaynak akışlarını artırmayı hedefler.*” Yeşil piyasalar, katılımcılara uygun getiri sağlarken ve yeşil dönüşümden doğan yeni ekonomik fırsatlar sunarken, aynı zamanda çevresel ve sosyal riskleri şeffaf bir şekilde yönetme imkânı tanıyabilir.

Merkez bankaları, yeşil menkul kıymet piyasalarının ve yeşil kredilerin gelişimine katkıda bulunabilir, finansal piyasaların genel ilerlemesini destekleyebilir ve diğer aktörlerin katılımını artırmak için tahvil piyasalarında aktif ticareti teşvik edebilir. Öte yandan iklimle ilgili risklerin bankaların kredi değerlendirme süreçlerinde dikkate alınmasını sağlayabilirler. Merkez bankaları ve diğer finansal kurumlar, yeşil menkul kıymetlerin ihraç edilmesi ve ticaretinin yapılabilmesi için uygun bir ortam sağlayabilir (Dikau ve Volz, 2018: 9).

Merkez bankaları finansal piyasaların ve özellikle tahvil piyasalarının gelişimini desteklemek için çeşitli adımlar atabilirler. Örneğin yeşil tahvil piyasalarını geliştirmek ve yeşil projelerin finansmanı için bu tahvillerin ihracını teşvik etmek, yeşil tahvil yönergeleri yayınlamak ve yeşil tahvil olarak nitelendirilen projeler için kriterleri belirlemek bunlardan bazılarıdır (Dikau ve Collins, 2017: 16).

3.5.1.5. Yeşil Miktersal Genişleme (GQE) ve Rezerv Yönetimi

Miktarsal (niceliksel) genişleme (QE), merkez bankalarının enflasyon hedefine ulaşmak için kullanabileceği araçlardan biridir. İlk olarak 2000’li yılların başında Japonya Merkez Bankası tarafından deflasyonla mücadelede uygulanan alışılmadık bir para politikası aracıdır. Bu yöntem genellikle büyük ölçekli varlık alımlarıyla gerçekleştirilir. Temelde açık piyasa işlemleri aracılığıyla bankalardan ve diğer finansal kuruluşlardan varlık satın alımını içerir. Çoğu durumda, alınan varlıklar devlet tahvillerini kapsasa da, bazı merkez bankaları şirket tahvilleri ve hisse senetleri de satın almıştır. QE’nin etkinliğine ilişkin farklı görüşler bulunsu da, bu politikaların yeşil tahviller gibi sürdürülebilir finansal varlıkların alımına yönlendirilme olasılığı gündeme gelmiştir (Volz, 2017: 16).

Geleneksel olmayan bir para politikası aracı olarak QE, 2008 Küresel Krizinden bu yana küresel düzeyde merkez bankalarınca uygulanmaktadır. Ülkü (2023: 39) QE’yi, “*merkez*

bankalarının piyasalardan menkul kıymet satın alarak piyasa faiz oranlarını düşürmeye ve para arzını artırmaya çalışırken kullandığı bir araç” olarak tanımlamaktadır. Buradaki esas amaç ekonomik aktiviteleri canlandırmaktır. Nitekim bu yaklaşım çerçevesinde bankalara ek rezervler sunulur, bu da bankaların daha fazla likidite elde etmesini ve dolayısıyla kredi ile yatırımları teşvik etmesini sağlar.

Yeşil miktarsal genişleme (GQE) programı, geleneksel niceliksel genişlemeden (QE) farklı bir yaklaşımı benimser. Bu yöntemde, “merkez bankaları genel olarak herhangi bir tahvil türü yerine, enerji verimliliği, yenilenebilir enerji ve diğer çevre dostu projelere yatırım yapan firmalar veya hükümetler tarafından ihraç edilen yeşil tahvilleri satın alır. Bu satın alımlar, yeşil projeler için borçlanma maliyetlerini azaltabilir ve bu sayede firmalar ile hükümetlerin karbon salınımlarına azaltmaya yönelik yeşil yatırımları teşvik etmesine katkıda bulunabilir.” GQE’nin ana amacı, geleneksel QE gibi ekonomik büyümeyi artırmak yerine, iklim değişikliğiyle mücadeleye destek olmaktır. Daha açık ifadeyle merkez bankaları, bu programlar aracılığıyla yeşil tahvillerin faiz oranlarını düşürebilir. Yeşil yatırımların faiz oranlarındaki değişimlere ne kadar duyarlı olduğu, programın etkinliğini belirleyen bir faktördür. Öte yandan GQE’nin, istihdam üzerinde olumlu etkileri olabilir, bunun nedeni de daha fazla emek yoğun olma eğilimindeki yeşil sektörlerin ekonomik aktiviteyi artırma potansiyeli vardır (Dafermos vd., 2018: 2).

GQE’nin olumlu etkileri üzerinde duran Dafermos vd., (2018: 4-5), GQE’nin iklim değişikliğiyle mücadelede diğer iklim değişikliği politikalarının ikamesi gibi görülmesi yerine araç setlerine dahil edilmesinin yararlı olacağını ifade etmektedir. Merkez bankacıları iklim hususlarını geleneksel olmayan parasal operasyonlarına entegre etmekte tereddüt etseler de, para politikası uygulayıcılarının iklim değişikliği gündemine artan ilgileri geleneksel bir araç olmayan “yeşil niceliksel genişleme” aracının teşviki söz konusu olmuştur. Yeşil niceliksel genişleme, yüksek karbonlu sektörlerde varlık alımlarının askıya alınmasını ve bunun yerine yeşil projeleri finanse eden tahvillerin tercih edilmesini içermektedir. Ancak merkez bankacıları böyle bir uygulamanın araçların etkinliğini zayıflatabileceği konusunda endişelerini de dile getirmiştir. GQE, bazı merkez bankacıları tarafından ise çelişkili bir program olarak değerlendirilmiştir. Örneğin, San Francisco Federal Rezerv Bankası Ekonomik Araştırma Departmanı başkan yardımcısı Glenn Rudebusch, “*Yeşil niceliksel genişleme bazı merkez bankaları için bir seçenek, ancak yasa gereği yalnızca hükümet veya devlet kurumu borçlarını satın alabilen FED için değil*” ifadelerinde bulunmuştur (OMFIF, 2019: 152).

Yeşil yatırımı desteklemek için bilanço işlemlerinin aşırı kullanımı, müdahalelerin derecesine bağlı olarak ekonomileri istikrarsızlaştırabilir ve yüksek enflasyon dönemleri yaratabilir. Aynı zamanda merkez bankasının olağan operasyonlarının bir parçası olarak küçük ölçekli alımlar yeşil yatırımı ve yeşil varlıklara yönelik piyasaların gelişimini destekleyebilir. Büyük ölçekli satın almalar (yeşil QE) ise, yanlış koşullar altında veya kurumları zayıf, finansal gelişme düzeyi düşük ve makroekonomik politika güvenilirliği sınırlı olan ülkeler tarafından kullanıldığında tehlikeli

olabilmektedir. 2008 küresel krizinden sonra bazı gelişmiş merkez bankaları⁸ tarafından büyük ölçekli varlık satın alma programları uygulanmıştır. Meksika bu programa katılan tek yükselen piyasa ekonomisi olmuştur. Gelişmekte olan ekonomilerden hiçbiri büyük ölçekli varlık satın alma programlarına katılmamıştır. Bu tür programları uygulayan ülkelerde, bu alımlar sonucunda politika faiz oranlarının etkin alt sınırdan (sıfır alt sınır) sabitlenmesi, deflasyon ve düşen enflasyon beklentileri, artan reel faiz oranları, ekonomik durgunluk ve borç alma ve vermede sıkıntılar gibi bazı finansal ve ekonomik sorunlar ortaya çıkmıştır. Bu deneyimler göstermiştir ki, QE programları, etkin ekonomik kurumları elinde bulunduran ve güvenilir makroekonomik politikalara sahip olan ülkelerde, uygun koşullarda kullanılması durumunda bile belirsizliklere neden olabilirken, zayıf ekonomik kurumları ve yeterince güvenilir makroekonomik politikaları olmayan diğer ülkelerde uygulanması halinde, hiperenflasyon dönemleri yaratabilir, ekonomik ve finansal istikrarsızlığa neden olabilir (Ardnt vd., 2020: 11).

3.5.1.6. Yeşil Merkez Bankacılığında Destekleyici Diğer Girişimler

Yeşil finans yönergeleri ve çerçeveleri ile yumuşak güç de merkez bankalarının yeşil merkez bankacılığı kapsamındaki araçlarındandır.

3.5.1.6.1. Yumuşak Güç⁹

Volz (2017: 17)'e göre, “*merkez bankalarının yumuşak gücü*” yeni yeşil piyasa segmentlerinin ve ürünlerinin gelişimini teşvik etmede ve sürdürülebilir finansal piyasa uygulamalarını desteklemede kritik bir öneme sahiptir. Merkez bankasının yumuşak gücüne ilişkin literatürde açık bir tanımlama söz konusu olmamakla birlikte, “*merkez bankasının yumuşak gücü*” bir ülkenin hem ulusal hem de uluslararası alanda doğrudan yaptırımlar veya baskı yerine, itibar, güven, bilgi paylaşımı ve teknik işbirliği gibi araçlarla merkez bankasının etki yaratma kapasitesinin ifade edildiğini söylemek mümkündür. Bu tür yumuşak güç unsurları merkez bankalarının diğer ülkelerle ve uluslararası kuruluşlarla olan ilişkilerini güçlendirmelerine, ulusal ve küresel düzeyde politikaların şekillendirilmesine katkıda bulunmalarına ve finansal istikrarı sağlamalarına yardımcı olabilir.

Merkez bankaları, birleştirici rolü ve yumuşak gücü aracılığıyla çevre sorunlarını ve iklim değişikliğini daha fazla gündemine alarak yeşil finans uygulamalarının kabul edilmesinde etkili olabilir. Merkez bankalarının finansal sistemde sahip oldukları konumları, kendilerine verilen yetkiler ve genel olarak saygın araştırma departmanlarına sahip olmaları sayesinde, iklim değişikliğiyle ilgili risklerin ve çevre sorunlarının tartışılmasını teşvik ederek, iklim risklerinin

⁸ “İsviçre, İsveç, İngiltere, Euro Bölgesi, Japonya ve Amerika Birleşik Devletleri gibi (Ardnt vd., 2020: 11).”

⁹ “Yumuşak güç”, işbirliğini teşvik ederek ve çekicilik unsurlarından faydalanarak başkalarını kendi isteklerinize yönlendirme yeteneğidir. Bu güç, dolaylı yollardan ve ortak değerlere çekme yoluyla uygulanır, tehdit veya zorlama içermez (Nye, 2005’ten aktaran: Özel, 2018: 6).

finansal sistem üzerindeki etkisi etrafındaki konuların araştırılmasını ve yeşil finans uygulamalarının geliştirilmesini sağlayabilir. Böylece, merkez bankaları konuyla ilgili bilincin artırılması ve daha kapsamlı makroekonomik araştırmaların yönlendirilmesinde kritik bir etkiye sahip olabilir. Merkez bankalarının hükümet ve finans sektörüyle ilişkilerinin bir sonucu olarak, uzmanlığı ve özel statüsü, onların yeşil finans konusunda katkı sağlamasına, sürdürülebilir finansmanı desteklemede öncü olup ülkelerin sürdürülebilirlik gündemini şekillendirip, yönlendirmesine olanak verebilir (Dikau ve Volz, 2018: 11).

3.5.1.6.2. Yeşil Finans Yönergeleri ve Çerçevesi

Merkez bankaları, yeşil tahvil ihracına, çevresel ve sosyal risk yönetimi uygulamalarına veya yeşil kredilendirmeye yönelik genel kriterlere ilişkin yönergeler belirleyebilir. (Dikau ve Collins, 2017: 16). Bu bağlamda, 2012 yılında bankacılık düzenleyicileri ve bankacılık birliklerinden oluşan *Sürdürülebilir Bankacılık Ağı* (SBN) kurulmuştur. SBN, çevresel ve sosyal risk yönetimini uygulamalarını desteklemek ve geliştirmek ve yeşil politikaları teşvik etmek amacıyla bilgi paylaşımında bulunur. Yeşil finans yönergeleri genellikle çevresel risk değerlendirme çerçevelerini ve yeşil finansmanı teşvik eden planları içerir. Yeşil bankacılık politikaları geliştirmede öncü olan ülkelerden biri, mali düzenleme yoluyla çevresel riskleri ele alma girişimleri olan Çin'dir. Öte yandan Bangladeş ve Endonezya da kapsamlı yeşil bankacılık çerçeveleri oluşturmuştur (Volz, 2017: 16).

3.5.2. Yeşil Para Politikası Uygulama Örnekleri

3.5.2.1. Genel Olarak

Son yıllarda, artan sayıda merkez bankası ve finansal düzenleyici kurum, finansal sistemin yeşilleştirilmesinde aktif rol oynamaya başlamış, bu alanda uluslararası işbirlikleri ile merkez bankalarının uygulamalarında yeşil merkez bankacılığı ve yeşil para politikası çerçevesinde küresel düzeyde faaliyetler ortaya çıkmıştır. NGFS'nin kurulması bu küresel faaliyetlerin başında gelmektedir. Aralık 2017'de sekiz merkez bankası ve denetleyici kurum, "*Finansal Sistemi Yeşillendirme Ağı* (NGFS)'ni" kurmuştur. "*NGFS'nin amacı, finansal sektörde çevre ve iklim risklerinin yönetimini geliştirmek ve sürdürülebilir bir ekonomiye geçişi desteklemek için ana akım finansmanı teşvik etmektir* (NGFS, 2018: 3)."

İklim değişikliğiyle mücadele çerçevesinde G20, Uluslararası Para Fonu (IMF), Finansal İstikrar Kurulu (FSB), Uluslararası Ödemeler Bankası (BIS) ve Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) gibi uluslararası kuruluşlar tarafından da küresel girişimler ortaya çıkmıştır. Bu girişimlerden bazıları Tablo 11'de gösterilmektedir.

Tablo 11: Uluslararası Finans Kuruluşlarının İklim Değişikliğiyle Bağlantılı Seçilmiş Girişimleri

Aktör	Girişim
G20	Sürdürülebilir Finans Çalışma Grupları
FSB	Sorumlu Yatırım İlkeleri
OECD	Yeşil Finans ve Yatırım Merkezi
Dünya Bankası	Sürdürülebilir Bankacılık Ağı
EU	Sürdürülebilir Finans Eylem Planı
Denetçiler/Düzenleyiciler	NGFS (Finansal Sistemi Yeşillendirme Ağı)
Merkez Bankaları/Denetçiler	Sürdürülebilir Sigorta Forumu

Kaynak: OMFIF, 2019: 149

BIS'in yeşil finans alanındaki teknik raporları ve araştırma yayınları, NGFS ve SIF gibi çeşitli uluslararası kuruluşlarla gerçekleştirdiği işbirlikleri de iklim değişikliğiyle mücadele çabalarına örnek teşkil etmektedir. Ayrıca, BIS, 2019 ve 2021 yıllarında merkez bankaları tarafından kullanılmak üzere ABD doları ve euro cinsinden yeşil tahvil ihracı yapmıştır. Öte yandan BIS, bünyesindeki inovasyon merkezinde yeşil finans konularını yapay zeka ve blok zinciri gibi yeni teknolojiler ışığında araştırmak için öncülük etmektedir (TCMB, 2021b, 12).

İklim risklerinin gerçekleşmeye başlamış olması ve iklim değişikliğiyle mücadelede düşük karbonlu ekonomiye düzensiz ve ani geçişin yeni riskler yaratması, iklim değişikliğiyle mücadelede zorluklara neden olabilmektedir. Bu zorlukların etkisiyle uluslararası kuruluşlar, iklim değişikliğiyle ilişkili çalışmalarını giderek hızlandırmıştır. Bu çalışmalar her geçen gün daha da önem kazanmış, dünya genelinde takip edilir ve desteklenir olmuştur.

TCMB (2021a: 17-18) Finansal İstikrar Raporu'nda, iklim değişikliğiyle mücadele çerçevesinde çalışmalar yapan kuruluşlar ve öne çıkan çalışmaları özetlemiştir. Bu kuruluşlar ve öne çıkan çalışmaları şunlardır:

- FSB, iklim değişikliğinin finansal istikrar üzerindeki etkilerini araştırmakta ve TCFD aracılığıyla finansal kuruluşlar için iklimle ilgili raporlama rehberleri hazırlamaktadır. Ayrıca, veri eksiklikleri ve raporlama standartları konularında G20'ye raporlar sunmaktadır. TCFD önerileri doğrultusunda, *Uluslararası Finansal Raporlama Standartları (IFRS) Vakfı*, iklimle ilgili raporlama standartlarının oluşturulması üzerinde çalışmaktadır.
- *Uluslararası Menkul Kıymet Komisyonları Örgütü (IOSCO)*, iklimle ilgili raporlama standartlarının geliştirilmesi konusunda IFRS ile işbirliği yapmaktadır.

- *Basel Bankacılık Denetim Komitesi (BCBS)*, iklim risklerinin bankacılık sektörüne nasıl aktarıldığı ve bu risklerin nasıl ölçüldüğü üzerine analitik çalışmalar yürütmekte ve bu konularda raporlar yayınlamaktadır.
- *IMF*, küresel raporlarında iklimle ilgili konulara artan bir önem vermekte ve bu alanı daha detaylı incelemektedir.
- *Dünya Bankası*, iklim değişikliğini kalkınma açısından bir risk olarak değerlendirmekte, veri toplamakta, projelere finansman sağlamaktadır ve düşük karbon ekonomisine geçiş için rehberler hazırlamaktadır.
- *OECD*, iklim değişikliğini ekonomik kalkınma üzerindeki etkileri, düşük karbon ekonomisine uyum, çevreci finans, uluslararası iklim çalışmaları, fosil yakıtlar ve vergilendirme, tarım ve ekosistem etkileri ve şehirlerde çevreci büyüme gibi çeşitli açılardan ele alarak bu süreçlere katkıda bulunmaktadır.

Yukarıdaki ifade edilen iklim değişikliğiyle mücadelede küresel faaliyetler ve işbirliklerinin yanı sıra bazı merkez bankaları da iklim değişikliği ve çevresel risklere karşı mücadelede öncülük etmektedir. Merkez bankalarının, kendi bünyelerinde iklim değişikliği riskleriyle mücadele ve iklim değişikliğinin para politikası uygulamalarında göz önünde bulundurulması kapsamında gerçekleştirdiği girişimlerde bulunmaktadır. Bu girişimlerden bazıları şunlardır (TCMB, 2021b, 12):

- *ECB*, 2016'dan bu yana bilançosunda yeşil tahvillere yer vermek için *Kurumsal Sektör Satın Alma Programı* yürütmektedir. *Kamu Sektörü Alım Programı* ile de yeşil tahvil alımları yapmaktadır. Ayrıca, Temmuz 2021'de iklim değişikliğini para politikası stratejisine dahil etmek amacıyla bir eylem planı açıklamıştır.
- *BoE*, Mart 2021'de İngiltere Hazine Bakanlığı tarafından yapılan açıklamada, Para Politikası Kurulu'nun görev tanımının "*hükümetin güçlü, sürdürülebilir ve dengeli büyüme stratejisiyle uyumlu ve çevresel sürdürülebilirlik ile sıfır karbon salınımını destekleyecek şekilde*" değiştirildiğini bildirmiştir. Ayrıca, Mayıs 2021'de İngiltere Merkez Bankası, 2050 yılına kadar karbon salınımını sıfıra indirme hedefini desteklemek için yeşil tahvil alımlarına başlayacağını duyurmuştur.
- *Japonya Merkez Bankası (BoJ)*, Temmuz 2021'de iklim değişikliği stratejisini açıklayarak çeşitli önlemler başlattı. Finans kuruluşlarının iklimle mücadele çabalarını kamuoyuyla paylaşması ve bu bağlamda yaptıkları yatırımlar veya krediler için BoJ'dan fon alabilmeleri sağlandı.
- *FED*, 2021'de küresel iklim değişikliğinin finansal kurumlar ve sistem üzerindeki etkilerini incelemek için iki komite kurmuştur: Mikro düzeyde etkileri değerlendiren Denetim İklim Komitesi ve makro düzeyde etkileri inceleyen Finansal İstikrar İklim Komitesi.

