

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ÇEVRE SAĞLIĞI DİSİPLİNLERARASI
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

YEŞİL FİNANS, EKONOMİK BÜYÜME, YENİLENEBİLİR
ENERJİ TÜKETİMİ ve DOĞRUDAN YABANCI
YATIRIMLARIN EKOLOJİK AYAK İZİ ÜZERİNDEKİ
ETKİLERİ: E – 7 GRUBU ÖRNEĞİ

ÖMER FARUK TEMEL
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Doç. Dr. Mehmet Metin DAM

AYDIN-2024

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimime başladığım ilk günden itibaren tez çalışmamda ilgi, yardım ve hoşgörüsünü esirgemeyen, araştırmamın her aşamasında akademik bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşarak bana yol gösteren, hayatın her alanında gelişmeme ışık tutan değerli hocam Doç. Dr. Mehmet Metin Dam'a, tez aşamasında tanıştığım ve bana her konuda yardımcı olan sayın Ayşe Durmaz'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez izleme kurulunda yer alan ve önerileriyle çalışmamı farklı bir noktaya taşıyan saygıdeğer hocalarım Doç. Dr. Belgin Yıldırım ve Doç. Dr. Tuncer Yılmaz'a şükranlarımı sunarım.

Hayatımın her alanında ve aldığım kararların arkasında duran, her türlü maddi manevi desteklerini esirgemeyen, evlatları olduğum için gurur duyduğum sevgili annem Özlem ve babam Remzi Temel'e sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Ayrıca bu süreçte her zaman yanımda olan ve fikirleriyle bana ilham olmaya çalışan arkadaşlarım Sezer Kılıç ve Hüseyin Keleş'e minnettarım.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	i
TEŞEKKÜR	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
TABLolar DİZİNİ.....	xi
ÖZET	xii
ABSTRACT	xiv
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Çevre Kirliliği Ve Gündemdeki Anlaşmalar	3
2.1.1. Çevre Kirliliği.....	3
2.1.1.1. Çevre Kirliliği Tarihçesi ve Kapsamı	3
2.1.1.2 Küresel Isınma ve İklim Değişikliği.....	4
2.3. Yeşil Finans Perspektifi.....	5
2.3.1. Yeşil Finans	5
2.3.1.1. Yeşil Krediler	10
2.3.1.2. Yeşil Tahviller	11
2.3.1.3. Yeşil Borsalar	12
2.2. Gündemdeki Anlaşmalar	13
2.2.1 Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC).....	13
2.2.2 Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS)	15
2.2.3 Taraflar Konferansı (COP)	17
2.3.1.4. Yeşil Sigortacılık	24
2.3.1.5. Yeşil Fonlar	25
2.3.1.6. Yeşil Sukuk	27

2.3.2 Yeşil Finans ve Ekolojik Ayak İzi İlişkisi.....	28
2.4. Literatür Özeti.....	30
2.4.1. Yeşil Finans ve Çevresel Sürdürülebilirlik.....	30
2.4.2. Ekonomik Büyüme ve Çevresel Sürdürülebilirlik.....	35
2.4.3. Yenilenebilir Enerji Tüketimi ve Çevresel Sürdürülebilirlik	43
2.4.4. Doğrudan Yabancı Yatırımlar ve Çevresel Sürdürülebilirlik.....	49
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	54
3.1 Veri Seti ve Model.....	54
3.2. Ekonometrik Yöntem	59
3.2.1 Yatay Kesit Bağımlılığı.....	60
3.2.2. Heterojenite	61
3.2.3 Panel Birim Kök Testi	62
3.2.4. PMG/ARDL tahmincisi.....	64
3.2.5 Dumitrescu Hurlin Panel Nedensellik Testi	66
4. BULGULAR	68
5. TARTIŞMA.....	73
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	75
KAYNAKÇA	79
BİLİMSEL ETİK BEYANI	114
ÖZ GEÇMİŞ.....	115

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AB:	Avrupa Birliği
ABD:	Amerika Birleşik Devletleri
ADF:	Genelleştirilmiş Dickey-Fuller
AMG:	Genişletilmiş Ortalama Grup
ARDL:	Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Sınır Testi
ASEAN:	Güneydoğu Asya Ülkeleri Birliği
BBC:	British Broadcasting Corporation
BIO:	Biyokapasite
BM:	Birleşmiş Milletler
BRICS:	Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika
BRICS-T:	Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika ve Türkiye
BMİDÇS:	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
°C:	Santigrat
CADF:	Yatay Kesit Genelleştirilmiş Dickey-Fuller
CCE-MG:	Ortak Bağıntılı Etkiler Ortalama Grup
CCR:	Kanonik Eş-bütünleşme Regresyonu
CD:	Cross-sectional Dependence
CDM:	Temiz Kalkınma Mekanizması
CDT:	Yatay Kesit Bağımlılığı
CH ₄ :	Metan
CIF:	İklim Yatırım Fonu
CIPS:	Yatay Kesitsel Genişletilmiş Im, Pesaran ve Shin
CMR:	Clemente, Montanes ve Reyes Birim Kök Testi
CO ₂ :	Karbondioksit
COP:	Taraflar Konferansı
CS-ARDL:	Yatay Kesit Genişletilmiş ARDL
CUP-BC:	Sürekli Güncellenmiş Sapması Düzeltilmiş

CUP-FM: Sürekli Güncellenmiş Tam Dönüştürülmüş

DDY: Doğrudan Yabancı Yatırımlar

DF-GLS: Dickey-Fuller Genelleştirilmiş En Küçük Kareler

DFE: Dinamik Sabit Etkiler

DHPC: Dumitrescu-Hurlin Panel Nedensellik

DOLS: Dinamik En Küçük Kareler

DPT: Devlet Planlama Teşkilatı

ECM: Hata Düzeltme Modeli

EFP: Ekolojik Ayak İzi

EK: Emisyon azaltım sınıflandırması

EKC: Çevresel Kuznets Eğrisi

ETM: Emisyon Ticaret Sistemi

E-7: Gelişme Hızının Yüksek Olduğu Ülkeler Grubu (Brezilya, Çin, Hindistan, Endonezya, Rusya ve Türkiye)

FE-OLS: Sabit Etkiler En Küçük Kareler Yöntemi

FGLS: Uygulanabilir genelleştirilmiş en küçük kareler

FMOLS: Tam Modifiye Edilmiş En Küçük Kareler

G-20: En büyük 19 ekonomi ve AB komisyonu

GB: Yeşil Tahviller

GC: Yeşil Krediler

GCF: Yeşil İklim Fonu

GDP: Ekonomik Büyüme

GDP²: Ekonomik Büyümenin karesi

GEF: Küresel Çevre Fonu

GF: Yeşil Finans

GFS: Yeşil Finans Sistemi

GFN: Küresel Ayak İzi Ağı

GFNGDO: Küresel Ekolojik Ayak İzi Ağı

GHA: Küresel Hektar alanı

GHGS: Sera Gazı Emisyonları

GI: Yeşil Sigorta

GLS: Genellemeli En Küçük Kareler Yöntemi

GMM: Genelleştirilmiş Momentum Yöntemi

GS: Yeşil Borsalar

GSYİH: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla

GWL: Küresel Isınma Seviyelerinin Yıllık Ortalaması

G-7: Grup 7 Ülkeleri (Almanya, Amerika Birleşik Devletleri, Birleşik Krallık, İtalya, Fransa, Japonya ve Kanada)

HFCs: Hidroflorokarbon

IAA: Yenilikçi Muhasebe Yaklaşımı Nedensellik Testi

ICMA: The International Capital Market Association

ILCF: Tersine Yük Kapasitesi Faktörü

IPCC: Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli

IRENA: Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı

IRF: Darbe Yanıtı Fonksiyonu

JIM: Ortak Yürütme Mekanizması

KP: Kyoto Protokolü

LCF: Yük Kapasitesi Faktörü

LGX: Lüksemburg Yeşil Endeksi

MADF: Çok Değişkenli Genelleştirilmiş Dickey-Fuller

MENA: Orta Doğu ve Kuzey Afrika Bölgesindeki 8 orta gelir düzeyine sahip ülke

MG: Ortalama Grup

N: Yatay kesit birimi

NARDL: Doğrusal Olmayan Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif

NDC: Ulusal Katkı Beyanları

NIC: Yeni Sanayileşmiş Ülkeler

NREC: Yenilenemez Enerji Tüketimi

N₂O: Azot oksit

OECD: Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü

OLS: En Küçük Kareler

PFCs: Perflorokarbon

PMG-ARDL: Otoregresif Dağıtılmış Gecikme Havuzlu Ortalama Grup

PQR: Panel Kuantil Regresyonu

PSI: Sürdürülebilir Sigorta Girişiminin İlkeleri

PSTR: Yumuşak Geçişli Panel Regresyon

PVAR: Panel Vektör Otoregresif Model

QARDL: Kuantil Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif

REC: Yenilenebilir Enerji Tüketimi

RECAI: Yenilenebilir Enerji Ülke Çekicilik Endeksi

REI: Yenilenebilir Enerji Yatırımları

SDG: Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri

SEB: Skandinaviska Enskilda Banken

SF₆: Kükürt hekzaflorid

SIF: Sustainable Insurance Forum

S&P: Standart&Poor's Endeksi

SSE: Sürdürülebilir Menkul Kıymetler Borsası

T: Zaman serisi

TDK: Türk Dil Kurumu

TYGC: Toda-Yamamoto Granger Nedensellik Testi

UAE: Birleşik Arap Emirlikleri

UNDP: Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı

UNEP: Birleşmiş Milletler Çevre Programı

UNEP FI: United Nations Environment Programme Finance Initiative

UNFCCC: United Nations Framework Convention On Climate Change

VAR: Vektör Otoregresif Model

VDA: Varyans Ayırıştırma Analizi

VECM: Vektör Hata Düzeltme Modeli

VPBank: Vietnam Prosperity Joint-Stock Commercial Bank

WB: Dünya Bankası

WDI: Dünya Bankası İndikatörü

WWF: Dünya Doğal Yaşamı Koruma Vakfı



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Dünyanın gelecekteki iklim senaryosu.	6
Şekil 2. Yeşil finans havuz sistemi.....	9
Şekil 3. SDG doğrultusunda sürdürülebilir finans sistemi.	15
Şekil 4. Yeşil finansa giden yolda yatırım haritası.....	24
Şekil 5. E-7 ülkelerinde EFP'nin 2000-2020 dönemi yıllık değişim oranı.	55
Şekil 6. E-7 ülkelerinde GF'nin 2000-2020 dönemi yıllık değişim oranı.....	56
Şekil 7. E-7 ülkelerinde GSYİH'nin 2000-2020 dönemi yıllık değişim oranı.....	57
Şekil 8. E-7 ülkelerinde REC'in 2000-2020 dönemi yıllık değişim oranı.	57
Şekil 9. E-7 ülkelerinde DDY'nin 2000-2020 dönemi yıllık değişim oranı.	58
Şekil 10. Dumitrescu-Hurlin Panel Nedensellik test sonuçları.	72

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. EK-1, EK-2 ve EK dışı ülkeler.	16
Tablo 2. Veri setine ilişkin bilgiler.	54
Tablo 3. Tanımlayıcı istatistikler.	68
Tablo 4. Yatay kesit bağımlılığı test sonuçları.	69
Tablo 5. Eğim heterojenliği test sonuçları.	69
Tablo 6. CIPS Birim Kök Test Sonuçları.	70
Tablo 7. PMG-ARDL test sonuçları.	70
Tablo 8. Dumitrescu ve Hurlin Panel Nedensellik test sonuçları.	71

ÖZET

YEŞİL FİNANS, EKONOMİK BÜYÜME, YENİLENEBİLİR ENERJİ TÜKETİMİ ve DOĞRUDAN YABANCI YATIRIMLARIN EKOLOJİK AYAK İZİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ: E – 7 ÜLKELERİ ÖRNEĞİ

**Temel Ö. F. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü,
Disiplinlerarası Çevre Sağlığı Programı, Yüksek Lisans, Aydın, 2024.**

Amaç: Tez çalışmasında gelişme hızının yüksek olduğu ülkeler grubu olan E-7 (Brezilya, Çin, Endonezya, Hindistan, Meksika, Türkiye) ülkelerinin 2000-2020 dönemi arasında yıllık verilerini kullanarak yeşil finansın ekolojik ayak izi üzerindeki etkisini panel veri analiz yöntemiyle araştırmak temel amacı oluşturmaktadır.

Gereç ve Yöntem: E-7 ülkeleri için yeşil finansın, yenilenebilir enerji tüketimi, doğrudan yabancı yatırımların ve reel gelirin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla ekonometrik model kurulmuştur. Ekolojik ayak izi modelde bağımlı değişken, Yeşil Finans, yenilenebilir enerji tüketimi, reel gelir ve doğrudan yabancı yatırımlar bağımsız değişken olarak modele eklenmiştir. Çalışmada yapılan ekonometrik analizde ilk olarak yatay kesit bağımlılığının varlığı test edilmiş ve serilerin durağanlığı göz önüne alınarak Cross-sectionally augmented IPS (CIPS) birim kök testi tercih edilmiştir. Havuzlanmış Ortalama Grup/Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Sınır Testi (PMG/ARDL) tahmincisi kullanılarak uzun ve kısa dönem tahminler yapılmıştır. Son olarak ise Dumitrescu Hurlin Panel Nedensellik testi uygulanarak değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi sınanmıştır.

Bulgular: PMG/ARDL tahmin sonuçlarına göre, E-7 ülkelerinde uzun dönemde yeşil finanstaki %1’lik artışın ekolojik ayak izini 0,005 oranında azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda yenilenebilir enerjinin uzun dönemde 0,327 oranında çevresel sürdürülebilirliği arttırdığı görülmüştür. Çevresel Kuznets eğrisinin test edildiği çalışmada uzun dönemde reel gelirdeki %1’lik artış ekolojik ayak izini 9,848 oranında arttırırken, reel gelirin karesinin ise; uzun dönemde %1 lik bir artışta, ekolojik ayak izini 0,409 oranında azalttığı görülmüştür. Bu durum çevresel Kuznets eğrisinin geçerliliğini doğrulamaktadır. Çalışmada Dumitrescu Hurlin Panel Nedensellik test sonuçlarına göre ekolojik ayak iziyle

yeşil finans arasında ekolojik ayak izinden yeşil finansa doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmişken reel gelir ve karesi ile ekolojik ayak izi arasında reel gelir ve reel gelirin karesinden ekolojik ayak izine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu görülmüştür. Ayrıca yenilenebilir enerjiyle ekolojik ayak izi arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu bulunmuştur. Aynı zamanda modele kontrol değişkeni olarak eklenen doğrudan yabancı yatırımlar ile ekolojik ayak izi arasında ekolojik ayak izinden doğrudan yabancı yatırımlara doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç: Yeşil finansın ekolojik ayak izi üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar literatürde kısıtlı sayıda bulunmaktadır. Bu çalışmada gelişmekte olan ülkeler örneğinde yeşil finans, yenilenebilir enerji tüketimi ve çevresel Kuznets eğrisi hipotezi test edilerek yeşil enerji kullanımının çevresel sürdürülebilirlik için önemi ortaya konmuştur. E-7 ülkelerinin karbon sıfır hedefine ulaşabilmesi için yenilenebilir enerjiye önem vermeleri ve bu konuda yapılan yatırımları hızlandırmaları gerektiği analiz sonuçlarımız ile tespit edilmiştir. Taraflar Konferansı 28'in en önemli gündem maddelerinden biri olan yenilenebilir enerji yatırımlarının artırılması hedefine ulaşmada E-7 ülkelerinin politika yapıcıları için çalışmamızın bulguları önemlidir. Güncel verilerin kullanıldığı ve uygulanan güncel ekonometrik yaklaşımla çalışmamızın literatüre önemli derecede katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışmada kullanılan veriler farklı ekonometrik yaklaşımlarla, farklı ülke örnekleriyle ve de çeşitli çevresel göstergelerle yeniden tekrarlanabilir.

Anahtar kelimeler: E-7 ülkeleri, Ekolojik ayak izi, Doğrudan yabancı yatırımlar, Reel gelir, Yenilenebilir enerji, Yeşil finans.

ABSTRACT

EFFECTS OF GREEN FINANCE, ECONOMIC GROWTH, RENEWABLE ENERGY CONSUMPTION AND FOREIGN DIRECT INVESTMENTS ON ECOLOGICAL FOOTPRINT: THE CASE OF E – 7 COUNTRIES

Temel Ö. F. Aydın Adnan Menderes University, Institute of Health Sciences,
Interdisciplinary Environmental Health Program, Master's Degree, Aydın, 2024.

Objective: In the thesis study, the main purpose is to investigate the effect of green finance on the ecological footprint using the panel data analysis method, using the annual data of the E-7 countries between the period 2000-2020.

Materials and Method: An econometric model was established to determine the impact of green finance, renewable energy consumption, foreign direct investments and real income on the ecological footprint for E-7 countries. Ecological footprint was added to the model as the dependent variable, and Green Finance, renewable energy consumption, real income and foreign direct investments were added to the model as independent variables. In the econometric analysis conducted in the study, the existence of cross-sectional dependence was first tested and the Cross-sectionally augmented IPS (CIPS) unit root test was preferred, considering the stationarity of the series. Long- and short-term forecasts were made using the Pooled Mean Group/Lag Distributed Autoregressive Boundary Test (PMG/ARDL) estimator. Finally, the causality relationship between the variables was tested by applying the Dumitrescu Hurlin Panel Causality test.

Results: According to the PMG-ARDL estimation results, it was concluded that a 1% increase in green finance in the long term in E-7 countries reduces the ecological footprint by 0,005. At the same time, it has been observed that renewable energy increases environmental sustainability by 0,327 in the long term. In the study where the environmental Kuznets curve was tested, a 1% increase in real income in the long run increased the ecological footprint by 9,848%, while the square of real income; It has been observed that a 1% increase in the long term reduces the ecological footprint by 0,409. This confirms the validity of the

environmental Kuznets curve. In the study, according to the Dumitrescu Hurlin Panel Causality test results, it was determined that there was a one-way causality relationship between the ecological footprint and green finance, from the ecological footprint to green finance, while there was a one-way causality relationship between real income and its square and ecological footprint, from real income and the square of real income to the ecological footprint. It has been observed that there is a causal relationship. Additionally, it has been found that there is a bidirectional causal relationship between renewable energy and ecological footprint. At the same time, it has been determined that there is a one-way causality relationship between the foreign direct investments added to the model as a control variable and the ecological footprint, from the ecological footprint to the foreign direct investments.

Conclusion: There are a limited number of studies examining the impact of green finance on ecological footprint in the literature. In this study, the importance of green energy use for environmental sustainability was revealed by testing green finance, renewable energy consumption and the environmental Kuznets curve hypothesis in a sample of developing countries. Our analysis results have determined that E-7 countries need to attach importance to renewable energy and accelerate investments in this regard in order to reach the carbon zero target. The findings of our study are important for policy makers of E-7 countries in achieving the goal of increasing renewable energy investments, which is one of the most important agenda items of the Conference of the Parties. It is thought that our study will contribute significantly to the literature by using current data and applying the current econometric approach. In addition, the data used in this study can be repeated with different econometric approaches, different country samples and various environmental indicators.

Keywords: E-7 countries, Ecological footprint, Foreign direct investments, Green finance, Real income, Renewable energy.

1. GİRİŞ

20. yy'dan sonra global anlamda gerçekleşen nüfus artışı, enerjiye olan talep ve ekonomik büyümedeki artışlar beraberinde tüketimi de arttırmıştır. Yeni üretim anlayışıyla gelişen, değişen ve dönüşen toplumlarda enerji, sanayileşmenin hız kazanmasıyla daha da önemli hale gelmiştir. Kaynak açısından kalkınmış ülkeler ekonomilerini genişletmek için özellikle Sanayi Devrimi ile birlikte fosil enerji kaynaklarını çevresel kirlilik boyutunu göz ardı ederek, sürekli şekilde tüketim yoluna gitmişlerdir. Geldiğimiz bu noktada, birçok çevresel tahribatlara neden olarak çevresel kirliliği de arttırmışlardır (Çıtak ve Pala, 2016; Jabbar vd., 2024). Çevre kirliliği konusu son zamanlarda dünya gündemine girerek, sürdürülebilirlik kavramının önem kazanmasına etki etmiştir. Sürdürülebilirlik alanında yapılan araştırmalar ve çalışmalar başta çevre olmak üzere birçok faktörü ele almıştır (Toprak, 2006). Sürdürülebilirlik, bir iktisadi kalkınmanın gerçekleşmesi için ancak sürdürülebilir bir çevre anlayışıyla hareket edilmesi gerektiğini ilke edinir. Bu ilkeyle beraber çevre bilinci oluşan toplumlarda ekonomik refahın ve çevreye olan yatırımların teşvikiyle daha sürdürülebilir bir dünya düzenini görmek mümkündür (Kuşat, 2013).

Sürdürülebilirliğin uygulanması ekonomik ve ekolojik dönüşümü de beraberinde getirmektedir. Tüm bu dönüşümün içinde yer alan insan-ekonomi-çevre sarmalının yeşil ekonomi adı veya yeşil finans adı verilen ve yapılacak olan yatırımların sübvansede edilmesiyle mümkündür. Bu hususta güncelliğini korumaya devam eden yeşil ekonomi kavramı; ekolojik dengeye uyum, çevresel kalite ve sosyal kapsayıcılığa yatkınlık, politika ve reformların etkin kullanımı gibi birçok spesifik alanı da içinde barındırmaktadır (Şahin, 2012; Song vd., 2024).

Birbirlerinin tamamlayıcıları olan yeşil ekonomi ve sürdürülebilirlik, toplumların sosyal refah artışını sağlayarak, çevresel bozulmalara neden olacak hizmetlerin de önüne geçmektedir. Bu hususta, yeşil ekonomi sisteminde kamu-özel sektör yatırımlarıyla birlikte istihdam yaratma ve gelir düzeyindeki artışlar kaynak verimliliğini de arttırmaktadır (Houssam vd., 2023).

Yeşil ekonomi veya diğer adıyla yeşil finans alanına yapılan dolaylı veya doğrudan yatırımların gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerde tasarruf yetersizliğinden kaynaklanan sermaye kıtlığı çektiğini görmek mümkündür. Sermaye yetersizliğini çözmek için toplumlar üretim ekonomisine geçtiği ve bununla birlikte çevresel kaliteyi de arttırdığından söz edebiliriz (Kazaz vd., 2023).

Dolayısıyla bu çalışmada, E-7 ülkelerinde 2000-2020 dönemine ait yıllık veriler kullanılarak yeşil finans, reel gelir, yenilenebilir enerji tüketimi ve doğrudan yabancı yatırımlarının ekolojik ayak izi üzerindeki etkisini incelemek amaçlanmıştır. Çalışmanın bulguları literatürde önemli bir yer edineceği ve gelecekteki çalışmalar açısından katkı sunacağı düşünülmektedir. Çünkü E-7 ülkeleri gibi ekonomik açıdan gelişme hızının yüksek olduğu ülkelerde ekolojik ayak izinin yeşil finans üzerindeki etkisi önceki çalışmalarda yeterince araştırılmamıştır. Bu yüzden çalışmanın literatüre önemli bir katkı sağlayacağı beklenmektedir. Çalışmada bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki uzun ve kısa dönem tahminler Havuzlanmış Ortalama Grup/Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Sınır Testi (PMG/ARDL) yöntemi kullanılarak araştırılmıştır. Bu çalışmada seriler arasında nedensellik ilişkisini tespit etmek için ekonometrik çalışmalarda yaygın olarak kullanılan Dumitrescu Hurlin nedensellik testi ile yapılmıştır. Sonuç olarak E-7 ülkeleri için çevresel sürdürülebilirliği; ekolojik ayak izinin önemli bir belirleyicisi olan yenilenebilir enerjinin çevresel kirliliğin azaltılmasında ne denli etkili olduğunu yeşil finans perspektifi ile araştırmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Çevre Kirliliği Ve Gündemdeki Anlaşmalar

2.1.1. Çevre Kirliliği

Özellikle 20. yüzyılda çevre sorunlarının artmasıyla birlikte gündelik yaşantımızda, akademik dünyada ve uluslararası anlaşmalarda sık sık karşımıza çıkan çevre kavramı, dünyadaki tüm canlıların yaşamları boyunca fiziksel, biyolojik, sosyolojik, ekonomik ve kültürel açıdan etkileşim içerisinde yer aldıkları doğal ve beşeri ortam olarak ifade edilmektedir (Özbuğutu vd., 2014). İnsanların çeşitli eylemler sonucu oluşan çevre kirliliği, günümüzde çevre sorunlarının artmasıyla birlikte tüm dünyada endişe konusu olmuştur. Türk Dil Kurumu (TDK, 2021), “*doğal kaynakların aşırı ve yanlış kullanılması, çevresel tahrip sonucunda ekolojik dengenin bozularak birtakım sorunların ortaya çıkması*” şeklinde tanımlamıştır. Bir başka deyişle çevresel kirlilik, halk sağlığını ve canlı yaşamını olumlu veya olumsuz müdahalesini etkileyen bir dış faktör olarak ifade edilmektedir (Cavkaytar vd., 2013).

2.1.1.1. Çevre Kirliliği Tarihçesi ve Kapsamı

İlk olarak 1388 yılında İngiltere parlamentosu tarafından nehirlerdeki kirliliği önlemek için maddi ceza uygulanması, literatürde çevre kirliliğinin değişimi olarak ifade edilirken İngiltere öncü ülke olarak öne çıkmaktadır. Daha sonra sanayi devrimiyle birlikte artan çevre kirliliği, sanayileşme süreciyle beraber teknolojik gelişmeler, üretim ve tüketimde artışlara sebep olmuştur (Nakipoğlu, 2015). 20. yy’dan sonra küreselleşme olgusuyla birlikte çevre kirliliği farklı boyutlara ulaşmıştır. Fakat bilinmeyen birçok kirleticinin ortaya çıkması sebebiyle çevre kirliliğinin tehdit edecek boyutlara ulaşması çevre koruması, çevre bilinci, çevre kalitesi ve çevresel sürdürülebilirlik gibi birtakım kavramların da ortaya çıkmasını beraberinde getirmiştir (Karaer, 1991). Çevre kirliliği son zamanlarda fosil yakıt ağırlıklı enerji kullanımının fazlalaşmasından dolayı karbon emisyonları çevre kirliliğinin en önemli göstergesi haline gelerek, insanlığın karşı karşıya olduğu dünyanın en büyük sorunlarından

biri olan morbidite¹ ve mortalitenin² de sebebi haline gelmiştir (Aydin, 2019; Ukaogo vd., 2020; Apergis vd., 2023). Günümüze gelindiğinde çevre kirliliği sonucunda yaşanabilir alanların azalma eğiliminde olması, ülkelerin toprak, su ve hava niteliğini belli ölçüde kaybetmeye başlamış olması, ozon tabakasının incelmesi veya delinmesi gibi tehlikeli birtakım problemler meydana getirmiştir (Ulucak ve Erdem, 2014). Bu ve benzeri problemlerden kaynaklı olarak küresel ısınma ve iklim değişikliği konularının akademik çevre ve politika yapımcıların yaptıkları çalışmalar ve düzenlemeler ile dünya gündeminde yer aldığını söyleyebiliriz.

2.1.1.2 Küresel Isınma ve İklim Değişikliği

Son zamanlarda iklim değişikliğinin meydana getirdiği sorunlar, endişeler, tartışmalar ve çözüm önerileri dünya gündeminde büyük bir önem kazanmıştır. Bu durumun çoğunlukla sera gazlarından kaynaklandığını gösteren birçok kanıt yer almaktadır. Bu kanıtların dünya düzeyinde değerlendirilerek gelecek adına küresel ısınma ve iklim değişikliği konuları baz alınmıştır (Kumar, 2021). Küresel ısınma hem nedenleri hem de sonuçları itibariyle global bir tehdit olarak kabul edilmektedir. En önemli nedenlerinden birisi; CO₂ (karbondioksit)'nin, hem E-7 ülke grubunda hem de diğer ülkelerde enerji tüketimi ve ekonomik büyüme değişkenleri arasındaki ilişki açısından önemli rol oynadığı görülmüştür. Bu ilişki paralelinde global anlamda ele alınan küresel ısınma olgusunun yanına bir de iklim değişikliği kavramının ortaya çıkmasıyla ülkeler politika ve strateji değişikliğine gitmişlerdir (UNEP FI, 2006; UNFCCC, 2012; 2014).

Hertsgaard (2001) yapmış olduğu çalışmasında küresel ısınmayı “yapay iklim değişikliği” olarak nitelendirirken, bu durumun insan etkisiyle oluştuğunu ve bütün doğa için tehlikeli boyutlara sebebiyet verdiğini, dolayısıyla değiştirilmesinin güç olduğunu ifade etmiştir. Klein (2013), iklim kriziyle ilgili yaptığı çalışmada küresel ısınmayı, insan faaliyetleri sonucunda oluşan atmosferdeki sera gazı miktarının yükselmesiyle birlikte atmosfere yakın yeryüzündeki sıcaklığın artması olarak tanımlamıştır.

Küresel ısınma dünyanın ve atmosferin düzenini değiştirerek aşırı hava olayları, doğal afetlerin sıklığında artış ve sürelerinin uzamasına sebep olmaktadır. Bu olaylar insan-iklim etkisini (ortam sıcaklığı, buzulların erimesi, deniz seviyesinde yükseliş, orman yangınları,

¹ Mobidite: Özel bir grup içinde ve belirlenmiş bir zaman diliminde belirli bir hastalığa yakalanan ve tanı konulan hastanın sayısıdır (Doğancı, 1996).

² Mortalitenin: Genel popülasyon içinde belirli bir hastalığa bağlı ölüm oranıdır (Doğancı, 1996).

seller vb.) göz önünde bulundurarak 20. yüzyıldan sonra global anlamda daha büyük bir problem haline dönüşmüştür (Lee vd., 2023). İklim değişikliği olgusu karşılaştırılabilir bir zaman diliminde doğrudan veya dolaylı olarak küresel atmosferin dengesini bozan insan eli değmesi sonucunda iklimde oluşan değişiklikler olarak ifade edilmiştir (Sands, 1992). Başka bir deyişle, yeryüzünde gözlemlenen uzun yıllardır süregelen ve yaşanan hava olaylarının ortalama durumunun uç oluşumlarla sentezlenmesi şeklinde ifade edilmiştir (Nordhaus, 2013). Bu açıklamalarla beraber doğal nedenlerden veya insan eli değmesi sonucu iklimlerdeki değişikliğin tespit edilmesi sonucunda 20. yüzyıldan sonra küresel ısınmayla birlikte ele alınmaya başlanmıştır (Özmen, 2009). Ülkeler tarafından varlığı büyük ölçüde kabul edilen küresel ısınma ve iklim değişikliği sorunu benimsenecek politikalarla çözüm yoluna gitmek istemişlerdir. Bu politikalar arasında çeşitli toplantılar, seminerler, oturumlar ve antlaşmalar yürürlüğe konularak ülkelerin hem sosyo-ekonomik anlamda hem de ekolojik dengeyi korumak adına belirli taahhütler belirlenerek daha yaşanılabilir bir toplum amaç edinilmiştir (Kegley ve Blanton, 2015). Güncelliğini koruyan bu politikalar şu şekildedir:

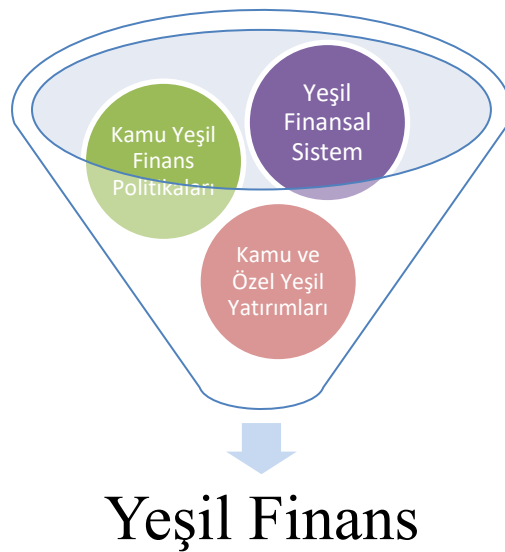
2.3. Yeşil Finans Perspektifi

Küreselleşmenin hız kazanmasıyla birlikte oluşan çevresel bozulma, çevre kirliliği, küresel ısınma ve iklim değişikliği bütün ülkelerde ekolojik tehditlere yol açmıştır. Ekolojiyi sürdürülebilir hale getirmek adına politika yapıcılar, hükümetler ve özel kuruluşlar küresel anlamda yeni uygulamalar geliştirerek bu tehditlere karşı mücadele içine girmişlerdir. Bu uygulamardan bir tanesi de çevresel sürdürülebilirlik adına geliştirilen yeşil finans olmuştur (Vardar vd., 2023; Dao vd., 2024)

2.3.1. Yeşil Finans

Salgın öncesi ve sonrası dönemde ülkeler ekonomik sürdürülebilirliği sağlamak adına çeşitli faaliyet alanları yaratmışlardır. Bu faaliyetler oluşturulurken iklim değişikliğine ve artan çevre sorunlarına ilişkin endişeler küresel anlamda ortak bir paydada buluşmuştur. Bunun için hükümetler; çevre dostu teknolojiler, yeşil markalar, eko-inovasyon, yeşil alan yatırımları, yeşil istihdam ve yeşil enerji gibi yeşil dönüşümü teşvik etmek adına çeşitli politikalar yürütmektedir (Yung vd., 2011; Zhou vd., 2020; Zheng vd., 2021; Wen vd., 2022). Yeşil dönüşüm, fosil yakıt ağırlıklı tüketici ekonomiden sürdürülebilir bir ekonomiye adım atılmasında ekonomik ve politik gücün geliştirilmesine dayanmaktadır (Alliance, 2018). Yeşil dönüşüm, global ortamda iklim değişikliğinin etkilerine yönelik kapsayıcı ve etkili olması sürdürülebilir kalkınmanın devamlılığı adına gerekli finansman kaynaklarına erişimde

kolaylık sağlamaktadır. Bu perspektifte destek mekanizmaları geliştirerek daha iddialı gelecek iklim hedefleri doğrultusunda sosyal ve finansal dönüşümle birlikte olabileceği vurgulanmaktadır (Falkner vd., 2022). Yeşil dönüşümün beraberinde getirdiği “Yeşil Ekonomi” kavramı, uluslararası literatürde sürdürülebilir kalkınma ile birlikte ifade edilmektedir (Newton ve Cantarello, 2014). Albayrak (2023) çalışmasında; Yeşil Ekonomi kavramını “toplumsal refahı ve adaleti sağlarken çevresel riskleri ve ekolojik dengesizliği azaltan ekonomi biçimi” olarak tanımlamıştır. Bir başka ifadeyle, ekonomide kaynakları verimli kullanarak kamu-özel sektörde yapılan yatırımları istihdam ve gelir artırıcı faaliyetlere yön vererek düşük karbonlu üretim anlayışının benimsenmesidir (Zhang vd., 2021a). Yeşil Ekonomi, ekolojik dengeye dikkat edilerek sürdürülebilir bir ekonominin sağlanabilmesi için Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (Sustainable Development Goals-SDG) doğrultusunda önem arz etmektedir. Nitekim ülkelerin yaşam standartlarını yükseltmesi için uyguladığı politikalar bunun en iyi örneğidir (Guarini vd., 2021). Pearce vd. (1992) araştırmasında, ilk defa Yeşil Ekonomi ve sürdürülebilir kalkınma ilişkisini “Blueprint” adlı çalışmasında yer vermiştir. Uluslararası alanda çevresel gelişmelerin yaşanmasıyla birlikte 2008 yılında yaşanan ekonomik krizin ardından Yeşil Ekonomi kavramı 2012 yılında Brezilya’da organize edilen Rio+20 adıyla Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı’nda gündeme gelerek güncelliğini korumuştur (Özçağ ve Hotunluoğlu, 2015). Yaşanan güncel gelişmelerin ardından Yeşil Ekonomi kavramı iklim değişikliği ile birlikte daha sık gündeme gelerek literatürde geniş bir çalışma alanı yaratmıştır (Kunapatarawong ve Martinez-Ros, 2016).

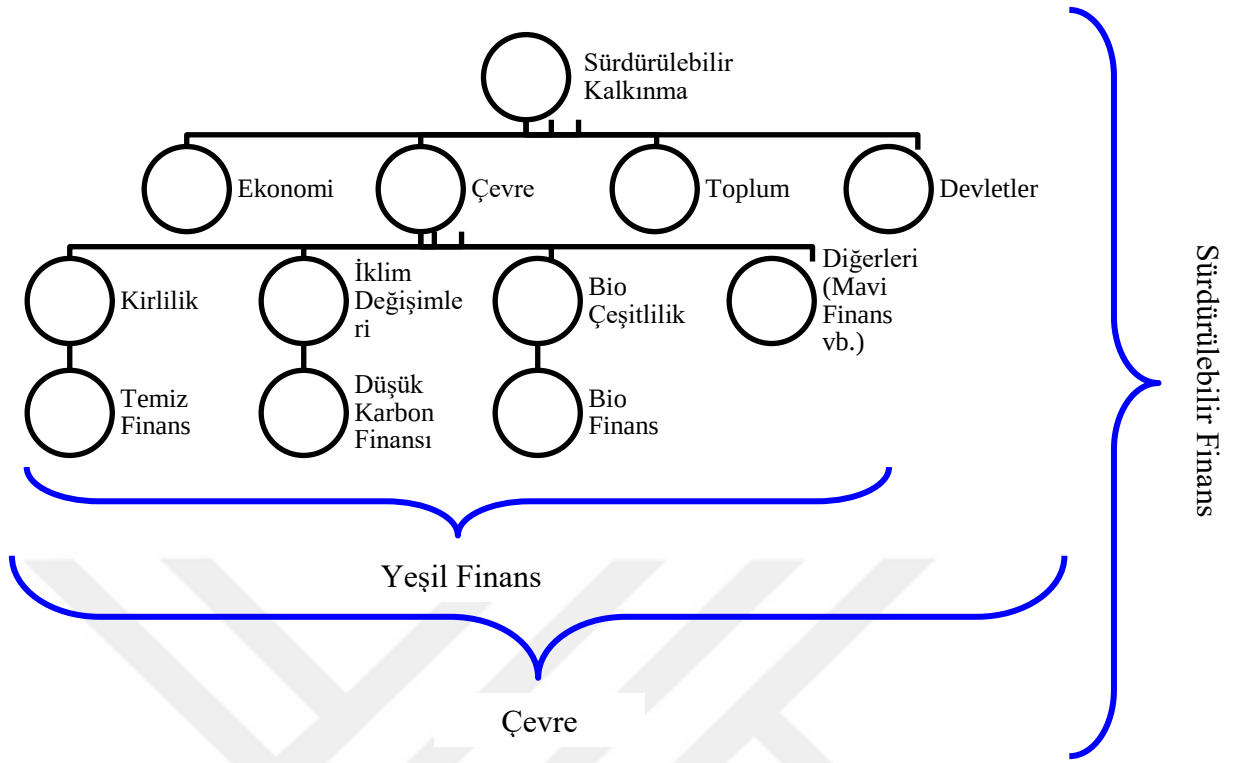


Şekil 2. Yeşil finans havuz sistemi (Lindenberg, 2014).

Yukarıdaki Şekil 2’de Lindenberg (2014)’in çalışmasında yer alan yeşil finans sistemini görmekteyiz. Çalışmaya göre yeşil finansın, geniş bir kapsayıcılığından ve finans sektörünün önemli bir alanı olduğundan bahsedebiliriz. Belirtilen unsurların bir araya geldiğinde ise, yeşil finansı ortaya çıkardığını söyleyebiliriz.

Son yıllarda ana gündem maddesi olan küresel ısınma, özellikle refah seviyesi yüksek ülkelerde çevreye olan hassasiyetin ve duyarlılığın artmasına sebep olmuştur. Buna karşın finans sektörü bu konuya karşı duyarsız kalmamış ve yeşil finans başlığı altında bazı finansal enstrümanların hayatımıza girmesini sağlamıştır. Bu bağlamda; sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması adına finans-büyüme ilişkisi göz önünde bulundurulduğunda yeşil finans kavramı ön plana çıkmaktadır. Yeşil finans, yeşil ekonomik büyümenin dengeli ve etkin şekilde gerçekleştirme konusunda temel bir faaliyet alanı yaratmaktadır (Arslan ve Berkman, 2022). Bu faaliyetlerin içerisinde; özel ve kamu kurumları tarafından sürdürülebilirliğe etki edecek projelerin, yatırımların veya finansal enstrümanların teşvik edilmesi, tanıtılması, geliştirilmesi ve uygulanması gibi alanları kapsamaktadır (Kuloğlu ve Öncel, 2015). White (1996)’a göre “Yeşil Finans” kavramı çevre finansemanından türetilmiştir. Salazar (1998) ise, yeşil finansın yeşil endüstri ile birleştirmenin çevresel fayda sağlarken finansal dönüşüme dâhil etmenin bir ürünü olduğuna inanmaktadır. Ayrıca, yeşil finans geleneksel finansla karşılaştırıldığında, toplumların yaşam kalitesinin artırılması, doğal kaynakların korunması ve ekonomik sürdürülebilirliği sağlamaya vurgu yapmaktadır. Yeşil finans, genellikle yeşil yatırım ile aynı anlamda ifade edilirken, çevresel sürdürülebilirliği artırıcı veya azaltıcı yönde etki etmede önem teşkil etmektedir (Zadek ve Flynn, 2013). Yeşil finans, sürdürülebilir ekonomiye yönelik yatırımları, çevresel gelişimi teşvik edecek politikalar olarak tanımlanmıştır (GEF, 1994). Bir başka ifadeyle, kamu-özel sektörde yeşile yapılan yatırımların finansmanında, çevresel uyumluluğu artırıcı uygulamaları destekleyen politikalar ve finansal araçlarla beraber oluşturulan bir finansman sistemidir (Lindenberg, 2014). Wang vd. (2021)’a göre yeşil finans; küresel ısınma ve iklim değişikliğinin yaratmış olduğu sorunları çözmek için enerji verimliliğini artırarak çevre koruma projeleri ile finansal destek verme olarak tanımlanmıştır. Öte yandan G-20 (en büyük 19 ekonomi ve AB komisyonu) ülkeleri tarafından oluşturulan G-20 Green Finance Study Group (2016) yeşil finans; çevresel sürdürülebilirlik için oluşan hava, su, toprak kirliliği ve sera gazı emisyonlarında azaltım sağlayarak, yeşil enerji kullanımının artırılması, iklim değişikliğinin hafifletilmesi gibi çevreye duyarlı yatırımların finansmanı şeklinde ifade edilmiştir.

1987 yılında yayımlanan Çevre ve Kalkınma Raporu (Brundtland Raporu)’nda “Sürdürülebilir Kalkınma” kavramından bahsedilmiş ve uluslararası arenada anılmaya başlanmıştır (Brundtland, 1987). Sürdürülebilir ilkelerine dayanan üretim ve ekolojik sistemlerden oluşturulması için mevcut sermayenin kullanılması için bu yeni finansal kavramın birçok anlamı ve tanımı mevcuttur (Atamas vd., 2020). Daha sonra bu kavram genişletilerek çevresel, ekonomik ve sosyal alanlarda daha fazla etkisi hissedilmiştir. Giderek küreselleşen sürdürülebilir kalkınma kavramı, çevre politikalarının uygulanmasıyla yerini Yeşil finansa bırakmıştır (Aleksnevičienė ve Bendoraitytė, 2023). Yeşil finans ilk olarak 2007 yılında E-7 üyesi Çin tarafından politika olarak uygulanmış ve 2016 yılında gerçekleştirilen G-20 zirvesinde uluslararası gündeme girmesiyle kamuoyunda farkedilmiştir (Xu ve Li, 2020). Tüm bu gelişmeler ışığında; ülkelerin yeşil bir finansal sisteme sahip olabilmeleri için yeşil ekonomi çerçevesinde yapılacak politikalar, uygulamalar ve yatırımlarla mümkündür (Gilchrist vd., 2021). Örneğin; Fang ve Chang (2022) yapmış olduğu çalışmada, E-7 ülkelerinde yeşil mali harcamaların yeşil ekonomik büyümeyi etkilediği tespit etmiştir. Analiz bulgularına göre; yeşil mali harcamaların yeşil ekonomik büyümeyi sırasıyla Brezilya’da %30, Çin’de %44, Hindistan’da %11,8, Endonezya’da %34, Rusya’da %29,7 ve Türkiye’de %22,4 oranında arttırdığı tespit edilmiştir. Son zamanlarda trend olan yeşil finans, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında işbirliği, uyum anlaşmaları ve teknoloji transferleri gibi çok yönlü adımların atılması açısından önemlidir (Zhang vd., 2019). Buradan hareketle halk sağlığı ve çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki riskleri azaltabilmek adına, yeşil ekonomik büyüme için gerekli olan yatırımlar ile 2030 yılına kadarki süreçte SDG doğrultusunda atılacak adımlara finansal kaynak sağlama adına bir yol haritası olmaktadır (Madaleno vd., 2022). Yine bu noktada ülkelerin yeşil büyümeyi gerçekleştirmesi için gerekli olan çevre yönetimi anlayışının da mevzuatlara uygun olması gereklidir. Bu mevzuatlarda piyasa yapıcılarının, otoritelerin, bankaların, işletmelerin ve yatırımcıların ülkelere kalkınma konusunda katkıda bulunduğu görülmüştür (Yu vd., 2021).



Şekil 3. SDG doğrultusunda sürdürülebilir finans sistemi (Larsen, 2020).

Şekil 3'te de görüldüğü üzere, yeşil finansın küresel ısınma ve iklim değişikliğiyle mücadelede önemli bir yer edinmektedir. Çevresel projelere sağlanan kaynakların merkezinde faaliyet gösteren yeşil finansın sürdürülebilir bir finansal sistem içinde temel bir mekanizma olduğunu söyleyebiliriz.

Günümüzde, finans alanında yapılan sürdürülebilirlik çalışmaları büyük bir odak haline gelerek piyasalarda yeni finansal araçlar, politikalar ve stratejilerin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Böylelikle ülkelerin, yatırımcıların ve şirketlerin sürdürülebilir bir geleceğe yatırım yapmasına olanak tanımıştır (Steuer ve Tröger, 2022). Wang vd. (2022) yapmış olduğu çalışma sonucunda; yatırım sürecinde çevrenin korunmasına önem vermemiz gerektiğini belirtmiştir. Global Sustainable Investment Review (2022) raporuna göre, küresel piyasalarda sürdürülebilirliğe yapılan yatırımların 2020'den bu yana %20 artarak 30,3 trilyon dolar gerçekleştiğini belirtmiştir. Raporda ayrıca, sürdürülebilir ve sorumlu yatırım endüstrisinin devam eden büyümesini teşvik etmek için firmalara ve bireylere hizmet verildiği raporda yer almıştır. Maimbo (2017) ise; yeşil finansa sağlanan sermaye akışını gerekli çevre projelerine yönlendirmeyi ve genel finansal sistemin sürdürülebilirliğini arttırmayı hedeflediğini belirterek, kalkınma ile yeşil ekonomiye geçiş doğrultusunda yenilikçi finansal

araçların geliştirilmesi gerektiğini söylemiştir. Andreeva vd. (2018) çalışmasında, yeşil finansının önemini ve yeşil ekonomiye sağlanan finansman için yenilikçi finansal araçlara duyulan ihtiyaca vurgu yapmıştır. Ayrıca, yeşil finans perspektifinin tasarlanması ve uygulanmasında sistematik bir yaklaşımın tercih edilmesi gerektiğini belirtmiştir. UNEP Birleşmiş Milletler Çevre Programı (United Nations Environment Programme-UNEP) (2016) raporunda yeşil finansın; iklim finansmanı, çevre finansmanı, karbon finansmanı veya sürdürülebilir finans gibi sıklıkla birbirinin yerine kullanılan çeşitli terimlerin olduğundan bahsedilmiştir. Bu nedenle hepsini kapsayan yeşil finansal sistemini (Green Finance System-GFS) oluşturan krediler, sigortalar, özel sermaye, tahvil ve hisse senedi ihracı, fonlar ve diğer finansal hizmetler gibi ülkelere, şirketlere ve yatırımcılara yatırım araçları tahsis edilerek piyasalara verimlilik konusunda katkıda bulunmuşlardır (Bhatnagar ve Sharma, 2022). Böylelikle son zamanlarda GFS için yeni projeler ve uygulamalar geliştirilmiştir. Bunlar şu şekildedir:

2.3.1.1. Yeşil Krediler

Yeşil krediler (Green Credit-GC), çevre dostu girişimleri desteklemek amacıyla çevreyi kirleten işletmeleri ya da kurumları sınırlamada önemli rol oynamaktadır. GC, çevre yönetimini geliştirmek veya yeşil üretimi arttırmak adına sermaye akışlarına neden olmaktadır. Böylelikle çevre dostu işletmelerin sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmasına da katkı sunmaktadır (Xu ve Li, 2020). Yeşil krediler, çevreye duyarlı projeler ve iklim değişikliğinin azaltılması ile net sıfır karbon hedeflerini gerçekleştirmek adına tasarlanmış banka kredileri ya da yatırımlardır (Gilchrist vd., 2021). Zhou vd. (2022) çalışmasında, Wells Fargo ve Bank of America gibi büyük ölçekli bankaların 2000’li yıllardan itibaren sürdürülebilir girişimciliğe kaynak ayırmaya başlayarak yeşil kredilerin kullanımını küresel olarak giderek arttığını vurgulamışlardır. Yeşil krediler, finansal regülatörlerin yeşil projelere fon sağlamak adına bankalar arasında gerçekleşen kredi mekanizmasıdır (Canikli, 2022). Turguttopbaş (2020) araştırmasında, çeşitli finansal kuruluşların geliştirmiş olduğu GC ile kredi veren kuruluşların fonu çevresel veya sosyal bozulmaların azaltılmasına karşı yapılan projeler için kullanılması gerektiğine vurgu yapmıştır. Schoenmaker (2017) ise; kredilerin oluşturduğu maliyetlerin şirketlerin gelecek hedeflerine ulaşması adına uygun ve güvenilir bir finansal kaynağa yatırım için mekanizma olarak gördüğünü, çevresel ve sosyal anlamda ise değer yaratan bir iş modeli geliştirme konusunda teşvik edici bir enstrüman olduğunu belirtmiştir. Dolayısıyla yeşil krediler çevresel sürdürülebilirlik anlamında başarıya ulaşan projeler için daha uygun maliyetle fona

kavuşabilmektedir. Bu kapsamda Dünya Bankası (World Bank-WB) tarafından 212,5 milyon dolar tutarında ilk yeşil kredi tahsisini hava kirliliği ile mücadele eden Vietnam'daki VPBank (Vietnam Prosperity Joint-Stock Commercial Bank Company)'a gerçekleştirmiştir (Krushelnyska, 2019). 2007 yılında ilk defa Çin Çevre Bakanlığı, Çin Halk Bankası ve Çin Bankalar Birliği Düzenleme Kurulu'nun ortak bir paydada buluşması ilk defa yeşil kredilerin Çin'de ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır. Bu kuruluşlar Çin'de bulunan tüm bankalara firmaların kullanması için imtiyazlı şartlar altında proje hazırlanması amacı ile yeşil kredi politikasını yayınlamışlardır (Aizawa ve Yang, 2010). GC, Uluslararası kalkınma kuruluşları tarafından geliştirilen çevre, yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği alanlarında özel olarak kullanılan kalkınma kredileridir. Turguttopbaş (2020) yeşil kredilerdeki amacı; kültürel, sosyal, çevre ve ekonomik alanlardaki bozulmaların azaltılmasını sağlayan projelerin kredi veren kuruluşlar tarafından fon sağlanmasıdır. Bu özelliği ile kredi çeşitlerinden farklı bir kredi türüdür.

2.3.1.2. Yeşil Tahviller

Yeşil tahviller (Green Bonds-GB), son yıllarda sürdürülebilir finans alanındaki en önemli yeniliklerden biri olmuştur. İklim değişikliği ile mücadelede, finans sektörünün çevresel risklerin azaltılmasını destekleyen önemli bir aktördür. Bununla birlikte son zamanlarda yeşil finansa artan ilgi finansal kuruluşların rekabet edebilmek için yenilikçi finansal ürün geliştirmede teşvik etmektedir. Yeşil tahviller (GB), yenilenebilir enerji, geri dönüşüm ve yeşil altyapı gibi çevre dostu projeleri finanse etmek amacıyla kullanılan hükümetler, firmalar ve diğer kurumlar tarafından ihraç edilerek yeni ortaya çıkan sabit getirili bir varlık sınıfıdır (Gilchrist, 2021; Bhutta vd., 2022). GB, genellikle yeşil teknolojiler için kullanılırken, bu teknolojiler yeşil projeler olarak adlandırılır. Bu projeler öncelikle başlangıç aşamasındadır ve ticari olarak uygulanabilir değildir (Sachs vd., 2019). Yeşil tahvillerin amacı; elde edilen gelirlerin dünya genelinde sanayileşmenin olumsuz etkilerini minimize etmek için teknolojik olarak gelişmiş projeleri finanse etmektir. Böylelikle, toplumlara refah artışı konusunda katkıda bulunmaktadır (Gianfrate ve Peri, 2019). Ehlers ve Pecker (2017)'e göre, büyüyen yeşil tahviller için elverişli piyasa koşullarının mevcut olması gerektiği vurgulayarak, hem ihraççıların hem de yatırımcıların bu tür menkul kıymet getirilerin güvenliğinden memnun olabileceğini ifade etmiştir. Aksi takdirde bu finansal aracın gelecekte zorluklar yaşayabileceğini belirtmiştir. WB (2019), İsveç bankası SEB (Skandinaviska Enskilda Banken) ile işbirliğinde 2008 yılında ilk yeşil tahvili ihraç etmiştir. Bu sebeple İsveç, sürdürülebilir finans ve yeşil tahvil piyasasında öncü olarak kabul

edilmiştir. Initiative (2019) çalışmada; 2019 yılında küresel çapta yeşil tahvil ihracında artış ve sadece bir yılda 257,7 milyar ABD doları değerinde tahvil ihracı olduğunu tespit etmiştir. Sun vd., (2020a; 2020b), Avrupa Yatırım Bankası ve Dünya Bankası; 2007 ve 2008 yıllarında düşük karbonlu projeler için özel yatırım aramak için yeşil tahvil ihraç eden ilk kuruluşlardan olmuştur. E-7 ülkeleri, 2015 yılında yeşil tahvil piyasasına girdikten sonra şuanda dünyanın en büyük yeşil tahvil ihraççısıdır. 2016 ve 2017 yıllarında, E-7 ülkeleri sırasıyla toplam 34 milyar ABD doları ve 31 milyar ABD doları civarında yeşil tahvil ihraç etmiştir. Buradan hareketle, yeşil tahvil piyasası küçük ama hızla büyüme göstermektedir. Bu sebepten ötürü yeşil tahviller hakkında az derecede akademik araştırma yapılmıştır. Yeşil tahviller, emeklilik fonları, sigorta şirketleri, yatırım fonları ve devlet varlık fonları gibi kurumsal yatırımcılar için sürdürülebilir yatırımı kolaylaştırmak amacıyla tasarlanmış bir finansal yeniliktir (Bhattacharya vd., 2015). GB'lerin %90'ından fazlası yatırım yapılabilir ihraçlardır. Yani yüksek ila orta kredi notuna sahip olduğu anlamına gelmektedir (Tiftik vd., 2019). Yeşil tahvillerin temelinde ise, dört ana bileşen vardır (ICMA, 2017). Bu bileşenler şu şekildedir:

- Yeşil tahvil ihracı yoluyla temin edilen fonların yeşil projelerde kullanılması gerekirken bu durum yazılı olarak belirtilmelidir.
- Fonlanacak olan yeşil projelerin nasıl belirleneceği ve değerlendirileceği ihraççı tarafından açıkça dile getirmesi gerekmektedir.
- Şeffaf bir fon yönetimi ile ilgili bilgiler sağlanmalı ve denetçilerden destek alınmalıdır.
- Yeşil tahvil ihraççısı, tahvil fonlarının yönetimine ilişkin raporları düzenli olarak hazırlamalı ve yayımlamalıdır.

Bu kapsamda yeşil tahvillerin yatırımcılara risk ve getiri dengesini sağlama adına güvenilir bir araç olduğunu göstermektedir. Böylelikle yatırımcıların da çevresel sürdürülebilirliği arttırmaya katkıda bulunduğunu söyleyebiliriz.

2.3.1.3. Yeşil Borsalar

Yeşil ekonomik büyümeyi sağlamak için dünya çapındaki ülkeler, çevreyi korumak ve çevresel performansı optimize etmek için çevre dostu yenilikler geliştirmişlerdir. Bu yenilikleri sağlarken de yeşil girişimlere, yeşil fonlara ve yeşil hisse senetlerine nakit akışı gerçekleştirmişlerdir. Sağlanan yeşil yatırımlar sayesinde makroekonomik düzeyde ülkelerin büyük bir ekonomik düzeye geçişinin öncüsü olmuştur (Kemp- Benedict, 2018). Özellikle yatırımcıların hisse senedi yatırımlarında göz önünde bulundurduğu şirketlerin çevre dostu

olma kriterlerini dikkate almaktadırlar. Bu hususta yapacakları yatırımları yeşil şirketlere yönelmeyi tercih edeceklerdir. Fakat yeşil şirketlerin az olmasından dolayı yatırımcıların portföy çeşitlendirmesi konusunda tek tip kıymetlere yatırım yapması risk olarak algılanabilmektedir (Broccardo vd., 2024). Bazı yatırımcılar ise; şirketlerin kurumsal özelliklerini baz alarak temiz enerji, enerji verimliliği ya da düşük karbonlu finans alanına destek olan faaliyetleriyle ön plana çıkan halka açık şirketlere yatırım yapmayı tercih etmektedirler. Bu bağlamda piyasalarda oluşturulan endeks fonları daha fazla tercih edilen bir yatırım aracı olmuştur. Global piyasalarda yeşil endeks adıyla anılan bu yatırım araçları geniş bir çalışma alanı yaratmıştır (Turguttopbaş, 2020). Sürdürülebilir Menkul Kıymetler Borsası (Sustainable Securities Exchange-SSE) (2017)'na göre; yeşil menkul kıymetlerin ilk endeksi Lüksemburg Borsası'nın 2016 yılında faaliyete geçen Lüksemburg Yeşil Endeksi (LGX) olmuştur. Daha sonrasında ise Johannesburg, Nijerya ve Londra borsaları ile ortak bir rapor sunarak menkul kıymet piyasalarına verebileceği katkılardan söz etmişlerdir. Pástor vd. (2022) araştırmasında, S&P (Standard&Poor's) 500 şirketlerinin verilerini kullanarak, iklim değişikliğiyle ilgili endişeler beklenmedik bir şekilde arttığında yeşil hisse senetlerinin kahverengi hisse senetlerine göre artış eğiliminde olduğu ve daha iyi performans gösterdiğini tespit etmiştir. Tripathi ve Bhandari (2012) ise; Hindistan örneklemini kullanarak 2009-2012 döneminde yaşanan mali krizde yeşil hisse senetleri portföyünün, piyasaya göre %0,14 getiri sağladığını tespit etmiştir. Ayrıca yeşil hisse senedi portföyünün diğer portföylere göre toplam riskin daha düşük olduğunu belirtmiştir. Bu durumda ise, Hindistan borsasında yeşil yatırımın durumuna destek verdiğini ifade etmiştir. Shahbaz vd. (2021) yapmış olduğu çalışmada, yeşil borsalar (Green Stocks-GS) ile geleneksel piyasalar arasında yatırımcıların ve politika yapımcıların sürdürülebilir projeler adına sağladıkları fonların verimli olduğunu vurgulamıştır.

2.2. Gündemdeki Anlaşmalar

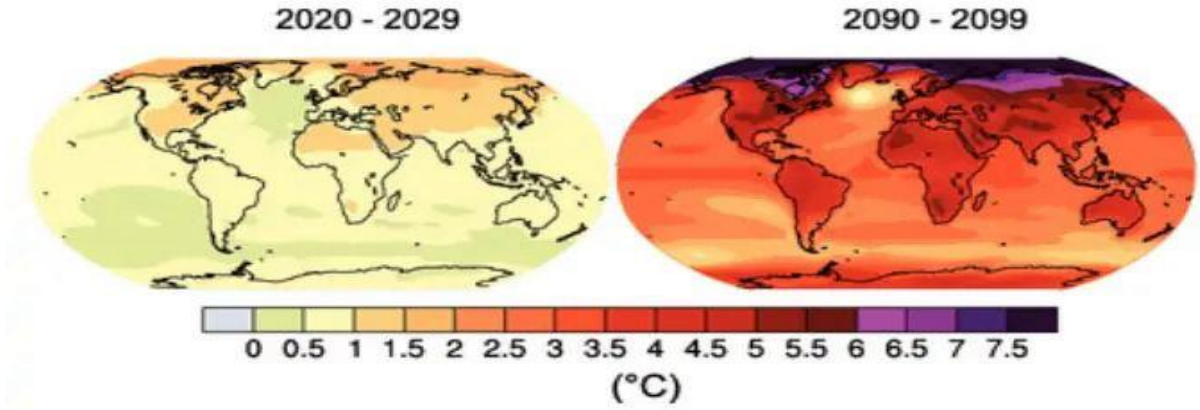
2.2.1 Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)

Çeşitli ülkeler tarafından 2.500 bilim insanlarının yaptığı çalışma sonucunda katkıda bulunduğu Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (Intergovernmental Panel on Climate Change-IPCC), 1988 yılından bu yana küresel ısınmanın ve iklim değişikliğinin önümüzdeki yıllarda dünyanın ciddi bir tehdit altına gireceği ve bunun bizim için bir gerçek olduğunu vurgulamışlardır (Hekimoğlu ve Altındağ, 2008). IPCC, bilimsel temel olarak ele aldığı iklim değişikliğinin etkilerini buna bağlı olarak gelecekte yaşanabilecek riskleri uyum ve hafifletme gibi birtakım değerlendirmeler sunmaktadır. Amacı, her düzeyde ülkenin iklim stratejileri geliştirmek için kullanabilecekleri teorik ve bilimsel bilgi verme konusunda destek

sunmak, emisyonları azaltacak uygulamalar ile elde bulunan teknolojilerle ve yenilerinin daha da yaygınlaşmasını sağlamaktır (Arslan, 2021).

Parmesan (2022) çalışmasında, açıklananlara göre insan-doğa sistemlerine uyum göstermek, bugünkü iklime faydalı veya zararlı etkilerini süreç dâhilinde uyarlamasıdır. İnsan girişimi sayesinde uyum ve uyarlama kolaylaşabilir. Fakat bunun için sürdürülebilir bir kalkınma sürecinin olması hükümetler için ekonomik kalkınmanın yolunu açmasını sağlayacaktır.

Lee vd. (2023) değerlendirmiş olduğu IPCC raporunda, kapsamı ve etkisi artarak devam eden Küresel Isınma ve İklim Değişikliğinin ekonomik sürdürülebilirliği yavaşlatabileceğini ve buna bağlı olarak artan dünya nüfusunun enerji tüketiminde birtakım problemler meydana getirebileceğini ifade etmiştir. Bir önceki yayımlanan raporda global sıcaklık artışının 1,5°C (santigrat) tutulmasına yönelik bir an önce aksiyon alınmasından bahsediliyordu. Yeni yayımlanan raporda ise, acil alınması gereken aksiyonun sera gazı salınımlarının artmasından dolayı önemli hale geldiğini ve iklim değişikliğiyle mücadelede topyekün hareket etmemiz gerektiği vurgulanmaktadır. Sanayi devriminden şu zamana kadar geçen süreçte fosil yakıtların kullanımı küresel ısıyı 1,1°C seviyesinde arttırdığı açıklanmıştır (IPCC, 2023). Bunun sonucu olarak da dünyanın birçok bölgesinde bulunan insanlara ve doğaya artan ölçüde zarar veren aşırı hava olaylarının halk sağlığını ve buna bağlı olarak temiz enerjiye olan ihtiyacın artarak temiz teknolojilere geçiş, düşük karbonlu elektrik üretimi, bisiklet binme veya toplu taşıma kullanma gibi örnek verilecek uygulamaların hayata geçirilmesiyle ekonomik refahın sağlanabileceği belirtilmiştir (Solomon, 2023). Rapordaki tüm kanıtlar, gözlemlenen negatif olgular, ölçümler, eğilimler, mevcut risklerin hesaplanması bir önceki raporda belirlenenlere göre iklim değişikliğiyle mücadelede eylemlerin daha da aciliyet kazandığını göstermektedir (Pachauri, 2014). Yapılan tüm bu açıklamaların şekli aşağıda bulunan görseldeki gibidir.



Şekil 1. Dünyanın gelecekteki iklim senaryosu (Team, 2008).

Şekil 1’de verilen modellemede 1980-1999 yıllarına göre, 21. yüzyılın başları ve sonlarını kapsayan ve Küresel Isınma Seviyelerinin- Global Warming Level (GWL)’nin yıllık ortalama 1,5°C seviyelerinde maksimum-minimum ölçeğinde görülmektedir. Modellemeye baktığımızda; 2020-2029 yıllarında 1,7°C - 2,3°C GWL’lerde yüzeydeki sıcaklığın canlı yaşamı açısından büyük bir tehdit olduğunu ve iklim modeline endekslediği fark edilmektedir. Modellemede yer alan 2090-2099 yılına ait süreçte 2,4°C - 6,0°C sıcaklık artışında ve deniz seviyesinde yükselişin ciddi sorunlar yaşanılacağı görülmüştür. Bununla beraber yaşanacak olan gıda arzındaki tehditler gelecek yıllarda küresel anlamda ekonomik kıtlık yaşanabileceği öngörülmektedir.

2.2.2 Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS)

Dünya nüfusunun artmasıyla baş gösteren ekonomik büyümenin çevresel kalite için ortaya çıkardığı problemler kamuoyunun da ilgisini çekmektedir. 1970’li yıllardan sonra çevresel bozulmaların artması olarak belirtilen iklim değişikliği, sera gazı emisyonlarının belirli bir ölçekte tutulması amacıyla küresel anlamda çeşitli faaliyetler hayata geçirilmiştir. Bu bakımdan BM (Birleşmiş Milletler) tarafından alınan karar ile iklim değişikliğinin anayasası olarak tabir edilen ve 1992 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) hazırlanmış ve 1994 yılında imzalanmıştır (Demir, 2022). BMİDÇS, kapsamına baktığımızda çerçeve nitelikli sözleşme olup; ortak yaklaşım, genel yükümlülükler ve öncü ilkelere dayanmaktadır. Buradan hareketle ulaşılabilir hedeflere, bağlayıcı

politikalara ve sorumlulukları sözleşme dâhilinde yer verilmiştir. O dönemde iklim değişikliğinin beklenenden daha dramatik gerçekleşmesi ülkelerin yükümlülükler açısından karar alınması gerektiği ve geleceğe yönelik kaygıları nitelik olarak aza indirmek istemişlerdir. Bu yüzden BMİDÇS, “ortak ama sorumluluklarda farklılık ve kabiliyetlerde görecelilik” ilkesini sözleşmeye dâhil ederek taraf olan ülkelerin gelişmişlik düzeylerini, tarihsel sorumluluklarını, kalkınma önceliklerini ve özel koşulların dikkate alınması gerektiği vurgulanarak ülke sınıflandırmaları hayata geçirilmiştir (Heywood, 2013).

Tablo 1. EK-1, EK-2 ve EK dışı ülkeler (Öztürk ve Öztürk, 2019’dan uyarlanmıştır).

EK-1 Ülkeleri (40+AB)	EK-2 Ülkeleri (23+AB)	EK Dışı Ülkeler
Almanya, ABD, AB, Avustralya, Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, İngiltere, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, İzlanda, Japonya, Lüksemburg, Kanada, Norveç, Portekiz, Yeni Zelenda, Yunanistan, Türkiye, Lichtenstein, Monaco, Beyaz Rusya, Bulgaristan, Estonya, Letonya, Litvanya, Macaristan, Polonya, Romanya, Çek Cumhuriyeti, Rusya Federasyonu, Ukrayna, Slovenya, Slovakya, Hırvatistan...	Almanya, ABD, AB, Avustralya, Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, İngiltere, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, İzlanda, Japonya, Lüksemburg, Kanada, Norveç, Portekiz, Yeni Zelenda, Yunanistan...	Arjantin, Brezilya, Çin, Endonezya, G. Afrika, Hindistan, S. Arabistan, Meksika, G.Kore, Şili, İsrail...