- 2011 yılında *Bangladeş Merkez Bankası* kapsamlı bir yeşil bankacılık çerçevesini uygulamaya koymuştur. 2012 yılında Çin Bankacılık Düzenleme Komisyonu, “bankacılık kurumlarını yeşil krediye odaklanarak kredi yapısını aktif olarak ayarlamaya, çevresel ve sosyal riskleri etkili bir şekilde savuşturmaya, reel ekonomiye daha iyi hizmet vermeye ve kredi performansını artırmaya teşvik etmek amacıyla” Yeşil Kredi Yönergeleri yayınlamıştır. Ayrıca 2014 yılında Çin Merkez Bankası “ekonomik büyüme tarzının dönüştürülmesi ve ekonomik yapının ayarlanması” için Yeşil Finans Görev Gücü başlatmıştır (Dafe ve Volz, 2015: 4).
- 2014 yılında Endonezya Finansal Hizmetler Otoritesi Endonezya’da Sürdürülebilir Finans için bir Yol Haritası yayınlamıştır (Volz, 2015).

3.5.2.2. İngiltere Merkez Bankası (BoE)

İngiltere Merkez Bankası, iklim değişikliğinin sigorta sektörü, bankacılık sektörü ve küresel ekonomi üzerindeki etkisinin anlaşılması ve merkez bankalarına yönelik iklim risklerinin değerlendirilmesinde merkez bankaları arasında öncü olmuştur. Dönemin BoE Başkanı Mark Carney, yeşil finansmanın teşvik edilmesinde, iklim değişikliği ve düşük karbon ekonomisine geçiş sürecinden kaynaklanabilecek olan finansal sisteme yönelik risklere ilişkin farkındalığın artırılmasında etkili olan önde gelen isimlerden biri olmuştur (Castelli ve Salman, 2019: 15). 2015 yılında BoE Başkanı Mark Carney, “*Ufku Trajedisini Kırma*” (Carney, 2015) adlı konuşma ile iklim değişikliğiyle ilgili riskleri ele alarak, dünya genelinde merkez bankalarının dikkatinin konuya yönelmesinde etkili olmuştur (Bolton vd., 2020: 8).

BoE’nin iklim değişikliğiyle mücadele yöntemi, bir merkez bankasının finans sektörü için iklimle ilgili çevresel risklere ilişkin farkındalığı artırmak amacıyla yumuşak güç kullanmasının bir örneğidir. BoE, finansal sistem ve özellikle sigorta sektörü üzerinde yoğunlaşarak, BoE’nin iklim değişikliği ve yeşil finans araştırma departmanında araştırmaların artmasını, ayrıca iklim değişikliği ve yeşil finans üzerine çalıştaylar ve konferansların düzenlenmesini teşvik etmektedir. BoE aynı zamanda TCFD de dahil olmak üzere bir dizi uluslararası girişimde yer almakta, Sürdürülebilir Yatırım Forumu’na katılmakta ve G20 Yeşil Finans Çalışma Grubu’na eş başkanlık yapmaktadır (Dikau ve Volz: 2018: 12).

BoE, iklim değişikliğine yönelik koordineli bir uluslararası yaklaşımın desteklenmesinde aktif bir rol oynamaktadır. Örneğin, diğer merkez bankaları ve mali denetleyicilerle yaptığı çalışmalar aracılığıyla, uluslararası forumlarda (G7¹⁰ ve G20 gibi) önemli roller üstlenmekte, hükümetle birlikte

¹⁰ G7 Almanya, ABD, Birleşik Krallık, İtalya, Fransa, Japonya ve Kanada olmak üzere yedi ülke arasında oluşan bir forumdur.

çalışarak COP gibi uluslararası organizasyonlara katılım sağlamaktadır. Ayrıca standart belirleyicilerin ve uluslararası kuruluşların iklimle ilgili iş akışlarına da katılmaktadır. Örneğin, BCBS ve FSB'nin iklimle ilgili çalışmalarına katkıda bulunmaktadır. Aynı zamanda Sürdürülebilir Sigorta Forumu (SIF)'nin kurucu ortağıdır ve NGFS'nin kurucu üyesidir, NGFS aracılığıyla, kendi deneyimlerini paylaşmayı, başkalarından öğrenmeyi ve dünya çapındaki merkez bankaları ve denetleyicilerin iklimle ilgili finansal risklere tutarlı ve etkili yanıtlar vermesini teşvik etmeyi amaçlamaktadır (BoE, 2024).

BoE iklim hedefini, politikaları ve operasyonları aracılığıyla finansal sistemin ve BoE'nin iklim değişikliğine bağlı oluşan risklere karşı direncini artırmak ve iklim risklerinin makroekonomik etkilerinin anlaşılmasında öncü bir rol oynamak olarak tanımlamıştır. Bu hedef doğrudan beş amaç belirlemiştir. Bunlar, finansal sistemin iklim bağlantılı finansal risklere karşı dayanıklı olmasını sağlamak, iklim değişikliğinin ve geçişin makroekonomiyi nasıl etkilediğini anlamak, ekonomi genelinde net sıfır emisyonu düzenli bir geçişi desteklemek, iklim değişikliğine yönelik zamanında ve koordineli bir uluslararası yaklaşıma yönelik çalışmak, bankanın iklim risklerine karşı dayanıklılığını sağlamak ve çalışmalarını başkalarına fayda sağlayacak şekilde paylaşmak (BoE, 2024).

BoE, kendi fiziksel operasyonlarını sorumlu ve sürdürülebilir bir şekilde yürütme konusunda da bir kararlılık ortaya koymuştur. 2020 yılında, *“2016'dan 2030 yılına kadar mutlak sera gazı emisyonlarını %63 oranında azaltma hedefi”* belirlemiştir. Ayrıca banka, kendi fiziksel operasyonlarından kaynaklanan *“sera gazı emisyonlarını en geç 2050 yılına kadar net sıfıra indirmeyi”* taahhüt etmektedir. Yeşil Banka programı ile kendi günlük operasyonlarının çevresel etkilerini azaltmayı amaçlamaktadır. Öte yandan, ekonomi genelinde iklimle ilgili finansal risklerin ölçümü, yönetimi ve azaltılması konusunda şeffaflık sağlamada iklimle ilgili mali açıklamaların önemini vurgulayan BoE, Haziran 2020'den bu yana, FSB'nin TCFD tarafından geliştirilen çerçeve ve önerileriyle uyumlu olarak iklimle ilgili yıllık kendi finansal açıklamalarını yayınlamaktadır (BoE, 2024).

Mart 2019'da BoE, *Finansal Davranış Otoritesi (FCA)* ile birlikte, sektörün iklim değişikliğinden kaynaklanan mali risklere karşı tepkilerini geliştirmek amacıyla kapasite oluşturmak, sektör ve mali düzenleyiciler arasında en iyi uygulamaları paylaşmak amacıyla *İklim Mali Risk Forumu'nu (CFRF)* kurmuştur. CFRF, bankalar, sigorta şirketleri ve varlık yöneticileri gibi finans sektöründen üst düzey temsilcileri bir araya getirerek, iklimle ilgili finansal risklere yönelik kılavuzlar ve pratik rehberler sunmaktadır. CFRF, bankalar, sigortacılar ve varlık yöneticileri de dahil olmak üzere finans sektörünün her yerinden üst düzey temsilcileri bir araya getiren CFRF, finans sektörünün iklimle ilgili finansal risklere yaklaşımına ve ele alınmasına yardımcı olacak kılavuzlar ve pratik rehberler yayınlamaktadır. Bunların yanı sıra BoE, iklim senaryosu analizi ve stres testleri yapmaktadır. Ayrıca banka, iklim değişikliğinin potansiyel makroekonomik ve finansal

istikrar etkileri ile net sıfır ekonomiye geçişi, araştırma gündeminin temel odak noktalarından biri haline getirmiştir. İklim değişikliğine yönelik çalışmalarının bir parçası olarak temel konuları araştırmakta, konferanslara katılmakta ve çalıştaylara ev sahipliği yapmaktadır (BoE, 2024).

2016 yılında şirketlerin finansman koşullarını kolaylaştırmak için *Kurumsal Tahvil Satın Alma Programı (CBPS)* başlatılmıştır. Bu program, Mayıs 2021’de *Para Politikası Kurulu’nun (MPC)* yetki alanında yapılan bir değişiklikle birlikte, CBPS’nin yeşilleştirilmesine yönelik teklifler içeren bir tartışma belgesi yayınlanmıştır. Bu tartışma belgesinin amacı, CBPS aracılığıyla net sıfıra geçişin en iyi şekilde nasıl teşvik edilebileceğine rehberlik edebilecek ilkeler ve bunu yapmak için kullanabilecek araçlar hakkında geri bildirim toplamaktır. Bu belge aracılığıyla Kasım 2021’de BoE’nin CBPS’yi yeşillendirme yaklaşımı belirlenmiştir (BoE, 2024). BoE’nin CBPS’ye yönelik yeni önlemleri ortaya çıkmıştır. Bu yeni önlemler, ihraççılar için bazı güncellenmiş uygunluk kriterleri içermektedir. Örneğin kömür madenciliği yapan ihraççılara uygunluk verilmemesi kararı alınmıştır. Diğer yandan enerji ve kamu hizmetleri gibi yüksek emisyon üreten sektörlerde emisyon azaltma hedefleri konulmuştur. Böylece uygun ihraççılar listesinden çıkarılmamaları için bazı kamu emisyon azaltım hedefleri sağlamaları zorunlu hale getirilmiştir. Bu kapsamda BoE’nin tasarladığı Ağırlıklı Ortalama Karbon Yoğunluğu (WACI) olarak ifade edilen yeni ölçüme göre, sektördeki en iyi performansa sahip şirketlere yönelik bazı yeni yatırım imkânları sağlanmıştır. WACI ile şirketlerin, iklim geçişini iş stratejilerinin merkezine yerleştirmelerinin teşvik edilmesi amaçlanmıştır (Doillet, 2022: 12).

3.5.2.3. Fransa Merkez Bankası (BDF)

Banque de France, iklim değişikliğini bir finansal risk kaynağı olarak görmesi nedeniyle ve iklim değişikliğinin yarattığı zorluklar karşısında kolektif eyleme katkıda bulunmak amacıyla iklim değişikliğini stratejilerine entegre etme çabası içindedir. BDF, Fransız bankalarının ve sigorta kuruluşlarının iklim değişikliğiyle ilişkili risklere maruziyetini daha iyi anlamak ve bu risklere yanıt verebilmelerini, onunla başa çıkabilmelerini sağlamak için harekete geçen, finans sektörünün yeşillendirilmesinde önemli roller üstlenmektedir. Finans sektörünün yeşilleştirilmesine yönelik küresel merkez bankaları ve denetleyiciler ağıнын (NGFS’nin) kurulmasına katkıda bulunmuştur. 140’tan fazla kurumu bir araya getiren bu ağ, merkez bankaları ve denetleyiciler topluluğunun bu konuları sahiplenmesine ve finans sektörünün bunları etkin ve yeterli bir şekilde dikkate almasına destek olmasına yardımcı olmaktadır. Banka, NGFS’nin çalışmalarından da yararlanarak, finansal sektöre yönelik iklim riski analizi çalışmaları (stres testleri) geliştirmektedir. Öte yandan BDF, sürdürülebilir finans konusunda farkındalığın artırılmasında da rol oynamaktadır. Sürdürülebilir finans konusunda geniş kitlelere yönelik eğitim ve bilinçlendirme faaliyetleri yürütmektedir (BDF, <https://www.banque-france.fr/fr/banque-de-france/banque-centrale-engagee/changement-climatique-finance-durable>).

BDF, 2018'den beri kendi yatırımları için varlık portföylerini ilgilendiren sorumlu bir yatırım yaklaşımı uygulamaktadır. Bu yaklaşım çerçevesinde BDF, yatırımlarını Fransa'nın iklim taahhütleriyle uyumlu hale getirmeyi, Çevresel, Sosyal ve Yönetişim (ESG) kriterlerini varlıklarının yönetimine entegre etmeyi amaçlamaktadır. Bu amaçlarını, varlık portföylerinin özsermaye kısmını 2025 yılına kadar 1,5 °C'lik küresel ısınma yörüngesine uygun hale getirerek, yeşil tahvil satın alarak, enerji ve ekolojik geçişe ayrılmış fonlara katılarak gerçekleştirmeyi amaçlamaktadır. BDF, diğer taraftan, araştırma faaliyetleri de yürütmektedir. İklimle ilgili risklerin ekonomi, finans sektörü ve düşük karbon ekonomisine geçişin finansmanı üzerindeki etkisine ilişkin kolektif bilgiyi geliştirmek ve bu alandaki eylemini daha iyi temellendirmek ve yönlendirmek amacıyla iklim değişikliğiyle bağlantılı ekonomik ve mali konular ile bu alandaki kamu politikalarına ilişkin araştırma faaliyetleri yürütmektedir. Banka, 2016 yılından bu yana bu konularda yıllık akademik konferans düzenlemekte ve 2018 yılından bu yana her yıl verdiği bir ödülle yeşil finans alanındaki genç araştırmacıları desteklemektedir. BDF, iklim değişikliği çerçevesinde Avrupa ve uluslararası düzeydeki FSB, BCBS, Uluslararası Sigorta Denetçileri Birliği, G7, G20 gibi çalışmalara da aktif olarak katılmaktadır (BDF, <https://www.banque-france.fr/fr/banque-de-france/banque-centrale-engagee/changement-climatique-finance-durable>).

NGFS'nin kurucu üyelerinden biri olan BDF, iç yönetim açısından bakıldığında kendisini tamamen iklim sorunlarına adanmış bir ekiple donatan ilk merkez bankalarından biridir. İklim değişikliği, BDF'nin birçok somut hedefiyle birlikte kurumsal stratejilerinin merkezinde yer almaktadır. BDF, 2019'dan beri her yıl TCFD'nin çalışmalarından ilham alarak hazırladığı sorumlu yatırım raporlarını yayınlamaktadır. Bu raporlarla kurumun genel stratejisine iklim sorunlarını entegre etmeye çalışmakta, kendi faaliyetleri üzerindeki iklim bağlantılı risklerin gelişimini ve daha geniş anlamda iklim eylemlerinin gelişimini ölçmeye yarayan bir dizi göstergeler sağlamaktadır (BDF, <https://www.banque-france.fr/fr/publications-et-statistiques/publications/rapport-sur-laction-climat-de-la-banque-de-france-et-de>).

3.5.2.4. Çin Halk Cumhuriyeti Merkez Bankası (PBC)

PBC, kapsamlı yeşil bankacılık yönergeleri geliştirmek için çeşitli önlemler üzerinde hükümet kuruluşlarıyla birlikte çalışarak ve uluslararası düzeyde işbirliklerine dahil olarak Çin'de yeşil finansın yaygınlaştırılmasında merkezi bir rol üstlenmektedir. PBC, *Çevre ve Koruma Bakanlığı (MEP)* ve *Çin Bankacılık Düzenleme Komisyonu (CBRC)* ile işbirliği içinde hareket ederek yeşil finansal bilgi sistemlerinin geliştirilmesi ve yeni yeşil finansal ürünlerin ortaya çıkmasına da öncülük etmektedir. PBC, yeşil finansal bilgi sistemlerinin geliştirilmesi rolünü üstlenirken, MEP firmaların çevresel performansına ilişkin bilgilerin geliştirilmesine odaklanmıştır. CBRC ise kredi kullandırım sürecinde ve kredi inceleme sürecinde bankaların ve firmaların çevre standartlarına uymalarına yönelik rehberlik etme sorumluluğunu üstlenmiştir. Ayrıca PBC ve CBRC, bankacıların eğitimini teşvik ederek ve E&S risk değerlendirme organizasyonlarının kurulmasına yardımcı olarak E&S risk

yönetimi uygulamalarını geliştirilmesinde de öncü bir konumdadır. Öte yandan 2015 yılında PBC tarafından kurulan Yeşil Finans Komitesi, bankacılık sektörünün iklim veya yeşil politikayla ilgili sistemik riskler konusuyla ilgilenmesi için çevresel stres testleri de geliştirmiştir (Dikau ve Collins, 2017: 26).

Çin, yeşil ve düşük karbonlu finans sektörünün teşvikinde dünyanın önde gelen ülkelerindendir. Bu şaşırtıcı bir durum değildir. Zira ülke genelindeki kirlilik düzeyi ciddi düzeyde olup, temiz su, hava ve ekilebilir arazilerin kullanılabilirliğini etkileyerek hastalıklara ve yaşam beklentisinin kısılmasına yol açmıştır. Ülkede hızlı ve yoğun kirlетici endüstriyel gelişim, imalat ve ağır sanayi merkezli enerji ve ulaşım yapılarıyla birlikte artmıştır. Çevre kirliliği ve etkileri GSYİH ve refah kaybına yol açmıştır. Bu durum, Çin hükümeti ve kurumlarını, kirlетici endüstrilerin olumsuzluklarına karşı harekete geçmeye zorlamıştır (Durrani vd., 2020: 12).

Çin hükümeti, bankacılık düzenleyicisi ve merkez bankası 2012 yılında yeşil kredilendirme ve yeşil tahvil ihracını hızlandırmak için yönergeler yayınlamıştır. 2015 yılında PBC, Yeşil Tahvil Onaylı Proje Kataloğu'nu yayınlarak, yeşil finansmana uygun projeler için bir sınıflandırma yapmıştır. Taksonomilerin getirilmesi piyasa bütünlüğünü iyileştirmiş ve ülkede yeşil tahvil emisyonlarında artış gerçekleşmiştir. 2016'da PBC ve Maliye Bakanlığı'nın da katılım sağladığı birçok bakanlık kurumu ortaklaşa *Yeşil Finansal Sistemin Kurulmasına İlişkin Kılavuz'u* yayınlamıştır. İlk Çin yeşil tahvili 2015 yılında ihraç edilmiş, yeşil tahvil piyasası daha sonra hızla genişlemeye başlamıştır (Macaire ve Naef, 2021: 6-7; Ülkü, 2023: 55).

Haziran 2018 tarihinde, PBC, teminat havuzuna kabul edilen varlıklar üzerinde kapsamlı bir reform yaparak, orta vadeli borç verme işlemleri için teminata kabul edilebilecek varlıkların çeşitliliğini artırmıştır (Topçu, 2022: 98). PBC'nin yeşil tahvil piyasasını desteklemek amacıyla Haziran 2018'de *Orta Vadeli Borç Verme Tesisi'nden (MLF)* boçlanma için uygun teminat havuzu genişletilmiş ve belirli tahvillerdeki kredi kalite gereklilikleri düşürülmüştür. Bu hamle ile ilk defa para politikası, doğrudan yeşil finansmanın teşvik edilmesi amacıyla kullanılmıştır (Macaire ve Naef, 2021: 6-7; Ülkü, 2023: 55). Tablo 12, PBC'nin teminata kabul ettiği varlıklarla ilgili 2018'de yaptığı reformu özetlemektedir.

Tablo 12: Varlık Sınıflarına Göre PBC 2018 Reformu

	1 Haziran 2018 öncesi	1 Haziran 2018 sonrası
Finans şirketleri yeşil tahvilleri	Reddediliyor	Kabul ediliyor ve önceliklendiriliyor
KOBİ tahvilleri	Reddediliyor	Kabul ediliyor ve önceliklendiriliyor
Tarım tahvilleri	Reddediliyor	Reddediliyor
Diğer tahviller	Reddediliyor	Reddediliyor

Kaynak: Macaire ve Naef, 2021: 7; Topçu, 2022: 99

Çin Devlet Başkanı Xi Jinping 2020 yılında, “Çin’in net karbon emisyonlarını 2060 yılına kadar neredeyse sıfıra indireceğini” duyurmuştur. Bu hedef, 2019’da toplam enerji tüketiminin %57,7’sini oluşturan kömürün Çin’in enerji portföyünde hâlâ önemli bir paya sahip olduğunu göz önünde bulundurulduğunda, ülkenin enerji tüketim modelinde köklü değişiklikler yapılması gerekeceği anlamına gelmektedir. Çin’in son birkaç on yıldaki aşırı hızlı gelişimi, çevre sorunları pahasına olmuştur. Mevcut yüksek kirlilik seviyesinin halk sağlığı üzerinde önemli etkileri vardır. Bu kapsamda Çin hükümeti, enerji geçişini kalkınma stratejisinin esas hedefi haline getirerek ve anayasaya *ekolojik medeniyet*¹¹ kavramını dahil etmiştir (Macaire ve Naef, 2021: 6).