Not: +: artma, ...: devamı olabilir, EK-1: gelişmiş ülkeler sınıfı, EK-2: gelişmiş ülkeler sınıfının bir alt kümesi, EK dışı: gelişmiş ülkeler sınıfına dahil olmayan ülkeler sınıfı

Tablo 1’de yer alan emisyon azaltım sınıflandırması (EK-1) ülkeleri içinde bulunan ülkeler tarihsel sorumluluğu olan ve sera gazı emisyonlarını sınırlandırmak, buna ek olarak sera gazı yutaklarını geliştirmek ya da korumak, 1990 yılı seviyelerine indirmeyi hedefleme ve EK-2 ülkelere yani pazar ekonomisine geçiş sürecindeki ülkelere mali ve teknolojik

destek sağlama yükümlülüğü beyan etmektedir. ABD (Amerika Birleşik Devletleri), Avustralya, AB (Avrupa Birliği) grubu vb. ülkeleriyle beraber E-7 grubu ülkelerinden olan Rusya ve Türkiye bu kategoride yer almaktadır (Birpınar, 2022). EK-2 ülkeleri ise; EK-1 ülke grubunun alt kümesi konumundadır. EK-1 ülkeleri mevcut yükümlülüklerine ilaveten maddi sorumluluğa sahip ve gelişmekte olan EK dışındaki ülkelere finansman ve teknoloji transferi konusunda yardımla yükümlüdürler. Bu grupta yine gelişmiş ekonomiler ve pazar ekonomisi ülkeleri yer alırken (Kanada, ABD, Japonya, İzlanda vb.) Rusya ve Türkiye yer almamıştır. Türkiye 2001 yılında Marakeş'te yapılan 7. Taraflar Konferansında sınıflandırmaya itiraz ettikten sonra çekinceleri dikkate alınmış ve çıkarılmıştır (Karakaya, 2016). Dolayısıyla grubun dışında kalan ülkeleri desteklenmektedir ancak belirli yükümlülük altına alınmamaktadırlar. Sözleşmeye taraf olmayan sınıflandırma dışında kalan ülkelerdir. E-7 grubunun üyeleri olan Brezilya, Çin, Hindistan, Meksika ve Endonezya gibi hızlı gelişen ülkeler bu grupta yer almaktadır (Gürdal ve Gürbüz, 2022).

1995 yılında BMİDÇS tarafından sözleşmenin verimli kullanılabilmesi için her yıl düzenlenen ve tarafların söz sahibi olduğu “Taraflar Konferansı (Parties of the Conference-COP)” düzenlenmektedir. Tüm ülkeleri etkileyerek küresel bir tehdit haline gelen küresel ısınma ve iklim değişikliği, uluslararası camiada çözüm bularak ortak bir karara varılabileceği anlayışına itmiştir (Ulueren, 2001). Yapılan COP toplantıları iklim değişikliğiyle yürütülen mücadelede elde edilen gelişmeler, taahhütlerin yerine getirilme oranları ve ileriye yönelik politikaların stratejiler dahilinde oluşturulmasında uluslararası toplumda çalışma merkezi misyonu üstlenerek, gerçekleştirilen toplantılar sonrasında yayınlanan metinler bir sonraki toplantıların da altyapısını hazırlamaktadır (Özuyar vd., 2021).

2.2.3 Taraflar Konferansı (COP)

Taraflar konferansı, uluslararası bir sözleşme olan BMİDÇS'nin en üst düzey karar alma organı olan ve sözleşmeye taraf hükümet temsilcileri ile gözlemcilerden oluşan COP, her yıl düzenli olarak gerçekleştirilmektedir. COP'un etkili şekilde uygulanabilmesi için kurumsal ve idari yükümlülükler içeren bir konferans olup, devletler üzerinde global bir etkiye sahip kararlar alınmaktadır (Wamsler vd., 2020). Son zamanlarda alınan kararlar açısından güncel ve en önemli COP toplantıları şunlardır:

1- Kyoto Protokolü (COP3): Küresel ısınma ve iklim değişikliğine ilişkin küresel kaygılar, 1994 yılında müzakere edilen sanayileşmiş ülkeler için 2008-2012 dönemine göre taahhütlerin yerine getirilmesi için yasal anlamda bağlayıcı emisyon hedeflerini içeren Kyoto

Protokolü'nün ortaya ımasına zemin hazırlamıştır (Böhringer, 2003). Kyoto Protokolü (KP), yasal olarak bağlayıcı veya bağdaştırıcı olurken gelişmiş ülkelere odaklanır ve ayrıca insanların çevreye verdiği zararın önüne geçmek için iklim sistemini stabilize etme amacıyla harekete geçilmesini öngören bir protokol olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle nihai hedefler göz önünde bulundurulduğunda, karbon emisyonunu 1990'lı yıllarda %5 altına çekmeyi taahhüt etmiştir (Endres ve Ohl, 2005). 2005 yılında yürürlüğe giren KP, sera etkisinde bulunan 6 temel gazdan oluşan karbondioksit (CO₂), azot oksit (N₂O), metan (CH₄), hidroflorokarbon (HFC_s), perflorokarbon (PFC_s) ve kükürt hekza florid (SF₆) gibi gazların etkisini sınırlandırmak isteyen uluslararası geçerliliği olan bir belgedir (Demir, 2006). KP'ne giden yolda yapılan görüşmelerde temel olarak 4 konunun üzerinde durulmuştur. Birincisi ABD hükümeti tarafından bir anlaşma yapmak istemiyorlardı. İkincisi Avrupalı hükümetlerin daha güçlü bir anlaşma yapmak istiyorlardı fakat kendilerinden çok şey talep edilmesini istemiyorlardı. Üçüncüsü yoksul ülkelerin istediği, kalkınmış ülkelerin iklim değişikliğine karşı harekete geçmesini ve kendilerinden bir şey yapılmamasını istiyorlardı. Son olarak kısa sürede toprakları sular altında kalacak olan küçük ada ülkelerinin ellerinde hiçbir güç olmamasına rağmen bir şeyler yapmak istemeleriydi (Neale, 2009). Protokole karşı çıkan ülkelerden en önemlileri ABD ve Avustralya olmuştur. E-7 ülkelerinden olan Çin ve Hindistan anlaşmayı imzalamış fakat emisyonlarda herhangi bir azaltmaya gitmeyeceklerini ifade etmeye çalışmışlardır. Buna göre atmosfere salınan sera gazlarının en çoğunu oluşturan %36,1 oranla birinci, Çin ise %13,6 ile ikinci olarak sorumlu olmuştur (Özmen, 2009). Kyoto Protokolü uygulanabilmesi için protokolde yer alan 25. maddeye göre, EK-1'de yer alan ülkelerin 1990 yılı toplam CO₂ emisyonu salınımlarının en az %55 seviyesinde olmak üzere, sözleşmede taraf olan en az 55 ülkenin onay, kabul veya uygun bulma belgelerini tevdi etmeleri doksanıncı günde mümkün olacağı vurgulanmaktadır (Türk, 2008; Lange, 2024). Ayrıca sözleşmede yer alan bütün tarafların yükümlölükleri yerine getirmek zorunda olmasıyla beraber sera gazı emisyonlarıyla ilgili envanter çıkararak ulusal bildirge raporu sunması gerekmektedir ve bunlarla alakalı bir takım esneklikler getirilmiştir (Tuğaç, 2020). Kyoto Esneklik Mekanizmaları olarak adlandırılan bu uygulamalar, tarafların emisyon azaltmaya yönelik girişimlerini, kendi ülkeleri dışında başka ülkelere düşük maliyetle gerçekleştirebilmesini sağlayarak, yeşil yatırımların artmasında etkin rol oynamaktadır. Buradan hareketle gelişmiş ülkeler daha düşük maliyetlerle hedeflerini gerçekleştirirken, diğer yandan gelişmekte olan ülkelerdeki yükümlölüklerin bir kısmını azaltıcı yönde eğilim göstermektedir (Engin, 2012). Bunun için 3 ayrı mekanizma gerçekleştirilmiştir. Bunlar:

A) Ortak Yürütme Mekanizması (Joint Implementation Mechanism–JIM): Bu mekanizma protokolde yer alan 6. maddeyle düzenlenerek, özel projelerle emisyon azaltım hedefini gerçekleştiren herhangi bir EK-1 tarafı ülkelerin “Emisyon Azaltım Kredisi” sertifikasını kazanmakta ve ortaklaşa yürütmüş olduğu emisyon azaltmayı ortadan kaldırmayı ilke edinen uygulamaları kapsamaktadır (Olhoff vd., 2004). JIM projelerinde en üst organ Taraflar Konferansı’dır. JIM projelerinin uygulanabilmesi için tarafların KP’yi imzalamış olmaları, emisyonlarla alakalı çalışmaları gerçekleştirebilmek için ulusal bir sistemden oluşan proje geliştirmeleri gerekmektedir. Bu projelerin öncelikli olarak sürdürülebilir kalkınma politikasını destekleyecek şekilde olmalıdır. Bunu gerçekleştirmenin yolu ise çevreye daha az zarar veren temiz enerji kaynaklarını kullanmaya ortam yaratan yeşil teknolojilerden geçmektedir. Örnek verecek olursak, E-7 ülkelerinden Rusya bu proje için en büyük pay sahibi ülkelerdendir (Müller, 2004).

B) Temiz Kalkınma Mekanizması (Clean Development Mechanism–CDM): CDM, protokolün 12. maddesine göre düzenlenmiş olup, mekanizmaya göre EK-1 ülkeleri EK dışı ülkelere karşı geliştirilen projeler çerçevesinde çevre dostu yeni nesil teknolojiler transfer ederek, sera gazı emisyonlarında azaltım sağlandığı takdirde “Sertifikalandırılmış Emisyon Azaltım Kredisi” kazanarak, toplam emisyon azaltım hedefinden kazandıkları miktar olarak düşülebilecektir (Streck, 2004). Az gelişmiş ülkelere proje amacıyla sera gazı emisyonlarını azaltma amacıyla yapılan Doğrudan Yabancı Yatırımların (DYY) kalkınma da önemli rol oynayacağı görülmektedir. Bu projenin içinde yer alan en önemli paya sahip olan Çin, Hindistan, Brezilya ve Meksika’dır (Karakaya, 2008). CDM “kirleten öder” ifadesinin yer alması, emisyon yoğunluğunun fazla olduğu ülkelerin salınımlarını minimuma indirmek ve daha az salınım yapan ülkelerin durumlarını sabit tutarak finansal teşvik oluşturmaktır (Hughes ve Slay, 2006).

C) Emisyon Ticaret Mekanizması (Emission Trading Mechanism–ETM): KP tarafından geliştirilen piyasa temelli ETM, protokolün 17. maddesine göre düzenlenmiştir. ETM, belirli tarihler dikkate alınarak en çok kirlenme sınırın belirlenmiş herhangi bir ülke, belirlenen tarihten tarihte taahhüt edilenden daha az kirlenmiş ise, kendisi için belirlenmiş miktar ile gerçekleşen arasındaki emisyon farkını, kalıcı olmak şartıyla uluslararası piyasada satma hakkına sahiptir (OECD, 2020). ETM, karbon tahsisatının uluslararası piyasada ülke veya sektör çapında üst sınır ve emisyon tabanı yani alt sınır merkezi otoriteler tarafından belirlenir. Dolayısıyla üst sınırın aşılmaması garanti altına alınmış olur (Narassimhan vd., 2018). ETM uygulayan ülkeler, elde ettikleri geliri genellikle iklim değişikliğiyle mücadele ve

enerji tasarrufu gibi hedefler için kullanılmaktadır. Bu ülkeler ETM'yi çevre politikaların bir parçası olarak da kullanabilmektedir (Schmalensee ve Stavins, 2017).

Protokolde tartışma konusu olan geliştirmekte olan ülkelere herhangi bir emisyon azaltım taahhütünün olmamasıdır. Çin, Hindistan ve Brezilya gibi çok hızlı gelişen E-7 grubu üyesi olan bu ülkelerin sera gazı salınımları gelişmiş ülkelere yetişmiş hatta aşmıştır. Bunun için gelişmiş ülkeler, geliştirmekte olan ülkeler için emisyon azaltım hedefi getirilmesi gerektiğini savunmaktadır. Örneğin; ABD esneklik mekanizmalarını sınırsız kullanmayı talep ederek, AB grubu bu duruma karşı çıkmıştır. Bu yüzden yükümlülüklerin ortak olduğunu belirten ülkelerin protokolden çekilmesi iklim rejimi için yeni bir anlaşma arayışına itmiştir (Arı ve Aydın, 2019; Tao vd., 2021). Protokolden sonra yapılan görüşmelerde kesin ve çarpıcı verilerin ifade edilmesi farklı ülkelerde gerçekleşen afetlerin yaşanması COP21'de Paris Anlaşması'nın önünü açmıştır (Tuğaç, 2020).

2- Paris İklim Anlaşması (COP21): Kyoto Protokolü'nden sonraki süreçte dünyadaki tüm ülkelerin ortak paydada buluşabileceği global anlamda yeni bir anlaşma sağlama çalışmaları için Paris'te bir araya gelindi. Her açıdan temiz bir dünya hedefiyle ülkelerin sorumluluk alması ve emisyon azaltımı yapılmak istendi. 12 Aralık 2015 yılında düzenlenen COP21 Taraflar Konferansı'nın sonuncu olma niteliği taşıması sebebiyle alınacak kararlar daha da önem kazanmıştır. Paris zirvesi, 2020 yılından sonraki süreci ilgilendirecek olması sebebiyle BMİDÇS tarafından taraf olan devletlerin verdiği oylar sayesinde oy birliği ile kabul edilmiştir (Bozoğlu, 2019). Anlaşmayla beraber iklim kriziyle mücadelede yeni dönemin başlangıcı olarak ifade edilirken bir yıldan daha kısa sürede yürürlüğe girmesi diğer konferans ve toplantılardan kapsam olarak bağlayıcı nitelikte olduğunu göstermektedir (Şahin, 2017). 196 ülke tarafından görüşmelere açılan Paris İklim Anlaşması, küresel sıcaklık hedefini uzun vadede gerçekleştirmek, küresel sıcaklık artışının ortalama seyrettiği sanayi devrimi öncesinin 2 °C seviyesinde tutarak alternatif olarak sıcaklık artışını ortalama 1,5 °C ile sınırlandırmak istemişlerdir. Bu görüşün temelinde sıcaklık artışının iklim değişikliğinin verdiği zararı önemli derecede azaltacağını göstermektedir (Öztürk ve Öztürk, 2019). 2030 yılına kadar olan süreçte emisyonların %50 oranında azaltılması hedeflenmiştir. Ayrıca bu oran, ülkelerin kendi belirlediği taahhütler çerçevesinde Ulusal Katkı Beyanları (National Contribution Declarations-NDC) oluşmaktadır. Beyanların, belirlenen tarihe kadar salınımlarını taahhüt ettiğini ne oranda gerçekleştireceği ve bu amaçla gerçekleştireceği politikaları uluslararası platformlara bildirmesi gerekmektedir (Schleussner, 2022).

Tüm devletlerin kabul ettiği küresel bir sorun haline gelen iklim değişikliği, Paris Anlaşması 2020 yılı sonrası için, devletlerin, sektörlerin veya yerel yönetimlerin alacağı kararlar ve yerine getireceği sorumluluklar doğrultusunda önemli görevler üstlenecektir (Yalçın, 2010).

Somut olarak bir sonuç alınamayan iklim değişikliğiyle mücadele konusu, Paris Anlaşmasıyla beraber bütün ekonomiler için önemli bir yer edinmektedir. Ülkelerin ve tarafların yeterli finansmanı verimli şekilde kullanmalarına yardımcı olmak için ülkelerin verdiği katkılar tespit edilerek plan dâhilinde analiz edilmektedir. Anlaşma, her ülkenin kalkınma seviyesine ve sosyo-ekonomik durumlar göz önünde bulundurulduğunda anlaşmaya bakarak gelişmekte olan ülkeler de emisyon azaltım raporu yayınlamak zorundadır (Öztürk ve Gürsoy, 2023). Anlaşmayla beraber sürdürülebilir kalkınma hedefine yönelik etkin politikalar ve stratejiler planlanmaktadır. İklim değişikliğine karşı savunmasızlığı odak merkezine dönüştüren Paris Anlaşması'na kolektif ve uzun vadeli uyum hedefleri de dâhil edilmiştir. Burada öncelikli amaç uyarlanabilir kapasiteyi güçlendirmeyi, iklim değişikliğine karşı dayanıklılığı ve sınırlama getirmeyi sağlamaktır (Mogelgaard, 2015). Ülkeler arası uyum kapasitesini arttırmak, gıda üretimini kontrollü bir şekilde güçlendirmek, kapasite artırımı, adaptasyon, teknoloji inovasyonu, finans akışını dirençli bir büyümeyle uyumlu hale getirme bunlara örnek verilebilir. Atılacak bu tür adımlar sürdürülebilirlik adına iklim değişikliğinin riskini ve etkilerini azaltmada global anlamda ivme kazandıracaktır (Raiser vd., 2020; Dasandi vd., 2021). Bu da tarafların beyanda ve taahhütte bulundukları yetersiz olduğundan dolayı daha fazla yatırım ve önlem gerekeceği gelecek olan güncel toplantılarda ele alınacağı gözlemlenmektedir.

3- COP26 İklim Zirvesi: İklim krizi ile ilgili mücadelede, Paris iklim zirvesinden sonra kat edilen gelişmenin yanı sıra ilk defa küresel olarak değerlendirildiği ve dillendirildiği, İskoçya'nın Glasgow şehrinde düzenlenen COP26 tüm dünyayı etkileyen önemli çıktı ve kararlar ile sonuçlanmıştır. COP26 Zirvesi'nde bilimsel açıdan 5 ana konuya değinilmiştir (Arora ve Mishra, 2021; Türkes, 2022a):

- Küresel ısınmanın 2050 yılına kadar 1,5°C ile sınırlandırılması net sıfır karbon emisyon hedefi için kömür kullanımının azaltılması, akıllı ve teknolojik inovasyonlu yaşama geçilmesi,
- Yenilenebilir enerji yatırımlarının teşvik edilmesiyle beraber doğal yöntemlerle (karbon soğurması) iklim değişikliğinin etkisini minimize etmek,

- Küresel iklim değişikliğiyle mücadelede kullanılan finansmanın artırılması ve yeşil iklim onu oluşturulması,
- İklim adaleti ve iklim değişikliğiyle mücadelede görev paylaşımı,
- İklim istişarelerinde kamu-özel ve sivil toplum kuruluşlarının ülkelerle birlikte hareket edilmesi ve işbirliği sağlamaktır.

COP26’da alınan en önemli göstergelerden bir tanesi de fosil yakıt olarak kullanılan kömürün “kademeli olarak kullanımının azaltılması kararı” (Lennan ve Morgera, 2022) enerji üretiminde ve tüketiminde değişimlerin olacağı bildirilmiştir. Açıklanan bir başka gösterge ise, 2030 yılından sonra sıfır karbonlu araçların (elektrikli, hibrit vs.) üretilmesine yönelik bildiri (Depledge vd., 2022) global anlamda büyük bir dönüşümün habercisi niteliğini taşımaktadır.

Oldukça hareketli geçen Glasgow zirvesi, verimsiz kullanılan fosil yakıtların sübvansede edilmesini sonra erdirmeye ve iklim değişikliğiyle mücadelede daha hızlı harekete geçilmesi konusunda anlaşılmiştir. Dünyanın en büyük sera gazı salıcılarından olan Çin ve Hindistan’ın taahhütleri yerine getiremeyeceğini düşünmesiyle itiraz edilmiş fakat kabul edilmiştir (Türkes, 2022b).

Son olarak iklim finansmanının daha da önem kazanması COP26’ya bağlanabilir. Bu sayede nötr karbona ulaşma hedefiyle, temiz-verimli enerjilere ve teknolojilere yönelme global anlamda teşviklerin artmasına yol açacaktır. Bu da geniş ölçekli yatırımlara iklim finansmanına uyum çerçevesinde değişimi, dönüşümü ve gelişimi güçlendirecektir (Köse, 2022).

4- COP27 İklim Zirvesi: BM İklim Değişikliği Konferansı tarafından 2022 yılında Mısır’ın Şarm El-Şeyh şehrinde düzenlenen toplantıda küresel ısınmayı ve sera gazı oranlarını azaltma hedefiyle gerçekleşmiş, savunmasız ülkelerin iklim değişikliğine karşı uğradığı zarara veya kayba karşı başa çıkmalarına yardımcı olmak amacıyla bir atılım sağlanmıştır. Fakat yapılan müzakerelerde, sıcaklık artışını 1,5 °C ile sınırlandırma noktasında kritik olan önemli adımlar atılmayarak hayal kırıklığı yaratmıştır (Alayza vd., 2022). Temel konuların başında sanayileşmiş ülkelerin örnek teşkil edecek adımlar atması, doğa, gıda, su temini, karbon arındırma, adaptasyon ve günümüzde yeni adlandırılan yeşil finans kavramı öncelikli olarak ele alınmıştır (Gawel ve Cooper, 2022). COP27 verilen taahhütler açısından önem arz etmektedir. Bunlardan birkaçı; yeni ve mevcut binalar için enerji performansını ve yaşam döngüsünü arttırma çabaları, karbon arındırma ve dayanıklı yol haritalarının geliştirilmesi

duyurulmuştur. Ayrıca karbondan arındırma stratejilerine ve karar alma sürecine odaklanılması tartışma konusu yaratmıştır (Rowan ve Rowan, 2022; Korngold, 2023).

COP27’de belirtilen “Yeşil Finans” kavramı, iklimle mücadele konusunda üst düzey etkinlik sağlayacağı belirtilmiştir. Uluslararası düzeyde etkili olan iklim eyleminin yeterli finansman kaynağına gereklilik duyulmuştur. Bununla birlikte COP27 kapsamında ele alınan iklim değişikliği sonucu artan borç yükü, ülkelerin bu borçlardan kurtulmaya ve iklimle mücadele hususunda sürdürülebilir kalkınmayı kolaylaştırmada iklim finansmanı sağlayabilmek adına uygulanabilecek prosedürlerin ne derecede önemli olduğu aktarılmıştır (COP27 High-Level Event, 2022).

BBC (British Broadcasting Corporation) Türkçe’nin (2022) haberine göre, COP27 zirvesinde iklim krizine karşı savunmasız ülkelere “Kayıp ve Zarar Fonu” adı verilen fon ile krizden etkilenen fakir ülkelere finansman sağlanması konusunda anlaşıldı. Lakin aynı habere göre, hangi ülkenin katkı vereceği karar verilememiştir. Bundan ötürü daha iddialı iklim eylem planının gelecek yıl yapılacak olan iklim zirvesinde ele alınacağı vurgulanmıştır.

5- COP28 İklim Zirvesi: 30 Kasım – 12 Aralık 2023 tarihleri arasında Birleşik Arap Emirlikleri (United Arab Emirates-UAE)’nin Dubai şehrinde düzenlenen toplantıda, CO₂ emisyonu azaltımına ilişkin belirlenen katkıların uluslararası düzeyde olduğu, Paris yönetmeliğince sıcaklık artışında bir yavaşlama olmadığı gözlemlendiği belirtilmiştir. Zirvede küresel ortalamada sıcaklık artışını sınırlandırma çabalarının sürdürülmesi ve kısa vadeli iklim planlarının artırılmasına ihtiyaç olduğu vurgulanmıştır (Jiang vd., 2024). Şimdiye kadar gerçekleştirilen toplantıların katılım olarak en büyüğü olan COP28, fosil yakıt üreten ülkelerin ölçekte test edilmemiş karbon yakalama ve depolama teknolojilerini kullanarak fosil yakıtları kullanma eğiliminin azaltması gerektiğine işaret edilmiştir. Buna göre bu senaryoda, hedeflenen sınırın gerçekleşme ihtimali zor görünmektedir. Yani sanayi devri öncesi seviyelerin 2,5 °C – 2,9 °C üzerinde olma yolunda ilerlediği tespit edilmiştir (UNEP, 2023).

Toplantıda ele alınan fosil yakıt endüstrisi, iklim dilini ve uygulamalarını manipüle etme ya da emisyonları azaltma konusunu bireylere yönlendirme açısından gündeme getirilen “Karbon Ayak İzi” terimini açığa çıkarmıştır (Kahraman vd., 2024).

Toplantıda ele alınan bir diğer husus ise, iklim değişikliğinin sağlık üzerindeki olumsuz etkisidir. Azaltma ve uyum eylemlerinden elde edilen sağlık kazanımlarının en üst düzeye çıkarıldığını ve iklim değişikliğine karşı sağlık politikalarının öneminden bahsedilmektedir (COP28 UAE Climate and Health Declaration, 2023). Bu politikalardan

açıklanan en önemlisi iki tamamlayıcı yaklaşım söz konusu olmuştur. Bunlar, CO₂ ve CH₄ gazlarını sağlık açısından olmak üzere azaltmak ve sağlıklı, sürdürülebilir beslenme için gıda sistemlerinin dönüşümünü sağlamak kritik önem arz etmektedir. Bu yaklaşımlardan sorumlu öncelikle yüksek gelirli ülkelere aittir. Sorumluluklar yerine getirildiği takdirde yenilenebilir enerjiye olan talep ve arz eşitlikçi-adil bir şekilde gerçekleştirilebileceği hususuna dayandırılmıştır. Şimdiye kadar iklim sağlığı müdahalelerine toplam 1 milyar ABD doları taahhüdü verilmiş ve Covid-19 salgınından sonra daha fazla kaynak ayırma konusunda görüş birliğine gidilmiştir (Chakraborty vd., 2024; Lal, 2024).

COP28'e katılan tarafların "Enerji sistemlerinde fosil yakıtları düzenli olarak azaltmayı, bilime uygun şekilde 2050 yılına kadar net sıfır karbon hedefine ulaşmak için eylemleri hızlandırma" Küresel Durum Değerlendirmesi adı altında karbon yakalama ve depolama alımını bir an önce gerçekleştirmeyi önermektedirler. Bunun sonucunda ise ülkeler arasındaki uzlaşmayı, işbirliğini ve çok daha iddialı eylemlere ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir (UNFCCC, 2023).

Bu bölümde çevre kavramının sonucunda gelişen sorunların küresel ısınma ve iklim değişikliği adı altında ele alındığı, küresel ısınmaya neden olan sera gazlarının hangileri olduğu, iklim değişikliğinin insan ve canlı yaşamına etkileri hakkında genel bilgi verilerek, bu sorunlar sonucunda global bir etki yaratan küresel ısınma ve iklim değişikliğinin dünya gündemine gelen çeşitli toplantılar, seminerler ve sempozyumlar hakkında bilgi verilerek alınan kararlar, politikalar ve stratejiler irdelenmiştir. Her geçen gün artarak devam eden küresel ısınma ve iklim değişikliği problemleri önlem alınamayacak kadar ilerlediği takdirde gelecek için olumlu bir senaryo çizildiği söylenemez. Bir an önce acil olarak çözüm yollarını devreye sokarak disiplinli hareket edilmelidir. Bu çözüm yollarından en önemlisi de çevresel sürdürülebilirliğe ve yeşil yatırımlara yapılacak olan yatırımlar sonucunda çevreye ne derecede etki edeceği ve Ekolojik Ayak İzi'ni artırıp arttırmayacağı bir sonraki bölümde ele alınacaktır.

2.3.1.4. Yeşil Sigortacılık

Küresel ölçekte iklim ve çevre risklerinin artmasıyla birlikte sigorta sektörüne daha geniş perspektiften bakılmaya başlanmıştır. İnsanoğlu güvenilir bir yaşam sürdürmek adına yeni nesil teknolojilere ve araçlara ayak uydurmak zorunda kalmıştır. Bu zorunluluğun getirdiği risk ve tehlikelerle karşı karşıya kalmamak adına risk ve tehlikelerin bölüşülmesinde sürdürülebilir sigortacılık faaliyetlerini geliştirmişlerdir. Bu bağlamda, sigortacılığı

sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda önemli bir araç olarak görmüşlerdir (UNEP FI, 2007a; You vd., 2024). Sigortacılık faaliyetleri, ekonominin devamlılığı açısından oldukça önemlidir. Buradan hareketle, yatırımcılar, şirketler veya bireyler risk almak istemezler ve varlıklarını koruyamazlar. Yani geleceğe yatırım yapmak ve varlıklarını korumak isteyen bireylerin sigorta faaliyetlerine önem arz etmesi doğaldır (UNEP FI, 2007b). Yeşil sigortacılık (Green Insurance-GI), kamu ile etkileşim içinde var olan sigorta zincirindeki tüm faaliyetlerin ihtiyatlı bir şekilde yürütüldüğü, çevresel risklerin tanımlanmasını, değerlendirilmesini, yönetilmesini ve izlenmesini içeren stratejik bir yaklaşımdır (UNEP FI ve PSI, 2020). Bu tanıma bakarak, küçük ve orta ölçekli sigorta şirketlerinin çevre ve iklim riski konularına geçişini, yani yeşil sigortaya geçişi tasarlamada kapsamlı bir yol haritası çizdiğini söyleyebiliriz. Bazı sigorta şirketleri çevresel riskleri anlamaya ve çözmeye yönelik sigorta stratejileri geliştirse de finansal risklerle alakalı politika geliştirmede henüz yeterli düzeye çıkamamıştır (SIF, 2021). Bir başka ifadeyle GI; meydana gelen çevre kazalarından kaynaklanan ekonomik yükümlülüklerini kapsayan sigorta faaliyetleridir. Bu sigorta çeşidinin zorunlu sigorta kapsamında değerlendirildiğinde yeşil finans bazlı getiriler artış gösterebilir ve çevresel riskler en aza indirgenebilmektedir. Buradan hareketle yeşil sigortacılığı kapsayan çeşitli sigortalar mevcuttur. Bunlar şu şekildedir (Keskin, 2022);

- Yeşil otomobil sigortası
- Yeşil ev ve bina sigortası
- Yeşil sigorta
- Afet sigortası ve
- Düşük karbon salınımı sigortasıdır.

Şimşek ve Tunalı (2022) çalışmasında, sigorta şirketlerinin sürdürülebilirlik raporlarını inceleyerek yeşil sigorta ürünlerinin çevre duyarlılığına göre artış gösterdiği ve karbon salınımını azaltmaya yönelik teknolojilerin kullanımında artış tespit edildiğini vurgulamıştır. Sonuç olarak, SDG doğrultusunda yeşil sigortacılık sektörünün gelecek yıllarda da faaliyet alanının genişleyeceğini ve yatırımlara katkı verebileceğini söyleyebiliriz.

2.3.1.5. Yeşil Fonlar

Yeşil finansın en önemli aracı yatırım için oluşturulan fonlardır. Bu fonlar BMİDÇS kapsamında dünya iklim zirvelerinin temel konularından biri olmuştur. Özellikle uluslararası iklim zirvelerinde hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerin ortak bir çalışma mekanizması oluşmasına zemin hazırlamıştır. Oluşturulan bu çalışma mekanizmasıyla birlikte

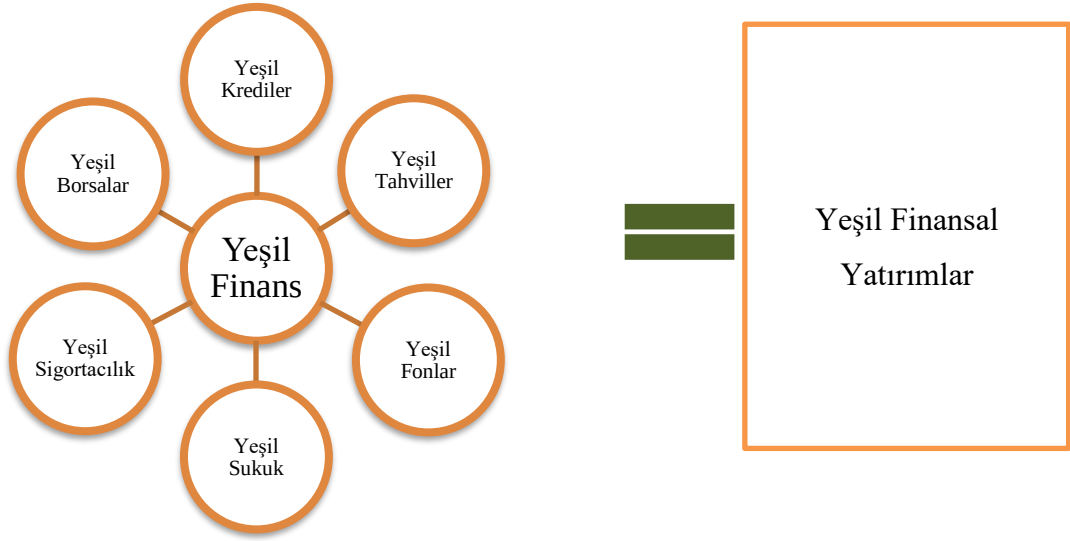
dünyanın ortak sorunu olan iklim değişikliğiyle mücadelede yatırım kanalları aracılığıyla çevreye duyarlı projeleri finanse etme çabasına girmişlerdir (Cui vd., 2014; Antimiani vd., 2017; Amighini vd., 2022). Aynı zamanda küresel iklim kuruluşları, iklim değişikliğinin etkilerine karşı savunmasız olan aktörlere çeşitli taahhütlerde bulunarak çevresel riskleri azaltmak için önemli adımlar atmıştır. Böylece toplumların refahını korumak, düşük karbonlu, adil, şeffaf ve iklime dayanıklı kalkınmaya katkıda bulunarak, küresel iklim politikalarına ilginin artmasına öncülük etmektedir (Bertilsson, 2023; Aleksandrova vd., 2024). Çevresel yatırımları arttırmaya yönelik bu tür girişimler, aktif katılım fırsatları yaratarak yeşil fon kullanımının da önünü açmasına sebep olmuştur (Baysan, 2019). İlk olarak 1991 yılında Paris Anlaşması doğrultusunda oluşturulan Küresel Çevre Fonu (Global Environmental Fund-GEF), desteklediği projeler ile yatırımcıların, bireylerin ve şirketlerin güçlü bir ağ kurmayı amaçlamışlardır. Ayrıca BMİDÇS'nin mali işlerini yürüten kuruluş olmakla birlikte, 2018 yılından itibaren iklim değişikliğiyle mücadelede 3,6 milyar dolar tutarında 1000'den fazla proje kaynak yaratarak onaylamıştır (Thegef, 2022). Yine WB tarafından 2008 yılında oluşturulan İklim Yatırım Fonları (Climate Investment Fund-CIF), ulusal kalkınma bankaları ile ortak yürüttüğü çalışmaları gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin çevre dönüşümüne destek vermek için kurulmuştur. Bu programa yönelik CIF tarafından taahhüt edilen tutar yaklaşık 8 milyar dolardır (Keskin, 2022).

İklim değişikliğiyle mücadelede en büyük zorluklardan olan geniş finansman ihtiyacı, BMİDÇS'nin bir ayağı olan ve gelişmekte olan ülkelerde iklim eylemini finanse etmek için çok taraflı finansman mekanizmaları temsilen kurulan Yeşil İklim Fonu (Green Climate Fund-GCF)'dur. GCF, iklim fonları arasında en büyüğü ve sermaye açısından en genişidir (Amighini vd., 2022; Scartozzi, 2024). GCF, Paris Anlaşması itibariyle uluslararası düzeyde hem kamu hem de özel finans kaynaklarını katalize etmeyi amaçlayan ve iklim eyleminin kilidini finans kaynaklarının riskini azaltmak için açarak yeşil yatırımları teşvik etmeyi hedeflemektedir (Amerasinghe vd., 2017). GCF, BMİDÇS'e üye olan 194 ülkenin ortak fikriyle savunmasız ülkelerin ihtiyaçlarını göz önünde bulundurarak, uluslararası fon akışlarının sağlanarak sürdürülebilir yatırımları teşvik etmek adına 2010 yılında kurulan küresel bir fondur (Kalinowski, 2024). 2009 yapılan Kopenhag zirvesinde, Yeşil İklim Fonu'nun kurulması önerilmiştir. Bu bağlamda; gelişmiş ülkeler, gelişmekte olan ülkelere iklim değişikliğiyle mücadele için 2020 yılına kadar yılda 100 milyar ABD doları fon akışını harekete geçirmeyi kabul etmiştir (Yamineva, 2016). Chen (2018) çalışmasında; GCF'nin uluslararası iklimle mücadelede kapsamında derin bir işbirliği etkisine sahip olduğunu, fakat

geleceğe yönelik mali ve politik zorluklarla karşı karşıya kalabileceğini ifade etmiştir. Bunun, sürdürülebilir gelecek hedeflerine ulaşma noktasında tehlikeye atabileceğini vurgulamıştır. Buradan hareketle, GCF'nin fırsatlarından yararlanılması ve stratejik projelere akıllıca fon akışının sağlanması gerektiğini söyleyebiliriz.

2.3.1.6. Yeşil Sukuk

Yeşil finansı gerçekleştirmek, özellikle yenilenebilir enerji projeleri için kapsamlı ve önemli bir finansman gerekmektedir. Bu sorunun sonucunda ise, paydaşları SDG doğrultusunda takip eden projeleri finanse etmeye odaklanan finansal araçlar olmuştur. Bu araçlardan biri de yenilikçi bir çevre finansman biçimi olan yeşil sukuktur (Abdullah ve Nayan, 2020). Yeşil sukuk, genellikle yeşil tahvillerin İslami uyumlu bir versiyonu olarak yorumlanmaktadır (Fitrah ve Soemitra, 2022). Yeşil sukuk bir başka ifadeyle; çevresel varlıklara yönelik olan ve İslami değerler ile uyumlu yatırımlardır. Yeşil sukukun amacı, İslami ölçütler çerçevesinde çevreyi korumak, iklim değişiklikleri ile mücadele etmek, sürdürülebilir kalkınma ve çevre dostu yatırımları finanse etmek, yeşil projelere fon akışı sağlamak ve İslami inovasyonların desteklenmesini hedefler (Ali vd., 2023). Eleştirilerin odağı haline gelen ve yeni bir finansal araç olarak ortaya çıkan yeşil sukuk, yeşil ve islami finans arasındaki uyum tartışmalarına ilk olarak 2017 yılında Malezya'da ortaya çıkan Tadau Energy (güneş enerjisi) şirketi tarafından ihraç edilmiştir (Ahmed vd., 2015; Ela, 2019; Liu vd., 2021). Yeşil sukuk basit bir işlem değildir çünkü içinde birçok fon barındırmaktadır. Bu nedenle çek ve bakiyelere ihtiyaç duyulduğundan dikkatle takip edilmesi gerekmektedir (Fitrah ve Soemitra, 2022). Kısacası; yeşil sukuk finansal altyapıyı iyileştirmede ve çevre dostu yatırımları teşvik etmede kullanılabilecek önemli bir mekanizmadır. Buradan hareketle, SDG'ye ulaşmak için yeşil sukuk kullanımının daha da yaygınlaşması gerektiğini söyleyebiliriz.



Şekil 4. Yeşil finansa giden yolda yatırım haritası (Sarpong vd., 2023).

2.3.2 Yeşil Finans ve Ekolojik Ayak İzi İlişkisi

Ekoloji, doğal kaynakların ciddi şekilde tahrip edilmesi ve ekonomik büyümeden kaynaklanan sera gazı emisyonları (Greenhouse Gas Emissions-GHGS) emisyonları sebebiyle daha fazla etkilenmeye başlamıştır (Razzaq vd., 2021). Bununla birlikte ekolojik sorunlarla yüzleşmek, toplumların güvenli ve çevresel sürdürülebilirliği sağlamak için SDG'ler geliştirilmiştir. SDG'ler; toplum için sağlıklı ve güvenli bir ortam oluşturarak ekolojik kalitenin uygulanması ya da ekonomik kalkınmanın aynı anda gerçekleştirilmesini sağlamaktadır (Numan vd., 2023a). Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri arasında yeşil finansın sübvansede edilmesi ve doğal kaynakların korunması yer almaktadır (Khan vd., 2022). Küresel çapta iklim endişelerinin artmasıyla, çevresel performans ile ilişkisi nedeniyle yeşil finans uygulamaları artmıştır (Cheng vd., 2022). Bu yüzden yeşil finans, birçok araştırmacının dikkatini çekerek sürdürülebilir kalkınmayı desteklemede önemlidir (Meo ve Abd-Karim, 2022; Razzaq vd., 2022). Fakat yeşil finans ve ekolojik kalite arasındaki etkiye dair sınırlı sayıda literatürün bulunması, bu çalışmanın yapılmasında rol oynamıştır. Yeşil finansa artan eğilim, mevcut çalışmalarda yeşil finans yatırımlarının çevre üzerindeki etkilerini değerlendirmeye odaklanırken, ülkelerin yeşil finans ilkelerini benimsemesi de ekolojik ayak izini azaltacağı konusunda çeşitli araştırmalar yapılmıştır (Dao vd., 2024).

Yeşil finans, çevresel tehlikelerin etkin bir şekilde yönetilmesine yardımcı olurken, hem ekonomik hem de ekolojik kaynaklarının kullanımını da dengelemektedir (Wang ve Zhi, 2016). Buna karşın küresel sıcaklıktaki artış, ülkelerin net sıfır karbon emisyonuna ulaşmak için bir gereklili olduğunu göstermektedir. Ülkelerin sadece %4,5'i karbon nötr hedefine ulaşabilmiştir. Fakat hala birçok ülke 2050-2070 yılına kadar bu hedefe ulaşmayı planlamaktadır (Chen vd. 2022). Net sıfır karbon emisyonu; bir ülkenin, şirketin, ürünün, faaliyetin ya da bireyin belirli bir süre boyunca doğrudan veya dolaylı olarak ürettiği karbondioksit ve oluşan sera gazı emisyonlarının toplam miktarının karbon nötrlüğünü dengelemesinde önemlidir. Ayrıca; yeşil finans ve Ekolojik Ayak İzi arasındaki ilişkisi göz önünde bulundurulduğunda, karbon nötr hedefi olan ülkelerin daha fazla önem vermesine sebep olacaktır (Simeon vd., 2024).

Çevresel sürdürülebilirlik açısından Ekolojik Ayak İzi, ilk defa Rees (1992) çalışmasında bahsetmiştir. Daha sonra Wackernagel ve Rees (1998) çalışmasında; Ekolojik Ayak İzi kavramı ve sürdürülebilir kalkınma arasındaki ilişkiyi inceleyerek, kavramsal ve teorik bir çerçeve ortaya koymuştur. Simmons ve Chambers (1998) ise; sürdürülebilirliğin önemli bir göstergesi olan Ekolojik Ayak İzi'ni, global ölçekten hanehalkı düzeyine indirgenen çeşitli örneklerle uygulamıştır. Garner ve Pontius (2012) "Dünya Doğayı Koruma Vakfı" adlı çalışmasında, Ekolojik ayak izini; sürdürülebilir kalkınmanın üç boyutundan biri olan çevresel sürdürülebilirliği ölçülmesini sağlayan gösterge şeklinde ifade etmişlerdir. Bir başka ifadeyle Ekolojik Ayak İzi, bir gösterge aracı olarak kullanılan kaynakları ve bunun sonucunda oluşan kirli atıkları Dünya'nın uzun vadede bertaraf etme kapasitesine göre hesaplandığı bir ölçü sistemidir (Daly, 1990). Bu ölçü sisteminde ise tüketim ve karbon salınımlarının doğa ile dengeleyici düzeylerde gerçekleşmesi gerektiğinin bir yoludur (Bastianoni, 2012). Danish ve Wang (2019) ise; antropojenik etkilerin sonucunda bir alanda yaşayan insanların tüketim sebebiyle çevre üzerinde yarattığı baskıyı hem ölçmek hem de kullanmak adına oluşturduğu ölçüm uygulamasıdır şeklinde ifade etmişlerdir.

E-7 grubu üyesi olan Türkiye'nin Ekolojik Ayak İzi Raporu (2012)'na göre, ekolojik ayak izini bir ölçü birimi olarak tanımlamakta ve çevresel sürdürülebilirliği ölçülebilir kılmaktadır. Bunun göstergesi olarak; biyolojik kapasite, küresel hektar alanı (Global Hectare Area-GHA), tüketim ve üretimin ekolojik ayak izi, ekolojik rezerv, ekolojik açıklık, tarım alanları, ormanlar, otlaklar, verimlilik faktörleri gibi çeşitli alanlarda katsayılar oluşturularak yeşil ekonominin paydaşları olarak örnek verilebilmektedir. Ayrıca G-7 ve E-7 grubu üye ülkelerinin bazıları, değerlerin dünya ortalamasından daha yüksek durumda oldukları ve sahip

oldukları doğal kaynakların ülke vatandaşlarının talebini karşılamada yeterli olmadığı görülmüştür (Yılcı vd., 2022). Bir başka çalışmada ise Meo ve Abd Kareem (2022) yeşil finansa yatırım yapan ilk 10 ekonomide, yeşil finansın ekolojik ayak izi ile aralarında dolaylı bir ilişki olduğunu ve yeşil finansın çevresel sürdürülebilirliği arttırmada etkili bir strateji olduğunu öne sürmüşlerdir.

Ekolojik Ayak İzi hesaplanırken, iki temel ölçüt uygulanması gerekir: Bu ölçütten ilki; tüketilen kaynakların ve üretilen atıkların izlenilmesi, ikincisi ise; atıkların bertaraf etmek için gerekli biyolojik alanın ölçülebilmesidir. Buradan hareketle bireylerin ne derece bu ölçütleri kullandığı ise bize Ekolojik Ayak İzini göstermektedir. Ekolojik Ayak İzi'nin ulusal ölçek çerçevesinde hesaplanması şu şekildedir (Kaypak, 2014).

$$\text{Ekolojik Ayak İzi} = \text{Tüketim} \times \text{Üretim Alanı} \times \text{Nüfus}$$

Ülkelerin Ekolojik Ayak İzlerinin hesaplanması birçok açıdan önemlidir. Tosunoğlu vd. (2014) çalışmasında:

- İnsanların çevre üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi,
- Dünyada tüketilen biyolojik alanın üretim miktarının hesaplanması,
- Tüketim yoluyla oluşan atıkların bertaraf edilmesi için gereken toprak ve su alanlarının büyüklüğü,
- Son olarak ülkelerin, şehirlerin, hanehalkın ya da bireylerin ne kadar biyolojiküretken alan kullandıklarının belirlenmesi ile mümkündür.

Böylelikle ülkeler, Ekolojik Ayak İzi bilançosunu hazırlarken gezegenin taşıma kapasitesini ve kalkınma hedefleri doğrultusunda ekolojik açıklarını kapatabilirler. Buradan hareketle, SDG yolunda gelecekte refaha erişmede hızlı adımlarla ilerleyebilirler (WWF, 2012). Ayrıca, E-7 ülkelerinin sıfır karbona geçişini şekillendirmede yeşil finans alanına yapacağı yatırımların ekolojik ayak izini azaltmada faydalı olacağı ve daha sonra yapılacak çalışmalar için de ışık tutacağı aşikardır.

2.4. Literatür Özeti

2.4.1. Yeşil Finans ve Çevresel Sürdürülebilirlik

Yeşil finans (GF), literatürde genel olarak yenilenebilir enerji yatırımları, yeşil finansal fonlar, her türlü yeşil yatırımın kamu ve özel sektör bazlı ele alan bir kavram olarak

karşımıza çıkmaktadır. Yeşil finansal yatırımların çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkisi ise; ülke bazlı ve yatırımların yoğunluğuna göre farklı etkiler gösterebilir. Bu durum yenilenebilir enerjiye verilen önemle, hükümet ve karar alıcıların çeşitli politik adımları ile değişiklik gösterebilir. Kirliliğin azaltılmasına yönelik politika ve girişimler yeşil finansal yatırımlarla desteklenmektedir. Madaleno vd. (2022) çalışmasında yeşil finans, yenilenebilir enerji ve çevreye karşı sorumluluk arasındaki ilişkiyi 2014-2021 dönemi aylık verileriyle öz yenilemeli, gelişen ve dönüşen pencere algoritmaları yöntemini kullanarak incelemiştir. Analiz sonuçları yeşil finansın, yenilenebilir enerjinin ve çevreye karşı duyulan sorumluluk arasında bir nedensellik ilişkisi olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca analiz sonucunda Covid-19 döneminde yeşil finansa yaşanan bir düşme gözlemlenmiş ve Covid-19 dışı dönemde yüksek volatilité ve nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada yeşil finansal yatırımların temiz çevre ile orantılı olduğu bulunmuştur. Farklı bir çerçevede ise; He vd. (2019), 2011-2016 dönemi yıllık verileri ile Çin'deki 141 yenilenebilir enerji işletmeleri örneklemini alınarak yeşil finansal kalkınmanın kısa ve uzun vadeli banka krediler yoluyla yenilenebilir enerji yatırımları üzerindeki verimliliğini araştırmıştır. Ampirik sonuçlara göre, yeşil finansal kalkınmanın, yenilenebilir enerji yatırımlarını 0,001 düzeyinde engellediği tespit edilmiştir. Bu durum yeşil finansal yatırımların çeşitli politika ve teşviklerle desteklenmesi gerekliliğinin önemini ortaya koymaktadır. Bu nedenle farklı ülke grupları ve yenilenebilir enerji yatırımları düzleminde yeşil finansın araştırılmasının gerekliliği ortadadır. Bu amaçla bu çalışma yeşil finansın yenilenebilir enerji yatırımları boyutunu ele alarak çevresel kalite ile ilişkisine odaklanmıştır. Ancak literatürdeki çalışmaların çoğunun finansal büyüme ve ekonomik büyümenin çevre üzerindeki etkisine odaklanarak çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmanın en önemli anahtarı olan yeşil finansal yatırımları göz ardı ettiği görülmektedir. Yeşil finans ve çevre kirliliği arasındaki ilişki bugüne kadar sınırlı sayıda ampirik araştırmaya konu olmuştur. Ancak dünyamızın içinde bulunduğu kirlilik seviyesi ve yenilenebilir enerji kaynakları göz önüne alındığında bu konunun daha fazla önceliklendirilerek üzerinde durulması gerekliliği ortadadır. Yeşil finansın çevre üzerindeki etkilerini konu alan literatür aşağıda detaylandırılarak sunulmuştur:

Zhou vd. (2020) çalışmasında, 2010-2017 dönemini yıllık verileri ile Çin'deki 30 ili kapsayan genellemeli en küçük kareler yöntemini (GLS) kullanarak, yeşil finansın çevre kalitesi üzerindeki etkisini araştırmıştır. Analiz sonuçlarına göre yeşil finansın CO₂ emisyonunu azalttığı tespit edilmiştir.

Zhang vd. (2021b), 2004-2019 dönemi yıllık verileri ile Çin ekonomisi için parametrik olmayan toplamsal regresyon modelini kullanarak, Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi ile yeşil finansın CO₂ emisyonları üzerindeki etkisini ve yönünü araştırmıştır. Analiz sonuçlarına göre uzun dönemde yeşil finanstaki %1'lik artışın 0,038 oranında azalttığı tespit edilmiştir. Dumitrescu-Hurlin nedensellik sonuçlarında GF'den CO₂'ye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Khan vd. (2022) çalışmasında, Asya bölgesindeki 26 ekonomiyi kapsayan 2011-2019 dönemi yıllık verileriyle iklim azaltma finansmanı olarak ölçüldüğü yeşil finansın Ekolojik Ayak İzi (EFP) ile CO₂ emisyonları üzerindeki etkisini sıradan en küçük kareler (OLS) modelini ve sabit etkiler tahmincisini kullanarak analiz etmiştir. Ampirik bulgulara göre, GF'nin EFP ve CO₂'yi azalttığı analiz sonuçlarında görülmüştür.

Mngumi vd. (2022) çalışmasında, Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika (BRICS) örnekleme ile 2005-2019 yıllık verilerini kullanarak, yeşil finansın CO₂ emisyonları ile arasındaki bağlantıyı panel kantil ve havuzlanmış sabit etkiler OLS regresyon tahmincilerini kullanarak araştırmıştır. Ampirik analiz sonuçları, GF'nin CO₂'yi azalttığı gözlemlenmiştir.

Afshan vd. (2023) GF, Çin'deki EFP üzerindeki rolünü 2000-2017 yıllık verileri ile kuantil gecikmesi dağıtılmış otoregresif (QARDL) yaklaşımı kullanarak analiz etmiştir. Ampirik analiz sonuçları, GF'nin EFP'yi tüm kantillerde negatif etkilediğini ortaya koymuştur. Ayrıca GF'nin yüksek kantillerde daha yüksek anlamlılık seviyesi gösterirken düşük kantillerde anlamsız ve orta kantillerde daha düşük anlamlılık seviyesine sahip olduğunda görülmüştür. Yani GF'nin uzun ve kısa dönemde çevresel sürdürülebilirliği olumlu etkilediği görülmüştür. Sonuçlar Wald parametre sabitliği testiyle doğrulanmıştır. Ek olarak GF ve EFP arasında çift yönlü nedensellik gözlemlenmektedir.

Erdogan vd. (2023) çalışmasında, 2004-2018 verileri ile Almanya, ABD, Birleşik Krallık, İtalya, Fransa, Japonya ve Kanada (G-7) ülkeleri için yenilenebilir enerji yatırımlarının karbon nötrlüğü hedefleri üzerindeki rolünü artırılmış ortalama grup ve otoregresif dağıtılmış gecikme tahmincisi kullanarak çoklu doğrusallık sorunu olup olmadığını kontrol etmek için varyans enflasyon faktörünü araştırmıştır. Ampirik bulgulara göre, yenilenebilir enerji yatırımlarının CO₂'yi azalttığı tespit edilmiştir.

Hailiang vd. (2023) yeşil finans, BRICS'in CO₂ emisyonları üzerindeki etkisi 2000-2018 yıllık verileri ile OLS, sürekli güncellenmiş sapması düzeltilmiş (CUP-BC) ve tam dönüştürülmüş (CUP-FM) modellerini kullanarak incelemiş ve sonuçların sağlamlığını Robustness check ile kontrol etmiştir. Edinilen ampirik bulgulara göre, GF'nin CO₂'yi azalttığını ve çevreyi korumada olumlu performans gösterdiği gözlemlenmiştir.

He vd. (2023) çalışmasında Çin'deki 24 eyaletin 2005-2020 dönemi yıllık verileri ile yenilenebilir enerji yatırımlarının (REI) CO₂ emisyonları üzerindeki etkisini GF ile birlikte araştırmaktadır. Araştırmada genişletilmiş ortalama grup (AMG) ve ortak bağıntılı etkiler ortalama grup (CCE-MG) tahmincilerini kullanarak analiz etmiştir. Ampirik bulgulara göre, GF'nin CO₂ emisyonlarını her iki kantilde de 0,354 ve 0,267 oranında azaltırken, REI'nin CO₂ emisyonlarını 0,253 ile 0,395 düzeyinde azaltarak sürdürülebilir bir çevreye katkıda bulunduğu tespit edilmiştir.

Jiakui vd. (2023), 2011-2021 dönemi yıllık verileri ile Çin'deki 28 eyaletin yeşil finansın yeşil toplam faktör verimliliği üzerindeki etkisini parametrik olmayan veri zarflama, rastgele etki, sabit etki ve genelleştirilmiş momentum (GMM) analizi kullanarak araştırılmıştır. Analiz bulgularında GF'nin yeşil verimliliği arttırdığı tespit edilmiştir.

Numan vd. (2023b) çalışmasında, 2006-2020 dönemi yıllık panel verileri ile 13 karmaşık ekonomi örnekleminde yeşil finansın EFP üzerindeki etkisi genelleştirilmiş en küçük kareler, ortak ilişkili etkiler ortalama grup tahmincisi ve GMM modeliyle analiz edilerek ikili Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi kullanılmıştır. Ayrıca çalışmada sonuçların doğruluğu için Driscoll-Kraay standart hatası tekniği uygulanmıştır. Bulgulara göre, GF'nin EFP'yi azalttığı gözlemlenmiştir. İkili Dumitrescu-Hurlin nedensellik (DHPC) testi sonuçlarına göre GF'den EFP'ye tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir.

Sadiq vd. (2023) yeşil finansın CO₂ emisyonları üzerindeki etkisini BRICS örneklemini kullanarak 2001-2020 dönemi yıllık verileri ile yatay kesit genişletilmiş ARDL (CS-ARDL) yaklaşımıyla analiz etmiştir. Ampirik tahmin sonuçları, yeşil finansın CO₂ emisyonlarını azalttığı tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada ülkelere ilişkin tanımlayıcı istatistikler uygulanarak, CO₂ emisyon düzeyinin en fazla olduğu ülke Brezilya olduğu gözlemlenmiştir.

Sampene vd. (2023), 1990-2017 dönemi yıllık verileri ile Güney Asya ekonomileri için CS-ARDL tahmincisini kullanarak ve Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi ile yeşil

finansın EFP üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Ampirik analiz sonucunda uzun dönemde yeşil finanstaki %1 lik artış ise 0,506 oranında azalttığı tespit edilmiştir. DHPC testi sonuçlarına göre; GF'den EFP'ye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu görülmüştür.

Qadri vd. (2023), 1980-2021 dönemi yıllık verileri ile Pakistan örneklemini için doğrusal olmayan gecikmesi dağıtılmış otoregresif (NARDL) yöntemi ile doğrudan yabancı yatırımlar, yeşil finans, ticari açıklık, ekonomik büyümenin çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkisini araştırmıştır. Yapılan ampirik analiz sonucunda; uzun dönemde doğrudan yabancı yatırımların pozitif şokunda meydana gelen %1 lik artışta çevresel sürdürülebilirliği 0,056 birim artırırken, negatif şokun 0,019 birim azalttığı ve yeşil finansın pozitif şokunda meydana gelen %1 lik bir artışta çevresel sürdürülebilirliği 1,771 artırırken, pozitif şoku ise 2,133 birim azalttığı tespit edilmiştir. Kısa dönemde ise doğrudan yabancı yatırımların pozitif şokunda meydana gelen %1 lik artış çevresel sürdürülebilirliği 0,021 birim artırırken, negatif şoku ise 0,015 birim azaltır ve yeşil finansın pozitif şokunda meydana gelen %1 lik artışta 1,026 birim ve negatif şoku ise 1,226 birim azaltır.

Umar ve Safi (2023) çalışmasında, 1990-2020 dönemi yıllık verilerini kapsayan Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü (OECD) örneklemini için hareket yöntemi kantil regresyon analiz yöntemi ve Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi uygulayarak, yeşil finans ve yeşil inovasyonun CO₂ emisyonları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Edinilen bulgulara göre, yeşil finans ile yeşil inovasyonun çevresel kaliteyi arttırdığı ve çevre politika sıklığı ile desteklendiği tespit edilmiştir. Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi sonuçlarına göre yeşil finans, yeşil inovasyon ve çevre politika sıklığının CO₂'ye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu saptanmıştır.

Zhan vd. (2023), 1996-2020 dönemi yıllık verileri ile Çin ekonomisi için ARDL tahmincisi kullanarak yeşil finansın CO₂ emisyonları ve sera gazı emisyonları (GHGS) üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışmada ayrıca Ramsey Reset testiyle sonuçların sağlamlığı test edilerek nedensellik testi uygulanmıştır. Uzun dönem sonuçlarına göre, GF CO₂ ve GHGS'yi azalttığı tespit edilmiştir. Nedensellik testi sonucuna göre GF'den CO₂ ve GHGS'ye tek yönlü bir nedensellik ilişkisi saptanmıştır.

Sharif vd. (2024), 1990-2018 dönemi yıllık verilerini kapsayan Malezya ekonomisi için yeşil finansmanın çevresel dinamikler üzerindeki etkisini EFP ile CO₂ emisyonları değişkenlerini kullanarak QARDL yöntemi ve Granger nedensellik testi uygulayarak aralarındaki ilişkiyi araştırmıştır. Ampirik bulgulara göre, uzun vadede GF'nin EFP ile

CO₂'yi azalttığı tespit edilmiştir. Granger nedensellik sonuçlarına göre, GF ile EFP ve GF ile CO₂ arasında iki yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca çalışmada Malezya örnekleme için çevresel Kuznets eğrisi (EKC) hipotezinin varlığı doğrulanmıştır.

Zhong vd. (2024) yaptığı çalışmada, 1980-2022 dönemi yıllık verileri ile Covid-19 pandemi sürecinde Çin ekonomisinin yeşil finansın CO₂ emisyonları üzerindeki etkisini ARDL tahmincisi kullanarak vektör hata düzeltme modeli (VECM) Granger nedensellik testi ile analiz etmiştir. Ampirik bulgulara göre uzun dönemde yeşil finansın CO₂ emisyonlarını azalttığı tespit edilmiştir. VECM Granger nedensellik testi sonuçlarına göre, GF ile CO₂ emisyonları arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi gözlemlenmiştir.

Yukarıdaki literatürde görüldüğü üzere; yeşil finansal yatırımlara hükümet ve kurumlar tarafından yapılan her türlü desteğin çevresel sürdürülebilirlik hedefleri noktasında olumlu katkılar sağlayacağı ortadadır. Çalışmamızda da bu bakış açısı ile aşağıdaki hipotezler oluşturularak test edilmesi sağlanmıştır.

H₁: Yeşil finans yatırımlar ile ekolojik ayak izi arasında anlamlı bir ilişki vardır.

H₂: Yeşil finansal yatırımlar ile ekolojik ayak izi arasında çift yönlü bir nedensellik vardır.

2.4.2. Ekonomik Büyüme ve Çevresel Sürdürülebilirlik

Çevresel sürdürülebilirliği etkileyen makroekonomik göstergelerden biri de ekonomik büyümedir. Seyidoğlu (2006) ekonomik büyümeyi şu şekilde ifade etmiştir. Gelişmiş ülkeler kadar gelişmekte olan ülkeler açısından da önem taşıyan bir konu olmuştur. Ancak gelişmiş ülkeler ekonomik büyüme, diğer bir ifadeyle reel Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH)'nın yıllar itibarıyla değişimine önem verirken, gelişmekte olan ülkeler ekonomik büyüme kavramından ziyade, ekonomik kalkınma kavramına önem vermektedir. Ekonomik kalkınma, ekonomik büyümeyi de kapsayan bir kavram olmasının yanında, ekonomik büyümeye ek olarak toplumdaki gelir dengesizliklerinin azaltılması, işsizliğin azaltılması, ekonomik ve sosyal kurumların modernleştirilmesi gibi ekonomik olduğu kadar sosyal ve siyasal alanları da kapsamaktadır. Gelişmiş ülkelerdeki çevresel sürdürülebilirlik ve ekonomik faaliyetler, az gelişmiş ülkelerde çevresel kirlilik ile yoksulluk arasında önemli bir ilişki olduğunu gösterirken, gelecek nesiller adına refah artışı sağlamak için az gelişmiş pazar ekonomilerinde çevresel yükü azaltmaya ve ekonomik verimliliği arttırmaya yönelik olmalıdır (Zabihi vd., 2012; Montiel ve Ceballos, 2014). Ekonomik büyüme arttıkça kitlelerin tüketime olan eğilimleri artar ve bu aşırı tüketim kirliliğin en önemli nedenleri arasında yer alır.

Ekonomik büyüme aynı zamanda sanayileşme, kentleşme, nüfus gibi farklı sosyal ve finansal değişkenlerle çok yönlü bir kirleticisi nedeni olabilmektedir (Dam, 2014). Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde genel olarak GSYİH'nin çevresel kirliliğin bir nedeni ve belirli bir noktaya kadar arttırıcısı olduğu noktasında hem fikirdir (Zhang vd., 2022; Raihan vd., 2023a; Dam vd., 2024a). Küresel ölçekte ekonomik faaliyetlerin hız kazanmasıyla birlikte çevresel kaliteyi arttırdığı veya azalttığına dair birtakım endişeler ve baskılar ortaya çıkmıştır. Bu baskılarla birlikte 1990'lı yıllardan sonra ekonomik büyüme ve çevre kirliliği arasındaki ilişki gündemde birtakım tartışmalar yaratarak çeşitli teoriler ortaya atılmıştır (Kaya, 2022). Bu teorilerden bir tanesi de Grossman ve Krueger'in (1991) öne sürdüğü çevresel Kuznets eğrisi hipotezidir. Bu hipotez ekonomik büyümeyi hedeflerken büyümeye hız kazandıran faaliyetlere önem verildiği ve çevrenin ihmal edildiği ancak belli bir noktadan sonra kitlelerin iyi refah seviyelerine ulaşmak için yeniden çevre öncelikli çalışmalar yürüttüğünü ifade etmiştir. Grossman ve Krueger'in (1995) ortaya koyduğu çevresel Kuznets eğrisi gelir ile çevre arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır. Panayotou (1993) çalışmasında, ilk defa gelir ile çevre ilişkisini EKC hipotezi (GSYİH²) olarak nitelendirmiştir. Bu noktada literatürde karşımıza çıkan EKC hipotezinin, bir eşiğe ulaştıktan sonra, çevresel bozulma ile ekonomik kalkınma arasındaki ilişkisi olumsuz hale gelir ve böylece yaşam standartlarının iyileştirilmesinde bir sinerji sergilenmektedir (Kaika ve Zervas, 2013). Gelir düzeylerinde meydana gelen artış aynı zamanda emisyonları da azaltmaktadır. Fakat EKC hipotezinin doğrulanıp doğrulanmadığının yanıtlanması ve hangi tür ülkeler için geçerli olduğu ancak çalışmalar sonucunda ölçülmüştür (Chow ve Li, 2014). Bu çalışmalara Grossman ve Krueger (1991), Panayotou (1993), Selden ve Song (1994) yaptığı araştırmalarla öncülük etmiştir. Ayrıca Arrow vd. (1995) ve Stern vd. (1996) desteklemişlerdir.

Çevresel kuznets eğrisini farklı ülke gruplarıyla çalışan birçok çalışma mevcuttur (Acaravci ve Ozturk, 2010; Ahmad vd., 2020a; Ahmed vd., 2021; Ali vd., 2021; Adel-Farooq vd., 2021; Gyamfi vd., 2021; Naseem vd., 2021; Awosusi vd., 2022; Islam vd., 2023; Akbar, 2024; Çetin ve Altınırnak, 2024; Osabohien vd., 2024) Literatürün bu bölümünde GSYİH ve çevre arasındaki ilişki üç gruba ayrılarak incelenmiştir. İlk olarak GSYİH ve çevre arasındaki ilişki ortaya konmuş ve daha sonra EKC hipotezi altında inceleme genişletilmiştir.

GSYİH'nin EFP üzerindeki etkisini araştıran Hassan vd. (2019) çalışmasında, Pakistan örneklemini ile 1971-2014 yıllık verileri, ARDL ve VECM Granger Nedensellik testini kullanmıştır. GSYİH tüm tahminlerde EFP'yi arttırmaktadır. Ayrıca çalışmada

yapılan nedensellik analizi sonuçları GSYİH ile EFP arasında bir nedensellik ilişkisinin olmadığını ortaya koymuştur.

Pata (2021b), 1982-2016 dönemini kapsayan Japonya ve ABD örneği için çevre sorunlarına geniş bir perspektiften yaklaşan bu çalışma, reel gelir ve yük kapasitesi faktörü (LCF) arasındaki ilişkiyi ARDL, tam modifiye edilmiş en küçük kareler (FMOLS), dinamik en küçük kareler (DOLS) ve kanonik eş-bütünleşme regresyonu (CCR) modelleri ile incelemiştir. Uzun dönem bulgularına göre, her iki ülkede de GSYİH LCF'yi azaltmaktadır.

Çakmak ve Acar (2022), 1990-2017 dönemi yıllık verileri ile petrol üreten ülkeler örneklemini kullanarak GSYİH ve EFP arasındaki ilişkiyi incelemek için dinamik iki aşamalı sistem genelleştirilmiş moment yöntemi testi ve Dumitrescu-Hurlin heterojen panel nedensellik testi uygulanarak araştırılmıştır. Uzun dönem sonuçlarında GSYİH'nin EFP'yi arttırdığı gözlemlenmiştir. DHPC testi sonuçlarına göre GSYİH'den EFP'ye tek yönlü bir nedensellik ilişkisi analiz sonuçlarında tespit edilmiştir.

Dada vd. (2022), GSYİH'nin EFP üzerindeki etkisini Nijerya örneklemini için 1970-2017 dönemini kapsayan çalışmada, ARDL tahmincisi ve Granger nedensellik testi kullanarak araştırmıştır. Analiz sonucunda GSYİH'nin EFP üzerinde pozitif katkıda bulunduğu dolayısıyla çevre kalitesini düşürdüğü tespit edilmiştir. Granger nedensellik testi sonuçlarında ise, GSYİH'den EFP'ye doğru uzanan tek yönlü bir nedensellik gözlemlenmiştir.