PBC Başkanı Yi Gang (Gang, 2023) yaptığı konuşmada, PBC’in son yıllarda yeşil kalkınma felsefesini proaktif bir şekilde uygulamaya koyarak yeşil finansmanı geliştirmek için çalıştığını, bu çerçevede PBC üç göreve odaklanarak yeşil finansın geliştirilmesine kararlı şekilde öncelik verdiğini vurgulamıştır. Bu görevler:

- *Birincisi, çevresel bilgilerin açıklanmasını güçlendirmektir.* Toplumdaki tüm tarafların karbon emisyonlarını ve karbon azaltımlarını ölçebilmesi ve doğrulayabilmesi için karbon yayıcılar ve bunların karbon ayak izleri hakkında kamuoyu bilgilendirilecektir.
- *İkincisi, politika teşvik ve kısıtlama sisteminin iyileştirilmesidir.* 2021’de PBC, karbon emisyonu azaltımına yönelik temel alanların geliştirilmesini desteklemek amacıyla Karbon Emisyonu Azaltma Tesisi (CERF) ile temiz ve verimli kömür kullanımına yönelik özel merkez bankası kredisi olmak üzere iki yeni para politikası aracını başlatmıştır. PBC, finansal kuruluşların yeşil ve düşük karbonlu projelere destek vermesi ve bu konudaki kilit alanlara verdiği karbon emisyon azaltım kredileri kapsamında anaparanın yüzde 60’ını belirli bir süre için yeşil merkez bankası kredisi yoluyla yüzde 1,75 faiz oranıyla fonlamaktadır. Nisan 2023 sonu itibarıyla, yaklaşık 400 milyar RMB (Çin yuanı) bakiyeye sahip CERF, finansal kurumları 670 milyar RMB’nin üzerinde kredi vermeye teşvik etmiş ve 150 milyon ton tutarında karbon emisyonunun azaltılmasını kolaylaştırmıştır.
- *Üçüncüsü ise iklim risklerine ilişkin stres testleri yapmaktır.* PBC, iklim risklerine ilişkin stres testlerine büyük önem vermektedir. 2021’de iklim risklerine ilişkin bir stres testi çerçevesi oluşturmuş ve elektrik, çelik, inşaat malzemeleri ve demir dışı metaller dahil olmak üzere karbon yayan sekiz temel sektör (havacılık, petrokimya, kimyasallar ve kağıt yapımı gibi) için karbon maliyeti duyarlılığı stres testleri yürütmek üzere 19 yerli sistemik açıdan önemli bankayı organize etmiştir. Ayrıca bölgesel ekonomik yapı ve geçiş politikaları doğrultusunda bazı bölgelerdeki bankaların iklim risklerine yönelik stres

¹¹ “Ekolojik medeniyet, ekonomik olarak ilerleyen ancak çevresel sürdürülebilirlikten yoksun toplumsal sistemlerden, ekolojik dengenin korunmasını ve sürdürülebilirliği öncelikli hedef olarak kabul eden, bu anlayış etrafında şekillenen ekonomik, sosyal ve politik bir yapıya geçiş olarak tanımlanabilir (İlhan ve Göktuğ, 2020: 2051).”

testleri yapmalarını da organize etmiştir. Bu çabalar aracılığıyla, finansal kurumların iklim risklerini yönetme konusundaki farkındalığını ve yeteneklerini artırmıştır. Böylece bankaların emisyon azaltımı ile kalkınma arasındaki ilişkinin yanı sıra yerel ve genel kalkınma arasındaki bağlantıyı doğru bir şekilde yönetebilmesine, yeşil ve düşük kalkınmayı destekleyebilmesine olanak sağlanmış, düşük karbon ekonomisine geçişin daha makul hız ve yoğunlukta olması için de katkı sağlanmıştır.

PBC Başkanı Yi Gang (Gang, 2023), PBC'nin, iklim değişikliğini küresel bir sorun olarak değerlendirdiğini, iklim değişikliğinin doğru şekilde ele alınması gerektiğini, iklim değişikliğiyle mücadelede gelişmiş uluslararası işbirliği ve koordineli müdahalenin zorunlu olduğunu bu bağlamda PBC'nin de iklim değişikliğini sıkı bir şekilde desteklediğini ve yeşil finans konusunda uluslararası işbirliğine proaktif olarak katılarak öncülük ettiğini vurgulamıştır. Bu çerçevede PBC, G20'nin sürdürülebilir finansmanıyla ilgili görevlerinin ilerletilmesinde liderliği üstlenmiş, G20 Sürdürülebilir Finans Çalışma Grubu'na eş başkanlık yapmış ve 2021'de iklim değişikliğini ele almak üzere piyasa fonlarını harekete geçirmek için önemli bir kılavuz haline gelen G20 Sürdürülebilir Finans Yol Haritasının geliştirilmesine de öncülük etmiştir. Bununla birlikte PBC 2022 yılında, G20 Bali Zirvesi'nde kabul edilen ve tüm taraflara geçiş finansmanı sistemi kurma konusunda yol gösterici olan G20 Geçiş Finansmanı Çerçevesi'nin oluşturulmasına da öncülük etmiş, Avrupa Komisyonu'nun ilgili departmanlarıyla birlikte Ortak Zemin Taksonomisi-İklim Değişikliğinin Azaltılmasını (CGT) yayınlamış, NGFS ve Sürdürülebilir Finans Uluslararası Platformu (IPSF) gibi çok taraflı mekanizmalar kapsamında yeşil finans konusunda uluslararası işbirliğini güçlendirmiştir.

3.5.2.5. Bangladeş Merkez Bankası (BB)

Bangladeş Merkez Bankası Bangladeş Bank, kurulduğu 1971 yılından bu yana dünyanın en müdahaleci merkez bankalarından biri olarak bilinmektedir. Banka, yeşil merkez bankacılığı kapsamında üç ana politika girişimine odaklanmaktadır: “*yeşil yeniden finansman, yeşil kredi kotaları ve yeşil bankacılık kuralları*” (Dikau ve Volz, 2017: 19). BB, iklim değişikliğinin fiziksel etkilerine karşı oldukça hassas olan bir ekonomide finansal sistemin yeşillendirilmesinin merkez bankasının görev alanı içerisinde olduğunu kabul ederek, 2011'den bu yana iklim değişikliğini azaltıcı politikalar üzerinde çalışmaktadır (Bangladesh Bank, 2021).

Bangladeş Bankası, çevresel zorluklarla mücadele eden küresel çapta ilk merkez bankaları arasında yer almaktadır. 2011 yılında Bangladeş Bankası, bankaların kredi riskin yönetimine Çevresel Risk Yönetimi (ERM) politikalarını dahil etme zorunluluğu getirmiştir. ERM, direktifi ve aynı yılın sonlarında yeşil bankacılık için politika yönergeleri yayınlamıştır. Bangladeş'te yeşil finansmanı artırmak amacıyla bankalara, toplam kredi ödemelerinin veya yatırımlarının en az %5'i oranında yeşil projelere mali yardım sağlamaları talimatı verilmiş, ayrıca bankalara ve finans

kuruluşlarına iklim riski fonu kurma yetkisi de verilmiştir. Bankaların ve finans kuruluşlarının kurumsal sosyal sorumluluk bütçesinin yüzde 10'a kadarının iklim riski fonuna ayrılması zorunlu kılınmıştır. Aralık 2016'dan itibaren banka ve finans kuruluşlarına sürdürülebilir finans birimleri kurma talimatı verilmiştir. Bankaların ve finans kuruluşlarının katı atık yönetimi, yağmur suyu hasadı ve güneş çatı panellerinin kurulumu yoluyla altyapılarını yeşillendirmeleri de istenmiştir. BB, aynı zamanda bu kuralların yerine getirilip getirilmediğini izlemek amacıyla ülkedeki yeşil bankacılık faaliyetleri hakkında üç aylık bir rapor hazırlamaktadır (Durrani vd., 2020: 11-12).

BB tarafından, finansal kuruluşların web sitelerinde yeşil bankacılığı tanıtımları, kendi bünyelerindeki yeşil pazarlama uygulamalarını ve tüm yeşil faaliyetlerini açıklamaları istenmiştir. BB'nin bankalardan talep ettiği konular arasında, bankaların ekonominin çevreye duyarlı sektörleri için politika stratejileri tasarlamaları, yeşil finansman için spesifik yeşil hedefler tanımlamaları ve karbon yoğun sanayilere verilen kredileri azaltmaları da vardır. Kredilerin sabit bir yüzdesinin yeşil projelere tahsis edilmesi ve yeşil finansal ürünlerin tanıtılması talep edilmiştir. BB bunların yanı sıra yenilikçi yeşil finansal ürünlerin tanıtılmasına ve yeşil projelere aktif olarak destek sağlanmasına ve bankaların bağımsız bir kuruluş tarafından doğrulanacak bağımsız Yeşil Yıllık Raporlar yayınlamasını zorunlu kılarak açıklama ve raporlama standartlarının daha da geliştirilmesine odaklanmıştır (Dikau ve Volz, 2017: 20).

BB kendisi de kurum içinde, elektrik kullanımını azaltmak amacıyla binalarına güneş enerjili çatı panelleri, merkezi klima sistemleri ve hareket sensörlü aydınlatma sistemleri kurarak kendi kurum içi karbon ayak izini azaltmaya çalışmaktadır. Öte yandan banka, yeşil projelere yönelik çeşitli düşük maliyetli finansman imkânları sağlamak amacıyla bir dizi yeniden finansman planı başlatmıştır. 2009 yılında yeşil projeleri finanse etmek için iki milyar Bangladeş takası (23,7 milyon \$) tutarında bir yeniden finansman planı oluşturulmuştur (Durrani vd., 2020: 11-12).

2012 yılında BB, Asya Kalkınma Bankası'nın yardımıyla "Tuğla Fırını Verimliliğinin Arttırılmasının Finansmanı" olarak bilinen bir kredi verme planı oluşturmuştur. Bu kredi, sera gazı emisyonlarını azaltmayı ve tuğla fırınlarından kaynaklanan partikül kirliliğini azaltmayı amaçlamıştır. Bunların yanı sıra BB, şeriat bankaları ve finansal kurumların yeşil finansa katılımını teşvik etmek için bir finansman planı oluşturmuştur. Ocak 2016'da BB, Yeşil Dönüşüm Fonu olarak bilinen 200 milyon dolarlık daha uzun vadeli bir yeniden finansman planı yürürlüğe konulmuştur. Bu planın amacı, ekonominin yeşil dönüşümüne uygun olarak ihracata yönelik tekstil ve deri sektörlerini desteklemektir. 2017 yılında Bangladeş Bankası, Çevresel ve Sosyal Risk Yönetimine ilişkin yeni kılavuzlar yayınlarak ERM kılavuzlarını geliştirmiştir. İleriye yönelik verilerin kalitesini ve tutarlılığını sağlamak amacıyla 2018 yılında yeşil bankacılık faaliyetlerine ilişkin yeni bir raporlama formatı da uygulamaya konmuştur (Durrani vd., 2020: 11-12).

3.6. İklim Değişikliğinin Merkez Bankacılığı ve Para Politikası Alanındaki Yansımalarına Yönelik Literatür

İklim değişikliği, ekonomi ve finansal sistemde yarattığı/yaratabileceği riskler itibarıyla merkez bankalarını doğrudan ilgilendirmektedir. İklim değişikliğinin iktisadi sistem ve merkez bankacılığı açısından bir risk kaynağı olarak değerlendirilmeye başlamasıyla birlikte birçok akademik çalışma yapılmaya başlanmıştır.

İklim değişikliğinin merkez bankacılığı ve para politikası alanındaki yansımaları ve yeşil merkez bankacılığı/yeşil para politikası kapsamında yapılan çalışmalara ilişkin literatür oldukça yeni ve kısıtlı (az sayıda) olmakla birlikte; konu ile ilgili çalışmalar aşağıdaki gibi özetlenebilir.

Dafe ve Volz (2015), sürdürülebilir kalkınma hedefleri için temel finansal ve finansal olmayan uygulama araçlarını ve merkez bankalarının sürdürülebilir ekonomik kalkınmanın desteklenmesinde üstlendikleri rolleri irdemişlerdir. Çalışmada, merkez bankası politikalarının sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etmeye yönelik daha geniş ve bütünlükli kamu politikası çerçevesinin yalnızca bir parçası olduğu ve merkez bankasının kalkınma yetkisinin açık sınırlarının bulunduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Schoenmaker vd. (2015) çalışmalarında, merkez bankaları ve finansal denetleyicilerin ekolojik kaynaklı finansal risklere ilişkin spesifik rollerini ve bu risklere karşı mevcut makro ihtiyati araçların nasıl uygulanabileceğini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, ekolojik dengesizliklerin finansal krizlere yol açabileceği ve bu nedenle ekolojik risklere bağlı gelişen finansal risklerin makro ihtiyati çerçeveye dahil edilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Batten vd. (2016), iklim değişikliğinin merkez bankalarının para politikası ve finansal istikrar hedefleri üzerindeki potansiyel etkisini, iklim değişikliği ve onu hafifletmeye yönelik politikaların merkez bankalarının finansal istikrar hedeflerini karşılama kabiliyetini etkileyebileceği kanalları incelemişlerdir. Çalışmada merkez bankalarının iklimle ilgili açıklamalarının düşük karbonlu ekonomiye düzenli bir geçişi kolaylaştırabileceği yönünde değerlendirmeler yapılmıştır.

Campiglio (2016), düşük karbonlu bir ekonomiye geçişin finansmanında bankacılığın ve para politikasının rolü irdemiş, bu bağlamda yeşil makro ihtiyati politika önerilerini ortaya koymuştur. Düşük karbonlu firmaların faaliyetlerini sürdürebilmek için ihtiyaç duyulan kredilerin sağlanmasının yeşil makro ihtiyati araçlarla mümkün olabileceği ve bu uygulamaların mevcut merkez bankacılığı uygulamalarının ötesine geçmeyi gerektirdiği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Stern (2016), iklim değişikliğinin merkez bankaları için önemini, büyüme ve istikrara ilişkin taşıdığı riskleri, finansal istikrara etkisini ve merkez bankalarının iklim değişikliği eylemlerinin

sonuçlarını irdelemiştir. Çalışma bulgularına göre merkez bankaları konuyla ilgili öncülük edebilir ve roller üstlenebilir. Bu amaçla merkez bankalarının yeşil finansman araçlarını teşvik edebileceğini ve bilgi sağlamada şeffaf bir rol alabileceğini savunmuştur.

Dikau ve Collins (2017), gelişmekte olan ve yükselen ekonomilerin merkez bankalarının ve ilgili finansal kurumlarının benimsediği yeşil politikaları derinlemesine incelemişlerdir. Çalışma, Bangladeş, Brezilya, Çin, Hindistan, Endonezya ve Kuzey Kore ülkelerinin merkez bankalarına ilişkin örnek olay incelemeleri analiz edilmiş, yeşil merkez bankacılığı araçları sınıflandırılarak altı örnek ülke üzerinden yeşil merkez bankacılığı girişimlerine değinilmiştir.

McKibbin vd. (2017), iklim değişikliğinin makroekonomik etkilerine bağlı olarak merkez bankalarının enflasyonu tahmin etme ve yönetme yeteneğinin etkilenebileceğini ve iklim risklerinin para politikası üzerinde önemli etkilerinin olabileceğini ortaya koymuşlardır. Çalışmada, iklim değişikliğiyle mücadelede iklim politikası veya para politikasından birini tercih etmek yerine, ikisinin birlikte seçilmesi önerilmiştir.

Van Lerven ve Collins (2017), düşük karbonlu bir ekonomiye geçişte merkez bankalarının rolünü ve iklim değişikliğinin artan zorluklarıyla mücadeleye yardım edebilecek politikaları irdelemişlerdir. Çalışmada merkez bankalarının özellikle yeşil bir makro ihtiyati politika yaklaşımı, yeşil kredi tahsisi ve yeşil QE politikalarını uygulayabilecekleri savunulmuştur.

Volz (2017), merkez bankalarının finansal sistemi yeşilleştirmedeki rolünü ve çevresel faktörlerin merkez bankalarının geleneksel hedeflerini ne ölçüde etkilediğini irdelemiştir. Çalışmada çevre ve sürdürülebilirlik sorunlarına yanıt vermede merkez bankalarının lehine ve aleyhine olan durumların teorik bir analizi sunulmuş ve merkez bankalarının iklim değişikliğinde kullanabileceği çeşitli araçlara yer verilmiştir. Volz, merkez bankalarının proaktif, sürdürülebilir kalkınma rolünü savunurken aynı zamanda merkez bankalarının yetkilerinin aşırı zorlanması ve kurumsal bağımsızlıklarının tehlikeye atılması riskine dikkat çekmiştir.

Campiglio vd. (2018), merkez bankası ve finansal düzenleyicilerin iklimle ilgili finansal riskleri ele almadaki rolüne ilişkin temel akademik ve politik tartışmaları ele almışlar ve geleceğe yönelik potansiyel araştırma ve politika uygulamalarını araştırmışlardır. Çalışmada merkez bankalarının iklimle ilgili risklerin değerlendirilmesine yönelik metodolojiler geliştirme ve kapsamlı veriler toplaması, finansal verilerin modellenmesi ve iklim senaryolarının geliştirilmesi gibi çabaların desteklenmesinde ve en iyi uygulamaların paylaşılmasında etkili olabileceği; böylece düşük karbonlu ekonomiye geçişte destek verebileceği savunulmuştur.

Dafermos vd. (2018) çalışmalarında GQE (yeşil miktarsal genişleme) programını incelemiş, iklim risklerine bağlı ortaya çıkan finansal riskleri engellemede GQE'nin ne gibi etkilerinin

olabileceğini irdemişlerdir. Çalışma neticesinde GQE, merkez bankalarının araç setlerine eklemeyi kesinlikle düşünmeleri gereken yararlı bir politika olarak değerlendirilse de GQE'nin diğer iklim politikalarının yerine geçecek bir politika olarak görülmemesi gerektiği vurgulanmıştır.

Dikau ve Volz (2018) yaptıkları çalışmada, merkez bankaları ve ilgili diğer finansal düzenleyici kurumların yeşil finansmanı teşvik edebileceği politikaları ve araçları gözden geçirmişler ve uygulamadaki destekleyici yeşil merkez bankası girişimlerine yer vermişlerdir. Çalışmada, bir yandan merkez bankalarının yeşil politikaların uygulanmasındaki rolünün altı çizilirken diğer taraftan iklim değişikliğine ilişkin düzenlemelerde merkez bankalarının en iyi konumda olabilecek kamu kurumları olmadığı belirtilmiştir.

Monnin (2018), merkez bankalarının atacakları uygun adımlarla çevresel risk önlemlerinin geliştirilmesine katkıda bulunmalarını ve bu önlemleri varlık satın alma stratejilerine ve teminat çerçevelerine entegre etmeleri gerektiğini savunmuştur.

Breitenfellner vd. (2019) çalışmalarında, iklim değişikliğinin finansal istikrara yönelik risklerini, iklim değişikliğiyle mücadeledeki politika eylemlerini ve merkez bankalarının yeşil finans düzenlemelerine nasıl bir katkıda bulunabileceğini sorgulamışlardır. Çalışma sonucunda merkez bankalarının iklim risklerinin açıklanmasını kolaylaştırabileceği ve finansal sistemin yeşilleştirilmesinde teşvik edici rolünün olabileceği çıkarımları yapılmıştır.

Dikau ve Volz (2019), iklimle ilgili risklerin ve bu riskleri hafifletme politikalarının mevcut merkez bankası görev ve hedeflerine ne ölçüde uyduğunu analiz etmişlerdir. Çalışmada ülke uygulamalarından hareketle merkez bankalarının sürdürülebilirliği teşvik etme ve ekonomiyi yeşilleştirmedeki potansiyel rolünün önemli olduğu; ancak bunun merkez bankalarının ellerinden gelen her şeyi yapmakla yükümlü oldukları anlamına gelmediği vurgusu yapılmıştır.