Raihan ve Tuspekova (2022) Kazakistan örneği için çevresel sürdürülebilirliği sağlamak için ekonomik büyümenin önemini 1996-2018 dönemi yıllık verilerini kullanarak, DOLS ve FMOLS yöntemi ile araştırmıştır. Ampirik sonuçlar, uzun dönemde GSYİH'nin CO₂ emisyonlarını %0,34 düzeyinde arttırdığı ve böylece çevresel bozulmayı tetiklediği analiz sonuçlarında tespit edilmiştir.

Zhang vd. (2022) çalışmasında, E-5 ekonomilerinde ekonomik büyümenin çevresel bozulma üzerindeki ilişkisini 1990-2019 dönemi yıllık verileri ile uzun vadeli ilişkiyi tahmin etmek için FMOLS ve GMM tahmincisi ile Dumitrescu-Hurlin nedensellik testini analiz etmiştir. Ampirik sonuçlara göre, uzun vadede GSYİH'nin çevresel bozulmayı arttırdığı gözlemlenmiştir. Nedensellik testi sonucuna göre, GSYİH'den EFP'ye tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu saptanmıştır.

Awosusi vd. (2023) çalışmasında Japonya örneğini 1980-2017 dönemi yıllık verilerini kullanarak GSYİH ve LCF üzerindeki etkisini ARDL, DOLS ve FDOLS modelleriyle analiz

etmiştir. Ampirik bulgulara göre GSYİH LCF'yi hem kısa hem de uzun dönemde azalttığı tespit edilmiştir.

Raihan vd. (2023a), 1990-2019 dönemini kapsayan Mısır örneği için ekonomik genişlemenin çevresel bozulma üzerindeki etkisini DOLS, FMOLS, CCR ve Granger nedensellik testi kullanarak incelemiştir. Ampirik bulgular, ekonomik genişlemenin çevresel bozulmayı arttırarak çevre kalitesinin düşmesine sebep olduğu gözlemlenmiştir. Granger nedensellik testi sonucunda, GSYİH'den CO₂'ye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Li vd. (2023) çalışmasında, Next-11 ülkeleri için 1990-2018 dönemini kapsayan ve ekonomik genişlemenin yük kapasitesi faktörünü nasıl etkilediğini değerlendirerek, CS-ARDL panel tahmincisi, AMG ve CCEMG testlerini uygulayarak araştırmıştır. Ampirik bulgular, GSYİH'nin LCF üzerindeki etkisinin istatistiki olarak negatif ve anlamlı olduğu gözlemlenmiştir.

Raihan (2023) reel gelir ve çevresel kirlilik arasındaki dinamik ilişkiyi 1990-2020 dönemini kapsayan Filipinler örneklemini için ARDL tahmincisi, DOLS ve Granger nedensellik testi ile analiz etmiştir. Araştırma sonucunda uzun dönemdeki bulgular, GSYİH'nin CO₂'yi arttırdığı tespit edilmiştir. Granger nedensellik testi sonuçlarında, GSYİH'den CO₂'ye tek yönlü nedensellik ilişkisi gözlemlenmiştir.

Raihan vd. (2023b) çalışmasında, Meksika örneklemini için 1971-2018 dönemi yıllık verileri ile GSYİH'nin LCF üzerindeki etkisini ARDL, DOLS, FMOLS ve CCR yöntemlerini kullanarak incelemiştir. Ampirik bulgular GSYİH'daki artış LCF uzun vadede %0,63 ve kısa vadede %0,23 oranında azalttığı dolayısıyla çevresel kaliteyi düşürdüğü analiz sonuçlarında gözlemlenmiştir.

Shah vd. (2023) OECD ülke ekonomilerinde reel gelirin kentsel katı atık üretimi üzerindeki yansımalarını değerlendirmek için 2000-2020 dönemini yıllık verilerini kullanarak, uzun dönem sonuçları için Driscoll-Kraay tahmincisi ile analiz etmiştir. Analiz bulgularına göre, ekonomik genişlemenin OECD ekonomilerinde israfı olumlu yönde 0.522 oranında arttırdığını ortaya koymaktadır. Dolayısıyla ekonomik faaliyetler arttıkça katı atıkları arttırarak çevresel sürdürülebilirliği azalttığı saptanmıştır.

Shahzadi vd. (2023), 1997-2021 dönemini kapsayan G-7 ülkeleri için ekonomik büyümenin çevre kirliliği üzerindeki etkisini panel ARDL tahmincisini kullanarak analiz

etmiştir. Ampirik sonuçlara göre uzun dönemde ekonomik büyümenin çevreyi 0,199 oranında kirlettiği tespit edilmiştir.

Umutlu (2023) çalışmasında, 1991-2021 dönemini kapsayan Azerbaycan örneği için GSYİH ile CO₂ arasındaki ilişkiyi en küçük kareler yöntemi ve Granger nedensellik testi uygulayarak araştırmıştır. Elde edilen uzun dönem bulgularında, GSYİH'nin CO₂'yi arttırdığı tespit edilmiştir. Granger nedensellik testi sonucuna göre, GSYİH ile CO₂ arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir.

Yukarıda geniş bir biçimde yer verilen GSYİH ve çevre ilişkisi EKC hipotezi altında incelendiğinde ise farklı ülke gruplarında farklı sonuçlar elde edilebileceği orta çıkmıştır. Bu nedenle EKC hipotezinin varlığını test eden çalışmalar aşağıda incelenerek literatür genişletilmiştir:

Acaravci ve Ozturk (2010), 1960-2005 dönemi yıllık verileri ile Avrupa'daki 19 ülke örneklemini için ekonomik büyümenin çevresel kirlilik üzerindeki etkisini ARDL, Schwartz-Bayes kriteri ve Granger nedensellik testleri kullanarak analiz etmiştir. Uzun dönem elastikiyet sonuçlarına göre, GSYİH'nin CO₂ emisyonlarını arttırdığını, GSYİH²'nin ise CO₂ emisyonlarını Danimarka ve İtalya'da azalttığı tespit edilmiştir. Böylece Danimarka ve İtalya'da EKC hipotezinin geçerliliği desteklenmektedir. Granger nedensellik testi sonuçlarında Danimarka, Almanya, Yunanistan, İzlanda, İtalya, Portekiz ve İsveç'te GSYİH'den CO₂'ye doğru tek yönlü, GSYİH²'den CO₂'ye de tek yönlü bir nedensellik analiz bulgularında gözlemlenmiştir.

Ahmad vd. (2020a) GSYİH'nin EFP üzerindeki dinamik etkisini incelemek için 1984-2016 dönemi yıllık verileri ile 22 gelişmekte olan ülke örneklemini CS-ARDL, AMG tahmincisi ve Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi uygulayarak analiz etmiştir. Elde edilen uzun dönem bulgularına göre GSYİH'nin EFP'yi arttırdığı, GSYİH²'nin ise; EFP'yi azalttığı gözlemlenmiş ve EKC hipotezi varlığını doğrulamıştır. Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi sonuçlarına göre GSYİH ile EFP, GSYİH² ile EFP ve GSYİH ile GSYİH² arasında geri beslemeli bir nedensellik ilişkisi analiz sonuçlarında görülmüştür.

Ahmed vd. (2021) çalışmasında, Japonya örneklemini için 1971-2016 dönemi yıllık verileri ile GSYİH ile EFP arasındaki hem simetrik hem de asimetrik ilişkiyi Narayan-Popp ve Clement, Montanes ve Reyes (CMR) birim kök testlerini kullanarak, ARDL tahmincisi ve VECM nedensellik testi uygulayarak analiz etmiştir. Asimetrik uzun dönem bulgularına göre,

GSYİH'nin EFP'yi arttırdığı tespit edilmiştir. VECM nedensellik testi sonuçları GSYİH ile GSYİH²'nin EFP'ye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu doğrulamıştır. Ayrıca çalışmada EKC hipotezinin geçerliliği doğrulanmaktadır.

Ali vd. (2021), 1975-2014 yıllık verileri ile Pakistan ekonomisi için GSYİH ve GSYİH²'nin, CO₂ emisyonları üzerindeki kısa ve uzun vadeli etkilerini ARDL test tekniği ile Granger nedensellik testi uygulayarak analiz etmiştir. Ampirik bulgulara göre, GSYİH'nin CO₂ emisyonunu arttırdığı ve GSYİH²'nin CO₂ emisyonunu azalttığı tespit edilerek aralarında ters U şeklinde bir ilişkinin olduğu doğrulanmıştır. Granger nedensellik testi sonuçlarına göre, GSYİH'den CO₂'ye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.

Adel-Farooq vd. (2021) çalışmasında, 1985-2012 dönemi yıllık verileri ile Güneydoğu Asya Ülkeleri Birliği örneklemini için PMG/ARDL tahmincisi kullanarak ekonomik büyümenin metan emisyonu (CH₄) üzerindeki etkisini EKC teorisi ile araştırmaktadır. Ampirik bulgular uzun dönemde GSYİH'nin CH₄ emisyonunu %6,5 arttırdığı, GSYİH²'nin CH₄ emisyonunu ise -0,380 düzeyinde azalttığı gözlemlenerek ekonomik büyüme ile kirlilik arasında ters U şeklinde bir ilişkinin olduğunu ve EKC hipotezinin doğruluğu kabul edilmiştir.

Gyamfi vd. (2021) E-7 ülkeleri örneklemini için, N-şekli çevresel Kuznets eğrisinin çevresel etkilerini 1995-2018 dönemi yıllık verileri ile PMG/ARDL tahmincisi ve heterojen nedensellik testlerini kullanarak araştırmıştır. Ampirik bulgulara göre uzun dönemde GSYİH CO₂ emisyonunu arttırdığı tespit edilmiştir. Edinilen diğer bulgulara göre, uzun dönemde ortaya çıkan 7 ülkede N-şekli EKC hipotezi doğrulanmazken, ters U şeklinde EKC'nin varlığı doğrulanmıştır. Heterojen nedensellik testi sonuçlarına göre, GSYİH ile GSYİH² arasında çift yönlü, CO₂'den GSYİH ve GSYİH²'ye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Naseem vd. (2021), Brezilya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika için 1971-2017, Rusya için 1990-2017 dönemi yıllık verilerini kapsayan BRICS örnekleminde GSYİH'nin çevresel bozulma üzerindeki etkisini ARDL, OLS, Schwarz-Bayes kriteri ve model stabilite testlerini kullanarak EKC hipotezini araştırmıştır. Elde edilen uzun dönem sonuçlarına göre, GSYİH'nin çevresel kaliteyi azalttığını ve GSYİH²'nin çevresel kaliteyi arttırdığı tüm kantillerde tespit edilmiştir. EKC testi uzun dönem sonuçlarına göre, tüm ülkeler için güçlü şekilde varlığı kabul edilmiştir.

Awosusi vd. (2022) çalışmasında, 1980-2017 dönemini kapsayan Güney Afrika örneklemini için GSYİH ile LCF arasındaki ilişkiyi ARDL analizi ile araştırmaktadır. Analiz sonuçlarına göre, hem kısa vadede hem de uzun vadede GSYİH'nin LCF'yi negatif etkilediği gözlemlenmiştir. Kısa vadede ekonomik büyümenin 0,1857 oranında artması sonucu LCF %1 azalırken, uzun vadede GSYİH'nin %1 artması sonucu LCF'de 1,592 düzeyinde azalma olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle ekonomik devamlılık sonucunda çevresel bozulmanın zamanla azaldığı ve EKC hipotezinin geçerli olduğu saptanmaktadır. Çalışmada ayrıca frekans alanı nedensellik testi uygulanarak GSYİH'den LCF'ye doğru uzun dönemde nedensellik ilişkisinin reddedildiği yapılan analiz sonucunda belirlenmiştir.

Islam vd. (2023), Bangladeş örneklemini için 1976-2014 dönemi yıllık verileri ile reel gelir ve sera gazı emisyonları ile bağlantısını çevresel Kuznets eğrisi hipotezini gözden geçirerek ARDL yöntemini kullanarak yenilikçi muhasebe yaklaşımı (IAA) nedensellik testini analiz etmiştir. Ampirik bulgulara göre, reel gelir çevre kirliliğini arttırdığı, reel gelirin karesi çevre kirliliğini azalttığı analiz sonuçlarında tespit edilmiştir. Reel gelir ve çevre arasında N-şekilli EKC hipotezi gözlemlenmiştir. IAA nedensellik testi sonuçlarına göre, reel gelir ve çevre kirliliği arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi saptanmıştır.

Ahmad vd. (2023) E-7 ülke grubunun 1990-2018 dönemi yıllık verileri ile reel gelirin çevresel sürdürülebilirlik üzerine etkisini Cup-FM, Cup-BC, FMOLS analizi ve Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi kullanarak araştırmıştır. Uygulanan bütün analizlerde uzun dönemde GSYİH'nin çevresel bozulmayı 0,032 oranında hızlandırdığı, reel gelirin karesinin ise çevresel bozulmayı 0,014 düzeyinde yavaşlatarak E-7 ülkelerinde EKC teorisi doğrulanmıştır. Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi sonuçlarında, GSYİH ile çevresel bozulma arasında çift yönlü bir nedensellik tespit edilmiştir.

Ullah vd. (2023) çalışmasında, 1970-2018 dönemi yıllık verileri ile Türkiye örneklemini için GSYİH'nin EFP üzerindeki etkisini ARDL, OLS ve VECM Granger nedensellik testi kullanarak araştırmıştır. Ampirik bulgulara göre, GSYİH EFP'yi hem kısa hem de uzun dönemde arttırdığı ve GSYİH²'nin EFP'yi azalttığı tespit edilerek Türkiye için EKC hipotezinin doğruluğu kabul edilmiştir. VECM Granger nedensellik testi sonuçları, GSYİH'den EFP'ye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu gözlemlenmiştir.

Akbar (2024) Arjantin, Ekvator Ginesi ve Güney Kore örneklemini için 1974-2020 dönemi yıllık verileri ile GSYİH'nin çevre sağlığı üzerindeki etkisini, yüksek gelirli ülkeler olarak statülerine göre araştırmaktadır. Çalışmada ARDL, FMOLS ve DOLS yöntemi ile

VECM Granger nedensellik testi uygulanmıştır. Ampirik sonuçlara göre, GSYİH'nin CO₂ emisyonunu arttırdığı tespit edilmiştir. Elde edilen diğer bulgular ise, kısa vadede her üç ülke için ters U şeklinde ilişki gözlemlenmiştir. Uzun vadede ise, sadece Güney Kore EKC hipotezinin doğruluğu kabul edilmektedir. Ayrıca VECM Granger nedensellik testi sonucuna göre, GSYİH ile GSYİH²'den CO₂'ye doğru çift yönlü bir nedensellik ilişkisi saptanmıştır.

Çetin ve Altınırnak (2024) çalışmasında, Türkiye'de GSYİH ile CO₂ emisyonları arasındaki ilişkiyi 1985-2015 dönemine dair yıllık verileri ve ARDL tahmincisi kullanarak, sonuçların sağlamlığı için Ramsey Reset testi analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, uzun dönemde GSYİH'nin CO₂ emisyonunu arttırdığını, GSYİH²'nin CO₂ emisyonunu azalttığını ve aralarında ters U ilişkisi tespit edilerek EKC hipotezinin varlığı Türkiye için kabul edilmiştir.

Osabohien vd. (2024) çalışmasında, 1985-2020 dönemi yıllık verileri ile Malezya örneklemini için gayri safi yurtiçi hasılanın çevre kalitesi üzerindeki etkisini ARDL, FMOLS ve Ramsey Reset testleri kullanarak EKC hipotezini araştırmaktadır. Ampirik bulgulara göre, uzun dönemde GSYİH'nin pozitif korelasyon göstererek çevresel kaliteyi bozduğunu ve istatistiki olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Böylece GSYİH'nin karesinin negatif korelasyon göstererek çevresel kaliteyi arttırdığı ve sonucunda EKC hipotezinin varlığı kabul edilmiştir.

Aynı zamanda EKC hipotezinin geçerliliğini doğrulamayan çalışmalar ise şunlardır:

Al-Mulali vd. (2015) çalışmasında, 1981-2011 dönemi yıllık verileri ile Vietnam örnekleminde EKC hipotezinin araştırılması için ARDL metodolojisi uygulayarak analiz etmiştir. Elde edilen ampirik kanıtlara göre, GSYİH ile CO₂ emisyonları arasındaki ilişki, hem kısa hem de uzun dönemde pozitif ve anlamlı olduğu tespit edilmiş ve EKC hipotezinin geçerliliği doğrulanmamıştır.

Al-Torkistani vd. (2016), Suudi Arabistan ekonomisinin sürdürülebilir modellemesi için 1980-2016 dönemi yıllık verilerini kullanarak, iki aşamalı en küçük kareler regresyon yöntemi ile yapısal kırılmalar üzerinde ekonometri yöntemini uygulayarak araştırmıştır. Elde edilen bulgulara göre, kişi başına düşen gelir ile çevresel emisyonlar arasında Suudi Arabistan örneklemini açısından bir dönüm noktası olduğunu açıklarken, EKC hipotezi de geniş ölçüde reddedilmiştir.

Azam ve Khan (2016) 1975-2014 yıllık verilerini kullanarak yaptıkları çalışmada Sıradan en küçük kareler yöntemi sonucunda, düşük ve düşük orta gelirli ülkelerde için EKC

hipotezinin geçerli olduğunu ancak; üst orta gelirli ve yüksek gelirli ülkeler için EKC hipotezinin geçerliliğine dair bir kanıt olmadığını tespit etmiştir.

Özokcu ve Özdemir (2017), çalışmasında GSYİH ile CO₂ arasındaki ilişkiyi incelemek üzere iki farklı model geliştirmiş ve her iki model için de 1980-2010 dönemi yıllık verilerini kullanmıştır. 1. modelde gelir düzeyi yüksek 26 OECD ülkeleri için OLS, sabit etkiler ve rastgele etkiler yöntemini uygularken, sonuçlara göre EKC'yi geçersiz kılan ters N-şekilli eğrinin olduğu gözlemlenmektedir. 2. modelde ise, 52 gelişmekte olan ülkeler için Driscoll-Kraay standart hata yöntemini kullanarak analiz etmiştir. Analiz sonuçlarına göre, 1. Modelde olduğu gibi ters N-şekilli eğrinin olduğu tespit edilmiş ve çevresel bozulmanın ekonomik büyüme ile çözülemeyeceği saptanarak EKC hipotezi desteklenmemiştir.

Villanthenkodath vd. (2021), Hindistan örneğinde 1971-2014 dönemi yıllık verileri ile ARDL sınır testi yaklaşımını kullanarak yapılan çalışmada, EKC hipotezinin toplam modelde GSYİH ile çevresel bozulma arasında ters U şeklinde bir ilişki tespit edilmiş fakat hem toplu hem de ayrıştırılmış modellerde EKC hipotezinin geçerli olmadığı analiz sonuçlarında görülmüştür.

Gogoi ve Hussain (2024) çalışmasında, 1970-2018 dönemi yıllık verileri kullanılarak Hindistan örneklemini için ARDL modelini uygulayarak, EKC hipotezinin geçerli olup olmadığını araştırmış ve elde edilen analiz sonuçlarına göre EKC hipotezinin geçerliliği reddedilmiştir.

Hızla büyümeye devam eden E-7 ülkeleri için EKC hipotezinin test edilmesi politika yapıcılar ve karar alıcılar açısından gelecek sürdürülebilir kalkınma hedefleri bağlamında atılacak adımlarda önemli bir belirleyici olacaktır. Bu nedenle çalışmamızda aşağıdaki hipotezler oluşturularak test edilmesi sağlanmıştır.

H₃: GSYİH ile ekolojik ayak izi arasında anlamlı bir ilişki vardır.

H₄: GSYİH ile EFP arasında çift yönlü bir nedensellik vardır.

2.4.3. Yenilenebilir Enerji Tüketimi ve Çevresel Sürdürülebilirlik

Yenilenebilir enerji tüketimi, çevre kalitesinin korunması ve geliştirilmesi açısından kritik bir öneme sahiptir. Yenilenebilir enerji kaynakları (REC), ülkelerin fosil yakıtlar gibi yenilenemeyen enerji (NREC) kaynaklarına olan bağımlılığını azaltarak iklim değişikliği etkilerini hafifletmeye katkı sağlarken, karbonizasyonu ve enerji üretiminin çevresel etkilerini

azaltmada çevresel fayda sağlamaktadır (Pan vd., 2019; Dam vd., 2023b). Son dönemde artan enerji talebi, yenilenebilir enerjide üretim ve tüketimi artırırken, düşük maliyetli olmasından dolayı hükümetler tarafından verimli kullanılmasını sağlamıştır (Savrul, 2010; Koçaslan, 2020; Zafar vd., 2020a). Nguyen ve Kakinaka (2019) yenilenebilir enerji tüketimini, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde yaygınlaşması sonucunda sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmada öncülük ettiğini ifade etmiştir. Bu doğrultuda son dönemde yenilenebilir enerji ve çevresel sürdürülebilirlik ilişkisini inceleyen literatürde birçok çalışma mevcuttur. Aşağıda çeşitli ekonometrik yöntemler ve ülke örneklemelerinin yer aldığı çalışmalar literatüre dahil edilmiştir.

Destek ve Sinha (2020), 1980-2014 dönemi yıllık verileri ile seçilmiş 24 OECD ülkeleri için yenilenebilir enerji tüketiminin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisini FMOLS, DOLS ve CCE-MG modelleri kullanarak araştırmıştır. Araştırma bulgularında, REC'in EFP'yi azalttığı tespit edilmiştir.

Sharif vd. (2020), 1965Q1-2017Q4 dönemi Türkiye örnekleme için REC ile NREC'in EFP üzerindeki rolünü QARDL tahmircisi ve Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi kullanarak incelemiştir. Elde edilen bulgulara göre REC'in EFP'yi tüm kantillerde negatif etkilediği, NREC'in ise EFP'yi hem kısa hem de uzun dönemde pozitif etkilediği tespit edilmiştir. Dumitrescu-Hurlin nedensellik sonuçlarına göre, REC'ten EFP'ye doğru tek yönlü, NREC ile EFP arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu saptanmıştır.

Ansari vd. (2021), REC'in EFP üzerindeki etkisi yenilenebilir enerji ülke çekicilik endeksi (RECAI) 22 ülke grubu için 1991-2016 dönemi yıllık verilerini kullanarak, PMG, FMOLS ve DOLS tahminlerini kullanarak incelemiştir. İncelemeler sonucunda ampirik bulgular, uzun dönemde REC'in EFP'yi azaltarak çevresel sürdürülebilirliğe olumlu katkı sağladığı kanıtlanmıştır.

Pata vd. (2021a) çalışmasında, ABD'de 1980-2016 dönemi verileri ile yenilenebilir ve yenilemez enerji kullanımının küresel ekolojik ayak izi üzerindeki etkisini FMOLS, DOLS, CCR ve VECM Granger nedensellik testi kullanarak analiz etmiştir. Ampirik bulgular uzun dönemde REC'in CO₂ emisyonu ile EFP'yi azalttığını, NREC'in ise CO₂ emisyonunu ve EFP'yi arttırdığı tespit edilmiştir. Dumitrescu-Hurlin sonuçlarına göre, REC'ten EFP'ye doğru tek yönlü, NREC'ten EFP'ye doğru tek yönlü bir ilişki; REC ve CO₂ arasında çift yönlü, NREC ve CO₂ arasında çift yönlü, bir nedensellik ilişkisi analiz bulgularında saptanmıştır.

Ullah vd. (2021) sürdürülebilir kalkınma için REC ve EFP arasındaki doğrusal olmayan ilişkiyi dünyanın en büyük 15 yenilenebilir enerji tüketimi ekonomisi için 1996-2018 dönemi yıllık verilerini kullanarak, panel yumuşak geçiş (PSTR) ve doğrusal olmayan regresyon modelleri uygulayarak araştırmıştır. Araştırma bulgularının hem düşük hem de yüksek rejimlerde REC'in bir birimlik artışta EFP'yi 0,166 oranında azalttığı ve anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

Xue vd. (2021) çalışmasında, Güney Asya ekonomilerinde yenilenebilir enerji kullanımı ve ekolojik ayak izinin azaltılması için 1990-2014 dönemi yıllık verileri ile GMM, rastgele etkiler, Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi uygulayarak analiz etmiştir. Panel elastikiyet uzun dönem tahminlerinde, REC'in EFP'yi azalttığı tespit edilmiştir. Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi sonuçlarına göre, REC'ten EFP'ye doğru tek yönlü bir nedensellik gözlemlenmiştir.

Ahmed vd. (2022), 1985-2017 dönemini kapsayan G-7 ülkeleri panelinde REC ile EFP'nin sürdürülebilir kalkınmada çevresel düzenlemelerin rolünü Cup-FM, Cup-BC, FMOLS, DOLS ve Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi kullanarak analiz etmiştir. Elde edilen bulgulara göre, REC'in bir birim artışta EFP'yi 0,048 oranında azalttığını tespit edilmiştir. Dumitrescu-Hurlin sonuçlarına göre, REC ile EFP arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu saptanmıştır.

Miao vd. (2022) REC'in ekolojik sürdürülebilirliğe katkısını yeni sanayileşmiş (NIC) ülke grubu örnekleme için 1990-2018 dönemi yıllık verilerini kullanarak, yeni moment kantil regresyon, FMOLS, DOLS, sabit etkiler en küçük kareler (FE-OLS) yöntemi ve DHPC nedensellik testi ile analiz etmiştir. Analiz sonuçlarına göre, uzun dönemde REC'in EFP'yi sırasıyla 0,342, 0,293 ve 0,251 oranında azalttığı tespit edilmiştir. DHPC nedensellik testi sonuçları, REC'ten EFP'ye doğru uzanan tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu saptanmıştır.

Anwar vd.(2023) çalışmasında 1996-2020 dönemi E-7 ülkeleri için panel kuantil regresyonu (PQR), uygulanabilir genelleştirilmiş en küçük kareler (FGLS), varyans ayrıştırma analizi (VDA) ve darbe yanıtı fonksiyonu (IRF) yöntemlerini kullanarak firmalar için REC'in CO₂ emisyonlarını nasıl etkilediğini incelemiştir. Amprik analiz sonuçları REC'nin CO₂ emisyonlarını 0,145 oranında azalttığı ve çevresel kaliteyi olumlu etkilediği tespit edilmiştir.

Barak ve Koçoğlu (2023), 1995-2018 dönemi yıllık verileri ile seçilmiş 30 OECD ekonomisi için çevresel Kuznets eğrisi hipotezi perspektifinde yenilenebilir enerji kullanımının karbonizasyon üzerindeki etkisini panel kantil regresyon ve kantil katsayılarının sağlamlığı Gaussian-Bayesian sabit etki regresyon yöntemleri kullanarak araştırmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, yenilenebilir enerji kullanımı tüm kantillerde CO₂ emisyonları üzerinde negatif ve anlamlı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Dam ve Sarkodie (2023) Türkiye’de yenilenebilir enerji tüketiminin ters yük kapasitesi faktörü (ILCF) ile olan ilişkisini çevresel sürdürülebilirlik perspektifiyle 1965-2018 dönemi yıllık verilerini kullanarak, ARDL sınır testi, FMOLS, DOLS ve Toda-Yamamoto Granger Nedensellik (TYGC) testleri ile analiz etmiştir. Analiz sonucunda elde edilen bulgulara göre, REC’in kişi başına düşen ILCF’yi uzun dönemde 0,099 oranında azalttığı tespit edilmiştir. TYGC sonuçlarına göre, REC ve ILCF arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi bulunamamıştır.

Dam vd. (2023a) çalışmasında, 22 OECD ülkeleri için sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda REC ve ILCF arasındaki ilişkiyi çevresel sürdürülebilirlik açısından inceleyerek, 1990-2018 dönemi yıllık verileri ile PMG/ARDL yöntemi ve Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi uygulayarak analiz etmiştir. Elde edilen bulgulara göre, REC’deki %1’lik artışın uzun vadede ILCF’yi 0,195 oranında azalttığı gözlemlenmiştir. Bu bağlamda REC’in çevre kalitesini olumlu yönde etkilediğine dair önemli kanıtlar olduğu tespit edilmiştir. DHPC testi sonucunda, REC ile ILCF arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi bulgular sonucunda saptanmıştır.

Dam vd. (2023b), Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika ve Türkiye (BRICS-T) örnekleme için 1990-2019 dönemi yıllık verilerini kullanarak yenilenebilir enerji tüketimi ve çevresel sürdürülebilirlik arasındaki ilişkiyi sabit etkiler, rastgele etkiler, panel kantil regresyon ve Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi uygulayarak incelemiştir. Ampirik kanıtlara göre, REC’in CO₂ emisyonunu azalttığı tespit edilmiştir. Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi sonuçlarında REC’ten CO₂’ye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi analiz sonuçlarında görülmüştür.

Hye vd. (2023) çalışmasında, 1995-2018 dönemi yıllık verileri ile E-7 grubu örnekleme için yükselen piyasa ekonomilerinde sürdürülebilir çevrenin sağlanmasında yenilenebilir enerji kullanımının rolünü uygulanabilir genelleştirilmiş kira kareleri ve panel düzeltilmiş standart hatalar tekniklerini kullanarak analiz etmiştir. Elde edilen bulgulara göre,

REC'teki %1'lik bir artışın, CO₂ emisyonunda %0,02 oranında bir azalmaya neden olduğu ve böylece çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağladığı analiz sonucunda ortaya konulmuştur.

Kangal (2023), E-7 ülke grubu için 2002-2018 dönemini kapsayan veriler ile sürdürülebilir kalkınma kapsamında yenilenebilir enerji tüketimi ve kurumsal kalitenin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisini toplamsal olmayan sabit etkili panel kantil yöntemi kullanarak incelemiştir. Analiz sonucunda yenilenebilir enerji tüketiminin tüm kantillerde E-7 ülkelerinde ekolojik ayak izini azalttığı tespit edilmiştir.

Sampene vd. (2023), 1990-2017 dönemi yıllık verileri ile Güney Asya ekonomileri için CS-ARDL tahmincisini kullanarak ve Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi ile yenilenebilir enerji tüketimi EFP üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Ampirik analiz sonucunda uzun dönemde yenilenebilir enerji tüketimindeki %1 lik artış ekolojik ayak izini 0,242 azaltmaktadır.

Xu vd. (2023), E-7 ülkelerinde yenilenebilir enerji kullanımı ve yeşil yatırımların CO₂ emisyonları üzerindeki etkisini 2000-2021 dönemi yıllık verilerini kullanarak, momentum kantil regresyon yaklaşımı ve CCE-MG modeli ile araştırmıştır. Uzun dönem bulgularına göre, REC'in tüm kantillerde CO₂ emisyonunu azalttığı gözlemlenirken sonuçların düşük karbonlu bir ekonomiye geçiş hedefiyle uyumlu olduğu tespit edilmiştir.

Pata vd. (2023b) çalışmasında REC'in LCF üzerindeki etkisini Latin Amerika ve Karayipler örneklemi 190-2018 dönemi yıllık verilerini kullanarak, PMG/ARDL yaklaşımını uygulayarak Toda-Yamamoto nedensellik testi ile analiz etmiştir. Analiz bulgularına göre, hem uzun hem de kısa dönemde REC'in LCF'yi 0,186 oranında iyileştirici bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. TYGC testi sonuçlarına göre, REC'ten EFP'ye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulgular sonucunda belirlenmiştir.

Dam vd. (2024) çalışmasında, E-7 ekonomilerinde sürdürülebilir kalkınma hedefleri (SDG) kapsamında REC'in EFP üzerindeki etkisini 1992-2018 dönemi yıllık verileri ile PMG/ARDL tahmincisi ve Dumitrescu-Hurlin panel nedensellik testi uygulayarak araştırmıştır. Uzun dönem bulgularına göre, REC'in EFP'yi 0,234 oranında azaltarak çevresel sürdürülebilirliği arttırdığı tespit edilmiştir. Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi sonucuna göre, REC ile EFP arasında herhangi bir nedensellik bağlantısı saptanmamıştır.

Yukarıda belirtilen literatür genel olarak güncel çalışmaların uzlaştığı REC'in çevresel kaliteyi arttırdığı yönündeki bulgulara sahiptir. Ancak literatürde sınırlı sayıda da olsa REC'in

evre zerindeki etkisini anlamsız bulan ampirik uygulamalarda mevcuttur. Bu alışmalar aşağıda verilmiştir.

Nathaniel vd. (2020) alışmasında Orta Doğu ve Kuzey Afrika bölgesindeki 8 orta gelir düzeyine sahip (MENA) lke rneklemi için 1990-2016 dönemi verilerini kullanarak REC ve yenilenemez enerji tketiciminin (NREC) evre üzerindeki etkisini panel artırılmış ortalama grup algoritması uygulayarak, Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi ile aralarındaki ilişkiyi incelemektedir. Bulgularda, REC'in evre kalitesine anlamlı bir şekilde katkıda bulunmadığı, NREC'in ise çevresel bozulmaya önemli ölçüde katkıda bulunduğu gözlemlenmiştir. Dumitrescu-Hurlin sonucuna göre, NREC'ten EFP'ye doğru tek yönlü bir ilişki bulunurken, REC ile EFP arasında herhangi bir nedensellik saptanmamıştır.

Nathaniel ve Khan (2020), 1990-2016 dönemini kapsayan Güneydoğu Asya lkeler Birliği (ASEAN) lkelerinde REC'in EFP ile bağlantısını AMG tahmincisi ve Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi kullanarak araştırmıştır. Bulgular REC'in çevresel bozulmayı azaltmada önemsiz bir katkıda bulunduğu ortaya konmuştur. Çalışmada Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi bulgularına göre, REC ile EFP arasında çift yönlü bir ilişki tespit edilmiştir.

Pata vd. (2023a), ASEAN lkeleri için 1995-2018 dönemi yıllık verileri ile yenilenebilir enerji tketiciminin CO₂ emisyonları üzerindeki etkisini panel ARDL tahmincisi ve Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi ile araştırmıştır. Araştırma sonuçlarına göre REC'in CO₂ üzerinde sadece kısa vadede negatif olduğu, uzun vadede ise evre kalitesi üzerinde hiçbir etkisi olmadığı gözlemlenmiştir. Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi sonuçlarına göre REC ile CO₂ arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir.