Fisher ve Kern (2019), iklim değişikliğinde merkez bankalarının potansiyel rolünü, çevresel sürdürülebilirlik açısından uygun merkez bankası politikalarının neler olduğunu ve merkez bankalarının çevresel olarak sürdürülemez faaliyetlerle ilişkili finansal riskleri neden ve nasıl dahil olması gerektiğini analiz etmişlerdir. Analiz kapsamında merkez bankalarının iklim değişikliğine büyük ölçüde dahil olması gerektiği; ancak bunu gerçekleştirirken mevcut yetkileri çerçevesinde hareket etmeleri gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Grippa vd. (2019) çalışmalarında, iklim değişikliğinin finansal sistem için bir risk unsuru olduğunu dolayısıyla merkez bankalarının iklim değişikliğinin etkilerini giderek daha fazla kabul etmeye başladığını ortaya koymuşlardır. Ayrıca merkez bankalarının yetki sınırları dahilinde iklim risklerini para politikasına entegre etmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Arndt vd. (2020), yükselen ve gelişmekte olan ülke merkez bankalarının iklim değişikliğine yönelik politika tepkilerini nasıl geliştirilebileceğini, iklim değişikliğinin ekonomik aktarım kanallarını, iklim risklerini yönetmede ve düşük karbonlu bir ekonomiye geçişi kolaylaştırmada merkez bankalarının rolünü ve iklimle ilgili riskleri hesaba katacak merkez bankası modelleme araçlarını geliştirme seçeneklerini irdelemişlerdir. Çalışma sonuçları, yükselen ve gelişmekte olan ekonomilerin gelişmiş ülkelere kıyasla iklim değişikliğinden daha çok etkilenebileceğini, merkez bankalarının iklim değişikliğinde üstlenebileceği rolün önemli bir kısmının bilgi akışını iyileştirmek olduğunu, merkez bankalarının yeni modeller geliştirerek iklim değişikliğinden kaynaklanan arz yönlü şokların ve finans sektörü dinamiklerinin iyileştirilmesini sağlaması gerektiğini işaret etmektedir.

Batten vd. (2020), iklim değişikliğinin merkez bankalarının para politikası hedefleri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışma kapsamında merkez bankalarının iklim değişkenlerini makroekonomik modellerine giderek daha fazla dahil etmeleri gerekebileceği, finansal ve makroekonomik iklim şokları arasındaki etkileşimlerin para politikasının gelecekteki davranışları açısından önemli bir risk kaynağı olabileceği öngörülmüştür.

Bolton vd. (2020), iklim değişikliği çağında finansal istikrarın korunmasında merkez bankalarının rolünü ve iklim risklerinin merkez bankalarının parasal istikrar ve finansal istikrarla ilgili görevlerini yerine getirme konusunda gelecekteki yeteneklerini nasıl etkileyeceğini irdelemişlerdir. Bolton vd.'ne göre merkez bankalarının iklim değişikliği karşısında hareketsiz kalmaları ve diğer devlet kurumlarının harekete geçmesini beklemeleri fiyat ve finansal istikrar görevini yerine getirememelerine neden olabilir. Bununla birlikte merkez bankaları yetersiz eylemleri telafi etmek için hükümetlerin yerini alamazlar; dolayısıyla kendi yetki alanları dahilinde iklim değişikliğiyle mücadelede katkıda bulunabilirler.

Barnes ve Livingstone (2021), G20 merkez bankalarının kendi operasyonlarında yeşil politikaları uygulamaya yönelik kaydettikleri göreceli ilerlemeyi incelemişlerdir. Yeşil merkez bankacılığı puan kartının yer aldığı çalışmada, çevresel hedeflerin para ve ihtiyati politikalara dahil edilmesine yönelik argümanları gözden geçirilmiş, merkez bankalarının ve denetleyicilerin çevresel hususları operasyonları ve politika kararlarına dahil etmek için uygulayabilecekleri politika seçeneklerine genel bir bakış sunulmuş ve puan kartının sonuçları incelenmiştir. Çalışma sonuçları G20 merkez bankalarının iklim değişikliği konusunda daha katedecekleri uzun bir yol olduğunu ve çoğunluğunun konuya ilişkin eylemlerinin sözlerine uymadığını göstermiştir.

Battison vd. (2021), iklimle ilgili finansal risklerin kaynakları ve etkilerini, bu riskleri azaltmayı amaçlayan olası finansal politikaları ve finansal araçları analiz etmişler; ayrıca iklim riskleri ile finansal istikrar arasındaki ilişkinin analizinde karşılaşılan temel araştırma zorluklarını ele almışlardır.

Boneva vd. (2021), iklim değişikliğinin merkez bankalarının politikaları ve hedefleri arasındaki doğrudan ve dolaylı bağlantıları, merkez bankası ve para politikasının iklim değişikliği konusunda neler yapabileceği ve merkez bankalarının iklim riskleriyle başa çıkmak için harekete geçmesiyle birlikte karşılaştığı zorluk ve kısıtlamaları analiz etmişlerdir. Çalışmada, merkez bankalarının iklim değişikliğine bağlı bazı eylemlerinin, merkez bankası yetkilerini geleneksel sınırların ötesine taşıması, bazı durumlarda meşruiyet/kontrol sorunlarına yol açması ve merkez bankası bağımsızlığı için birtakım riskler oluşturması nedeniyle tartışmalı olduğu vurgulanmıştır.

Breitenfellner ve Pointner (2021), iklim değişikliğinin fiyat istikrarı, merkez bankası faaliyetleri ve bilançoları üzerindeki etkilerini irdelenmişlerdir. Araştırma sonucunda iklim değişikliğinin makroekonomik istikrara yönelik temel bir zorluk olduğu, para politikasının amaç ve araçlarını etkilediğı, hükümetlerin iklim değişikliğiyle mücadele kapsamında geliştirdiğı iklim politikalarına ulaşmalarında merkez bankalarının yetkileri dahilinde yardımcı olabileceğı; ancak iklim politika yapıcısı olamayacakları ve para politikasının hükümetlerin karbondan arındırma çabalarının yerini asla alamayacağı ifade edilmiştir.

Brunetti vd. (2021), iklim değişikliğinden kaynaklanan risklerin finansal istikrar üzerindeki etkilerini değerlendirmeye yönelik bir analiz gerçekleştirmişlerdir. FED özelinde değerlendirmelerin de yapıldığı analiz kapsamında finansal istikrar risklerinin şoklar veya gizli güvenlik açıkları yarattığı bu nedenle bunlarla başa çıkabilmenin araştırma yatırımları gerektirdiğı, dolayısıyla veri kaynaklarına, çeşitli araştırma ve modelleme yaklaşım ve araçlarına ihtiyaç olduğu belirtilmiştir.

Faccia vd. (2021b), son yıllarda artan aşırı sıcaklıkların enflasyon üzerindeki etkisine odaklandıkları ampirik bir analiz gerçekleştirmişlerdir. Çalışma sonuçları aşırı sıcaklıkların tüketici ve üretici fiyatları ile GSYİH deflatörü de dahil olmak üzere bir dizi fiyat endeksi üzerinde önemli ve anlamlı bir etkisi olduğunu göstermiştir. İklim risklerinin merkez bankalarının birincil yetkisini etkilemesi nedeniyle iklim değişikliğiyle mücadeleye yönelik merkez bankası çabalarının önem kazandığına vurgu yapılmıştır.

Macaire ve Naef (2021) çalışmalarında, Çin Merkez Bankası (PBC)'nin 2018'de Orta Vadeli Borç Verme Tesisini için teminat olarak uygun varlık havuzuna yeşil finansal tahvilleri dahil etme kararının etkilerini incelemişlerdir. Sonuçlar, bu politikadan sonra yeşil ve yeşil olmayan finansal tahviller arasındaki getiri farkını, öncesine kıyasla 46 baz puan düşürdüğünü göstermiştir. Ayrıca analiz sonucunda yeşil tahvillerin finanse edilmesinin iklim değişikliğinin yıkıcı etkilerini hafifletmek için yeterli olmadığı ve hükümetler tarafından alınacak karbon vergisi gibi önlemlere ihtiyaç duyulduğu ifade edilmiştir.

Schnabel (2021) çalışmasında, iklim değişikliğinden kaynaklanan iklim risklerinin fiyat istikrarı için çok önemli etkilerinin olduğunu, finansal istikrar ve bankacılık denetimi gibi merkez

bankalarının yetkinlik alanlarını etkilediğini, bu nedenle merkez bankalarının para politikası operasyonlarına iklim risklerini entegre etmeleri gerektiğini ifade etmiştir.

Angeli vd. (2022) yaptıkları çalışmada, iklim değişikliğinin ve net sıfır ekonomiye geçişin makroekonomi ve para politikası üzerindeki potansiyel etkilerini özellikle İngiltere ekonomisine odaklanarak irdemişler ve bazı olası para politikası hususlarına ilişkin değerlendirmeler sunmuşlardır. Çalışmada iklim değişikliğinin para politikası yapıcılar açısından önemli olabilecek makroekonomik etkilerinin olduğu; ancak para politikasının tek başına iklim değişikliğini çözemeyeceği savunulmuştur. Bu bağlamda iklim değişikliğinin etkilerini ve karbon yoğun aktiviteyi azaltmak için hükümetler tarafından yapılacak resmi teşvik ve düzenleme politikalarına ihtiyaç duyulduğu ve merkez bankalarının para politikasını bu resmi politikaları desteklemek için ayarlanabileceği belirtilmiştir.

Akyazı ve Başoğlu (2022), iklim risklerini ve bu risklerin genel ekonomiye hangi kanallardan aktarıldığını, fiyat ve finansal istikrar ile para politikası üzerindeki olası yansımalarını, merkez bankalarının iklim değişikliğiyle mücadeledeki rolünü ve mevcut uygulamaları irdemişlerdir. Araştırma sonucunda, iklim risklerinin merkez bankaları ve para politikası açısından ciddi belirsizlikler yaratabileceği, arz ve talep şoklarına neden olabileceği, para politikası kurgulamasında merkez bankaları için zorluklar yaratabileceği vurgulanmıştır. Merkez bankalarının iklim değişikliği konusunda üstlenebileceği roller konusunda ise politika yapıcılarının ve teorisyenlerin bir fikir birliğinden uzak olduğunun altı çizilirken, bu konuda daha çok veri ve araştırma yapılana kadar “bekle ve gör” yaklaşımının öne çıktığı ifade edilmiştir.

Doillet ve Maino (2022) yaptıkları çalışmada, merkez bankalarının iklimle ilgili hususları faaliyet ve yetkilerine dahil etmek için attıkları çeşitli adımları incelemişlerdir. Çalışmada bir taraftan merkez bankalarının finansal sistemi yeşilleştirmedeki rolü diğer taraftan ECB ve BoE’nin iklim politikaları tartışılmış ve iklim değişikliğinde gelişmekte olan ülkelerde merkez bankalarının oynayabileceği roller ile enerji geçişini desteklemek için sağlayabileceği faydalar irdelenmiştir. Çalışma sonucu, düşük karbonlu ekonomiye geçişin aciliyet gerektirdiğini, bu konuda kamu politikalarına odaklanmanın ve merkez bankalarının yeşil tahviller ve sürdürülebilirlikle bağlantılı tahviller gibi yeşil finansman araçlarının önemli olduğunu işaret etmektedir.

Eames ve Barmes (2022)’in 2022 Yeşil Merkez Bankacılığı Puan Kartının yer aldığı çalışmalarında, G20 merkez bankalarının operasyonlarında yeşil politikaları uygulama açısından gerçekleştirdikleri ilerlemeler araştırılmıştır. Sonuçlar, Yeşil Merkez Bankacılığı Puan Kartının ilk baskısından bu yana, G20 genelindeki merkez bankalarının iklim değişikliğinin oluşturduğu tehditlerle mücadelede bir miktar ilerleme kaydettiğini özellikle Asya’daki merkez bankalarının, sürdürülebilir projeleri desteklemek için yeşil kredi programları gibi yenilikçi para politikası

araçlarını kullanmaya başladığını göstermiştir. Çalışmada yeşil geçiş hükümetlerin öncülük etmesi gerektiği; ancak merkez bankalarının da hayati bir destekleyici rolünün olduğu ifade edilmiştir.

Topçu (2022) çalışmasında, iklim değişikliğinin merkez bankaları için oluşturduğu riskler ile merkez bankalarının iklim değişikliğiyle mücadeledeki rolünü ve iklim değişikliği ile mücadelede yeşil tahvillerin durumunu irdelemiştir. Çalışma kapsamında merkez bankalarının politika araç seti içerisinde yeşil tahvillerin giderek yaygınlaştığı sonucuna ulaşmakla birlikte yeşil tahviller konusunda birtakım tereddütlerin bulunduğu ve yeşil tahvil piyasalarının gelişiminin henüz yeterli düzeyde olmadığı yönünde sonuçlar elde edilmiştir.

Akyazı ve Üzar (2023) iklim değişikliğinin merkez bankacılığı ve para politikalarına olası yansımalarını, merkez bankalarının iklim değişikliğindeki rolünü ve konuya ilişkin uygulamadaki yaşanan gelişmeleri irdelemişlerdir. Çalışma sonuçları, iklim değişikliğinin fiyat istikrarı ve finansal istikrarı olumsuz etkilemesi, merkez bankalarının amaç ve araç setlerinde değişime neden olması, parasal aktarım mekanizmasını işlevsiz hale getirmesi, ufuk trajedisi sorunu ve ekonomik şoklara karşı tepki vermede zorluklar gibi muhtemel olumsuzlukların ortaya çıkabileceğini işaret etmektedir.

Ülkü (2023) çalışmasında, iklim değişikliğinden kaynaklanan finansal risk unsurlarını ve iklim değişikliğinin makroekonomik değişkenler üzerindeki etkilerini incelemiş, iklim değişikliği riskleriyle mücadelede merkez bankalarının sahip olduğu politika araçlarına yer vermiş ve merkez bankalarının konuya ilişkin uygulamalarını incelemiştir. Çalışma sonuçları, çevresel riskler ve iklim değişikliğinin makroekonomik etkilerinin ve finansal sistem üzerindeki olası etkilerinin belirlenmesinde zorluklar ve belirsizlikler bulunduğunu, bu nedenle öncelikle bu etkilerin tespiti için açık, tutarlı ve uluslararası kabul görmüş sınıflandırmalara ihtiyaç olduğunu göstermiştir.

Lupu ve Criste (2023), Avrupa'daki merkez bankalarının iklim değişikliği konusundaki söylemlerinin finansal istikrar üzerindeki etkilerini incelemek için bir analiz gerçekleştirmişlerdir. Araştırmada, 2015-2021 döneminde bir örnek olay çalışması metodolojisi oluşturularak Avrupa merkez bankalarının yöneticilerinin iklim değişikliğiyle ilgili konuşmalarının finansal istikrarı güçlendirmede etkisi tespit edilmeye çalışılmıştır. Sonuçlar, merkez bankalarının söylemlerinin finansal istikrar üzerinde genellikle olumlu etkiler yarattığını göstermiştir. Ayrıca merkez bankalarının doğrudan iklim politikaları oluşturmaları da, ekonomi ve finans sektörü üzerinde önemli bir etkileye sahip oldukları ve böylece iklim politikalarına katkı sağladıkları vurgulanmıştır.

İklim değişikliğinin merkez bankacılığı ve para politikası alanındaki yansımaları kapsamında yapılan çalışmalara ilişkin literatür daha önce de ifade edildiği gibi yeni ve az sayıda olmakla birlikte, yapılan akademik çalışmaların sayısının giderek arttığı görülmektedir. Türkiye'de de benzer şekilde konuyla ilgili yapılan çalışmaların sayısında bir artış gözlemlenmektedir.

3.7. TCMB'nin İklim Değişikliği Konusunda Yapmış Olduğu Düzenleme ve Çalışmalar

İklim değişikliği, öngörülebilirlikten uzak, belirsizlik içeren bir konu olması dolayısıyla merkez bankaları ve para politikası açısından da bir belirsizlik unsurudur. Bu bağlamda iklim değişikliğinin merkez bankalarınca takip edilmesi ve iklim risklerinin para politikası stratejilerine dâhil edilmesi kritiktir.

Merkez bankalarının iklim değişikliği ve iklim değişikliğinden kaynaklanan riskleri dikkate alması gerektiği, özellikle son yıllarda genel kabul gören bir durum haline gelmiştir. Dünya çapında pek çok merkez bankası iklim değişikliğini gündemine taşımıştır. TCMB de son yıllarda iklim değişikliği konusunu dikkate almaya başlamıştır. Bu çerçevede TCMB Mayıs 2021'de yayınladığı Finansal İstikrar Raporu (TCMB, 2021a) ve Ekim 2021'de yayınladığı Enflasyon Raporunda (TCMB, 2021b) iklim değişikliği konusuna yer vermiştir: Finansal İstikrar Raporu'nda *"İklim Değişikliği Kaynaklı Finansal Riskler ve Çevreci Finans"* başlığıyla konuyu ele alırken, Enflasyon Raporunda *"Küresel İklim Değişikliği Sürecinde Para Politikası ve Merkez Bankacılığı"* başlığıyla değerlendirmelerde bulunulmuştur.

TCMB, 18 Kasım 2021'de aldığı Para Politikası Kurulu kararıyla iklim risklerini sınırlandırma amacı çerçevesinde para politikasının temel hedeflerinde herhangi değişikliğe gitmeden, sürdürülebilir finans uygulamalarını desteklemeyi kararlaştırmıştır. Bu bağlamda yeni bir birim kurulmuştur: *"Yeşil Ekonomi ve İklim Değişikliği Müdürlüğü"*. Söz konusu birimin, iklim değişikliğinin finansal sistemde yaratabileceği riskleri ve fırsatları belirlemesi ve bu riskleri azaltmak için gerekli çalışmaları yapması hedeflenmektedir (TCMB, 2021c: <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/tr/tcmb+tr/main+menu/duyurular/basin/2021/duy2021-52>).

2021 yılında kurulan *"Yeşil Ekonomi ve İklim Değişikliği Müdürlüğü"*nün ulusal ve uluslararası düzeyde gerçekleştirdiği faaliyetleri şu şekilde sıralamak mümkündür:

- İklim değişikliği ve yeşil dönüşümle ilgili ulusal ve uluslararası çalışmalar yakından izlenmiş ve bu çabalara katkıda bulunulmuştur. Ayrıca, iklim değişikliğinin banka politikalarına entegre edilmesine yönelik potansiyel uygulamalar için gerekli altyapıyı oluşturacak kurum içi çalışmalar başlatılmıştır.
- Ulusal düzeydeki çalışmalar çerçevesinde, *T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞB)* koordinasyonunda yürütülen *"İklim Şurası Yeşil Finansman ve Karbon Fiyatlama Komisyonuna"* katkıda bulunulmuştur. Ayrıca Türkiye'deki *"Ulusal Taksonomi"*, *"Emisyon Ticaret Sistemi"* ve *"Ulusal Karbon Piyasası"* toplantılarına da destek verilmiştir.
- *"Yeşil Mutabakat Eylem Planı"* çerçevesinde kurulan, *"Yeşil Mutabakat Çalışma Grubu (YMÇG)'na"* katkıda bulunulmuş, *İhtisas Çalışma Grubu (İÇG)* toplantılarına ve 2024-

2030 dönemi için hazırlık çalışmaları başlatılan “II. Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı (UEVEP)” çalıştaylarına katılım gerçekleştirilmiştir.

- TCMB’nin ilgili birimlerinden seçilen temsilcilerle işbirliği içinde, NGFS Genel Kurul ve alt grup toplantılarına katılım gerçekleştirilmiştir; iklim değişikliği ve merkez bankacılığı konusundaki uluslararası gelişmeler takip edilmiştir. Gerekli durumlarda NGFS anketleri de yanıtlanmıştır.
- İklim değişikliğiyle ilgili olası risklere dair bilgi birikimini artırmak ve farkındalığı geliştirmek amacıyla, ulusal ve uluslararası gelişmeleri özetleyen ve yeşil araçlarına dair sayısal verileri grafiklerle sunan dört çeyreklik bülten hazırlanmış ve TCMB yerel ağında yayınlanmıştır. Ayrıca, diğer ülkelerin merkez bankalarının iklim politikaları ve çalışmalarını inceleyerek sınıflandırmalar yapılmış, böylece örnek uygulamaların TCMB’ye uyarlanma potansiyeli araştırılmış ve çeşitli öneriler geliştirilmiştir.
- “Merkez Akademi ve Gelişim Müdürlüğü” işbirliğiyle iklim değişikliği konulu seminerler düzenlenmeye başlanmıştır (TCMB, 2022: 49).

TCMB’nin iklim çalışmalarında geline aşamaya ilişkin şu değerlendirmeleri yapmak mümkündür: TCMB’nin iklim değişikliği faaliyetleri, iklim değişikliğine ilişkin gerekli değişiklikleri para politikalarına entegre edilmesi için bir altyapı oluşturulmasına dayanmaktadır. Bu çerçevede TCMB, “2053 Net Sıfır Emisyon ve Yeşil Kalkınma” hedeflerini gerçekleştirmeye yönelik olarak bakanlıklarla işbirliği halindedir. Öte yandan komisyon, çalışma grupları ve çalıştaylara katılım sağlandığı gibi buralarda oluşturulacak dökümanlara da katkı sağlanmaktadır. TCMB uluslararası çalışmaları yakından takibe almış, 2021’de ise NGFS’ye üyelik gerçekleştirmiştir. Bunun yanında bankaların da iklim risklerini etkin bir biçimde yönetebilmelerini sağlamak için TCMB, Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (BDDK) ile ortak adımlar atmaktadır. Genel olarak TCMB’nin iklim değişikliği ve yeşil dönüşüm kapsamında harekete geçtiği, ulusal ve uluslararası düzeyde çalışmaları takip ettiği ve bunlardan hareketle Türkiye’deki çalışmalara katkı sağlama çabalarının olduğunu görülmektedir (Ülkü, 2023: 62).

3.8. Yeşil Para Politikası/Yeşil Merkez Bankacılığı Endeksleri

Merkez bankaları ve finansal denetleyicilerin, iklim değişikliği ve çevresel hususları dikkate almaları, bunları para politikalarına ilişkin süreçlere dahil etmeye yönelik çabaların artmasıyla birlikte merkez bankalarının uygulamalarında ve söylemlerinde ne kadar yeşil olduğu da tartışılmaya başlanmıştır, merkez bankalarının iklim değişikliğiyle mücadeledeki yaklaşımlarını, faaliyetlerini ve politikalarını izlemek ve değerlendirmek için kullanılan göstergeler ortaya çıkmıştır. Bu göstergeler literatürde yeşil para politikası/yeşil merkez bankacılığı endeksleri olarak ifade edilmektedir. Bu bağlamda merkez bankaları ve finansal denetçiler kendi operasyonlarında yeşil politikayı uygulamaya yönelik kaydettikleri göreceli ilerlemeyi ortaya koymak için analizler yapmakta, raporlar yayınlamaktadır. Öte yandan teorik çalışmalar ve araştırmalarla merkez bankalarının iklim

değişikliği konusunda üstlendikleri veya üstlenebilecekleri roller ve sürdürülebilirlik hedefleri kapsamında gerçekleşen ilerlemeler ortaya konulmaktadır.

3.8.1. NGFS'nin Yapmış Olduğu Anket Çalışmaları

NGFS 2020 yılında, kurumsal çerçevelerini ve bilanço özelliklerini analiz etmek amacıyla dünya genelinde 107 merkez bankasının incelemesini gerçekleştirmiştir ve bu incelemeye ek olarak bir de anket tasarlamıştır. Dünya genelinde merkez bankalarının para politikasının uygulanmasında iklimle ilgili konuları dikkate alacak şekilde operasyonel çerçevelerini ayarlamayı düşünüp düşünmediklerini belirlemek ve merkez bankalarının iklimle ilgili önlemlere ilişkin görüşleri ile bunların potansiyel uygulamalarına dair mevcut durum hakkında daha ayrıntılı bilgi toplamak amacıyla NGFS üyelerine bu anket gönderilmiştir. 107 merkez bankası incelenmiş olup, ankette aralarında iki para birliğinin bulunduğu 51 ülkeyi temsil eden dünya çapındaki 26 merkez bankasından yanıtlar gelmiştir (NGFS, 2020b: 3).

NGFS'nin 107 merkez bankasının kamuya açık bilgilerini incelemesi, çok az sayıda merkez bankasının, bir merkez bankası hedefi olarak açıkça “sürdürülebilirliğe” atıfta bulunan bir yetkiye sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca incelemenin sonuçlarına göre merkez bankalarının neredeyse yarısının tek açık birincil hedefi fiyat istikrarıdır; geri kalan merkez bankalarının eşit dereceli farklı birincil hedefleri vardır. İncelenen tüm merkez bankası talimatlarının neredeyse dörtte biri, sürdürülebilirlikle ilgili hususları merkez bankası hedefleri olarak açıkça listelenmekte, ancak yalnızca %5’inde birincil hedeflerin bir parçası olarak listelenmektedir (NGFS,2020b: 4-5).

26 merkez bankasının dahil edildiği anket yanıtları da dahil olmak üzere ortaya çıkan sonuçlar Tablo 13’de özetlenmiştir.

Tablo 13: İklim Değişikliği ile Mücadelede Merkez Bankalarının Duruşuna Yönelik Anket

Merkez Bankasının Yetki-Görev Alanı	Ankete Yanıt Veren 26 Merkez Bankası	Seçilmiş 107 Merkez Bankasının Görünümü
Tek temel amacı içerir: Fiyat istikrarı	%50	%45
Birçok temel amacı içerir	%50	%55
Sürdürülebilirlik birincil amaçlar arasındadır	%8	%5
Sürdürülebilirlik ikincil bir amaçtır	%19	%18
Sürdürülebilirlik amaç olarak dahil değildir	%73	%77

Kaynak: NGFS, 2020b: 4; Akyazı ve Başoğlu, 2022: 24

Tabloda da görüldüğü gibi incelenen merkez bankalarından sadece %5’inin sürdürülebilirliği birincil amaçları arasına alırken, %77’si için sürdürülebilirlik bir amaç değildir. Akyazı ve Başoğlu

(2022: 24)'na göre, “bu veri, merkez bankalarının sürdürülebilirlik konusunda alması gereken mesafenin daha başında olduklarını açık bir şekilde göstermektedir.”

26 merkez bankasının verdiği yanıtlar üzerinden ortaya çıkan sonuçlar şunlardır (NGFS, 2020b: 3):

- Tüm merkez bankaları, iklim değişikliğini hem ekonomiye yönelik potansiyel tehdit hem de merkez bankalarının operasyonel çerçeveleri üzerindeki etkisi nedeniyle bir sorun olarak görmektedir. Aslında merkez bankalarının büyük çoğunluğunun iklim değişikliğinin para politikası aktarımını etkileyebileceğini düşündüğü ancak sadece küçük bir kısmının bu aktarım kanalı etkilerinden bazılarının zaten deneyimlediklerini belirtilmektedir.
- Merkez bankalarının çoğunluğu, her ne kadar merkez bankaları arasında ciddi kurumsal farklılıklar olsa da, kendi operasyonel çerçevelerini iklim bağlantılı riskleri yansıtacak şekilde ayarlama konusunda kendi yetki alanlarının kapsamında görmemektedir.
- Katılımcıların çoğunluğu iklimle ilgili tedbirleri genel hatlarıyla değerlendirirken, spesifik tedbirlerin kendi operasyonel çerçevelerinde uygulanmasının henüz çok erken bir aşamada olduğunu belirtmektedir. Ankette tartışılan spesifik önlemlerin çoğu için, merkez bankalarının büyük çoğunluğu bunları henüz uygulamayı düşünmediklerini belirtirken, bazı katılımcılar ise gelecekte bunu yapabileceklerini belirtmektedir.
- Merkez bankalarının koruyucu önlem almalarındaki temel teşvik edici unsurun, kendi bilançolarında iklim bağlantılı risklere maruz kalmalardan kaynaklanan finansal risklerin azaltılması olduğu belirtilmektedir. İklimle ilgili tutarlı açıklama gerekliliklerinin bulunmaması bir engel olarak adlandırılırken, veriler ve gelişmiş metodolojiler daha geniş çapta kullanılabilir hale geldiğinde durumun iyileşebileceği de kabul edilmektedir.
- Proaktif tedbirlerin benimsenmesi çoğu merkez bankasının temel amacını yansıtmaktadır; yani uzun vadede sorunsuz bir para aktarımı sağlamak için düşük karbonlu bir ekonomiye doğru düzenli bir geçişi desteklemek. Proaktif önlemlere karşı öne sürülen ana argüman, merkez bankalarının geleneksel para politikası hedeflerini takip etme operasyonel yetenekleriyle olası çatışmaları önlemektir.
- Merkez bankaları uluslararası koordinasyonu, iklimle ilgili risklerin kendi operasyonel çerçevelerine entegre edilmesini kolaylaştırmanın anahtarı olarak görmektedir.

NGFS, Temmuz 2022 ile Eylül 2022 arasında bir anket çalışması daha gerçekleştirmiştir. Bu çalışma, NGFS üyesi 55 merkez bankası ve 3 gözlemcinin geri bildirimleriyle yönetilmiş, katılımcı merkez bankalarına iklim riskleri ve merkez bankacılığına ilişkin sorular sorulmuştur. Anket yanıtları üzerinden elde edilen bulgular şunlardır (NGFS, 2023: 4-16):

- Ankete katılan merkez bankalarının yarısının, ekonomilerinin son on yılda kronik fiziksel risklerin etkilerden kaynaklanan hasarlar aldığını belirttiği, akut iklim olaylarından kaynaklanan hasarları bildiren merkez bankalarının oranının %70 civarında olduğu, katılımcıların yaklaşık yarısının ise düşük karbonlu bir ekonomiye geçişin, hem para politikası ufku hem de orta ila uzun vadede bir etkisinin olmasını beklediği görülmüştür.
- Anket yanıtlarında, öncelikle iklim değişikliğinin hem fiziksel hem de geçişle ilgili etkilerinin makroekonomik sonuçlar üzerindeki etkilerini daha iyi anlamının ve bu konudaki çıkarımların para politikasının yürütülmesi için dikkate alınması gerektiği yönünde bir fikir birliği söz konusudur. Ankete katılanların yarısından fazlasının iklim risklerini anlamak için ya devam eden bir çalışma yürüttüğü ya da daha fazla analiz planladığı tespit edilmiştir.
- İklim değişikliğini para politikası bağlamında hesaba katmak hala erken bir aşamadır ve bazı önemli adımlar atılmış olsa da, ankete verilen yanıtlar merkez bankaları arasında politika araç setlerini daha da iyileştirme konusunda ortak bir ihtiyaç olduğunu ortaya koymaktadır.
- Anketteki önemli noktalardan biri de çoğu merkez bankasının, fiziksel etkilerin makroekonomik sonuçlarına ilişkin araştırmaları sınırlayan temel engeller bulunduğunu ifade etmeleridir. Ankete katılanların neredeyse tamamının kaliteli ve ayrıntılı veri eksikliğinden, birçoğu da teknik uzmanlık eksikliğinden bahsettiği de tespitler arasındadır. Katılımcılar ayrıca fiziksel risklerin modellenmesi, temel iletim kanallarının belirlenmesi ve ardından niceliksel olarak belirlenmesi konusunda da zorluklardan bahsetmektedir.

3.8.2. Yeşil Merkez Bankacılığı Puan Kartı

Bir diğer örnek Possitive Money tarafından yapılan ve Yeşil Merkez Bankacılığı Puan Kartı olarak adlandırılan raporlar üzerinden yapılan analizlerdir.

Possitive Money tarafından yayınlanan Yeşil Merkez Bankacılığı Puan Kartı raporları, G20¹² ülkelerindeki merkez bankalarının kendi operasyonlarında yeşil politika uygulamada ne kadar ilerlediklerini, ideal bir yeşil merkez bankası oluşturma süreçlerine ne ölçüde uyum sağladıklarını ortaya koymaktadır. Bu raporlarda, ideal bir yeşil merkez bankasının benimseyeceği politika ve girişimleri gözden geçirilmekte olup, G20 merkez bankaları ve denetleyicilerinin yeşil politika oluşturma süreçlerini değerlendirmek için bir kriter ve puanlama sistemi geliştirilmiştir. Bu puanlama sistemiyle puan kartları oluşturulmakta ve yayınlanmaktadır. Yeşil Merkez Bankacılığı Puan Kartında çeşitli ülkelerde, farklı yetkilerle donatılmış merkez bankaları için yeşile dönüşümün

¹² G20, Avrupa Birliği'nin yanı sıra 19 ülkeden oluşmaktadır, 19 ülke şunlardır: Arjantin, Avustralya, Brezilya, Kanada, Çin, Almanya, Fransa, Hindistan, Endonezya, İtalya, Japonya, Meksika, Rusya, Suudi Arabistan, Güney Afrika, Güney Kore, Türkiye, İngiltere ve Amerika Birleşik Devletleri.

nasıl olması gerektiğinin değerlendirildiği kategoriler ve kriterler belirlenmiştir. Nitelikli tüm yeşil politikalar dört kategoriden birine yerleştirilmiştir: “*Araştırma ve Savunuculuk, Para Politikası, Mali Politika ve Örneklerle Liderlik*.” Her ülkeye, bu kategoriler kapsamında yeşil politikaları tartıştığı, taahhüt ettiği veya uyguladığı için puan verilmiştir, her kategori için kriterler belirlenmiştir (Barnes ve Livingstone, 2021: 7- 26):

- *Araştırma ve savunuculuk*, NGFS’ye üyelik, merkez bankalarının kendi araştırma ve raporları, merkez bankası başkanlarının konuşmaları, para ve finansal politika incelemeleriyle ilgili makaleler ve çalışma tebliğleri gibi çevresel yayınları içermektedir.
- *Para politikası*, varlık alımları ve para rezervleri, teminat çerçeveleri, fonlama ve yeniden finansman planları, zorunlu karşılıklar ve faiz oranları, doğrudan kredi tahsisi ve finansal otoritelerle koordinasyonla ilgili yeşil politikaları içerir.
- *Finans politikası*, açıklamalar ve stres testleri, sermaye ve likidite araçları ve mali kuruluşların etkilerinin düzenlenmesi ile ilgili yeşil politikaları kapsar.
- *Örnek olarak liderlik etmek (örnek liderlik)* terimi burada, merkez bankacılarının para ve maliye politikası sorumluluklarının ötesinde kendi kurumlarını yeşilleştirdiklerini göstermek için üstlenmeleri gereken diğer girişimleri kapsayacak şekilde kullanılmaktadır. Merkez bankalarının çevresel risklerini açıklamayı, politika dışı portföyleri yeşillendirmeyi, sınıflandırmaları ve standartları desteklemeyi ve kullanmayı, çevresel risk ve yeşil finans konusunda eğitim vermeyi ve çevre ilkelerini günlük faaliyetlere yerleştirmeyi kapsamaktadır. Eğer merkez bankaları iklim risklerini ciddiye alıyorsa ve kurumlarını yeşilleştirmeye yönelik girişimleri kendi bünyelerine yerleştirme konusunda liderlik gösteriyorsa bu kategoride puan kazanmaktadırlar.

Yeşil Merkez Bankacılığı Puan Kartında toplam puanlar, minimum 0 puandan maksimum 130 puana kadar değişebilir. 0 puanı, yeşil politikaların veya girişimlerin tamamen yokluğunu gösterir. 130 puan, yeşil politika yapımına örnek bir yaklaşıma işaret etmektedir. A+ - F notu ülkenin toplam puanına göre belirlenir (Barnes ve Livingstone, 2021: 26-29).

Tablo 14, Mart 2021’de yayınlanan Yeşil Merkez Bankacılığı Puan Kartı’nı göstermektedir. Puan kartı sonuçlarına göre, G20 ülkelerinin çoğu Araştırma ve Savunuculuk kategorisinde tam puan alırken, diğer üç kategoride ise düşük puanlar aldığı görülmektedir. Puan tablosunda ülkelerin alabildiği en yüksek seviye harf C’dir ve sadece 3 ülke alabilmiştir. Öte yandan Hindistan Rusya, Güney Afrika, Türkiye, Arjantin ve Suudi Arabistan toplam puan olarak farklı puanlar almış olsalar da F seviye harf notu alarak en düşük seviye harf notunu alan ülkeler olmuştur. Geri kalan ülkeler ise D seviye harf notu almıştır. Ülkelerin aldığı toplam puan ve harfli not seviyeleri, en yüksek toplam puan olan 130 ve en yüksek seviye harf notu olan A ile kıyaslandığında, ülkelerin aldığı toplam puan

ve harfli not seviyelerinin en yüksek puan ve notun çok altında kaldığı görülmektedir. Dolayısıyla ilgili dört kategori için ülkelerin yüksek etkili eylemlerinin olmadığı açıktır.

Tablo 14: Yeşil Merkez Bankacılığı Puan Kartı Mart 2021

Rütbe	Ülke	Araştırma ve Savunuculuk (10 üzerinden)	Para Politikası (50 üzerinden)	Finans Politikası (50 üzerinden)	Örnek Liderlik (20 üzerinden)	Toplam Puan (130 üzerinden)	Seviye (A+'dan F'ye)
1	Çin	10	16	24	0	50	C
2	Brezilya	10	16	18	1	45	C-
3	Fransa	10	3	22	8	43	C-
4	Birleşik Krallık	10	4	19	5	38	D+
5	AB	10	2	15	6	33	D+
6	İtalya	10	2	15	4	31	D+
7	Almanya	10	1	15	3	29	D
8	Endonezya	10	1	8	2	21	D
9	Japonya	10	5	4	0	19	D-
10	Avustralya	10	0	4	1	15	D-
11	Kanada	10	0	2	1	13	D-
11	Meksika	10	1	1	1	13	D-
13	Güney Kore	10	0	1	0	11	D-
13	ABD	10	0	1	0	11	D-
15	Hindistan	3	5	1	0	9	F
16	Rusya	5	0	1	2	8	F
17	Güney Afrika	7	0	0	0	7	F
18	Türkiye	1	0	3	0	4	F
19	Arjantin	0	0	0	0	0	F
19	Suudi Arabistan	0	0	0	0	0	F

Kaynak: Barmes ve Livingstone, 2021: 32

Tablo 15, Yeşil Para ve Finans Politikalarına Göre Sıralanan G20 Ülkeleri'nin Kasım 2022'de yayınlanan Yeşil Merkez Bankacılığı Puan Kartı'nı göstermektedir. Tabloda görüldüğü üzere 2021'de yayınlanan tablodaki puanlamalara göre pek çok merkez bankası ilerleme kaydetmiştir. İlk kez bir ülkeye (Fransa) C'den yüksek bir harfli not (B) verilmiştir. 2022 puan kartında Araştırma ve Savunuculuk kategorisi, 2021 puan kartıyla karşılaştırıldığında 2021'de tam puan alan G20 ülkelerinin sayısı 14 iken, 2022'de 17'sinin tam not aldığı görülmektedir. Bu durum iklim değişikliği konusunda merkez bankalarının ilerleme kaydettiğini ve konunun merkez bankaları için önemli bir hale geldiğini yansıtmaktadır (Green Central Banking, <https://greencentralbanking.com/scorecard/>).

Tablo 15: Yeşil Merkez Bankacılığı Puan Kartı Kasım 2022

Rütbe	Ülke	Araştırma ve Savunuculuk (10 üzerinden)	Para Politikası (50 üzerinden)	Finans Politikası (50 üzerinden)	Örnek Liderlik (20 üzerinden)	Toplam Puan (130 üzerinden)	Seviye (A+'dan F'ye)
1	Fransa	10	12	31	17	70	B-
2	İtalya	10	12	31	8	61	C+
3	Almanya	10	12	30	8	60	C+
4	AB	10	12	28	8	58	C
5	Birleşik Krallık	10	10	27	9	56	C
6	Brezilya	10	18	18	7	53	C
6	Çin	10	12	31	0	53	C
8	Japonya	10	6	14	5	35	D+
9	Endonezya	10	1	14	5	30	D+
10	Kanada	10	2	14	2	28	D
11	Meksika	10	4	4	5	23	D
12	Hindistan	10	0	10	1	21	D
13	Güney Kore	10	1	6	2	19	D-
14	Rusya	8	0	8	2	18	D-
15	Avustralya	10	0	4	3	17	D-
16	ABD	10	0	6	0	16	D-
17	Türkiye	10	0	2	2	14	D-
18	Güney Afrika	10	0	2	1	13	D-
19	Arjantin	6	0	0	0	6	F
20	Suudi Arabistan	0	0	0	0	0	F

Kaynak: Eames ve Barmes, 2022: 21

3.8.3. Diğer Analizler

Dikau ve Collins (2017: 1-6) Bangladeş, Brezilya, Çin, Hindistan, Endonezya ve Güney Kore'yi kapsayan bir araştırma yapmışlardır. Araştırmada, 6 ülkenin merkez bankasının ve finansal kuruluşlarının benimsediği yeşil politikalar ve yeşil finansman uygulamaları incelenmiş olup, dikkat çeken durumlardan biri gelişmiş ülkelerin merkez bankalarına kıyasla gelişmekte olan ülke merkez bankalarının yeşil uygulamalara daha fazla yöneldiğinin görülmesidir. Bu incelemenin genel bulgularına göre, merkez bankaları ve diğer düzenleyici kurumlar, gelişmiş merkez bankalarına kıyasla yeşil finans konularına daha fazla önem vermektedir. Bunun olası bir nedeni, iklim değişikliğinin küresel ısınma ve artan sıklıkta görülen aşırı hava olaylarının etkilerinden ilk önce en yoksul ekonomilerin etkileneceğine dair yaygın bir kabuldür. Gelişmekte olan ekonomilerin ve bu

ekonomilerdeki merkez bankalarının bu nedenle finansal sistemi yeşillendirme konusuna daha bağlı olduğu görülmektedir. Gelişmekte olan ekonomilerdeki merkez bankalarının özellikle kredi yönlendirme politikalarıyla ilgili olarak ekonomik büyümenin yeşilleştirilmesi söz konusu olduğunda neden lider bir rol oynadığı görülmektedir. Bunun olası açıklaması, gelişmiş finansal piyasaların yokluğundan dolayı rutin likidite yönetiminin yürütülmesinde merkez bankalarının geleneksel olarak doğrudan kredi tahsis politikalarını kullanmasıdır (Dikau ve Collins, 2017: 45).