Tüm bu literatür incelemesinden özetle REC'in çevresel sürdürülebilirlik noktasında önemli bir belirleyici olduğu ortadadır. Yenilenebilir enerjinin evre kalitesini bu denli arttırdığı noktasında hem fikir olan literatürde göz önünde bulundurulduğunda bu çalışmada REC ile EFP arasındaki nedensellik ilişkisinin yönü sorunsallaştırılarak aşağıdaki hipotez test edilmiştir.

H₅: REC ile EFP arasında anlamlı bir ilişki vardır.

H₆: REC ile EFP arasında çift yönlü bir nedensellik vardır.

2.4.4. Doğrudan Yabancı Yatırımlar ve Çevresel Sürdürülebilirlik

Uluslararası sermaye hareketleri türlerinden birisi olan doğrudan yabancı yatırımlar (DDY) çevresel sürdürülebilirliği etkileyen en önemli faktörlerin başında gelmektedir. DDY; bilgi, teknoloji, ticari marka, ‘know how’ ve yönetim uygulamalarının küresel anlamda diğer ülkelere aktarılmasıyla oluşan bir finansal akıştır (DPT, 2000; Doytch, 2020). Gelişmekte olan ülkeler için önemli bir girdi olan doğrudan yabancı yatırımlar, birçok makroekonomik göstergeler açısından “kalkınma gücü” olarak ifade edilmektedir (Sağdıç vd., 2020). DDY, 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri doğrultusunda sermayenin harekete geçirilmesinde kamu ve özel sektör için temel bir görev üstlenmektedir (Aust vd., 2020). DDY ile çevresel sürdürülebilirlik ilişkisi kapsamında geniş bir literatürün olduğu görülmektedir. Birbirinden farklı değişkenler kullanılarak hem ülke örneklemleri hem de çeşitli ekonometrik yöntemler dahil edilerek elde edilen bulgular ile birlikte literatürü zenginleştirdiği anlaşılmaktadır. Bu anlamda literatürün karışık bulgulara işaret ettiği görülmüştür. Örneğin; Zuhal vd. (2022), E-7 ülkelerinde 1990-2018 döneminde doğrudan yabancı yatırımların çevre kalitesi üzerindeki etkilerini DHPC analizi kullanarak incelemiştir. Analiz sonucunda, seriler arasında nedensellik ilişkisinin ülkeden ülkeye göre değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir. Dumitrescu-Hurlin testi sonucuna göre DDY ve CO₂ emisyonu arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir. Öte yandan Xiao vd. (2023) yabancı sermaye yatırımlarının yeşil büyüme etkisini çevresel düzenleme perspektifiyle Çin’deki 30 ili 2004-2019 dönemi yıllık verilerini incelemiştir. Araştırmada, gevşekliğe dayalı ölçüm, küresel Malmquist-Luenberger endeksi modeli ve veri zarflama analizleri kullanılmıştır. Bulgulara göre, çevresel düzenlemenin artması yabancı sermaye yatırımlarını arttırdığı ve böylece yeşil ekonomik büyüme etkisinin daha büyük olacağı tespit etmiştir. Bu bağlamda çevre kirliliği ile DDY arasındaki ilişkiyi incelerken bu bölümde literatür üçe ayrılmıştır. İlk olarak DDY’nin çevresel kirliliği azalttığı yönündeki çalışmalar araştırılarak sunulmuştur.

Ahmad vd. (2020b), doğrudan yabancı yatırımın çevre kalitesi üzerindeki etkisini 90 Kuşak ve Yol ülkelerinden oluşan panel için 1990-2017 dönemi yıllık verilerini kullanarak, Driscoll- Kray standart hata havuzlu sıradan en küçük kareler yöntemi, Newey-West standart hata yaklaşımı ve Dumitrescu-Hurlin panel nedensellik testi ile araştırmıştır. Ampirik analiz sonuçlarında, DDY’nin CO₂’yi azalttığı tespit edilmiştir. Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi sonuçlarına göre; DDY’den CO₂’ye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi gözlemlenmiştir.

Suluk ve Öztürk (2021) çalışmasında, 1991-2014 dönemi yıllık verileri ile G-7 ülkelerinde sürdürülebilir kalkınmanın DDY ve CO₂ açısından inceleyerek, panel vektör otoregresif model (PVAR), OLS ve Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi analiz etmiştir. Analiz sonuçlarına göre, DDY'nin CO₂ üzerinde negatif bir etkiye sahip olduğu gözlemlenmiştir. Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi sonucuna göre, DDY ve CO₂ arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunduğu analiz sonuçlarında belirlenmiştir.

Xie vd. (2023), 2001-2017 dönemini kapsayan Çin'deki 30 ilin doğrudan yabancı yatırımlar çevresel sürdürülebilirlik rolünü mekânsal bağımlılık testi, uzamsal hata iki yönlü sabit etkiler, uzamsal Durbin iki yönlü sabit etkiler ve uzamsal yarı parametrik modellerini kullanarak analiz etmiştir. Bulgulara göre, DDY girişinin artmasıyla reel gelirin çevresel bozulma üzerindeki etkisini olumlu yönde azalttığı görülmüştür. Ayrıca DDY ile çevre kirliliği arasında doğrusal olmayan tersine çevrilmiş N-şekilli bir ilişki tespit edilmiştir.

Roy (2024) çalışmasında, DDY'nin, EFP üzerindeki etkisini Hindistan perspektifinden incelediği ve 1990-2016 dönemi yıllık verilerinden faydalanarak, ARDL, Dickey-Fuller genelleştirilmiş en küçük kareler (DF-GLS) ve Granger nedensellik testi uygulanarak araştırmıştır. Sonuçlara göre, DDY'nin EFP'yi %0,08 oranında azalttığı ve çevresel kaliteyi iyileştirdiği bulgular sonucunda doğrulanmıştır. Granger nedensellik testi sonucuna göre, DDY'den EFP'ye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Ullah vd. (2024) çalışmasında BRICS-T ülkeleri için 1990-2018 yıllık verileri ile; N-ARDL, PMG/ARDL, ortalama grup (MG), dinamik sabit etkiler (DFE) yaklaşımlarını kullanarak DYY ile yük kapasite faktörü (LCF) arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Analiz sonuçları DDY'nin hem pozitif hem negatif şoklar da kısa ve uzun vadede çevresel kaliteyi arttırdığını tespit etmiştir. Ayrıca sonuçlar DDY'lerin pozitif şoklarda çevresel kaliteyi uzun vadede etkileme açısından önemli, ancak kısa vadede önemsiz olduğunu göstermektedir. Pozitif şoklarda DDY'daki %1'lik artışın uzun vadede LCF'yi %0,151 artırdığı kaydedildi. Negatif şoklarda ise; DDY'daki %1'lik azalma, LCF'yi uzun vadede %0,015 artırmaktadır.

İkinci olarak özetlenen bu literatürün aksine DDY'nin çevresel bozulmaya neden olduğunu savunan çalışmalarda mevcuttur. Bu çalışmalar aşağıda farklı örneklem, zaman serisi ve yöntem bağlamında incelenerek sunulmuştur.

Zafar vd. (2020b), 1990-2018 dönemi yıllık verileri ile Asya bölgesinde 17 ülke ekonomileri için Paris Anlaşması sonrası doğrudan yabancı yatırımlar ve ekonomik genişlemenin çevre kalitesinin belirleyicileri açısından önemini OLS, DOLS, FMOLS ve panel Granger nedensellik testi uygulayarak araştırmıştır. Ampirik bulgular, DDY'nin CO₂ emisyonunu arttırdığını göstermektedir. DDY'nin doğrusal ve kare terimi karbon emisyonları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde EKC hipotezinin geçerliliği doğrulanmıştır. Panel Granger nedensellik testi sonuçlarına göre, DDY ile CO₂ emisyonu arasında çift yönlü bir nedensellik tespit edilmiştir.

Abasov ve Üçler (2022), Türkiye'de doğrusal olmayan yumuşak geçiş modellerinde doğrudan yabancı yatırımlar ve çevre kirliliği arasındaki ilişkiyi 1971-2015 dönemi yıllık verilerini kullanarak, üssel yumuşak geçişli otoregresif model yardımıyla araştırmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, DDY girişlerinin, düşük bir düzeyde de olsa CO₂ emisyonunu arttırarak çevresel kaliteyi bozduğu gözlemlenmiş ve Kirlilik Sığınağı hipotezinin geçerliliği doğrulanmıştır.

Ponce vd. (2023) çalışmasında, dünyadan seçilen 100 ülke için 1980-2019 dönemi yıllık verilerini, ekolojik ayak izini bir gösterge olarak kullanarak yabancı sermayenin çevreyi nasıl etkilediğini PMG/ARDL tahmincisi ile veri ekstrapolasyonu için otoregresif entegre hareketli ortalama modelini uygulayarak Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi ile analiz etmiştir. Araştırma sonucunda, DDY'nin EFP'yi arttırdığı tespit edilmiştir. Dumitrescu-Hurlin nedensellik sonucuna göre EFP'den DDY'ye doğru uzanan tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Dam vd. (2022) çalışmasında, yeni sanayileşen ülkelerde doğrudan yabancı yatırımların karbonizasyon üzerindeki etkisini 1990-2016 dönemi yıllık verileri ile inceleyerek, PMG/ARDL tahmincisi ve DHPC testi kullanarak analiz etmiştir. Uzun vadeli analiz sonuçlarına göre, DDY'nin CO₂ emisyonunu %0,03 düzeyinde arttırdığı tespit edilmiştir. Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi bulgularına göre, CO₂'den DDY'ye doğru tek yönlü bir nedensellik bağlantısı gözlemlenmiştir.

Rauf vd. (2023) yabancı fon yatırımlarının çevresel sürdürülebilirlik ile ilişkisini BRICS ülkeleri için 1990-2018 dönemi yıllık verilerini kullanarak, AMG, CCEMG tahmincisi ve Dumitrescu-Hurlin nedensellik testlerini araştırmıştır. Araştırma bulguları, yabancı fon yatırımlarının ekonomik büyümeyi arttırdığını ancak BRICS ülkelerinde çevresel sürdürülebilirliğe zarar verdiği tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, DDY'nin savunmasız

ekosistemleri nedeniyle gelişmekte olan ekonomilerde çevresel bozulmaya neden olan kirlilik cenneti hipotezini desteklemektedir. Dumitrscu-Hurlin sonuçlarına göre, CO₂'den DDY'ye doğru uzanan tek yönlü bir nedensellik gözlemlenmiştir.

Wencong vd. (2023), 1998-2019 dönemi yıllık verileri ile geçiş ekonomilerinde DDY ve GSYİH'nin CO₂ emisyonu ile bağlantı mekanizmasını dağılımların heterojenliğini değerlendirmek için kesitsel otoregresif dağıtılmış gecikme, panel kantil regresyon ve Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi kullanarak araştırmıştır. Bulgular, DDY ile karbonizasyon arasında pozitif bir ilişki olduğundan Kirlilik Cenneti hipotezinin geçerli olduğu tespit edilmiştir. Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi sonucuna göre, DDY'nin CO₂ ile arasında çift yönlü bir nedensellik tespit edilmiştir.

Son olarak ise DDY'nin çevre ile ilişkisini karışık olarak niteleyen çalışmalarda mevcuttur. Bu tartışmalar ışığında incelenen literatür özeti aşağıda verilmektedir.

Ekmekçi ve Atik (2023) çalışmasında Türkiye perspektifinden doğrudan yabancı yatırımların sosyal ve çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkisini 1990-2019 dönemi yıllık verileri kullanarak, DOLS ve FMOLS yöntemlerini analiz etmiştir. Analiz bulgularına göre açıklayıcı değişken olan DDY'nin sosyal sürdürülebilirliği arttırdığı, CO₂'yi ise azalttığı tespit edilmiştir.

Arthur vd. (2024), sürdürülebilir kalkınma için uluslararası yabancı yatırımların dönüştürücü gücünü Afrika'daki 54 ülke örneklemiyle 1990-2020 yıllık verileri ile inceleyerek, GMM-PVAR tahmincisi ve Dumitrescu-Hurlin testi uygulayarak analiz etmiştir. Sonuçlar, DDY'nin sürdürülebilir kalkınma üzerinde önemli bir olumsuz etkiye sahip olduğunu, sürdürülebilir kalkınmanın ise DDY üzerinde olumlu ancak istatistiksel olarak önemsiz bir etkiye sahip olduğu bulgular sonucunda tespit edilmiştir. Fakat gelir düzeyi düşük olan ülkelerde negatifken, ekonomisi gelişmiş ülkelerde pozitif olduğu gözlemlenmiştir. Dumitrescu-Hurlin nedensellik sonuçlarında ise, uluslararası yabancı yatırımlarından sürdürülebilir kalkınmaya doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu saptanmıştır.

Özetle DDY'lar ve çevre arasındaki ilişkinin literatürde kesinliğe ulaşmadığı, hala araştırılmasının gerekli olduğu ve bulguların karışık olduğu görülmektedir. Bu nedenle bu çalışma çevresel kalite ile DDY arasındaki uzun ve kısa dönem ilişkisini araştırarak nedensellik sonuçlarını ortaya koymayı hedeflemektedir.

H₇: DDY ile EFP arasında anlamlı bir ilişki vardır.

H₈: DDY ile EFP arasında çift yönlü bir nedensellik vardır.



3. GEREÇ VE YÖNTEM

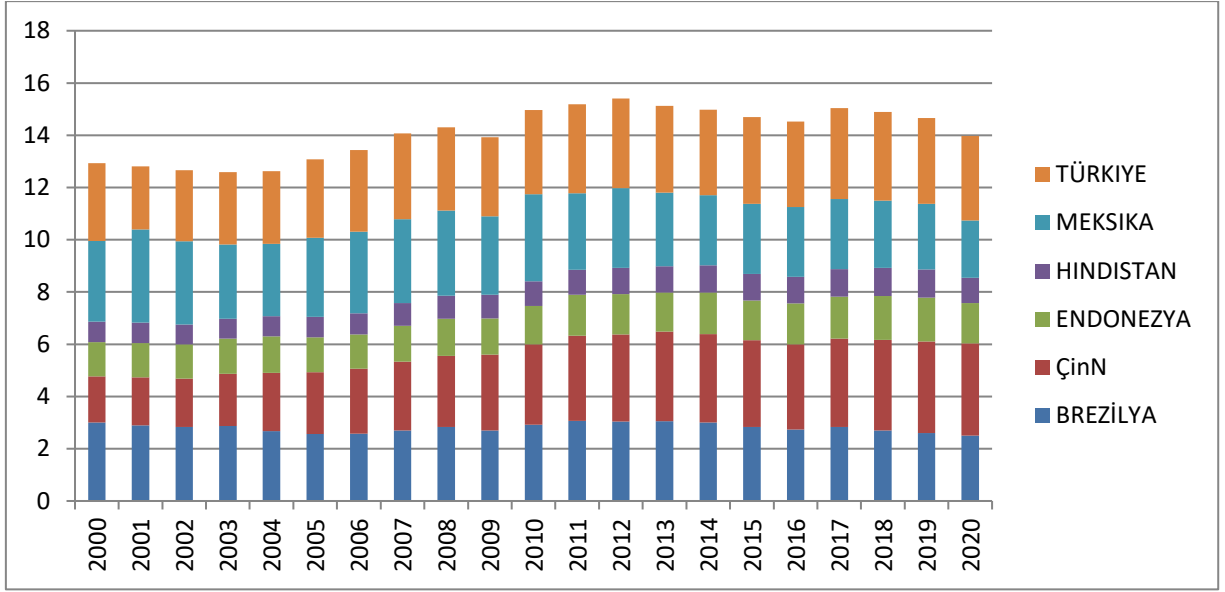
3.1 Veri Seti ve Model

E-7 ülkeleri için yeşil finans, ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji ve doğrudan yabancı yatırımların çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkisini inceleyen bu çalışma 2000-2020 dönemi yıllık verileri kullanılarak PMG/ARDL ve DHPC yöntemiyle analiz edilmiştir. Ayrıca çalışmada E-7 ülkeleri ele alınırken veri yetersizliğinden dolayı Rusya örneklemden çıkartılmıştır ve 6 ülke (Brezilya, Çin, Endonezya, Hindistan, Meksika, Türkiye) için analiz uygulanmıştır. Çalışmanın örneklemi Xu vd. (2023) baz alınarak belirlenmiştir.

Tablo 2. Veri setine ilişkin bilgiler.

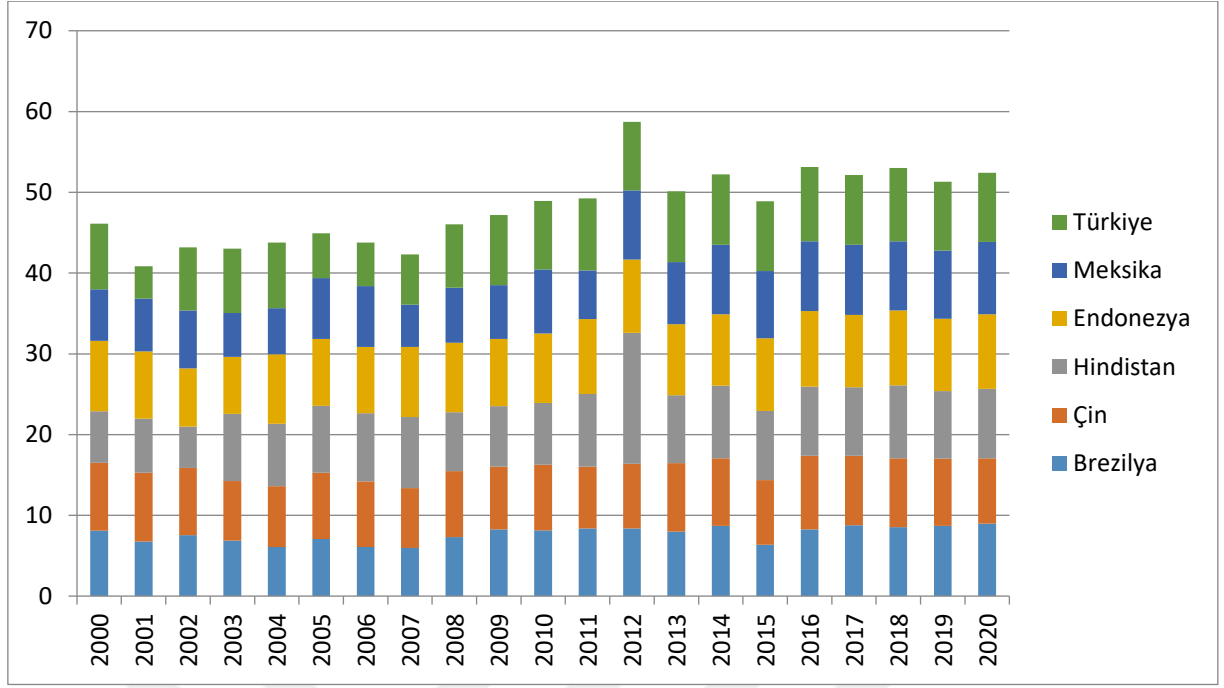
Değişken	Tanım	Ölçü Birimi	Kaynak
Bağımlı Değişken			
EFP	Ekolojik Ayak İzi	Kişi Başı Gha	GFNGDO (2023)
Bağımsız Değişken			
GF	Yeşil Finans	Yenilenebilir Enerji Yatırımları (2020 milyon ABD doları)	IRENA (2023)
GSYİH	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla	GSYH 2015 Sabit Milyar ABD Doları	WDI (2023)
REC	Yenilenebilir Enerji Tüketimi	Toplam Enerji Tüketiminin İçindeki %	WDI (2023)
DDY	Doğrudan Yabancı Yatırımlar	Doğrudan Yabancı Yatırımlar Net Girişler (cari ABD Doları)	WDI (2023)

Çevresel sürdürülebilirlik için EFP'yi ele alan bu çalışmada, GF, GSYİH, REC, DDY bağımsız değişken olarak modele eklenmiştir. Veri kaynakları olarak Uluslararası Enerji Ajansı (IRENA), Küresel Ekolojik Ayak İzi Ağı (GFNGDO), Dünya Bankası İndikatörü (WDI) elde edilen verilere çalışmada yer verilmiştir. Ampirik analiz için çalışmadaki tüm verilerin logaritması alınarak modele dâhil edilmiştir. DDY değişkeninin logaritması alınmadan önce değişkenin tüm değerlerini sabit sayı eklenerek pozitif hale getirilmiştir (Mert vd., 2019). Değişkenlere ait bilgiler Tablo 2'de verilmiştir.



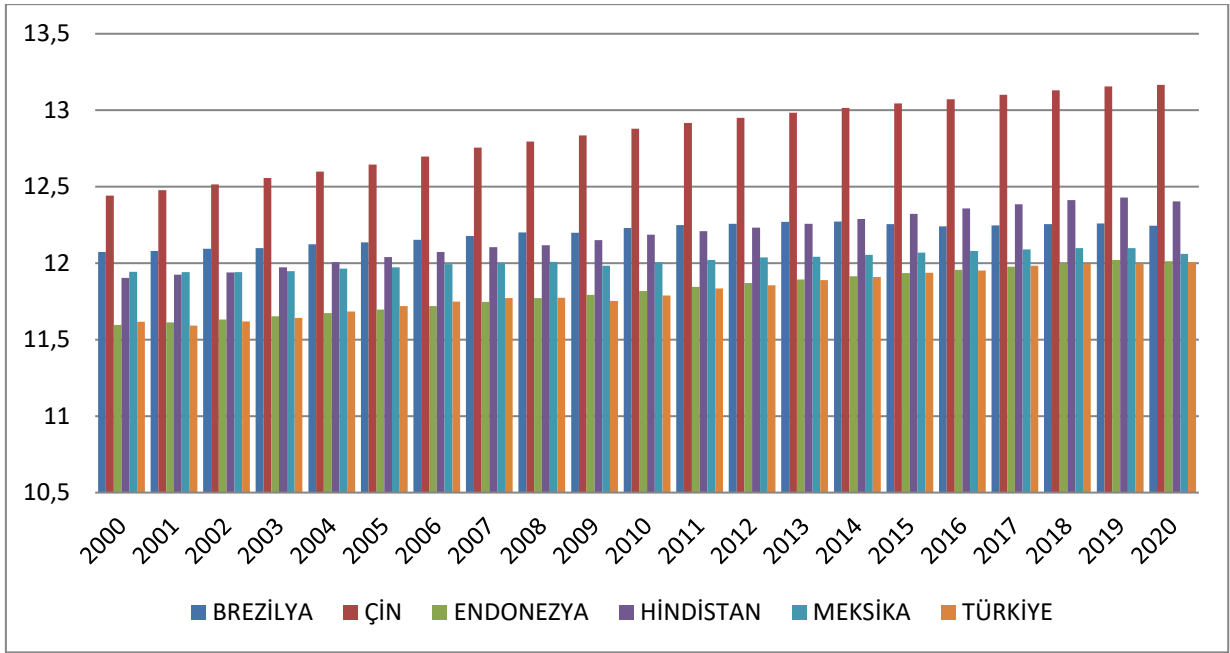
Şekil 5. E-7 ülkelerinde EFP'nin 2000-2020 dönemi yıllık değişim oranı (GFNGDO, 2023).

E-7 ülkeleri geliştirmekte olan ülke grubu temsil ettiğinden bu ülkelerin büyüme ve gelişme ihtiyaçlarını sağlarken yenilenemez enerji kaynakları başta olmak üzere ekolojik ayak izini artırıcı değişken çevre kalitelerine etki edecektir. Yukarıdaki şekilde de görüldüğü üzere yalnızca Meksika ve Brezilya 2000 yılında kişi başına düşen ekolojik ayak izi sırasıyla 3,09 ve 3,01 iken 2020 yılında yine sırasıyla 2,50 ve 2,19'a gerilemişlerdir (GFN, 2023). Ancak Türkiye, Çin, Endonezya ve Hindistan kişi başına düşen ekolojik ayak izini 2000 yılından itibaren yükselterek çevresel kirliliğine katkıda bulunmuşlardır. GFN (2023) mevcut verileri Çin'nin 2000 yılından itibaren ekolojik ayak izini iki katına çıkartarak; 2020 yılında 3,55'e ulaşarak yaklaşık %102 artış göstermiştir. Türkiye, Endonezya ve Hindistan ise sırasıyla; %8,38, %18,32 ve %24,35 oranında artış ile Çini izlemiştir (GFN, 2023).



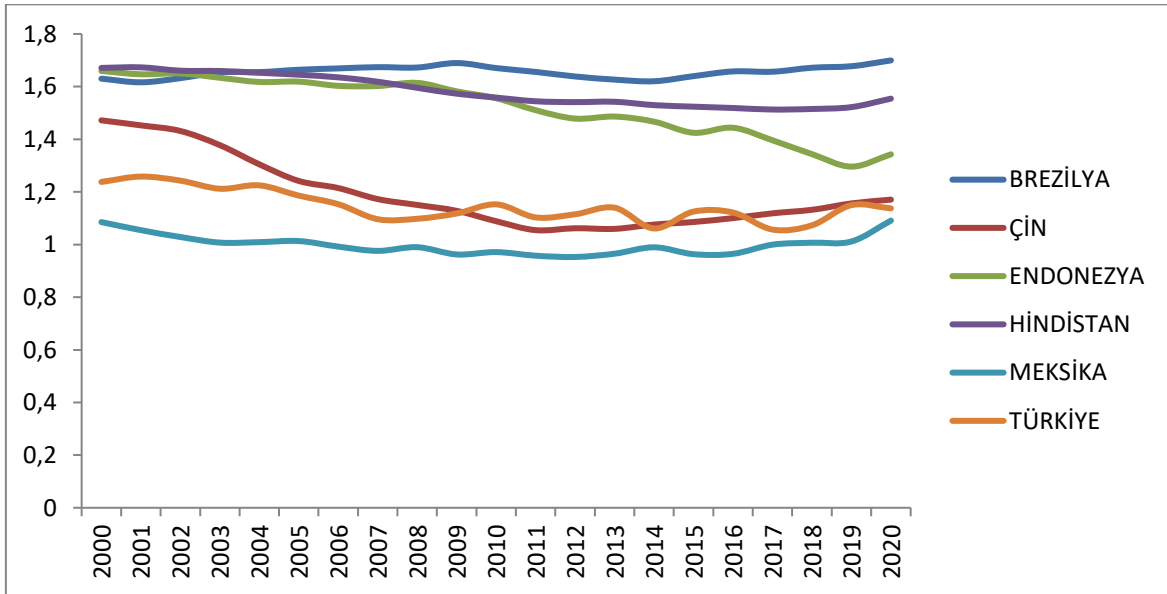
Şekil 6. E-7 ülkelerinde GF'nin 2000-2020 dönemi yıllık değişim oranı (IRENA, 2023).

E-7 ülkeleri, büyük nüfusları ve hızla büyüyen ekonomileriyle önemli bir yatırım potansiyeline sahiptirler. Bu ülkeler, çevresel sürdürülebilirlik ve yeşil enerji gibi konularda büyük projeler gerçekleştirmekte ve yeşil finansman araçlarını kullanarak çevresel projeleri finanse etmektedirler (Zhou vd., 2020). Şekil 6'da çalışmada ele alınan 2000 ve 2020 yılı verileri için yeşil finans yatırımlarının belirli iniş çıkışlarla gerçekleştiğini gözlemliyoruz. Bunun sebebi yenilenebilir enerji yatırımlarının yıllık değişen yatırım politikaları ve yaşanan çeşitli salgın ve krizler olduğu söylenebilir.



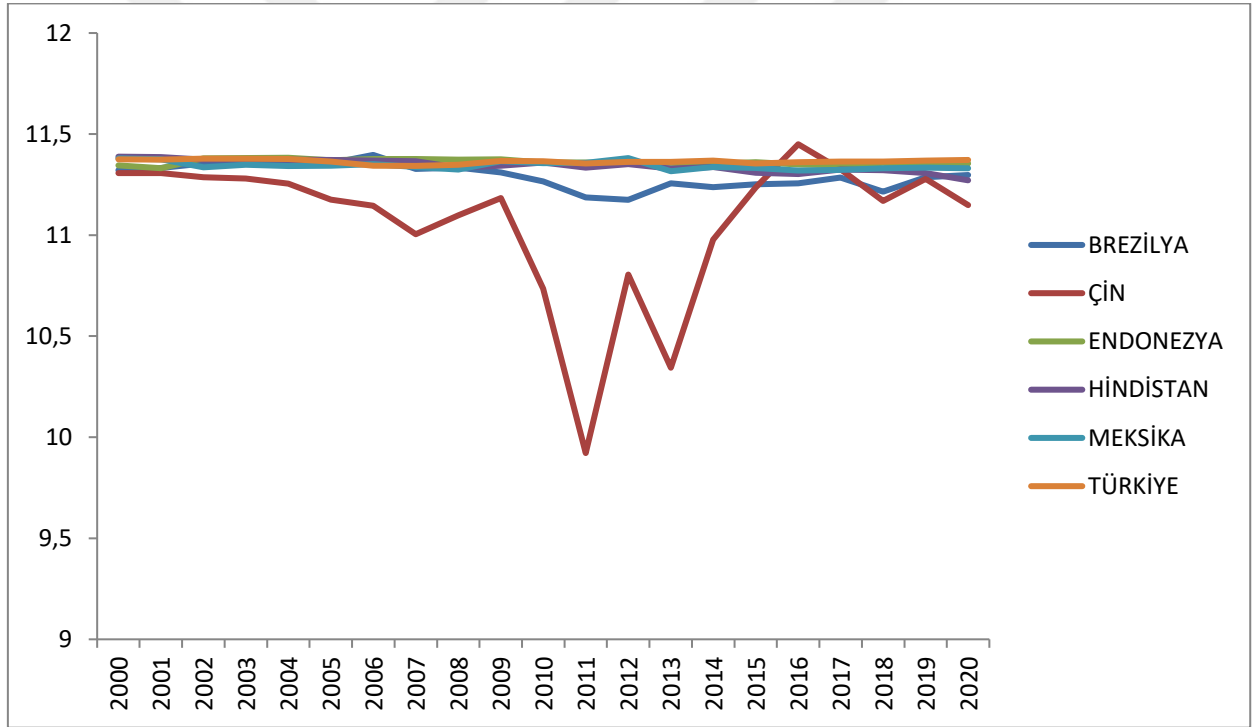
Şekil 7. E-7 ülkelerinde GSYİH'nin 2000-2020 dönemi yıllık değişim oranı (WDI, 2023).

Yukarıdaki şekil 7'de da açık bir biçimde görüldüğü üzere en yüksek GSYİH'ye Çin sahiptir. Ülkeler ekonomik büyüme ihtiyaçlarını karşılamak üzere çeşitli atılım ve politikalar gerçekleştirmektedir. E-7 ülkelerinin reel gelirdeki artışlarının 2020'ye deyin hızla büyüdüğü yukarıdaki şekilde görülmektedir. Bu ekonomik büyüme amaçları sağlanırken sürdürülebilir kalkınma hedeflerine odaklanarak çevre politikalarını gözetmeyen yatırımlar yapmanın önemi büyüktür. Bu nedenle bu çalışmada GSYİH'nin karesi alınarak çevresel Kuznets eğrisi hipotezi sınanmak istenmiştir.



Şekil 8. E-7 ülkelerinde REC'in 2000-2020 dönemi yıllık değişim oranı (WDI, 2023).

E-7 ülkelerinde yenilenebilir enerji tüketiminin yıllık değişim oranları, belirli bir dönem için güneş, rüzgar, hidroelektrik, biyokütle ve diğer yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen enerjinin kullanımındaki artış veya azalışı gösterir. Yenilenebilir enerji tüketimi, genellikle ekonomik büyüme, çevre politikaları, enerji politikaları ve teknolojik gelişmeler gibi çeşitli faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterir. Şekil 8’de de gösterildiği üzere 2020 yılı için en yüksek kişi başına düşen REC Brezilya’da 50,05 ve en düşük REC ise Meksika’da 12,33’tür. Çin de ise kişi başı REC 2000 yılında 29,63 iken 2020 yılında gerileyerek 14,81’e gelmiştir. Yukarıdaki şekilde görülen dalgalanmalarda da olduğu gibi enerji politikalarındaki değişiklikler, enerji altyapısına yapılan yatırımlar, teknolojik ilerlemeler ve çevresel bilinçlenmenin artması gibi faktörler, yenilenebilir enerji tüketimindeki yıllık değişim oranlarını etkileyerek gerileme yada yükselmesine neden olabilmektedir (Nathaniel vd., 2020).



Şekil 9. E-7 ülkelerinde DDY’nin 2000-2020 dönemi yıllık değişim oranı (WDI, 2023).

E-7 ülkelerindeki DYY yıllık değişim oranları, genellikle ekonomik büyüme, politik istikrar, yatırım ortamının iyileştirilmesi gibi faktörlere bağlı olarak değişiklikler gösterebilir. Şekil 9’da Çin’de meydana gelen DDY değişiklikleri açıkça görülmektedir. Bunun nedeni DDY’nin belirli bir yıl için aşırı artış veya azalış, o yılın ekonomik koşullarına ve yatırımcıların belirli ülkeye olan güvenine bağlı olabilmektedir. Ancak Çin hariç ele alınan E-7 ülkelerinde benzer bir DDY yıllık bezer bir oranda seyrettiğini söylemek mümkündür.

3.2. Ekonometrik Yöntem

Araştırmada EFP ile makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını tahmin edebilmek ve varsayılan ilişkinin yönünü ve derecesini tayin edebilmek için panel veri analizi yöntemi kullanılmıştır. Panel veri analizine ait fonksiyonel denklem 1 no'lu formülde, temel denklem ise 2 no'lu formüldeki gibidir.

$$EFP = f(GF, GDP, GDP^2, REC, DDY) \quad (1)$$

$$EFP_{it} = a_0 + a_1 \ln GF_{it} + a_2 \ln GDP_{it} + a_3 \ln GDP^2_{it} + a_4 \ln REC_{it} + a_5 \ln DDY_{it} + \epsilon_{it} \quad (2)$$

Bu bölümde EFP ve GF arasındaki ilişki ilgili literatürde göz önünde bulundurularak incelenecektir. Modelde yer alan değişkenler tanımlanarak çalışmanın veri seti ve modeli ayrıntılı bir şekilde açıklanacaktır. Çalışmada yer alan yatay kesit bağımlılığı testleri, Panel birim kök testi ve PMG/ARDL tahmincisi teorik açıdan kapsamlı olarak ele alınacaktır.