Durrani vd. (2020), Asya ve Pasifik'teki merkez bankalarının sürdürülebilir finans ve iklim risklerini ele alma konusundaki görüşlerini, halihazırda attıkları adımları ve sürdürülebilirlikle ilgili ortaya çıkan politikalarını incelemişler; bölgedeki 18 merkez bankası için bir anket çalışması gerçekleştirmişlerdir. Anket çalışmasında elde edilen bulgular şunlardır:

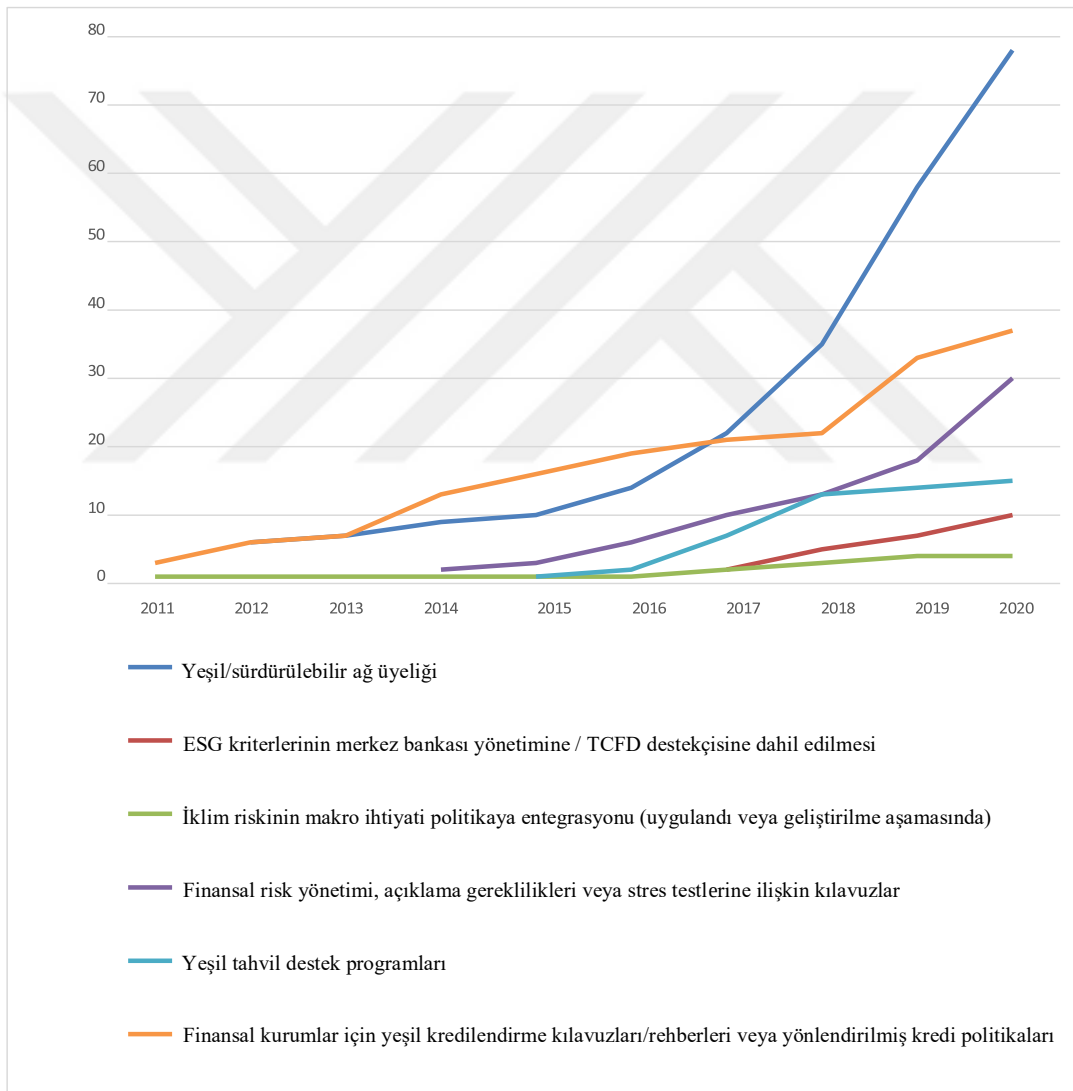
- İlgili bölgedeki merkez bankaları için iklim değişikliği konusunun önemi giderek artmaktadır ve ankete katılım sağlayan ülke merkez bankalarının çoğu açık veya örtük olarak sürdürülebilir finansı teşvik etmektedir.
- Çoğu katılımcı kapasite oluşturma, düzenleyici çerçeveyi belirleme, yeşil kredi ve ürünlerini teşvik etme ve iklim değişikliğini para politikası çerçevelerine dahil etme yoluyla merkez bankalarının sürdürülebilir finansı teşvik etmede kilit bir rol oynaması gerektiğine inanmaktadır; ancak ankete katılan çoğu merkez bankasının faaliyetlerinde iklim risklerini ele almada henüz başlangıç aşamasında olduğu ya da henüz ele almaya başlamadığı tespit edilmiştir.
- Çalışmaya katılan merkez bankalarının çoğu, personeli veya dış finans topluluğu için herhangi bir kapasite oluşturma veya eğitim programı uygulamaya koymamıştır. Bu durumun aksine bazıları ise iklim ve çevresel riskleri ele alma söylemine ve uygulamasına öncülük edenler arasındadır.
- Merkez bankaları tarafından organize edilen veya desteklenen iklim riski ve yeşil finans üzerine bölgesel toplantı, konferans ve seminerlerin sayısında artış olduğu da tespitler arasındadır.
- Sonuç itibarıyla anket yanıtları, Asya ve Pasifik bölgesindeki merkez bankaları ve para otoritelerinin, yeşil ve düşük karbonlu finansmanı teşvik etmek için daha fazla önlem almaya istekli olduğunu göstermektedir.

Dikau ve Volz (2021: 2-9) ise, 135 merkez bankasını ve 1 parasal birliği dahil ettikleri kapsamlı bir analiz gerçekleştirmiştir. Söz konusu analiz 135 merkez bankasından yalnızca %12'sinin (15 merkez bankası ve 1 parasal birlik) sürdürülebilir büyüme veya kalkınmanın teşvik edilmesini açıkça bir amaç olarak tanımlayarak faaliyet gösterdiğini, diğer %40'ın (54 ülke) ise hükümetlerinin politika hedeflerini destekleme amacıyla faaliyet gösterdiğini ortaya koymuştur. Analiz, araştırılan merkez bankalarından 70'inin doğrudan ve dolaylı olarak sürdürülebilirlik hedefinin olduğunu, 65'inin ise ne doğrudan ne de dolaylı olarak sürdürülebilirlik hedefinin olmadığını ortaya koymaktadır.

Potansiyel sürdürülebilirlik hedefine sahip 70 merkez bankası ve para birliğinden 15 ülkenin merkez bankası (örneğin Çek Cumhuriyeti, Fiji, Gambiya, Gürcistan, Macaristan, Irak, Malezya, Nepal, Filipinler, Güney Afrika gibi gelişmekte olan ülkeler) ve bir para birliği (Batı Afrika Para Birliği) açık bir şekilde “sürdürülebilir” ekonomik büyüme ve kalkınmanın teşviki veya desteklenmesine yönelik hedeflere sahiptir.

Grafik 5¹³, merkez bankalarının zaman içerisinde farklı türdeki “yeşil faaliyetleri benimsemelerine” ilişkin genel bir bakış sunmaktadır.

Grafik 5: Yıllara Göre Yeşil Faaliyetleri Benimseyen Merkez Bankası Sayılar



Kaynak: Dikau ve Volz, 2021: 14

¹³ Grafik 5, Dikau ve Volz’un (2021) çalışmasında yapılan analizlere ilişkin veriler üzerinden oluşturulmuştur.

Dikau ve Volz (2021: 19) yaptıkları deneysel araştırmalarında, bir yandan araştırdıkları 135 merkez bankasının ve para birliğinin %52'sinin zaten büyüme ve kalkınmanın sürdürülebilirliğine açıkça katkıda bulunmakla veya genellikle sürdürülebilirlik hedeflerini içeren hükümetin ekonomik politikalarını desteklemekle görevlendirildiğini; öte yandan, merkez bankalarının %48'inin açık veya örtük sürdürülebilirlik hedefleri olmadığını; ancak, bunların çoğunun yine de çeşitli yeşil faaliyetlerde bulunmaya başladığı tespit etmişlerdir. Bununla birlikte bu çalışma ile merkez bankalarının yeşil faaliyetlerinin çoğunun, fiyat ve finansal istikrar hedefleri altında iklimle ilgili riskleri temel politika uygulama çerçevelerine dahil etmeyi amaçladığı; iklim risklerinin merkez bankalarının geleneksel temel sorumluluklarını, özellikle de parasal ve finansal istikrarı doğrudan etkileyebileceği sonuçlarına da ulaşılmıştır.



SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

İklim değışikliğı, çevresel bir sorun olmanın ötesinde sosyal ve ekonomik etkilerine bağı olarak günümüzün en önemli küresel endişelerinin başında gelmektedir. Bilimsel araştırmalardan elde edilen kanıtlarla açık bir şekilde varlığı ve etkileri ortaya konulan iklim değışikliğı, finansal istikrar için uzun vadeli bir risk faktörü olarak değerdendirilmektedir. Dünya ekonomisi ve finansal sistemi tehdit eden iklim değışikliğı, son dönemde giderek daha fazla sorgulanmakta ve incelenmektedir.

Tarih boyunca ekonomik krizler, teknolojik gelişmeler ve değışen piyasa koşulları merkez bankalarının gelişimini etkilemiştir. 21. yüzyılda iklim değışikliğı nedeniyle meydana gelen ekonomik ve finansal etkiler, merkez bankalarının geleneksel görev ve yetkilerini yeniden şekillendirmiş, merkez bankalarının para politikası stratejilerini gözden geçirmelerine neden olmuştur.

Merkez bankalarının işlevleri ve yetkileri ülkelere özgü olmakla birlikte, geleneksel olarak merkez bankalarının temel amacı fiyat istikrarını sağlamaktır. Bununla birlikte merkez bankalarının görevleri arasında finansal istikrarı sağlamak, enflasyon hedefleri doğrultusunda para politikalarını uygulamak ve finansal sistemi denetlemek yer alır. Bu kapsamda merkez bankaları finansal istikrarın sağlanmasında para politikası araçlarını kullanarak finansal riskleri sınırlamada ve yönetmede kilit bir rol oynamaktadır.

İklim değışikliğinin finansal sistemdeki etkilerine ilişkin farkındalık çok uzun yıllara dayanmamaktadır. Ancak İngiltere Merkez Bankası Başkanı Mark Carney'in 2015'te gerçekleştirdiğı “*ufkun trajedisini kırmak*” adlı konuşması, iklim değışikliğı ve merkez bankacılığına ilişkin farkındalığın oluşmasında bir dönüm noktası olmuştur. Böylece dünya çapınca merkez bankası uygulayıcılarının ilgisi iklim değışikliğine yönelmiştir.

Araştırmalar, iklim değışikliğinin finansal sisteme ve fiyat istikrarına yönelik riskler taşıdığını; iklim riskleri üzerinden iktisadi sistemi etkileyebileceğini, merkez bankası ve para politikasına da birtakım yansımalarının olabileceğini ortaya koymaktadır. İklim riskleri, merkez bankalarını görevlerini yerine getirirken birtakım zorluklarla karşı karşıya getirmektedir. İklim değışikliğı,

- Fiziksel riskler ve geçiş riskleri üzerinden arz ve talep şoklarına neden olabilmekte;
- Fiyat istikrarı, makroekonomik değışkenler ve finansal sistemi etkileyebilmekte;

- Parasal aktarım mekanizmasının işleyişinde aksamalara zemin hazırlayabilmekte ve para politikasının etkinliğini azaltabilmektedir.

Özetlenen bu etkiler ve zorluklar, merkez bankalarının yeni stratejiler geliştirmesini zorunlu kılmaktadır. Böylece merkez bankalarının iklim risklerini göz önünde bulundurması ve para politikası uygulamalarında finansal sistemin sürdürülebilirliğini sağlamaya yönelik çabalar geliştirmesi önem kazanmaktadır.

İklim değişikliğinin fiyat istikrarı ve finansal istikrar için bir tehdit unsuru olarak değerlendirilmeye başlamasıyla birlikte, merkez bankacılığı ve para politikası uygulamalarında yeşil faaliyetlerin ve sürdürülebilirliğin temel alındığı yeni bir bakış açısı gelişmiş; konuyla ilgili merkez bankası uygulayıcılarının da dahil olduğu küresel düzeyde tartışmalar ve araştırmalar artmış; merkez bankacılığı uygulamalarında “*yeşil merkez bankacılığı/yeşil para politikası*” kavramları ortaya çıkmıştır. Küresel düzeyde yeni bir kavram olarak ortaya çıkan yeşil merkez bankacılığı/yeşil para politikası kavramları, önümüzdeki dönemde merkez bankalarını daha fazla meşgul etmeye adaydır.

Paris Anlaşması (2015), iklim değişikliğine ilişkin ilk kez yasal olarak bağlayıcı ve çok taraflı bir anlaşma olarak önemli bir dönüm noktası olmuştur. Anlaşma ile iklim değişikliğiyle mücadelenin güçlendirilmesi amaçlanmış, bu bağlamda anlaşma ile önemli kararlar alınmıştır. Bunun yanında NGFS üyeleri de Ekim 2018’ yayımlanan İlk İlerleme Raporu’nda iklim değişikliğini finansal bir risk kaynağı olarak kabul etmekte ve finansal sistemin bu risklere karşı direncinin artırılmasının merkez bankaları ve denetçilerin yetkileri arasında olduğunu dile getirmektedir (NGFS, 2018: 3). İklim risklerinin sebep olduğu finansal riskler ele alınmadığı takdirde etkileri geri döndürülemez olabilir. Bu çerçevede ECB ve BoE gibi büyük merkez bankaları, iklim değişikliğiyle mücadelede aktif rol almaya başlamışlardır. Genel olarak merkez bankaları bir yandan finansal istikrar ve risk yönetimini gerçekleştirebilmek ve iklim risklerinin bankacılık sistemi üzerindeki etkilerini anlamak için stres testleri ve senaryo analizleri uygularken, diğer taraftan iklim değişikliğinin enflasyon hedeflemelerini etkileyebilme potansiyeline karşı para politikalarını iklim değişikliği kapsamında gözden geçirmeye başlamışlardır. Bunların yanı sıra birçok merkez bankası yeşil projeleri ve sürdürülebilir yatırımları teşvik etmede aktif rol almaya başlamış; iklim değişikliğiyle mücadelede rezerv varlıklarını yeşil projelere yönlendirme ve kahverengi yatırımlardan kaçınma gibi uygulamalara yönelmiştir.

İklim değişikliğinin merkez bankalarınca benimsenmeye başlaması merkez bankacılığını önemli ölçüde etkilemiş, merkez bankacılığındaki geleneksel bakış açısına yeni bir boyut kazandırarak merkez bankalarının iklim değişikliğiyle mücadelede rol alıp almaması gerektiği konusundaki tartışmanın fitilini ateşlemiştir. Bu tartışma, merkez bankalarının geleneksel görev alanları ile iklim risklerinin yönetilmesi arasında nasıl bir denge kurulması gerektiği sorusunu

gündeme getirmiştir. Bu noktada bazı çevreler merkez bankalarının iklim değişikliğiyle mücadelede aktif rol alması gerektiğini savunurken, bazı çevreler de merkez bankalarının geleneksel görev alanlarının dışına çıkmaması gerektiğini dolayısıyla iklim değişikliğinde rol alamayacağını savunmaktadır.

Merkez bankalarının iklim değişikliğiyle mücadelede rol alması gerektiğini savunanlara göre, iklim değişikliği ekonomik ve finansal sistem için uzun vadeli sistemik bir risk kaynağıdır ve finansal sistemde kırılmalıklar yaratması muhtemeldir. Merkez bankalarının temel amaçlarından biri finansal istikrarı sağlamak olduğundan, iklim risklerini görmezden gelmeleri sistemik risklerin daha da büyümesine yol açabilir. Öte yandan iklim değişikliğinin fiyat istikrarını etkileme ve enflasyon üzerinde baskı yaratma potansiyeli vardır. Buna bağlı olarak merkez bankalarının para politikalarında iklim değişikliğini dikkate almaları kaçınılmaz olmaktadır. Bu bağlamda, iklim değişikliği merkez bankalarının sorumluluk alanlarına girmektedir ve iklim değişikliğiyle mücadelede aktif rol almaları gerekmektedir.

Merkez bankalarının iklim değişikliğinde aktif rol alamayacağını savunanlara göre ise merkez bankalarının temel görevi para politikaları üzerinden fiyat istikrarını ve finansal istikrarı sağlamaktır. Merkez bankalarının iklim değişikliğiyle mücadele gibi kapsamlı bir konuda rol alması, merkez bankalarının bu temel amaçlarından sapmasına neden olabilir. Bu nedenle merkez bankaları bu tür sorumluluklardan kaçınmalı, bunları hükümetler üstlenmelidir. Ayrıca merkez bankaları iklim politikaları oluşturabilecek meşruiyete sahip değildir ve merkez bankalarının iklim değişikliğiyle mücadelede kullanabileceği araçlar sınırlıdır. Dolayısıyla para politikası, iklim değişikliği sorununun çözümünde doğrudan etkili olamayabilir. Diğer taraftan iklim değişikliğinin belirsizlikler içermesi nedeniyle, iklim politikalarının da ekonomik sisteme olan etkileri belirsizdir ve merkez bankalarının bu alandaki müdahaleleri beklenmedik sonuçlar yaratabilir; merkez bankalarının uzmanlık alanını aşan sorunlar ortaya çıkabilir. Bu etkenlere bağlı olarak merkez bankalarının iklim politikalarında aktif rol almak yerine bu görevi hükümetlere bırakması gerektiği savunulmaktadır.

Merkez bankalarının iklim değişikliğinde rol alıp almaması konusundaki tartışmalarda iki tarafında güçlü iddiaları söz konusudur. İklim değişikliğinin finansal istikrar ve fiyat istikrarına yönelik taşıdığı riskler, merkez bankalarının uzun vadeli finansal istikrar hedeflerini ve para politikası stratejilerini doğrudan etkileyebilir. Bu bağlamda merkez bankalarının iklim değişikliğine kayıtsız ve tarafsız kalması zor olabilir. Ancak bununla birlikte merkez bankalarının geleneksel görev alanlarından sapması da olumsuzluklar yaratabileceğinden iklim politikalarını hükümetlerin yönetmesi yerinde olacaktır. Mevcut durumda merkez bankalarının iklim değişikliğine karşı tutumları ülkeden ülkeye farklılık göstermekle birlikte birçok merkez bankası iklim değişikliğini göz ardı etmeyerek, merkez bankacılığı uygulamalarında yeşil stratejiler benimsemeye başlamıştır.

Merkez bankalarının iklim değişikliğinde rol üstlenmesine ilişkin tartışmaya yansıyan ve dikkat çeken bir diğer yaklaşım ise merkez bankalarının iklim politikası yapma rolünü üstlenemeyeceği ancak destekleyici yönde roller oynayabileceği yönündedir. Nitekim küresel düzeyde merkez bankası uygulayıcılarının bakış açıları incelediğinde ağırlıklı görüşün merkez bankalarının iklim değişikliği politika yapıcısı olamayacağı; ancak konuyu göz ardı da edemeyeceği bu nedenle iklim politikalarını destekleyici roller üstlenebileceği yönünde olduğu görülmektedir.