Panel veri N sayıda birim (yatay kesit verileri) ve her bir birime karşılık gelen T sayıda gözlemden (zaman serilerinden) oluşmaktadır (Hsiao, 2003; Baltagi, 2008). Zaman boyutuna sahip kesit serilerini kullanarak ekonomik ilişkilerin tahmin edilmesi için kullanılan yöntem olan Panel Veri Analizi (Güriş vd., 2013); zaman içindeki değişimleri ve birimlerin arasındaki farklılıkları aynı anda değerlendirme avantajı sunar (Baltagi, 2008). Ek olarak Panel Veri Analizi ele alınan belirli bir dönem için çok sayıda ülkeye veya ülke grubuna ait değişkenler arasındaki ilişkinin incelenebilmesini sağlamaktadır. Panel Veri Regresyon modeli denklem 3 te gösterilmektedir.

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \beta X_{it} + \epsilon_{it} \quad i = 1, 2, \dots, N \text{ ve } t = 1, 2, \dots, T \quad (3)$$

Yukarıdaki eşitlikte i birimleri, t ise zamanı ifade etmektedir. Bu eşitlikte her dönem için her birimin farklı değerler almasından dolayı i ve t olmak üzere iki alt indisle ifade edilmektedir (Baltagi, 2013). Hata terimi ise ϵ_{it} ile gösterilmektedir. Y_{it} modeldeki bağımlı değişkeni, α_{it} sabit kesişim katsayısını ve X_{it} bağımsız değişkenleri ifade eder.

Panel veri analizinin birçok avantajı bulunmaktadır. Bunlar şu şekildedir. (Hsiao, 2006, Baltagi, 2013);

- Yapılan çalışmayı tek bir zaman ya da yatay kesite bağlı kılmaz,
- Zaman serisi veya yatay kesitte gözlenemeyen bireysel ve zaman etkilerini gözlemlemek için daha uygundur,
- Panel veri kullanımı heterojenliğin kontrol edilmesini sağlar,

- Panel verileri zaman serilerine göre daha fazla olduğundan daha detaylı bilgi içerir. Bundan ötürü serbestlik derecesi artar çoklu bağıntı sorunu azalır,
- Panel verilerinde modeller, daha karmaşık olmasından dolayı davranışsal modeller oluşturmamıza ve test etme imkanına olanak sağlar.

Panel Veri Analizi yöntemi kullanılarak analiz edilen bu çalışmada yatay kesit birimleri arasındaki ilişkiyi araştırmak için Breusch-Pagan LM, Bias-corrected Scaled LM ve Pesaran CD testleri uygulanmıştır. Tahminci seçiminde önemli bir nokta olan yatay kesit bağımlılığı testinin ardından panel veride ikinci önemli konu olan serilerdeki eğim heterojenliğinin belirlenmesi için Pesaran ve Yamagata (2008) eğim heterojenliği testi uygulanmıştır. Daha sonra ise kesitsel olarak genişletilmiş Im Pesaran Shin (CIPS) birim kök testine yer verilmiştir. Son olarak test sonuçlarını dikkate alan PMG/ARDL tahmincisi uzun ve kısa dönem parametrelerinin belirlenmesi için kullanılmıştır. Ayrıca birimler arasındaki nedensellik ilişkisi Dumitrescu Hurlin Panel Nedensellik testi uygulanarak belirlenmiştir.

3.2.1 Yatay Kesit Bağımlılığı

Yatay Kesit Bağımlılığı (CDT) farklı birimler arasındaki korelasyonu ifade eder. Seriler arasında CDT nin bulunması analiz sonuçlarında önemli derecedeki sapmalara neden olabilir (Breusch ve Pagan, 1980; Pesaran, 2004). Panel veri analizinde değişkenlerden birinden diğerine gelen sokun birimleri etkilemesi nedeniyle seriler arasında CDT sorunu ortaya çıkabilmektedir (Pesaran, 2007). Bu nedenle serilerde yatay kesit bağımlılığının varlığının test edilmesi gerekmektedir. Bu durum birim kök ve tahmincilerin belirlenmesinde etkilidir (Karadaş, 2020). CDT serilerin T (zaman) ve N (kesit) değerlerine göre değişiklikler gösterir (Pesaran, 2004). Panel verilerde CDT'yi incelemek için Breusch-Pagan LM, Bias-corrected scaled LM ve Pesaran CD test sonuçları değerlendirilir.

$T > N$: *Breusch – Pagan LM*

$N = \infty, T = \infty$: *Bias – Corrected LM*

$N > T$: *Pesaran CD* testi olarak ifade edilir (Koçbulut ve Altıntaş, 2016).

CDT için geliştirilen Breusch ve Pagan (1980) CDLM testinde grup ortalamasının sıfır olması fakat bireysel ortalamasının sıfırdan farklı olması elde edilen sonuçların sapmalı çıkmasına neden olabilmektedir. Bu sorun Pesaran vd. (2008) varyansı ve ortalamayı test istatistiklerine eklemesiyle geliştirdikleri sapması düzeltilmiş LM testi (CDLMadj) ile çözülmüştür.

Test hipotezleri:

$H_0 = \text{Yatay kesit bağımlılığı yoktur.}$

$H_1 = \text{Yatay kesit bağımlılığı vardır.}$

$$CDLM = T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij}^2 \sim X_{\frac{N(N-1)-2}{2}}^2 \quad (4)$$

İlk haliyle CDLM test istatistiği yukarıdaki gibidir. CDLMadj testi ise aşağıda verilmiştir:

$$LM_{adj} = \left(\frac{2}{N(N-1)} \right)^{1/2} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij}^2 \frac{(T-K-1)\hat{\rho}_{ij} - \hat{\mu}_{Tij}}{\hat{\sigma}_{Tij}} \sim N(0,1) \quad (5)$$

$\hat{\mu}_{Tij}$ ortalamayı, $\hat{\sigma}_{Tij}$ varyansı ifade etmektedir. Elde edilecek test istatistiği asimtotik olarak standart normal dağılım göstermektedir (Pesaran vd., 2008).

Bu çalışmada seriler arasındaki CDT'nin test etmek için Pesaran CD (Pesaran, 2021) testi uygulanmıştır. Breusch-Pagan LM (Breusch ve Pagan, 1980), Bias-corrected scaled LM (Baltagi vd., 2012) testleri sonuçların tutarlılık ve güvenilirliğini arttırmak amacıyla kullanılmıştır. Test sonuçlarında elde edilecek olan olasılık değeri 0.05 ten küçükse, %5 anlamlılık düzeyinde H_0 hipotezi reddedilir ve birimler arasında CDT olduğuna karar verilir (Pesaran, 2008).

3.2.2. Heterojenite

Panel veri analizinde araştırılması gereken bir diğer sorun ise; modelin tahmini sırasında eğim katsayılarının heterojen olup olmadığıdır. Panel veri analizinin uygulanmasında tahmin edilecek modele ilişkin sabit ve eğim parametrelerinin birimlere göre homojen/heterojen olması yapılacak olan birim kök, eşbütünleşme ve panel nedensellik testlerinin uygulanabilirliği açısından oldukça önemlidir (Akın ve Aytun, 2019; Ekiz ve Aytun, 2022). Eğim katsayılarının homojen olduğuna dair varsayılan hipotezin kabul edilmesi, ülkelere/birimlere özgü farklılıkların gözden kaçırılmasına neden olacaktır (Nazhoğlu vd., 2011). Bu alandaki ilk çalışma Swamy (1970) tarafından geliştirilen S testidir (Dam, 2014). Ancak sonra daha tutarlı ve güvenilir sonuçlar verdiği kabul edilen Pesaran ve Yamagata (2008) tarafından bu test geliştirilerek delta testi formuna kavuşturulmuştur (Bayar, 2022). Yatay kesit boyutunun, zaman boyutundan büyük olduğu durumlarda da geçerliliğini koruyabilecek Pesaran ve Yamagata tarafından iki farklı

(Δ ve Δ_{adj}) eğim heterojenliği testi geliştirilmiştir.

$$\text{Büyük örneklem için: } \tilde{\Delta} = \sqrt{N} \left(\frac{N^{-1}\tilde{S} - k}{\sqrt{2k}} \right) \quad (6)$$

$$\text{Küçük örneklem için: } \Delta_{adj} = \sqrt{N} \left(\frac{N^{-1}\tilde{S} - E(\tilde{Z}_{it})}{\sqrt{v(\tilde{Z}_{it})}} \right) \quad (7)$$

Yukarıda N ; yatay kesit sayısını, k ; açıklayıcı değişken sayısını, S ; Swammy test istatistikini ve $v(t, k)$ standart hatayı göstermektedir.

Hata teriminin normal dağılım göstermediği ve açıklayıcı değişkenlerin ise; katı dışsal olduğu durumda Δ test değeri $(N, T) \rightarrow j \infty$ ve $\sqrt{N}/T \rightarrow \infty$ iken standart normal dağılıma sahiptir. Hata teriminin normal dağılıma sahip olduğu durumlarda ise N, T birbirlerine göre büyüklükleri nasıl olursa olsun heterojenite testinin ortalama varyans sapmasının düzenlenmiş hali (Δ_{adj}) normal dağılım sergiler.

$$Y_{it} = \alpha + \beta_i x_{it} + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

Yukarıda verilen genel bir esbütunleşme denkleminde β_i eğim katsayısının yatay kesit birimleri arasındaki farkın olup olmadığı test edilmektedir.

Pesaran ve Yamagata'nın (2008) test hipotezi aşağıdaki gibidir:

$H_0: \beta_i = \beta$ eğim katsayıları homojendir.

$H_1: \beta_i \neq \beta$ eğim katsayıları homojen değildir.

3.2.3 Panel Birim Kök Testi

Analizlerde kullanılacak serilerin durağanlığının sağlanamaması sahte regresyon sorununa yol açmaktadır. Başka bir ifadeyle yatay kesit gözlemlerinin birbirinden bağımsız olarak ele alınıp alınmaması önemli bir sorunu oluşturur. Paneli oluşturan yatay kesit gözlemleri bir şoka maruz kaldığında birbirlerinden etkilenebilirler. Bu nedenle tutarlı ve etkin tahmin sonuçları için yatay kesit bağımlılığını dikkate alan birim kök testlerinin kullanılması gerekmektedir. CDT dikkate almayan birim kök testleri yanıltıcı sorunlara neden olacaktır (Nazlıoğlu, 2011). Panel birim kök testlerinin verinin hem zaman hem yatay kesit boyutuna ilişkin bilgiyi dikkate almasından dolayı verinin sadece zaman boyutuyla ilgilenen zaman serisi birim kök testlerinden istatistiksel olarak daha güçlü olduğu bilinmektedir (Im vd., 1997; Maddala ve Wu, 1999; Taylor ve Sarno, 1998; Hadri, 2000; Levin vd., 2002;

Pesaran, 2006; Beyaert ve Camacho, 2008). Bunun nedeni yatay kesit boyutunun seriye eklenmesidir. Bu durum verilerdeki değişkenliklerin artmasına neden olur. Panel birim kök testlerinde karşımıza çıkan ilk problem paneli oluşturan yatay kesit birimlerinin birbirleri arasında bağımsızlık olup olmadığıdır. Bu noktada ise panel birim kök testleri birinci nesil ve ikinci nesil olarak ikiye ayrılırlar. Birinci kuşak birim kök testleri de kendi içinde homojen ve heterojen modeller olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Hadri (2000), Levin vd. (2002) ve Breitung (2005) birim kök testleri homojen model varsayımına dayanırken Choi (2001), Im vd. (2003), Maddala ve Wu (1999) ise heterojen model varsayımına dayanmaktadır. Paneli oluşturan yatay kesit birimlerden birine gelen şoktan tüm yatay kesit birimlerinin eşit seviyede etkilendiğini ve CDT birimlerinin bağımsız olduğunu varsayan Birinci nesil birim kök testleri, ikinci nesil birim kök testlerine göre daha kısıtlayıcı özelliklere sahiptir. Bunun nedeni paneli oluşturan birimlerin genel şoktan farklı düzeyde etkilenmesinin daha gerçekçi olarak kabul edildiği yaklaşımdır (Göçer, 2013). İkinci nesil birim kök testleri korelasyonu dikkate alır. Bunlar MADF (Taylor ve Sarno, 1998), SURADF (Breuer, Mcknown ve Wallace, 2002), Bai ve Ng (2004) ve CADF (Pesaran, 2006). Pesaran korelasyonu yok etmek için birim kök testinde basit bir yöntem önermiştir. Bu yöntem ADF Regresyonunu gecikmeli yatay kesit ortalamaları ile genişletilmiş halini kullanır ve bu sayede regresyonun birinci farkı birimler arası korelasyonu yok eder. Bu birim kök testi yatay kesit genelleştirilmiş Dickey Fuller (CADF)'dir ve regresyonun modeli aşağıdadır:

$$\Delta y_{it} = \alpha_i + b_i y_{i,t-1} + c_i y_{t-1} + d_i \Delta y_t + e_{it} \quad (9)$$

t oranı $t_i(N, T)$ şeklinde ifade edilmek istenirse;

$$t_i(N, T) = \frac{\Delta \hat{y}_i M_w Y_{i-1}}{\hat{\sigma}_i(y_{i-1} \bar{M}_w y_{i-1})^{1/2}} \quad (10)$$

olarak gösterilir (Pesaran, 2007).

CADF birim kök testi gecikmeli yatay kesit ortalamalarını ADF regresyonunu ilave ederek serilerin durağanlığını analiz eder. Bu bağlamda yatay kesit bağımlılığının kontrol edilmesiyle daha güçlü bulgular elde edilmiş olur. Panel veri analizi yönteminde sıklıkla tercih edilen CADF özellikle zaman boyutunun büyük olduğu durumlarda tercih edilir. Bu yöntemle;

$$H_0 = \hat{b}_i = 0 \text{ bütün yatay kesit birimleri için}$$

$$H_1 = \hat{b}_i < 0, i = 1, 2, \dots, N_1, \hat{b}_i = 0, i = N_1 + 1, N_2 + 2, \dots, N$$

“Tüm yatay kesit birimleri için durağanlık yoktur” hipotezi, “Yatay kesit birimlerinin bir kısmı durağandır” hipotezine karşı sınanır.

CADF test istatistiklerinin aritmetik ortalaması alınarak Yatay Kesitli Geliştirilmiş IPS (Cross-sectionally augmented IPS (CIPS)) olarak adlandırılır. Panel veri analizinde sıklıkla kullanılan CIPS testi panelin geneli için birim kök testinin elde edilmesi için kullanılan bir yöntemdir. Bu çalışmada da serilerin durağan olup olmadığını güvenilir bir şekilde test edilmesi için CIPS birim kök testine yer verilmiştir. CIPS birim kök testinin denklemi aşağıdaki gibidir:

$$CIPS = N^{-1} \sum_{i=1}^N CADF_i \quad (11)$$

Bu testte paneli oluşturan tüm yatay kesit birimlerinin birim kökünün var olduğunu varsayan H_0 hipotezi kabul edilir. Değişkenlerin birinci farkları alındığında ise H_0 hipotezi reddedilir.

3.2.4. PMG/ARDL tahmincisi

Pesaran ve Smith (1995) ve Pesaran (1997) tarafından geliştirilen ekonometrik bir yöntem olan ARDL (Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Model), durağan olmayan zaman serisi verileri içeren ekonometrik modellerde kullanılan bir regresyon analizi yöntemidir. Bu yöntem bir bağımlı değişken ile bir veya daha fazla bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi modellemek için tasarlanmıştır. Özellikle uzun dönemli ilişkileri tahminlemek ve durağan olmayan verilerin kullanılmasıyla doğru sonuçlar elde etmek amacıyla kullanılır (Yıldırım ve Alola, 2020). ARDL yaklaşımının en önemli avantajı analize dahil edilen değişkenlerin $I(0)$ veya $I(1)$ olduğuna bakılmaksızın değişkenler arasındaki hem kısa hem uzun dönemli ilişkiyi test edebilmektedir (Pesaran vd., 2001; Pesaran ve Shin, 1995). ARDL modeli farklı eşbütünleşmelere sahip değişkenler arasındaki ilişkileri analiz etmeye de imkân verir (Narayan, 2005). Bu noktada Panel ARDL analizlerinde kullanılan 3 farklı yaklaşımdan söz edilebilir. Bunlardan ilki Dinamik Sabit Etkiler tahmincisidir. Bu modelde sabit parametreler dikkate alınır ve diğer değişkenler havuzlanmış modele dâhil edilirler. Ancak bu şekilde yapılan tahminde sapmalı sonuçlar da görülebilmektedir (Kundak ve Aktop, 2023). İkinci olarak Ortalama Grup tahmincisinde ise hata varyansındaki tüm değişimler ile sabit terim ve eğim katsayısı modele dahil edilir. Bu model ARDL spesifikasyonunun parametrelerine herhangi bir kısıt getirmez. Bu tahmincinin en önemli eksikliği parametrelerin paneli oluşturan yatay kesit birimlerinin benzer olmasına izin vermemesidir. Belirtilen her iki yöntemdeki kısıtlılıklar üçüncü ve son Panel ARDL yaklaşımı ile giderilmiştir. Bu yaklaşım

Havuzlanmış Ortalama Grup (PMG) tahmincisi uzun dönem parametrelerin panelin birimleri arasında aynı olmaları kısıtlamasını getirir ancak sabit terim hata varyansının ve kısa dönem parametrelerinin ülkeler arasında farklılaşmasına izin verir. PMG tahmincisi; dinamik panel verilerinin ortalamasının hesaplanması ve havuzlamanın yapılmasını eşzamanlı olarak öngören bir yaklaşımdır. Hem uzun hem kısa dönem tahminlerin yapılmasına izin verir ve analiz sonuçlarının etkin-tutarlı olmasında önemli bir yer tutar (Pesaran vd., 1997; 1999).

Pesaran vd. (1999) tarafından yapılan ampirik analizler; PMG/ARDL modelinin farklı bütünleşme derecelerine sahip değişkenler ile bu değişkenlerin $I(0)$, $I(1)$ veya karışık olup olmadığına bakmaksızın kullanılabilirliğini göstermektedir. PMG yöntemi kısa dönemli katsayıların birimler arasında heterojen olmasına ve uzun dönemli eğim katsayılarının ise birimler için homojen olmasına izin vermektedir. Bu durum ekonomik bağlılık, mali krizler, iç politikalar, dış şoklar ve istikrar hedef politikaları gibi faktörlere bağlı olarak kırılğanlığın birimlere özel nitelikte olabileceği durumlarda kısa dönemde ayarlamaların yapılabilmesine olanak verir. ARDL' nin PMG'de Pesaran vd. (1999), bağımlı ve bağımsız değişkenlerde gecikmelerinin alındığını ve potansiyel içsellikte bile tutarlı-etkili sonuçlar sağlandığını belirtmiştir. PMG/ARDL yöntemi Panel Veri Analizinde yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir ve uzun dönemli eğim katsayılarının tahmininde iki aşamalı prosedür izler (Odugbesan ve Rjoud, 2020; Aslantaş vd., 2024). PMG/ARDL yönteminin denklemi denklem 12'de verilmiştir.

$$\Delta Y_{1it} = \alpha_{1i} + \beta_{1i}Y_{1it-1} + \sum_{l=2}^k \beta_{1i}X_{1it-l} + \sum_{j=1}^{p-1} Y_{1ij}\Delta Y_{1it-j} + \sum_{j=0}^{p-1} \sum_{l=2}^k Y_{1ij}\Delta X_{1it-l} + \varepsilon_{1it} \quad (12)$$

Denklem 12'de bağımlı değişken Y_1 , bağımsız değişken X_1 , hata terimin ε_{1it} ve Δ birinci fark operatörü olarak ifade edilir.

Yeşil finans, reel gelir, yenilenebilir enerji tüketimi ve doğrudan yabancı yatırımlarının Ekolojik ayak izi üzerindeki uzun dönem etkilerini araştırmak amacıyla bu çalışmada PMG/ARDL yöntemi kullanılarak bir model kurulmuştur. Çalışmada kurulan modelin PMG/ARDL tahmincisine göre denklemi aşağıdaki gibidir:

$$\begin{aligned} \Delta \ln EFP_t = & \alpha_0 + \beta_1 \ln EFP_{t-1} + \beta_{2i} \ln GF_{t-1} + \beta_{3i} \ln GDP_{t-1} + \beta_4 \ln REC_{t-1} + \beta_5 \ln DDY_{t-1} + \\ & \sum_{j=1}^p Y_1 \Delta \ln EFP_{t-j} + \sum_{j=0}^q Y_2 \Delta \ln GF_{t-j} + \sum_{j=0}^q Y_3 \Delta \ln GDP_{t-j} + \sum_{j=0}^q Y_4 \Delta \ln REC_{t-j} + \\ & \sum_{j=0}^q Y_5 \Delta \ln DDY_{t-j} + \delta_{6i} ECM_{t-j} + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (13)$$

3.2.5 Dumitrescu Hurlin Panel Nedensellik Testi

Holtz-Eakin vd. (1988) tarafından tanıtılan panel veri analizi birden fazla ülke veya birimden gözlemleri birleştiren bir yöntemdir. Panel veri analizinde nedensellik ilişkisini incelemek için çeşitli nedensellik testleri geliştirilmiştir. Granger (1969) tarafından geliştirilen Granger Nedensellik Analizi değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin yönünü belirlemek ve etkinliğini değerlendirmek için kullanılan bir yöntemdir. Ancak bu analiz serilerin birinci farkında durağan olmalarının ve aynı eşbütünleşme derecesine sahip olmalarını gerektirir ki bu durum yeni nedensellik analizlerinde geçerli değildir. Dumitrescu-Hurlin (2012) araştırmasında bir ülke için geçerli olan nedensellik ilişkisini diğer ülkelerde de geçerli olabileceğini savunmuştur. Bu genişletilmiş veri seti nedenselliğin daha fazla gözlemle test edilmesine ve daha kapsamlı sonuçlar elde edilmesine olanak tanır. Panel veri analizi yöntemi kullanılarak ülkeler arasındaki ilişkiler incelendiğinde ise daha sağlam genellemeler yapılabilir (Dam, 2014). DHPC testi, Dumitrescu-Hurlin (2012) tarafından geliştirilen ve heterojen panel veri modellerinde kullanılan bir testtir. Bu test dengeli ve dengesiz paneller için etkin sonuçlar sağlarken serilerdeki birimler arasındaki korelasyonu dikkate alır ve her değişken için ayrı ayrı en uygun gecikme uzunluğunu belirlemeye olanak tanır. Diğer testlerden farklı olarak DHPC homojen nedensel ilişki hipotezine karşı heterojen nedensel ilişki hipotezini araştırmaktadır. DHPC testinde X ve Y durağan değişkenleri ile birlikte T zaman aralığında gözlemlenen N boyutu temsil eden doğrusal bir model oluşturur.

$$Y_{it} = \alpha_i + \sum_{k=1}^K \beta_i^k Y_{it-k} + \sum_{k=1}^K \gamma_i^k X_{it-k} + \varepsilon_{it} \quad (14)$$

Yukarıdaki denklemde K optimum gecikme uzunluğunu temsil eder. DHPC'nin hipotezleri ise aşağıdaki gibidir:

$$H_0: \beta_i^{(k)} = 0 \quad \forall i \text{ nedensellik ilişkisi yoktur.}$$

$$H_1: \beta_i^{(k)} \neq 0 \quad \forall i$$

$H_1: \beta_i^{(k)} \neq 0 \quad \forall i = N_1 + 1, N_2 + 2, \dots, N$ için bazı kesitlerde değişkenler arasında nedensellik ilişkisi vardır.

DHPC üç temel varsayıma dayanır. İlki N/N_1 oranını birden küçük olması gerekliliğidir; burada N toplam birim sayısı ve N_1 bilinmeyen bir sayıdır. Bu koşul karşılanmadığı takdirde test gerçekleştirilemez. İkinci varsayım panelde homojen bir nedensel ilişki olmadığını ifade eden H_0 hipotezidir. $N_1 > 0$ olduğunda alternatif hipotez ise reddedilir ve heterojen bir nedensellik ilişkisi olduğunu, yani bazı birimler için nedensel bir ilişkinin varlığını ifade eder. DHPC birimler arasında korelasyon olsa dahi kullanılabilir (Dam vd., 2024b). $N_1 = 0$ olduğunda H_0 hipotezi reddedilir ve homojen panel nedenselliği sonucuna varılır. Bu da en az 1 birim için en az nedensel bir ilişki olduğunu gösterir.

DHPC testinde Z_{bar} normal dağılımı, W_{bar} ise ortalamayı göstermektedir. Walt istatistiklerinin ($W_{i,T}$) hesaplanması ve aritmetik ortalamalarının ($W_{N,T}^{HNC}$) alınmasıyla oluşturulan DHPC $T > N$ 'de asimtotik dağılım testi ve $T < N$ durumunda ise yarı asimtotik dağılımlı $Z_{N,T}^{HNC}$ test kullanılır. Belirtilen testlerin denklemi aşağıdaki gibidir:

$$Z_{N,T}^{HNC} = \left(\sqrt{\frac{N}{2K}} W_{N,T}^{HNC} - K \right) \quad (15)$$

$$Z_{N,T}^{HNC} = \frac{\sqrt{N} [W_{N,T}^{HNC} - N^{-1} \sum_{i=1}^N E(W_{i,T})]}{\sqrt{N^{-1} \sum_{i=1}^N Var(W_{i,T})}} \quad (16)$$

4. BULGULAR

Bu çalışma 2000-2020 yılları arası E-7 ülkelerinde makroekonomik değişkenlerin EFP üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışmanın bu bölümünde Panel Veri Analizinin ön testler PMG/ARDL tahminci sonuçları ve Dumitrescu-Hurlin Panel Nedensellik test sonuçları verilmiştir. Tablo 3’te çalışmanın verilerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler verilmektedir.

Tablo 3. Tanımlayıcı istatistikler.

	lnEFP	lnGF	lnGSYİH	lnGSYİH²	lnREC	lnDDY
Ortalama	0,328	8,026	12,143	147,615	1,349	11,295
Medyan	0,439	8,319	12,058	145,400	1,386	11,343
Maksimum	0,552	16,221	13,164	173,13	1,699	11,449
Minimum	-0,124	4,000	11,591	134,353	0,952	9,921
Std. Sapma	0,206	1,274	0,378	9,353	0,260	0,180
Çarpıklık	-0,332	1,298	1,070	1,140	-0,093	-5,171
Basıklık	2,263	15,940	3,666	3,805	1,359	35,458
Jarque–Bera	17,389	914,594	26,403	30,700	14,305	5757,155
Olasılık	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Gözlem Sayısı	126	126	126	126	126	126

Tablo 3’teki veriler tüm istatistiksel değerlerde en büyük serinin ln GSYİH², en küçük serinin ise standart sapma hariç lnEFP’ye ait olduğunu göstermektedir. Standart sapmadaki en küçük değer ise lnDDY’ye aittir. Ayrıca panel serisindeki her bir değişken için toplam gözlem sayısı 126’dır. E-7 ülkelerinde kişi başı ortalama lnEFP’nin 0,328 olduğu, yeşil finans yatırımlarının ABD doları cinsinden alındığında ortalama değerinin 8,026 ve maksimum değerinin 16,221 olduğu görülmektedir. Veri setinde lnEFP, lnREC ve lnDDY’nin sola doğru negatif yönlü bir çarpıklık değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Aynı şekilde veri setinde lnGF, lnGSYİH² ve lnGSYİH’nin sağa doğru pozitif yönlü bir çarpıklık değerine sahip olduğu bulunmuştur. Veri setinin basıklık değerine bakıldığında ise yeşil finans ve doğrudan yabancı yatırımlarda normal dağılımdan daha tepeye doğru seyretmiş bir basıklık değeri olduğu görülmektedir. Diğer değişkenlerde ise bu denli yüksek basıklık değeri gözlemlenmemiştir. Veri setinin normal dağılıma sahip olup olmadığını anlamak için uyguladığımız Jarque-Bera testinde değişkenlerin tamamının istatistiksel anormallikler içermediği ve normal dağılıma sahip olduğu bulunmuştur.

Panel verideki seriler istatistiksel olarak tanımlandıktan sonra panel veri analizinde dikkate alınması gereken yatay kesit bağımlılığı sorunu Breusch-Pagan (1980) LM, Bias-corrected scaled (Baltagi vd., 2012) LM ve Pesaran (2021) CD testleri kullanılarak sınanmıştır. Panel veride birimler arasındaki çeşitli politik, ekonomik ve sosyo-kültürel benzerliklerin var olması bu testlerin öncelikli olmasını gerekli kılmaktadır. Yatay kesit bağımlılığının varlığı panel tahmincisinin yansızlığını ve tutarsızlığını etkileyecektir. Tablo 3.'te yatay kesit bağımlılığı test sonuçları verilmiştir.

Tablo 4. Yatay kesit bağımlılığı test sonuçları.

Değişkenler	Breusch-Pagan LM	Bias-corrected scaled LM	Pesaran CD
lnEFP	127,369(0,000)***	20,365(0,000)***	4,086(0,000)***
lnGF	56,408(0,000)***	7,410(0,000)***	6,555(0,000)***
lnGSYİH	294,634(0,000)***	50,904(0,000)***	17,155(0,000)***
lnGSYİH ²	294,408(0,000)***	50,862(0,000)***	17,148(0,000)***
lnREC	106,964(0,000)***	16,640(0,000)***	6,376(0,000)***
lnDDY	30,824(0,009)**	2,739(0,006)**	3,452(0,000)***

Not: *** %1, ** %5 ve * %10 seviyesinde anlamlı olduğunu gösterir.

Tablo 4'teki test sonuçlarında lnDDY hariç tüm serilerin %1 düzeyinde anlamlı olduğu ve H_0 hipotezinin reddedildiği görülmektedir. lnDDY'nin ise Breusch-Pagan LM ve Bias-Corrected scaled LM testlerinde %5 seviyesinde anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Pesaran CD testi asıl yatay kesit bağımlılık testi olarak ve Breusch-Pagan LM, Bias-corrected scaled LM testlerini ise kontrol test olarak ele alan bu çalışmada tüm değişkenler için yatay kesit bağımlılığının varlığı doğrulanmıştır.

Panel veri analizlerinde ikinci önemli konu olan eğim heterojenliğinin test edilmesi ve iki değişken arasındaki ilişkinin gruplar arasında farklılaşıp farklılaşmadığının test edilmesi gerekmektedir. Bu neden bu çalışmada Pesaran ve Yamagata (2008) eğim heterojenliği testi uygulanmıştır. Tablo 5'te verilen eğim heterojenliği test sonuçları E-7 ülkeleri için yapılan analizde H_0 hipotezinin reddedildiğini ve alternatif hipotezin kabul edildiğini göstermektedir. Başka bir ifadeyle Δ ve Δ_{adj} test sonuçlarının %1 seviyesinde anlamlı olduğu ve seride eğim heterojenliğinin tespit edildiği görülmüştür.

Tablo 5. Eğim heterojenliği test sonuçları.

Test	Test istatistiği	Olasılık
Δ	4,395***	0,000
Δ_{adj}	5,383***	0,000

Not: *** %1, ** %5 ve * %10 seviyesinde anlamlı olduğunu gösterir.

Çalışmanın ampirik analizinde yapılan ön testler ışığında panel birimleri arasındaki CDT'yi dikkate alan ikinci nesil birim kök testleri tercih edilmiştir. Bu bağlamda panel veri analizimizdeki birim kökün varlığını tespit edebilmek için CIPS birim kök testi uygulanmış ve sonuçlar Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. CIPS Birim Kök Test Sonuçları.

Değişkenler	Düzey	Birinci Fark	Kritik Değer		
			%10	%5	%1
lnEFP	-1,991	-4,482***	-2,21	-2,34	-2,60
lnGF	-3,563***	-5,338***	-2,21	-2,34	-2,60
lnGSYİH	-1,352	-2,756***	-2,21	-2,34	-2,60
lnGSYİH ²	-1,343	-2,770***	-2,21	-2,34	-2,60
lnREC	-1,065	-2,723***	-2,21	-2,34	-2,60
lnDDY	-1,984	-4,666***	-2,21	-2,34	-2,60

Not: *** %1, ** %5 ve * %10 seviyesinde anlamlı olduğunu gösterir.

Tablo 6'da E-7 ülkeleri için 2000-2020 yıllık verileri kullanılarak yapılan analizde tüm değişkenlerin birinci farkları alındıktan sonra durağan olduğu tespit edilmiştir. Ancak yeşil finansın hem düzeyde hem de I(1)'de durağan olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak bulguların I(1)'de durağan olması PMG/ARDL tahmincisinin kullanılması için elverişlidir. Bu nedenle bu çalışmada PMG/ARDL tahmincisinin kullanılmasına karar verilmiştir.

Tablo 7. PMG/ARDL test sonuçları.

Değişkenler	Katsayı	t-istatistik	Olasılık değeri
Uzun dönem sonuçları			
EFP bağımlı değişken PMG/ARDL (2,2,2)			
lnGF _{it}	-0,005**	-2,129	0,036
lnGSYİH _{it}	9,848***	3,616	0,000
lnGSYİH _{it} ²	-0,409***	-3,575	0,000
lnREC _{it}	-0,327***	-4,452	0,000
lnDDY _{it}	-0,233	-1,658	0,101
Kısa dönem sonuçları			
ECT _{t-1}	-0,448***	-3,261	0,001
ΔlnGF _{it}	0,004	1,582	0,117
ΔlnGSYİH _{it}	-0,057	-0,304	0,761
ΔlnGSYİH _{it} ²	0,374	0,306	0,760
ΔlnREC _{it}	-0,210	-1,647	0,103
ΔlnDDY _{it}	0,167	1,414	0,161
Constant	-24,985***	-3,265	0,001

Not: *** %1, ** %5 ve * %10 seviyesinde anlamlı olduğunu gösterir.

Tablo 7’de görüldüğü üzere $\ln GF$ ’nin $\ln EFP$ üzerindeki etkisi negatif ve anlamlıdır (Bu sonuç ile çalışmada öne sürülen H_1 hipotezinin geçeli olduğu tespit edilmiştir.). Uzun dönemde $\ln GF$ ’deki %1’lik artış $\ln EFP$ ’yi %0,005 oranında azaltmaktadır.