Merkez bankacılığı ve iklim değişikliği konusunun gündeme gelmesinden bu yana birçok gelişme yaşanmıştır. En önemlisi “*yeşil merkez bankacılığı*” ve “*yeşil para politikası*” kavramları ortaya çıkmasıdır. Geline nokta iklim değişikliğiyle mücadeleyi ve çevresel sürdürülebilirliği amaçlayan yenilikçi para politikası araçları ortaya çıkmıştır. Merkez bankaları bu araçlar ile geleneksel para politikası çerçevesine çevresel etkenleri entegre ederek finansal sistemi iklim risklerine karşı dayanıklı hale getirmeyi, iklim değişikliğinin finansal sistemde yaratabileceği kırılganlıkları önlemeyi amaçlamaktadır. Merkez bankaları, iklim değişikliğiyle mücadelede üstlenebileceği rolleri yeşil para politikası araçları üzerinden gerçekleştirebilir. İklim değişikliğinin ekonomik ve finansal sistemde yaratabileceği riskler göz önünde bulundurulduğunda, yeşil para politikası araçları oldukça stratejik bir öneme sahiptir.

Yeşil para politikası araçları aracılığıyla iklim risklerine ilişkin kapsamlı değerlendirmelerin yapılması sağlanabilir, yeşil yatırımlar teşvik edilebilir, bankaların yeşil projelere daha fazla kredi açması sağlanabilir, kahverengi projelere yönelik caydırıcı uygulamalar getirilebilir. Daha açık ifade etmek gerekirse yeşil para politikalarının iklim değişikliğiyle mücadelede önemli roller üstlenmesi muhtemeldir. Bu politikalar çevre dostu projelere finansal kaynak sağlanmasına ve çevreye zarar veren sektörlerden uzaklaşılmasına olanak sağlayabilir. Böylece yeşil para politikası araçlarının uzun vadeli ekonomik ve finansal istikrar ile çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması için oldukça önemli bir konumda olduğunu söylemek mümkündür.

Geline nokta, iklim değişikliğinin merkez bankacılığı ve para politikası uygulamalarında önemli etkilerinin olacağı açıktır. Ancak bu etkiler birçok belirsizlikler içermektedir. Son dönemde merkez bankaları ve denetleyici kurumlar iklim değişikliğinin merkez bankalarına muhtemel etkileri hususunda önemli bilgiler edinmiştir. İklim değişikliğinin merkez bankacılığına muhtemel etkilerinin tespit edilmesi ve bu farkındalığın oluşması olumlu bir gelişmedir. Merkez bankaları, iklim değişikliğiyle mücadeleye yardımcı olmak, yatırım kararlarını etkilemek ve kredi yaratma sürecini ve tahsisini etkilemek için geniş bir araç setine sahiptir. Bu araçların belirlenmesi, uygulanması ülkelerin ekonomik dinamiklerine bağlı olarak farklılık gösterse de bu araçların varlığı, merkez bankalarının iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin hafifletilmesinde önemli roller üstlenebileceğini göstermektedir. Sadece merkez bankaları değil, hükümetler ve ekonominin işleyişinde rol alan tüm kurumların iklim değişikliği gibi hayati öneme sahip bir konuda harekete geçmesi elzemdir.

Dünyada birçok merkez bankası, iklim değişikliğinin ekonomik ve finansal sistemde yaratacağı risklerin değerlendirilmesi konusunda çalışmalarına hız vermiştir. ECB, BoE ve PBC gibi merkez bankaları, iklim değişikliği ve merkez bankacılığı konusundaki çalışmalara, araştırma ve uygulamalara öncülük etmektedir. Diğer taraftan dünya genelinde çoğu merkez bankasının gözle görülür düzeyde çabalarının geliştiğini söylemek mümkündür. TCMB ise konuya ilişkin değerli ve önemli adımlar atmış olsa da dünyadaki merkez bankalarının attığı adımlarla kıyaslandığında henüz yolun başındadır. İklim değişikliğinin ekonomik ve finansal etkilerinin ülkelere yansımaları çok farklı olabileceği gibi merkez bankalarına yansımaları da çok farklı olabilir. Dolayısıyla iklim değişikliğine karşı geliştirilebilecek çözüm yolları da farklı olabilecektir. Bu noktada merkez bankalarının ve ülkelerin diğer ekonomik kurumlarının iklim değişikliğiyle mücadelede atacağı adımlar çok kıymetli olup, uluslararası işbirliğinin sağlanması da son derece önemlidir.

İklim değişikliği ve etkilerine ilişkin farkındalık konusunda bazı ülkeler ciddi ilerleme kaydetmiş olsa da küresel düzeyde farkındalığın henüz yeterli bir düzeyde olmadığını da göz ardı etmek pek mümkün değildir. Her ne kadar son dönemde iklim değişikliği konusundaki farkındalık ve iklim değişikliğiyle mücadele kapsamında bilinç artsa da küresel düzeyde yeterli değildir. İklim değişikliğine bağlı gelişen iklim riskleri tüm ekonomik aktörlerce dikkate alınmalı, uluslararası işbirliği sağlanmalı ve iklim değişikliğiyle mücadelede koordineli ve ortaklaşa hareket edilmelidir.

Merkez bankaları iklim risklerinin olası etkileri konusunda farkındalık yaratılması, sürdürülebilirlik ve yeşil politikalar konusunda okuryazarlığın artırılması gibi konuları daha fazla gündemine taşımalıdır. Gerek ülkemizde gerek dünyada olsun iklim değişikliğinin yarattığı risklerle ilgili yapılacak araştırmalarda yararlanılabilecek veriler yeterli değildir. Bu bağlamda merkez bankalarının iklim değişikliği konusunda yayınlayacağı raporlar ve tebliğler konuyla ilgilenen taraflar için birer veri kaynağı olabilir. Öte yandan merkez bankalarının iklim risklerinin finansal sistemde ve ekonominin genelinde yarattığı riskleri tespit etmesi iklim değişikliğiyle mücadelede önemli bir katkısı olacaktır. Merkez bankalarının iklim değişikliğiyle ilgili veri sağlaması ve bu verileri şeffaf bir şekilde kamuoyuyla paylaşması önemli bir kazanım olacak, tüm ekonomik aktörlerin iklim değişikliğiyle mücadeleye katkı sağlamasında etkili olabilecektir. Bu bağlamda TCMB'nin sağlayacağı veriler de, iklim değişikliğiyle mücadelenin teşvikinde ve bu mücadelenin etkinliğinde yarar sağlayabilecektir.

Dünya genelinde merkez bankaları ve TCMB, iklim değişikliğinin yarattığı iklim riskleri karşısında yeşil politikalar geliştirmeli ve bunları hızlı bir şekilde uygulamaya koymalı, düşük karbonlu ekonomiye geçişin sağlanması konusunda ekonomik aktörlere rehberlik etmelidirler. Aksi halde eylemsizliğin olması ve gerekli pozisyonların alınmaması durumunda iklim değişikliğinin ekonomiye ve finansal sisteme yansımaları daha da ağır hale gelebilecektir. Eylemsizliğin maliyetlerine maruz kalmaktansa merkez bankalarının iklim risklerinin yönetilmesinde sorumluluk alması daha sağlıklı sonuçlar yaratacaktır.

Türkiye özelinde iklim değişikliğine yönelik bir değerlendirme yapmak gerekirse; TCMB iklim değişikliğine yönelik birtakım adımlar atmış olsa da daha atılması gereken çok adım vardır. TCMB, gerçekleştirdiği adımların daha fazlasını atabilecek ve daha fazla sorumluluk üstlenebilecek bir potansiyele sahiptir. Ancak bunu devletin diğer ekonomik kurumlarıyla birlikte koordineli bir işbirliğiyle gerçekleştirmesi yerinde olacaktır. Öte yandan “*Yeşil Ekonomi ve İklim Değişikliği Müdürlüğü’nün*” oluşturulması önemli bir adımdır; ancak müdürlüğün, hızlıca iklim değişikliği konusunda farkındalığın oluşturulması, iklimle ilgili verilerin toplanması ve bunların kamuoyuyla paylaşımını sağlaması elzemdir. Ne yazık ki diğer ülke merkez bankalarıyla kıyaslandığında TCMB’nin iklim değişikliğine yönelik çabalarının düşük düzeyde kaldığı söylenebilir. Bu noktada TCMB’nin daha fazla farkındalık oluşturulması ve daha fazla verinin sağlanmasına yönelik aktivitelerini artırmasında yarar görülmektedir.



KAYNAKÇA

- AA (2023), “BM İklim Zirvesi’ne Doğru: Dünya Temiz Enerji Dönüşümünü Hızlandırmada Hemfikir, Fosil Yakıttan Çıkışta Ayrışıyor”, <https://www.aa.com.tr/tr/info/infografik/36874> (05.06.2024).
- Akyazı, Haydar ve Başoğlu, Aykut (2022), “İklim Değişikliği ve Merkez Bankacılığı: Yeşil Merkez Bankacılığı”, Mehmet Bölükbaş (Ed.), **Türkiye Ekonomisinde Güncel Sorunlar ve Öneriler**, 1. Baskı içinde (1-30), Detay Yayıncılık, Ankara.
- Akyazı, Haydar ve Üzar, Umut (2023), “İklim Değişikliği Sürecinde Merkez Bankacılığı ve Para Politikasında Yeşil Dönüşüm”, Yılmaz, Ahmet ve Dumludağ, Devrim (Ed.), **Prof. Dr Suat Oktar’a Armağan: Değişen Dünya ve Türkiye Ekonomisi**, 1. Baskı içinde (112-150), Efil Yayınevi, Ankara.
- Angeli, Marilena vd. (2022), “Climate Change: Possible Macroeconomic Implications”, **Bank of England Quarterly Bulletin**, Q4, <https://www.bankofengland.co.uk/quarterly-bulletin/2022/2022-q4/climate-change-possible-macroeconomic-implications> (20.02.2024).
- Arndt, Channing vd. (2020), “Climate Change and Its Implications for Central Banks in Emerging and Developing Economies”, **Economic Research and Statistics Department**, South African Reserve Bank.
- Bailey, Andrew (2021), **Tackling Climate for Real-The Role of Central Banks**, Speech by Mr Andrew Bailey, Governor of The Bank of England, at Reuters Events Responsible Business, <https://www.bis.org/review/r210602a.htm> (24.03.2024).
- Bangladesh Bank (2021), “Policy Guidelines for Green Banking”, **BRPD Circular**, 2, <https://www.bb.org.bd/mediaroom/circulars/brpd/feb272011brpd02e.pdf> (15.09.2024).
- Barmes, David ve Livingstone, Zack (2021), “The Green Central Banking Scorecard: How Green are G20 Central Banks and Financial Supervisors”, **PositiveMoney**, <https://reclaimfinance.org/site/wp-content/uploads/2021/03/The-Green-Central-Banking-Scorecard-18.03-under-embargo-1.pdf> (05.03.2024).
- Başoğlu, Aykut (2014a), **Küresel İklim Değişikliğinin Ekonomik Etkileri Üzerine Model Denemesi ve Ekonometrik Bir Analiz**, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi-Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- _____ (2014b), Küresel İklim Değişikliğinin Ekonomik Etkileri, **Sosyal Bilimler Dergisi**, 7, 175-196.

- Batten, Sandra vd. (2016), “Let’s Talk About The Weather: The Impact of Climate Change on Central Banks”, **Bank of England Staff Working Paper**, 603, 1-37, <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/working-paper/2016/lets-talk-about-the-weather-the-impact-of-climate-change-on-central-banks.pdf> (09.02.2024).
- Batten, Sandra (2018), “Climate Change and The Macro-economy: A Critical Review”, **Bank of England, Staff Working Paper**, 706, 1-48, <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/working-paper/2018/climate-change-and-the-macro-economy-a-critical-review.pdf> (09.02.2024).
- Batten, Sandra vd. (2020), “Climate Change: Macroeconomic Impact and Implications for Monetary Policy”, Walker, Thomas vd. (Ed.), **Ecological, Societal, and Technological Risks and The Financial Sector**, 1. Baskı içinde (13-38), Palgrave Macmillan, Cham, Switzerland.
- Battiston, Stefano vd. (2021), “Climate Risks and Financial Stability”, **Journal of Financial Stability**, 54, 100867.
- BCBS (2021), “Climate-Related Risk Drivers and Their Transmission Channels”, <https://www.bis.org/bcbs/publ/d517.pdf> (15.09.2029).
- BDF (2024), “Changement Climatique et Finance Durable”, <https://www.banque-france.fr/fr/banque-de-france/banque-centrale-engagee/changement-climatique-finance-durable> (16.06.2024).
- _____ (2022), “Rapport Sur l’action Climat de la Banque de France et de l’ACPR”, <https://www.banque-france.fr/fr/publications-et-statistiques/publications/rapport-sur-laction-climat-de-la-banque-de-france-et-de> (16.06.2024).
- BoE (2024), “Climate Change”, <https://www.bankofengland.co.uk/climate-change> (05.05.2024).
- Bolton, Patrick vd. (2020), **The Green Swan: Central Banking and Financial Stability in The Age of Climate Change**, Bank for International Settlements, <https://www.bis.org/publ/othp31.pdf> (05.12.2023).
- Boneva, Lena vd. (2021), “To Be Or Not To Be “Green”: How Can Monetary Policy React To Climate Change?”, **ECB Occasional Paper Series**, 285, 1-38.
- Brainard, Lael (2021), **Financial Stability Implications of Climate Change**, At Transform Tomorrow Today Ceres 2021 Conference, Boston, <https://www.federalreserve.gov/newsevents/speech/brainard20210323a.htm> (09.02.2023).
- Breitenfellner, Andreas vd. (2019), “The Potential Contribution of Central Banks to Green Finance”, **Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung**, 88 (2), 55-71, Berlin, https://www.econstor.eu/bitstream/10419/225182/1/10_3790_vjh_88_2_055.pdf (21.02.2024).

- Breitenfellner, Andreas ve Pointner, Wolfgang (2021), “The Impact of Climate Change on Monetary Policy”, **Monetary Policy & The Economy**, Q3 (21), 59-80.
- Brunetti, Celso vd. (2021), “Climate Change and Financial Stability”, **FEDS Notes**, 3, 19-3, Board of Governors of The Federal Reserve System, ABD, <https://www.federalreserve.gov/econres/notes/feds-notes/climate-change-and-financial-stability-20210319.html#fig1> (15.03.2024).
- Campiglio, Emanuele (2016), “Beyond Carbon Pricing: The Role of Banking and Monetary Policy in Financing The Transition to a Low-Carbon Economy”, **Ecological Economics**, 121, 220-230, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800915001056?via%3Dihub> (09.04.2024).
- Campiglio, Emanuele vd. (2018), “Climate Change Challenges for Central Banks and Financial Regulators”, **Nature Climate Change**, 8, 462-468.
- Carney, Mark (2015), **Breaking the Tragedy of The Horizon-Climate Change and Financial Stability**, Speech by Mark Carney, Governor of the Bank of England and Chairman of The Financial Stability Board, at Lloyd’s of London, <https://www.bankofengland.co.uk/speech/2015/breaking-the-tragedy-of-the-horizon-climate-change-and-financial-stability> (20.06.2024).
- _____ (2018), “Remarks at The Accounting for Sustainability Summit 2018”, Accounting for Sustainability Forum, London, <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/speech/2018/remarks-at-the-accounting-for-sustainability-summit-2018.pdf> (30.05.2024).
- Castelli, Massimiliano ve Salman, Philipp (2019), “Central Banks and Climate Change: Taking up The Challenge”, **UBS Asset Management**, 1-12, <https://www.ubs.com/global/en/asset-management/global-sovereign-markets/reserve-management-seminar/event-highlights/central-banks-and-climate-change.html> (30.06.2024).
- Centeno, Mário (2022), **Sustainability 20|30 - the Future is Being Decided Now**, Opening Address by Mr Mário Centeno, Governor of The Banco de Portugal, on the 2nd Day of The Conference Organised by The Newspaper Jornal de Negocios, Bank for International Settlements, <https://www.bis.org/review/r220622c.htm> (16.02.2024).
- Cipollone, Piero (2022), **The Role of Central Banks for Green Finance**, Speech by Mr Piero Cipollone, Deputy Governor of the Bank of Italy, at The Conference ‘Second Digital Day, At the Roots of Sustainability, Die Jornada Globalny de Les Liberties Tecnologiche Para a Digital Humanismus’, Organized by the University of Florence, Florence, BIS, <https://www.bis.org/review/r220321b.htm> (16.02.2024).

- Climate.gov (2022), <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-annual-greenhouse-gas-index> (27.06.2024).
- Cos, Pablo Hernandez de (2021), **Climate Risk, Energy Transition**, Financial Risks and Global Economic Growth Speech by Mr Pablo Hernandez de Cos, Governor of The Bank of Spain and Chair of The Basel Committee on Banking Supervision, at The 8th Edition Escuela de Negocios de la Universidad de Navarra (IESE) Energy Prospectives-Workshop, <https://www.bis.org/review/r211202e.htm> (16.02.2024).
- Costa, Rosanna (2023), **Implications of Climate Change and Ecosystem Services Degradation for Macroeconomic and Financial Stability**, Opening Remarks by Ms Rosanna Costa, Governor of The Central Bank of Chile, at the XXV Annual Conference of The Central Bank of Chile, Santiago, <https://www.bis.org/review/r231206e.htm> (22.03.2024).
- Cœuré, Benoît (2018), **Monetary Policy and Climate Change**, Speech by Mr Benoît Cœuré, Member of The Executive Board of The European Central Bank, at a Conference on ‘Scaling up Green Finance: The Role of Central Banks, Organised by The Network for Greening The Financial System, The Deutsche Bundesbank and The Council on Economic Policies, Berlin, <https://www.bis.org/review/r181109f.htm> (15.02.2024).
- Dafe, Florance ve Volz, Ulrich (2015), “Financing Global Development: The Role of Central Banks”, **German Development Institute/Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE) Briefing Paper**, 8.
- Dafermos, Yannis vd. (2018), “Can Green Quantitative Easing (QE) Reduce Global Warming?”, **GPERC**, Policy Brief, Greenwich, London.
- Danmarks Nationalbank (2021), “Climate Change and The Role of Central Banks”, <https://www.nationalbanken.dk/media/0fspdak3/analysis-no-19-climate-change-and-the-role-of-central-banks.pdf> (19.06.2024).
- Dikau, Simon ve Collins, J. Ryan (2017), “Green Central Banking in Emerging Market and Developing Country Economies”, **New Economics Foundation**, <https://eprints.soas.ac.uk/24876/1/Green-Central-Banking.pdf> (21.02.2024).
- Dikau, Simon ve Volz, Ulric (2018), “Central Banking, Climate Change and Green Finance”, **ADB Working Paper Series**, 867, 1-19, <https://www.adb.org/publications/central-banking-climate-change-and-green-finance> (21.02.2024).
- Dikau, Simon ve Volz, Ulric (2019), “Central Bank Mandates, Sustainability Objectives and The Promotion of Green Finance”, **SOAS Department of Economics Working Paper**, 222, 1-34, London, <https://www.soas.ac.uk/sites/default/files/2022-10/economics-wp222.pdf> (18.02.2024).

- Doillet, E. Alice ve Maino, Andrea Giulio (2022), “Central Banks ‘Green Shift’ and The Energy Transition”, **Oxford Institute for Energy Studies**, <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/253284/1/1796724637.pdf> (25.06.2024).
- Durrani, Aziz vd. (2020), “The Role of Central Banks in Scaling Up Sustainable Finance: What Do Monetary Authorities in Asia and The Pacific Think?”, **ADB Working Paper Series**, 1099, <https://www.adb.org/publications/role-central-banks-scaling-sustainable-finance-asia-pacific> (20.08.2024).
- Eames, Nikki ve Barmes, David (2022), “The Green Central Banking Scorecard: 2022 Edition”, **Positive Money**, <https://positivemoney.org/wp-content/uploads/Positive-Money-Green-Central-Banking-Scorecard-Report-2022-8.12.pdf> (05.03.2023).
- EBRD, “Environmental and Social Risks”, <https://www.ebrd.com/downloads/about/sustainability/14-es-risks.pdf> (11.12.2023).
- ECB (2021), “Climate Change and Monetary Policy in The Euro Area”, **Occasional Paper Series**, 271, <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpops/ecb.op271~36775d43c8.en.pdf> (01.01.2024).
- _____ (2024), “Climate Change and The ECB”, <https://www.ecb.europa.eu/ecb/climate/html/index.en.html> (25.03.2024).
- ESRB (2016), “Too Late, too Sudden: Transition to a Low-Carbon Economy and Systemic Risk”, **Report of the Advisory Scientific Committee**, 6, Frankfurt am Main.
- Faccia, Donata vd. (2021), “What We Know About Climate Change and Inflation”, **VoxEU. Org**, <https://cepr.org/voxeu/columns/what-we-know-about-climate-change-and-inflation> (19.03.2024).
- Faccia, Donata vd. (2021b), “Feeling The Heat: Extreme Temperatures and Pricestability”, **ECB Working Paper**, 2626.
- Fisher, Paul ve Kern, Alexander (2019), “Climate Change: The Role for Central Banks”, **Kings Business College**, Data Analytics for Finance & MacroResearch Centre Working Paper, 6.
- FSB (2020), “The Implications of Climate Change for Financial Stability”, <https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P231120.pdf> (26.03.2024).
- Galhau, François Villeroy (2021), **The Role of Central Banks in the Greening of The Economy**, Speech by Mr François Villeroy de Galhau, Governor of The Bank of France, at the 5th Edition of The Rencontres on ‘Climate Change and Sustainable Finance’, Organised Jointly with Option Finance, Paris, <https://www.bis.org/review/r210211g.htm> (18.06.2024).
- Gang (2023), **Proactively Implementing The Philosophy of Green Development to Peak Carbon Emissions Before 2030 and Achieve Carbon Neutrality Before 2060**, Keynote speech by Mr Yi Gang, Governor of the People’s Bank of China, at the 14th Lujiazui Forum ‘Global

Financial Opening-up and Cooperation: New Drivers for Economic Recovery’, Shanghai, <https://www.bis.org/review/r230622h.htm> (16.09.2024).

Green Central Banking, **Green Central Banking Scorecard**, <https://greencentralbanking.com/scorecard/> (27.06.2024).

Grippa, Pierpaolo vd. (2019), “Climate Change and Financial Risk”, **IMF Finance & Development**, 56, 4, 26-29.

Gündoğan, Arif Cem vd. (2015), **A’dan Z’ye İklim Değişikliği Başucu Rehberi**, Bölgesel Çevre Merkezi REC Türkiye, Ajanstürk Matbaacılık, Ankara.

Kadioğlu, Mikdat (2001), **Küresel İklim Değişimi ve Türkiye: Bildiğiniz Havaaların Sonu**, Güncel Yayıncılık, 1. Baskı, İstanbul.

IPCC (1996), **Climate Change 1995: The Science of Climate Change, Contribution of Working Group I to the Second Assessment Report of The Intergovernmental Panel on Climate Change**, 1st Ed., Cambridge: Cambridge University Press.

_____ (2001), **Climate Change 2001: “The Scientific Basis”, Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**, 1st Ed., Cambridge ve New York: Cambridge University Press.

_____ (2007a), **Climate Change 2007: The Physical Science Basis, Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**, 1st Ed., Cambridge ve New York: Cambridge University Press.

_____ (2007b), **Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**, Geneva, Switzerland.

_____ (2021), **Climate Change 2021: The Physical Science Basis, Working Group I Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

_____ (2022), **Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change, Working Group III contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**, Summary for Policymakers, Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA.

_____ (2023), **Climate Change 2023: Synthesis Report, Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**, Geneva, Switzerland.

_____, “About the IPCC”, <https://www.ipcc.ch/about/> (01.12.2023).

- İlhan, Ayser ve Göktuğ, Tendü Hilal (2020), 21. Yüzyılda Çin'in Sürdürülebilirlik Paradigması: Ekolojik Medeniyet, **Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 10(3) : 2047-2061, <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/929372> (12.05.2024).
- Lagarde, Christine (2020), **Climate Change and The Financial Sector**, Speech by Christine Lagarde, President of The ECB, at the Launch of the COP 26 Private Finance Agenda, London, BIS, <https://www.bis.org/review/r200302c.htm> (13.08.2024).
- _____ (2021), **Climate Change and Central Banking**, Keynote Speech by Christine Lagarde, President of The European Central Bank, at The ILF Conference on Green Banking and Green Central Banking, Frankfurt am Main, BIS, <https://www.bis.org/review/r210127d.pdf> (06.06.2024).
- Lupu, Iulia ve Criste, Adina (2023), "Climate Change in The Discourse of Central Banks, Influence on Financial Stability at the European Level", **Studies in Business and Economics**, 18(2), 235-246.
- Macaire, Camille ve Naef, Alain (2021), "Impact of Green Central Bank Collateral Policy Evidence from The People's Bank of China", SocArXiv cmwpm, Center for Open Science, <https://ideas.repec.org/p/osf/socarx/cmwpm.html> (20.07.2024).
- Makhlouf, Gabriel (2022), **Climate Change-Avoiding the "Do I Feel Lucky?" School of Policymaking**, Remarks by Governor Gabriel Makhlouf at Chatham House's Waddesdon Club of Financial Leaders, Speech, <https://www.bis.org/review/r220603g.pdf> (22.03.2024).
- Matsen, Egil (2019), **US Senate Democrats Special Committee on The Climate Crisis Opening Remarks by Mr Egil Matsen**, Deputy Governor of Norges Bank (Central Bank of Norway), at The Meeting, Washington DC, BIS, <https://www.bis.org/review/r191018g.htm> (16.02.2024).
- Mauderer, Sabine (2019), **Central Banks-A Crisis Manager for The Climate? Speech by Dr Sabine Mauderer**, Member of The Executive Board of The Deutsche Bundesbank, at The Deutsche Bundesbank's Second Financial Market Conference, Frankfurt am Main, BIS, <https://www.bis.org/review/r191029b.pdf> (23.03.2024).
- McKibbin, Warwick J. vd. (2017), "Climate Change and Monetary Policy: Dealing With Disruption", Climate and Energy Economics Discussion Paper, **Brookings**, https://www.brookings.edu/wpcontent/uploads/2017/12/es_20171201_climatechangeandmonetarypolicy.pdf (15.09.2024).
- Monnin, Pierre (2018), "Central Banks Should Reflect Climate Risks in Monetary Policy Operations", **SUERF Policy Note**, Issue, 41, <https://www.suerf.org/publications/suerf-policy-notes-and-briefs/central-banks-should-reflect-climate-risks-in-monetary-policy-operations/> (23.03.2023).

- Nagel, Joachim (2023), **Climate Change and Central Banks - Supporting The Green Transition by Pursuing Price Stability**, Welcome Address (hybrid) by Dr Joachim Nagel, President of The Deutsche Bundesbank, at The Deutsche Bundesbank Spring Conference 2023 ‘Climate Change and Central Banks’, Eltville, BIS, <https://www.bis.org/review/r230515d.htm> (17.02.2024)
- NASA (2019), “What Is The Sun’s Role in Climate Change?”, <https://climate.nasa.gov/explore/ask-nasa-climate/2910/what-is-the-suns-role-in-climate-change/> (09.02.2024).
- _____ (2020), “Milankovitch (Orbital) Cycles and Their Role in Earth’s Climate”, <https://climate.nasa.gov/news/2948/milankovitch-orbital-cycles-and-their-role-in-earths-climate/> (09.02.2024).
- NASA, “What Is Climate Change?”, <https://climate.nasa.gov/global-warming-vs-climate-change/> (07.03.2023).
- NGFS (2018), **First Progress Report**, <https://www.ngfs.net/sites/default/files/medias/documents/818366-ngfs-first-progress-report-20181011.pdf> (17.04.2024).
- _____ (2019), “A Call for Action Climate Change as a Source of Financial Risk”, **First Comprehensive Report**, https://www.ngfs.net/sites/default/files/medias/documents/ngfs_first_comprehensive_report_-_17042019_0.pdf (01.07.2023).
- _____ (2020a), “Climate Change and Monetary Policy Initial Takeaways”, **Technical Document**, <https://www.ngfs.net/en/climate-change-and-monetary-policy-initial-takeaways> (19.07.2023).
- _____ (2020b), “Survey on Monetary Policy Operations and Climate Change: Key Lessons for Further Analyses”, **Technical Document**, https://www.ngfs.net/sites/default/files/medias/documents/survey_on_monetary_policy_operations_and_climate_change.pdf (19.05.2024).
- _____ (2021a), “Climate Scenarios for Central Banks and Supervisors”, https://www.ngfs.net/sites/default/files/media/2021/08/27/ngfs_climate_scenarios_phase2_june2021.pdf (03.03.2024).
- _____ (2021b), “Adapting Central Bank Operations to a Hotter World Reviewing Some Options”, **Technical Document**, https://www.ngfs.net/sites/default/files/media/2021/06/17/ngfs_monetary_policy_operations_final.pdf (27.02.2024).

- _____ (2023), Monetary Policy and Climate Change: Key Takeaways From The Membership Survey and Areas for Further Analysis, **Technical Document**, https://www.ngfs.net/sites/default/files/monetary_policy_and_climate_change_-_key_takeaways_from_the_membership_survey.pdf.
- NOAA (2009), “Climate Change: Incoming Sunlight”, <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-incoming-sunlight> (09.02.2024).
- _____ (2014), “What is The El Niño–Southern Oscillation (ENSO) in a Nutshell?”, <https://www.climate.gov/news-features/blogs/enso/what-el-ni%C3%B1o%E2%80%93southern-oscillation-enso-nutshell> (21.06.2024).
- _____ (2023), “Global Climate Report”, <https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/monthly-report/global/202313> (28.08.2024).
- _____ (2023), “The Noaa Annual Greenhouse Gas Index (Aggi)”, **NOAA Global Monitoring Laboratory**, R/GML, 325 Broadway, Boulder, CO 80305-3328, <https://gml.noaa.gov/aggi/aggi.html> (27.07.2024).
- _____ (2024), “Assessing The Global Climate in 2023”, <https://www.ncei.noaa.gov/news/global-climate-202312> (26.07.2024).
- _____ (2024), Climate.gov Media, <https://www.climate.gov/media/13840> (16.08.2024).
- _____, <https://scijinks.gov/solar-cycle/> (09.08.2024).
- _____, National Weather Services, <https://forecast.weather.gov/glossary.php?letter=w> (15.08.2024).
- OMFIF (2019), “Central Banks and Climate Change, Global Public Investor”, **Special Report**, <https://www.omfif.org/wp-content/uploads/2020/02/ESG.pdf> (05.05.2024).
- Özel, Cengiz (2018), Yumuşak Güce Bütünsel Bakış, **Güvenlik Bilimleri Dergisi**, 7(1), 1-27.
- Rohde, Lars (2021), **The Housing Market, Climate Change, Money Laundering and Capital Adequacy Requirements**, Speech by Mr Lars Rohde, Governor of The National Bank of Denmark, at The Annual Meeting of Finance Denmark, BIS, <https://www.bis.org/review/r211208e.htm> (17.02.2024).
- Rudebusch, Gleen D. (2019), “Climate Change and The Federal Reserve”, **Federal Reserve Bank of San Francisco Economic Letter**, <https://www.frbsf.org/wp-content/uploads/sites/4/el2019-09.pdf> (25.03.2024).
- Schnabel, Isabel (2020), **When Markets Fail-The Need for Collective Action in Tackling Climate Change**, Speech by Isabel Schnabel, Member of The Executive Board of The ECB, at The European Sustainable Finance Summit, Frankfurt am Main.

_____ (2021), “Climate Change and Monetary Policy”, **IMF Finance & Development**, 58 (3), 53-55.

Schoenmaker, Dirk vd., (2015), “What Role For Financial Supervisors in Addressing Systemic Environmental Risks”, **Sustainable Finance Lab Working Paper**.

Silva, Luiz Pereira da (2023), **Central Banks at The Crossroads**, Speech by Luiz Pereira da Silva, Deputy General Manager of The BIS, at The Asia School of Business (ASB), Master of Central Banking, Kuala Lumpur, <https://www.bis.org/speeches/sp230819.htm> (17.02.2024).

Stern, Nicholas (2016), “Climate Change and Central Banks, Presentation at a Bank for International Settlements Event”, **Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment**, The London School of Economics and Political Science, London, https://www.cccep.ac.uk/wp-content/uploads/2016/03/160309_BIS_slides_final_for_websites.pdf (06.04.2024).

Stournaras, Yannis (2021), **Climate Crisis -Action in Central Banking**, Keynote Speech by Mr Yannis Stournaras, Governor of The Bank of Greece, at The COP26 EU Side Event, <https://www.bis.org/review/r211213m.pdf> (11.02.2024).

UNFCCC (1992), “United Nations Framework Convention on Climate Change”, <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf> (06.06.2023).

TC. Dışişleri Bakanlığı, <https://www.mfa.gov.tr/viyana-sozlesmesi-ve-montreal-protokolu.tr.mfa> (01.12.2023).

TC. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, <https://enerji.gov.tr/evced-cevre-ve-iklim-paris-anlasmasi> (09.02.2024).

TC. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, <https://enerji.gov.tr/evced-cevre-ve-iklim-kyoto-protokolu> (09.02.2024).

TCFD (2016), “Phase I Report of The Task Force on Climate-Related Financial Disclosures”, <https://www.fsb.org/2016/05/phase-1-report-of-the-task-force-on-climate-related-financial-disclosures/> (06.03.2024).

TCMB (2014), “Makro İhtiyatı Politikalar ve Türkiye Uygulaması”, **Bülten**, Sayı: 35, <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/77402706-96b8-4359-b59a-47ef0e01e23c/BULTEN35.pdf?MOD=AJPERES> (10.03.2024)

_____ (2021a), “Makroekonomik Görünüm İçinde İklim Değişikliği Kaynaklı Finansal Riskler ve Çevreci Finans”, **Finansal İstikrar Raporu**, Sayı:32.

_____ (2021b), “Küresel İklim Değişikliği Sürecinde Para Politikası ve Merkez Bankacılığı”, **Enflasyon Raporu 2021-IV Genel Değerlendirme**, Kutu 1.2.

- _____ (2021c), “Para Politikası Kurulu Toplantı Özeti”, 52, <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/tr/tcmb+tr/main+menu/duyurular/basin/2021/duy2021-52> (12.05.2024).
- _____ (2022), Yıllık Faaliyet Raporu, **TCMB Yayını**, Ankara.
- TCMB, <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Temel+Faaliyetler/Para+Politikasi/Finansal+Istikrar/> (11.06.2024).
- TCMB, <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TR/TCMB+TR/Main+Menu/Temel+Faaliyetler/Para+Politikasi/Fiyat+Istikrari+ve+Enflasyon/> (11.06.2024).
- TSKB (2021), “İklim Riskleri Raporu: İklimle Bağlantılı Finansal Beyanlar Görev Gücü (TCFD) Beyanı”, **Yeşil Kuğu Platformu/TSKB İnsiyatifiyle**, <https://www.tskb.com.tr/uploads/file/cd6533888614ef3610e0aa6413fa09d2-1631186224394.pdf> (15.07.2024).
- Topçu, Didem Nur (2022), **Yeşil Tahviller ve İklim Değişikliği ile Mücadelede Merkez Bankalarının Rolü**, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası - İstanbul Şubesi.
- Türkeş, Murat (1997), Hava ve İklim Kavramları Üzerine, **TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi**, 355, 36-37.
- _____ (2001), “Hava, İklim, Şiddetli Hava Olayları ve Küresel Isınma”, **T.C. Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü 2000 Yılı Seminerleri**, Teknik Sunumlar Seminerler Dizisi, 1, 187-205.
- _____ (2008), “Küresel İklim Değişikliği Nedir? Temel Kavramlar, Nedenleri, Gözlenen ve Öngörülen Değişiklikler”, **İklim Değişikliği ve Çevre**, 1(1), 26-37.
- _____ (2019), “İklim Değişikliğinin Fiziksel Bilim Temeli-I: İklim İklim Sistemi ve İklim Değişikliği Nedir İklim Değişikliğinin Başlıca Nedenleri Nelerdir?”, **Toplum ve Hekim**, 34, 6, 457-475.
- _____ (2020), “İklim Değişikliğinin Fiziksel Bilim Temeli-II: Dünyada ve Türkiye’de Gözlenen ve Öngörülen İklim Değişiklikleri ve Değişkenliği”, **Toplum ve Hekim**, 35 (1), 3-31.
- _____ (2022), “Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli’nin (IPCC) Yeni Yayınlanan İklim Değişikliğinin Etkileri, Uyum ve Etkilenebilirlik Raporu Bize Neler Söylüyor?”, **Dirençlilik Dergisi**, 6, 1, 197-207.
- Türkeş, Murat vd. (2000), “Küresel İklim Değişikliği ve Olası Etkileri”, **Çevre Bakanlığı Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Seminer Notları**, 7-24.
- Türkiye Kojenerasyon Derneği, <https://kojenturk.org/tr/biyokutle-nedir-8> (09.08.2024).

UNFCCC, <https://unfccc.int/process-and-meetings/conferences/past-conferences/past-conferences-overview> (09.02.2024).

_____, <https://unfccc.int/process/bodies/supreme-bodies/conference-of-the-parties-cop> (09.02.2024).

_____, <https://unfccc.int/process-and-meetings/what-is-the-united-nations-framework-convention-on-climate-change> (09.02.2024).

_____, <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-rio-conventions#What-is-a-UN-Convention> (18.07.2024).

_____, https://unfccc.int/kyoto_protocol (09.02.2024).

_____, <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement> (09.02.2024).

_____, <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf> (09.02.2024).

Ülkü, Demet (2023), **İklim Değişikliğinin Para Politikasındaki Yeri ve Merkez Bankaları Uygulamaları**, Uzmanlık Tezi, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası - Eskişehir Şubesi.

Waller J. Christopher (2023), **Climate Change and Financial Stability**, Speech by Mr Christopher J Waller, Member of The Board of Governors of The Federal Reserve System, at The IE University-Bank of Spain-Federal Reserve Bank of Saint Louis Conference ‘Current Challenges in Economics & Finance’, Madrid, <https://www.bis.org/review/r230515b.pdf> (22.03.2023).

Weidmann, Jens (2019), **Climate Change and Central Banks**, Welcome Address by Dr Jens Weidmann, President of The Deutsche Bundesbank and Chairman of The Board of Directors of The Bank for International Settlements, at The Deutsche Bundesbank’s Second Financial Market Conference, Frankfurt am Main.

WMO, “Conference of The Parties (COP)”, <https://wmo.int/activities/conference-of-parties-cop> (09.02.2024).

Van Lerven, Frank ve Collins, J. Ryan (2017), “Central Banks, Climate Change and The Transition to a Low Carbon Economy: A Policy Briefing”, **New Economics Foundation**, https://neweconomics.org/uploads/files/NEF_BRIEFING_CENTRAL-BANKS-CLIMATE_E.pdf (21.02.2024)

Vincent, James H. (1995), **Aerosol Science for Industrial Hygienists**, Elsevier, Birinci Baskı.

Visco, Ignazio (2019), **Sustainable Development and Climate Risks: The Role of Central Banks**, Sustainable Development Festival 2019, Finance and Financial System for Sustainable Development The Italian Alliance for Sustainable Development Rome, <https://www.bis.org/review/r190604i.htm> (15.02.2024).

Volz, Ulrich (2015), “Towards a Sustainable Financial System in Indonesia”, **UNEP Inquiry into The Design of a Sustainable Financial System**, https://unepinquiry.org/wp-content/uploads/2015/04/Towards_a_Sustainable_Financial_System_in_Indonesia.pdf (01.05.2024).

_____ (2017), “On the Role of Central Banks in Enhancing Green Finance”, **Inquiry Working Paper UN Environment Inquiry/CIGI Research Convening**, [https://eprints.soas.ac.uk/23817/1/On_the_Role_of_Central_Banks_in_Enhancing_Green_Finance\(1\).pdf](https://eprints.soas.ac.uk/23817/1/On_the_Role_of_Central_Banks_in_Enhancing_Green_Finance(1).pdf) (18.02.2024).

Vujčić, Boris (2021), **Adapting to Climate Change Has No Alternative**, Speech by Mr Boris Vujčić, Governor of the Croatian National Bank, at the Online Event The Role of Banks in Greening Our Economies, <https://www.bis.org/review/r211214o.pdf> (16.02.2024).



ÖZGEÇMİŞ

Arife METİN, İlkokulu Ümütlü Köyü Birleştirilmiş Sınıflı İlköğretim Okulu'nda, ortaokulu Gündoğmuş Yatılı İlköğretim Bölge Okulu'nda ve liseyi Alanya A. Fevzi Alaettinoğlu Lisesi'nde tamamladı. 2011'de başladığı Karadeniz Teknik Üniversitesi (KTÜ) İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İktisat Bölümü'nde başladığı lisans öğrenimini 2016 yılında tamamladı. 2020 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (SBE) İktisat Anabilim Dalında tezli yüksek lisans programına başladı. Lisans mezuniyetinden sonra 2018-2019 yılları ve yüksek lisans eğitimi devam ederken 2023-2024 yıllarında Garanti BBVA'da görev aldı.

METİN, bekar olup, orta seviye İngilizce bilmektedir.