Uzun dönemde $\ln GSYİH$ ’deki %1’lik bir artış E-7 ülkelerinde $\ln EFP$ ‘yi 9,848 arttırmaktadır (Bu sonuç ile çalışmada öne sürülen H_3 hipotezinin geçerli olduğu tespit edilmiştir.). $\ln GSYİH^2$ ‘nin ise ekolojik ayak izine negatif etki ederek çevresel kirliliği azalttığı görülmektedir. $\ln GSYİH^2$ ’deki %1’lik bir artışın $\ln EFP$ ’yi 0,409 oranında azaltmaktadır. Bu durum E-7 ülkelerinde EKC’nin geçerliliğini doğrulamaktadır. Dolayısıyla E-7 ülkelerinde mevcut ekonomik durum arttıkça belli bir eşik noktasına gelindikten sonra çevresel kirlilik giderek azalacaktır. Kısa dönemde ise $GSYİH$ ve $GSYİH^2$ ’nin çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkisi anlamsızdır.

PMG/ARDL sonuçları E-7 ülkeleri için yenilenebilir enerjinin çevresel kirliliği istatistiksel olarak anlamlı ve güçlü bir şekilde azalttığını göstermiştir (Bu sonuç ile çalışmada öne sürülen H_5 hipotezinin geçerli olduğu tespit edilmiştir.). Tablo 7’deki sonuçlara göre $\ln REC$ ’teki %1’lik bir artış $\ln EFP$ ’yi 0,327 oranında azalttığı görülmektedir. Bu durum E-7 ülkelerindeki enerji ihtiyacının karşılanmasına yönelik atılan adımlar ve alınan kararlar için önem teşkil etmektedir. Kısa dönemde ise yenilenebilir enerjinin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamsızdır.

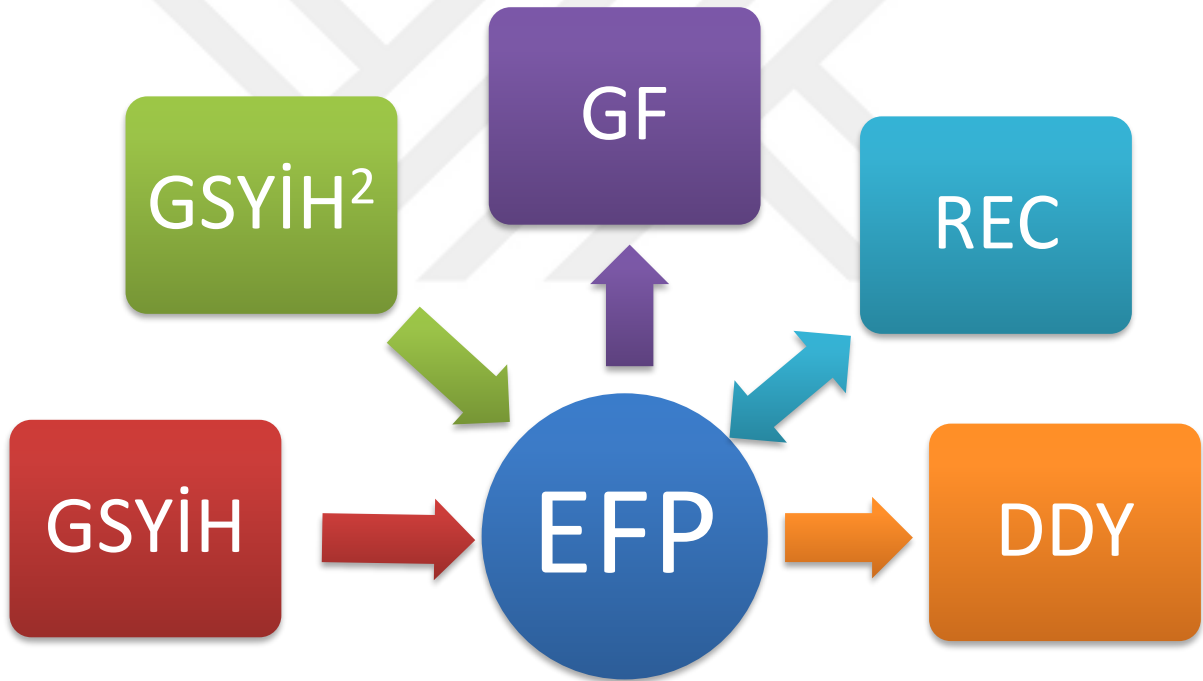
$\ln DDY$ ile $\ln EFP$ arasında hem kısa hem de uzun dönemde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Bu durum çalışmamızda öne sürülen H_7 hipotezinin doğrulanamadığını göstermektedir.

Tablo 8. Dumitrescu ve Hurlin Panel Nedensellik test sonuçları.

H_0 Hipotezi	W-Stat.	Zbar-Stat.	Olasılık değeri	Sonuç
$\ln GSYİH \neq \ln EFP$	2,981**	2,546	0,010	→
$\ln EFP \neq \ln GSYİH$	1,891	1,044	0,296	≠
$\ln GSYİH^2 \neq \ln EFP$	2,956**	2,511	0,012	→
$\ln EFP \neq \ln GSYİH^2$	1,953	1,130	0,258	≠
$\ln GF \neq \ln EFP$	1,529	0,546	0,585	≠
$\ln EFP \neq \ln GF$	4,087***	4,069	0,000	→
$\ln REC \neq \ln EFP$	3,409***	3,135	0,001	↔
$\ln EFP \neq \ln REC$	7,242***	8,416	0,000	↔
$\ln DDY \neq \ln EFP$	0,601	-0,732	0,463	≠
$\ln EFP \neq \ln DDY$	2,754**	2,233	0,025	→

Not: *** %1, ** %5 ve * %10 seviyesinde anlamlı olduğunu gösterir. → tek yönlü, ↔ çift yönlü nedensellik ve ≠ nedensellik ilişkisinin olmadığını gösterir.

Tablo 8’de verilen nedensellik analizi sonuçlarına göre $\ln\text{GSYİH}$ ve $\ln\text{GSYİH}^2$ ’nin $\ln\text{EFP}$ ile arasında tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu görülmektedir. Bu nedensellik ilişkisinin yönü hem $\ln\text{GSYİH}$ için hem de $\ln\text{GSYİH}^2$ için $\ln\text{EFP}$ ’ye doğrudur (Bu sonuç ile çalışmada öne sürülen **H₄** hipotezinin reddedildiği görülmektedir). Ayrıca analiz sonuçlarımızda $\ln\text{GF}$ ’den $\ln\text{EFP}$ ’ye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir (Bu sonuç ile çalışmada öne sürülen **H₂** hipotezinin geçeli olmadığı tespit edilmiştir.). Panel nedensellik analizinde $\ln\text{DDY}$ ’den $\ln\text{EFP}$ ’ye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu da tespit edilmiştir (Bu sonuç ile çalışmada öne sürülen **H₈** hipotezinin geçerli olmadığı tespit edilmiştir). Son olarak ise yapılan analizde $\ln\text{REC}$ ile $\ln\text{EFP}$ arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu görülmüştür (Bu sonuç ile çalışmada öne sürülen **H₆** hipotezinin geçeliliği doğrulanmıştır.). Nedensellik analizi sonuçlarının grafiksel görünümü Şekil 10’da sunulmuştur.



Şekil 10. Dumitrescu-Hurlin Panel Nedensellik test sonuçları.

5. TARTIŞMA

E-7 ülkelerindeki yenilenebilir enerji yatırımlarının ekolojik ayak izi üzerindeki etkisi minimum düzeydedir. Bu durum E-7 ülkelerindeki politika yapıcılarının uzun dönemde çevresel sürdürülebilirlik açısından yeşil finansa daha fazla yatırım yapmalarının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Analiz bulgularımız; Sampene vd (2023) Güney Asya ekonomileri yeşil finansın çevre kalitesini 0,506 oranında arttırdığını tespit ettiği çalışmasıyla örtüşmektedir. Benzer şekilde; Hailiang vd. (2023) BRICS ülkeleri üzerinde yaptığı analizde $\ln GF$ 'nin $\ln CO_2$ emisyonlarını azalttığını tespit etmiştir. Ayrıca Khan vd. (2022), Afshan vd. (2023) ve Zhong vd. (2024) GF 'nin çevresel kaliteyi arttırdığını gözlemleyerek analiz sonuçlarımızı destekleyen veriler elde etmiştir. Kısa dönemde ise yeşil finansın çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkisi anlamsızdır.

$\ln GSYİH$ 'nin uzun dönemde çevresel kirliliğe katkı sağladığı bulgularımızda güçlü bir şekilde görülmektedir. Literatürde Hassan vd. (2019), Raihan ve Tuspekova (2022), Shahzadi vd. (2023), Umutlu (2023) bulgularımızla benzer sonuçlar elde etmiştir. Ayrıca analiz bulguları EKC hipotezinin geçerliliğini ortaya koymuştur. Literatürde E-7 ülkeleri için yapılan çalışmalarda EKC'nin geçerliliğini tespit eden; Gyamfi vd. (2021), Ahmad vd. (2023) çalışmaların bulgularıyla örtüşmektedir. Ayrıca farklı ülke grupları için EKC hipotezinin geçerli olmadığını gösteren Villanthenkodath vd. (2021) ve Gogoi ve Hussain (2024) çalışmaları da mevcuttur. Sonuç olarak bulgularımızla çelişmektedir.

Yenilenebilir enerjiye önem verilmesi ve kullanımının artırılması E-7 ülkelerinde çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasında önemli bir rol oynayacağı uzun dönem analiz sonuçlarımızda görülmektedir. Bulgularımız Dam vd. (2024) E-7 ülkeleri için yenilenebilir enerji kullanımının çevre kalitesini 0,234 oranında arttırdığı çalışmasıyla örtüşmektedir. Aynı şekilde bulgularımız; Dam ve Sarkodie (2023), Kangal (2023), Xu vd. (2023) ve Pata vd. (2023a) çalışmalarıyla da benzerlik göstermektedir.

Nedensellik analizi sonuçlarına bakıldığında ise; EFP ile $GSYİH$ arasında tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu göstermektedir. Elde edilen sonuçlara benzer şekilde Çakmak ve Acar (2022) petrol ihraç eden ülkeler ve Dada vd. (2022) Nijerya için $\ln GSYİH$ ile çevresel sürdürülebilirlik arasında tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu tespit etmiştir. Aynı şekilde literatürdeki Raihan (2023), Dam vd. (2024) ve Dam ve Durmaz (2024) bulgularıyla da örtüşmektedir. Ek olarak nedensellik analizi sonuçlarımız Hassan vd. (2019) Pakistan

örnekleme için yapmış olduğu analizinde nedensellik ilişkisi olmadığını savunduğu analiz sonuçları ile çelişmektedir. Aynı zamanda yeşil finansla çevresel sürdürülebilirlik arasında E-7 ülkeleri için tespit edilen nedensellik ilişkisi politika yapıcılar için dikkate alınması ve yenilenebilir enerji yatırımlarının çevresel sürdürülebilirliğe bir nedensellik zinciriyle bağı olduğunu unutulmaması gerekmektedir. Bu durum çevre kalitesinin artırılmasında önemli bir rol oynayacaktır. Araştırmanın sonuçları Zhang vd. (2021b), Çin örnekleme için lnGF ile çevresel sürdürülebilirlik arasında tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu tespit ettiğı analiziyle benzerlik göstermektedir. Aynı şekilde literatürdeki Afshan vd. (2023), Numan vd. (2023b), Umar ve Safi (2023) ve Zhong vd. (2024) bulgularıyla da örtüşmektedir. Ek olarak DDY için yapılan analiz sonuçları literatürdeki Zuhail vd. (2022), Ullah vd. (2024) çalışmalarıyla benzerlik gösterir. Yenilenebilir enerji kullanımı ile EFP arasındaki ilişki incelendiğinde ise tespit edilen çift yönlü nedensellik literatürle örtüşmektedir. Bu durum Sharif vd. (2020) Türkiye ve Pata vd. (2021a) ABD örneklemeleri için lnREC ile çevresel kirlilik arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu tespit ettiğı analiziyle benzerlik göstermektedir. Bulgularımız literatürdeki Nathaniel ve Khan (2020), Ahmed vd. (2022) ve Dam vd. (2023a) bulgularıyla da örtüşmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada EKC teorisi perspektifinde E-7 ülkeleri için yeşil finans, ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji ve doğrudan yabancı yatırımların ekolojik ayak izi üzerindeki etkileri 2000-2020 dönemi yıllık verileri kullanılarak PMG/ARDL ve DHPC yöntemiyle analiz edilmiştir.

COP28’de de en çok vurgu yapılan özel sektör ve kamu için yenilenebilir enerji yatırımı hedeflerine E-7 ülke grubunun ulaşabilmesi için; ekolojik ayak izinin azaltılmasına katkı sağladığı bulgularımızla da desteklenen ve SDG-7 ve SDG-13 kapsamında iklim değişikliğiyle mücadelede önemli bir yer tutan yeşil yatırımlara öncelik vermesi analiz sonuçlarımızın en önemli çıktılarından biridir. Ayrıca E-7 ülkeleri için kısa dönemde yeşil finansal yatırımların ekolojik ayak izi üzerindeki etkisinin anlamsız olduğu görülmüştür. Bu durum kısa dönemli yeşil yatırım politikalarının gözden geçirilmesinin gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu durum sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmayı amaçlayan E-7 ülkeleri için bir engeldir. Bu nedenle uzun dönemde olumlu olan yeşil yatırımların hızlandırılarak yeşil teknoloji çalışmalarına ve yenilenebilir enerji geçişine öncelik verilmesi çevresel kalitenin artırılması noktasında önemli bir adım olacaktır. Çalışmamızın panel nedensellik analiz sonuçları EFP’den GF’ye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu ortaya koymuştur. Bu durum E-7 ülkelerinde EFP’nin yeşil finansal yatırımlar üzerinde etkili olduğunu kanıtlamaktadır. E-7 ülkelerindeki politika yapıcılar EFP de meydana gelen artışların etkisi ile yeşil finansal yatırımları destekleyerek çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlamaktadır. Analiz sonuçlarına dayanarak E-7 ülkelerinin alternatif enerjiye geçişinde gerekli finansmanların sağlanması ve yeşil fon enjeksiyonu kritik öneme sahiptir. Böylece bu ülke grubunun ihtiyacı olan çevresel kirliliğin absorbe edilebilirliğini gösteren biokapasitelerinin (BIO) artırılması sürecine katkı sağlayacaktır.

Gelişmekte olan bu ülke grubu için ekonomik kalkınma ve reel gelir oldukça önemlidir. GSYİH’nin çevresel boyutunu incelediğimiz bu çalışmada ekonomik büyümesini günden güne artırma çabasında olan E-7 ülkelerinde GSYİH’nin EFP’yi güçlü ve oldukça yüksek bir oranla olumlu etkilediği tespit edilmiştir. Bu durum E-7 ülkelerinde çevreyi tahrip etme pahasına sürdürülebilirlikten uzak bir ekonomik büyümenin desteklendiğini göstermektedir. Ancak GSYİH’nin karesi alındığında bu durumun tersine dönerek çevresel kaliteyi arttırdığı görülmektedir. Bu nedenle bu ülke grubu için EKC hipotezinin geçerliliği

analiz bulgularıyla ispatlanmıştır. Bu bağlamda ekonomik büyümenin çevresel kirlilik üzerindeki etkisinin belirli bir noktadan sonra tersine dönerek çevre kalitesine olumlu bir etki sağlayabileceği ispat edilmiştir. Dumitrescu-Hurlin nedensellik test sonuçlarında ise; hem GSYİH hem de GSYİH²'den EFP'ye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin varlığı doğrulanmıştır. Analiz sonuçları göstermektedir ki; ekonomik büyümeyi önceleyen E-7 ülkelerinin politika yapıcılarının sürdürülebilir bir ekonomik politika benimsemeleri aciliyet arz etmektedir. Bunun yanı sıra çevreyi göz ardı etmeyen büyümüş bir ekonominin çevresel kaliteyi destekleyeceği de ortadadır. Bu nedenle SDG-8 doğrultusunda desteklenebilecek yeni ekonomik politikaların EFP'yi azaltmada önemli katkılar sunabileceği görülmektedir. Ayrıca mikro bazda ve yerel çapta ekonomik büyüme adımları atılırken yeşil büyümenin öncelenmesi ve endüstrileşmede alternatif enerji kaynaklarına yönelinmesi bu sürecin bir parçası olarak sürdürülebilir bir çevrenin anahtarı olacaktır. Bu nedenle mikro ve makro enerji ve ekonomi politikalarında sürdürülebilir adımlar atarak; yeşil süreçlerin, yeşil fabrikaların yeşil ürünlerin, fosil yakıttan arındırılmış ticaret ve yeşil ulaşım oluşturmak gibi farklı projelerin desteklenmesi de E-7 ülkeleri için sürdürülebilir bir gelecek sağlayabilir.

Yenilenebilir enerji tüketimi E-7 ülkelerinde 2000 yılından 2020 yılına kadar olan süreçte 0,76 kat oranında artış göstermiştir (WDI, 2023). E-7 ülkelerinin enerji ihtiyacı ve sanayileşmesi düşünüldüğünde bu artışın gerekli ancak yetersiz olduğu söylenebilir. Tüm bu belirtilen nedenlerden dolayı enerji ihtiyacı yüksek E-7 ülkeleri için analiz sonuçlarımız yenilenebilir enerjinin arttırılması yönündeki politika, yaptırım ve teknolojik atılımların arttırılarak desteklenmesinin bir zorunluluk olduğunu ortaya koymuştur. Yapılan uzun dönemli tahmin sonuçları yenilenebilir enerji tüketiminin ekolojik ayak izini istatistiksel olarak önemli bir anlamlılık seviyesinde azalttığı kanıtlanmıştır. Aynı zamanda panel nedensellik sonuçlarında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiş ve çevresel kirliliğin azaltımında sürdürülebilir enerji kaynaklarının arttırılmasındaki önem ortaya konmuştur. Dolayısıyla sonuçlar göstermektedir ki E-7 ülkelerinde politika yapıcıların Net sıfır hedeflerine ulaşabilmek için fosil yakıt bazlı enerji tüketimini azaltarak yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmesi zorunluluktur. Gelecek nesillere sürdürülebilir bir dünya bırakma anlayışının benimsendiği ve 2050 net sıfır hedeflerinin öncelendiği bu ülke grubu için teknoloji, yaşam ve sanayinin vazgeçilmezi olan enerjinin yenilenebilir kaynaklarla sağlanması bu noktada önemli bir eşiştir. Enerji sektörü açısından sürekli enerji ihtiyacının arttığı bu ülke grubu için üretim ve tüketim bazında sağlanacak finansman desteklerinin sürdürülebilir kaynakları içermesi önemlidir. Özel ve kamu yatırımları ile yenilenebilir

enerjinin desteklenmesi, arttırılması ve kullanılması ekolojik sağlık ve rezervlerin arttırılması noktasında fayda sağlayacaktır. Ayrıca hükümetlerin yenilenebilir enerji odaklı kullanım ve üretim teşvikleri sağlaması ekolojik ayak izinin azaltımında etkili olacağı analiz sonuçlarımızla desteklenmiştir. Ek olarak iklim değişikliği adaptasyon sürecinde ve enerji geçişinin sağlanmasında en önemli kriter olan alt yapının geliştirilmesi E-7 ülkelerindeki yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve finanse edilebilmesinin arttırılmasında kritik bir rol oynayacaktır. Bu nedenle polita yapıcılarının bu alt yapı ve finans desteklerinin sağlanması bağlamında yeni proje ve atılımları desteklemesi önemli bir gerekliliktir. Bu bağlamda fosil yakıt kullanımının azaltımının desteklenmesi ve karbonsuzlaşma hedefleri kapsamında yeşil enerji çözümlerine hız kazandırılmalıdır. Çevre vergilendirmeleri ve çeşitli yaptırımlarla fosil enerji azaltım politikaları desteklenerek, yenilenebilir enerji kullanımının arttırılması sağlanabilir.

Son olarak PMG/ARDL analiz sonuçları DDY ve EFP arasında hem uzun hemde kısa vadede herhangi bir kolerasyon ilişkisinin varlığını doğrulamamıştır. Ancak Dumitrescu-Hurlin panel nedensellik analiz sonuçları EFP'den DDY'ye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin varlığını ortaya koymuştur. Bu durum EFP'de meydana gelen değişikliklerin DDY'ları etkilediğini göstermektedir. Bu nedenle E-7 ülkelerinde karar vericiler ve hükümetler, yabancı yatırımın düşük karbonlu projelere dönüştürülmesine yönelik daha uygun ve etkili düzenlemeler oluşturarak, çevresel kaliteyi arttırmaya destek olacak projelerin yabancı yatırım olanakları ile desteklenmesine zemin hazırlamalıdır. Azaltım ve uyum politikaları kapasimında ekonomik anlamda yapılacak her türlü yatırımın çevre bazlı gözden geçirilmesi ve proaktif bir yapıya sahip olan uyum projelerine daha çok kaynak aktarılmasının sağlanması gelecekte yaşanabilecek iklim sorunlarının çözümünde kritik role sahiptir. E-7 ülkeleri için yıllar arasında belirli bir çizgide devam eden DDY'ların karar alıcı ve hükümetler tarafından çevresel sürdürülebilirlik bakış açısıyla sağlanabilecek destek ve teşviklerle yeniden gözden geçirilmesi gereklidir.

Yeşil finansal yatırımların çevresel kirliliği azalmadaki etkilerini ortaya koyan bu çalışma da yenilenebilir enerjiye yapılacak olan yatırım ve enerji politikalarındaki dönüşümler açısından önemli sonuçlar ifade edilmektedir. Yeşil finanstaki mevcut literatür açığıda göz önüne alındığında bu çalışmanın gelecek çalışmalar açısından ufuk açıcı olacağı kanaatindeyiz. Bu anlamda bu çalışmada kullanılan çevresel kirliliğin göstergesi olarak ekolojik ayak izi gelecek çalışmalarda BIO, LCF, ILCF gibi farklı çevresel göstergelerle değiştirilerek çalışma yeniden tekrarlanabilir. Çalışmanın ekonometrik analizinde

PMG/ARDL ve Dumitrescu-Hurlin testleri kullanılmıştır. Gelecek çalışmalarda bu çalışmanın değişkenleri Wavelet coherence, Fourier dönüşümü gibi farklı güncel ekonometrik yaklaşımlarla derinlemesine yapılacak analizlerde yeniden yorumlanabilir. Mevcut çalışma enerji ihtiyacının ve ekonomik büyüme hedeflerinin öncelik verildiği E-7 ülke grubu için yapılmıştır. Daha sonraki çalışmalarda gelişmiş, sanayi öncelikli veya yenilenebilir enerji bakımından güçlü olan farklı ülke örneklemeleri oluşturularak çalışma tekrarlanabilir. Ayrıca mevcut çalışmada panel veri analizi yapılmış ve homojen politika önerileri sunulmuştur. Gelecek çalışmalarda tek tek ülke örneklemeleri ele alınarak her ülke için bireysel politika çıkarımları ve analiz sonuçları sunulabilir. Ek olarak çalışmanın veri seti veri yetersizliğinden dolayı 2000-2020 dönemi yıllık verileri kullanılarak hazırlanmıştır. Literatüre yeni kazandırılacak çalışmalarda verilerin güncellenmesi ile farklı veri aralıkları ele alınarak daha detaylı analiz sonuçları elde edilebilir.

KAYNAKÇA

- Abasov, F., ve Üçler, G. (2022). Doğrudan yabancı yatırımlar ve çevre kirliliği ilişkisi: türkiye için doğrusal olmayan yumuşak geçiş modellerinden ampirik kanıtlar. *Ahi Evran Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(1), 22-39.
- Abdullah, N., ve Nayan, M. A. (2020). Green sukuk: Financing the future to sustainable environment. *International Journal of Zakat and Islamic Philanthropy*, 2(2), 14-23.
- Acaravci, A., ve Ozturk, I. (2010). On the relationship between energy consumption, CO2 emissions and economic growth in Europe. *Energy*, 35(12), 5412-5420.
- Adeel-Farooq, R. M., Raji, J. O., ve Adeleye, B. N. (2021). Economic growth and methane emission: testing the EKC hypothesis in ASEAN economies. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 32(2), 277-289.
- Afshan, S., Yaqoob, T., Meo, M. S., ve Hamid, B. (2023). Can green finance, green technologies, and environmental policy stringency leverage sustainability in China: evidence from quantile-ARDL estimation. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(22), 61726-61740.
- Ahmad, M., Ahmed, Z., Khan, S. A., ve Alvarado, R. (2023). Towards environmental sustainability in E- 7 countries: Assessing the roles of natural resources, economic growth, country risk, and energy transition. *Resources Policy*, 82, 103486.
- Ahmad, M., Jiang, P., Majeed, A., ve Raza, M. Y. (2020b). Does financial development and foreign direct investment improve environmental quality? Evidence from belt and road countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 23586-23601.
- Ahmad, M., Jiang, P., Majeed, A., Umar, M., Khan, Z., ve Muhammad, S. (2020a). The dynamic impact of natural resources, technological innovations and economic growth on ecological footprint: an advanced panel data estimation. *Resources Policy*, 69, 101817.
- Ahmed, H., Mohieldin, M., Verbeek, J., ve Aboulmagd, F. (2015). On the sustainable development goals and the role of Islamic finance. *World Bank Policy Research Working Paper*, (7266).

- Ahmed, Z., Ahmad, M., Rjoub, H., Kalugina, O. A., ve Hussain, N. (2022). Economic growth, renewable energy consumption, and ecological footprint: Exploring the role of environmental regulations and democracy in sustainable development. *Sustainable Development*, 30(4), 595-605.
- Ahmed, Z., Zhang, B., ve Cary, M. (2021). Linking economic globalization, economic growth, financial development, and ecological footprint: Evidence from symmetric and asymmetric ARDL. *Ecological indicators*, 121, 107060.
- Aizawa, M., ve Yang, C. (2010). Green credit, green stimulus, green revolution? China's mobilization of banks for environmental cleanup. *The Journal of Environment & Development*, 19(2), 119-144.
- Akbar, U. S. (2024). Impact of Economic Growth on Environmental Health: Evidence from Argentina, Equatorial Guinea, and South Korea.
- Akın, C. S., ve Aytun, C. (2019). Girişimcilik ekonomik kalkınma ilişkisi. *Bildiriler kitabı proceedings book*, 1.
- Alayza, N., Bhandari, P., Burns, D., Cogswell, N., De Zoysa, K., Finch, M., ... ve Waskow, D. (2022). COP27: Key takeaways and what's next. *World Resources Institute*.
- Albayrak, G. (2023). Yeşil ekonomi alanında yazında yayınlanmış makalelerin bibliyometrik analizi. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (32 (Dicle Üniversitesi'nin 50. Yılına Özel 50 Makale)), 347-367.
- Aleknevičienė, V., ve Bendoraitytė, A. (2023). Role of green finance in greening the economy: conceptual approach. *Central European Business Review*, 12(2).
- Aleksandrova, M., Kuhl, L., ve Malerba, D. (2024). Unlocking climate finance for social protection: an analysis of the Green Climate Fund. *Climate Policy*, 1-16.
- Ali, M. U., Gong, Z., Ali, M. U., Wu, X., ve Yao, C. (2021). Fossil energy consumption, economic development, inward FDI impact on CO2 emissions in Pakistan: Testing EKC hypothesis through ARDL model. *International Journal of Finance & Economics*, 26(3), 3210-3221.

- Ali, Q., Rusgianto, S., Parveen, S., Yaacob, H., ve Zin, R. M. (2023). An empirical study of the effects of green Sukuk spur on economic growth, social development, and financial performance in Indonesia. *Environment, Development and Sustainability*, 1-27.
- Alliance, C. J. (2018). Just transition principles. Erişim adresi: https://climatejusticealliance.org/wp-content/uploads/2018/06/CJA_JustTransition_Principles_final_hi-rez.pdf.
- Al-Mulali, U., Saboori, B., ve Ozturk, I. (2015). Investigating the environmental Kuznets curve hypothesis in Vietnam. *Energy policy*, 76, 123-131.
- Al-Torkistani, H. M., Salisu, M. A., ve Maimany, K. A. (2016). Modeling a sustainable Saudi Arabian economy: the real issues. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 23(2), 186-193.
- Amerasinghe, N. M., Thwaites, J., Larsen, G., ve Ballesteros, A. (2017). Future of the funds: Exploring the architecture of multilateral climate finance.
- Amighini, A., Giudici, P., ve Ruet, J. (2022). Green finance: An empirical analysis of the Green Climate Fund portfolio structure. *Journal of Cleaner Production*, 350, 131383.
- Andreeva, O. V., Vovchenko, N. G., Ivanova, O. B., ve Kostoglodova, E. D. (2018). Green finance: Trends and financial regulation prospects. In *Contemporary issues in business and financial management in Eastern Europe* (pp. 9-17). Emerald Publishing Limited.
- Ansari, M. A., Haider, S., ve Masood, T. (2021). Do renewable energy and globalization enhance ecological footprint: an analysis of top renewable energy countries?. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(6), 6719-6732.
- Antimiani, A., Costantini, V., Markandya, A., Paglialunga, E., ve Sforza, G. (2017). The Green Climate Fund as an effective compensatory mechanism in global climate negotiations. *Environmental Science & Policy*, 77, 49-68.
- Anwar, A., Chaudhary, A. R., ve Malik, S. (2023). Modeling the macroeconomic determinants of environmental degradation in E-7 countries: the role of technological innovation and institutional quality. *Journal of Public Affairs*, 23(1), e2834.
- Apergis, N., Degirmenci, T., ve Aydin, M. (2023). Renewable and non-renewable energy consumption, energy technology investment, green technological innovation, and environmental sustainability in the United States: Testing the EKC and LCC hypotheses

with novel Fourier estimation. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(60), 125570-125584.

Arı, İ., ve Aydın, L. (2019). _ Türkiye’de Yerel İklim Değişikliği Eylem Planlarının Hazırlanması ve Etkin Uygulanması için Öneriler. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (EK SAYI (2019)), 395-414.

Arora, N. K., ve Mishra, I. (2021). COP26: more challenges than achievements. *Environmental Sustainability*, 4, 585-588.

Arrow, K., Bolin, B., Costanza, R., Dasgupta, P., Folke, C., Holling, C. S., ... ve Pimentel, D. (1995). Economic growth, carrying capacity, and the environment. *Ecological economics*, 15(2), 91-95. [https://doi.org/10.1016/0921-8009\(95\)00059-3](https://doi.org/10.1016/0921-8009(95)00059-3)

Arslan, E.R. (2021). IPCC Değerlendirme Raporu Çeviri Çalışması. <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2021/03/c1-introduction-tr.pdf> (Erişim Tarihi: 09.01.2024)

Arslan, S. ve Berkman, A. (2022). Yeşil Finans Kavramı ve Dünya’da Yeşil Finans Uygulamaları Hakkında Bir Literatür İncelemesi.

Arthur, B., Saha, M., Sarpong, F. A., ve Dutta, K. D. (2024). Unlocking Africa's potential: The transformative power of foreign direct investment for sustainable development. *Heliyon*.

Aslantaş, M. F., Yılmaz, T., Çapanoğlu, M. F. (2024). Finansal İstikrarsızlığın Kamu Bankalarının İstikrarına Etkisi: Bir PMG/ARDL Panel Yaklaşımı. *Sosyoekonomi*, 32(59), 297-324.

Atamas, E., Bitarova, M., Belyaeva, E., ve Panaseykina, V. (2020). “Green” Financing for National Sustainable Development. In *5th International Conference on Economics, Management, Law and Education (EMLE 2019)* (pp. 150-156). Atlantis Press.

Aust, V., Morais, A. I., ve Pinto, I. (2020). How does foreign direct investment contribute to Sustainable Development Goals? Evidence from African countries. *Journal of Cleaner Production*, 245, 118823.

Awosusi, A. A., Adebayo, T. S., Kirikkaleli, D., Rjoub, H., ve Altuntaş, M. (2023). Evaluating the determinants of load capacity factor in Japan: The impact of economic

complexity and trade globalization. In *Natural Resources Forum*. Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd.

Awosusi, A. A., Kutlay, K., Altuntaş, M., Khodjiev, B., Agyekum, E. B., Shouran, M., ... ve Kamel, S. (2022). A roadmap toward achieving sustainable environment: evaluating the impact of technological innovation and globalization on load capacity factor. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(6), 3288.

Aydin, M. (2019). Renewable and non-renewable electricity consumption–economic growth nexus: evidence from OECD countries. *Renewable energy*, 136, 599-606.

Azam, M., ve Khan, A. Q. (2016). Testing the Environmental Kuznets Curve hypothesis: A comparative empirical study for low, lower middle, upper middle and high income countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 63, 556-567.

Bai, J., ve Ng, S. (2004). A PANIC attack on unit roots and cointegration. *Econometrica*, 72(4), 1127-1177.

Baltagi, B.H. (2013). *Econometric Analysis of Panel Data*, 5.b, John Wiley Publication, New York.

Baltagi, B. H., ve Baltagi, B. H. (2008). *Econometric analysis of panel data* (Vol. 4, pp. 135-145). Chichester: Wiley.

Baltagi, B. H., Feng, Q., ve Kao, C. (2012). A Lagrange Multiplier test for cross-sectional dependence in a fixed effects panel data model. *Journal of Econometrics*, 170(1), 164-177.

Barak, D., ve Koçoğlu, M. (2023). Çevresel Ar-Ge Harcamalarını Hızlandırmak Karbon Emisyonlarını Azaltır Mı?: Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi Perspektifinde Panel Kantil Regresyon Kanıtları. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 25(45), 768-792.

Bastianoni, S. (2012). The state of the art in ecological footprint: theory and applications.

Bayar, İ. (2022). Ekonomik karmaşıklık indeksi ve ekonomik büyüme: CIVETS ülkelerinden ampirik kanıtlar. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (36), 237-251.

- Baysan, Y. (2019). *Yeşil tahviller ve iklim finansmanı* (Master's thesis, Marmara Üniversitesi (Turkey)).
- BBC Türkçe Haberi, (2022). <https://www.bbc.com/turkce/articles/cyxe35yzq26o> [Erişim: 30.01.2024].
- Bertilsson, J. (2023). Managing vulnerability in the Green Climate Fund. *Climate and Development*, 15(4), 304-311.
- Beyaert, A., ve Camacho, M. (2008). TAR panel unit root tests and real convergence. *Review of Development Economics*, 12(3), 668-681.
- Bhatnagar, S., ve Sharma, D. (2022). Evolution of green finance and its enablers: A bibliometric analysis. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 162, 112405.
- Bhattacharya, A., Oppenheim, J., ve Stern, N. (2015). Driving sustainable development through better infrastructure: Key elements of a transformation program. *Brookings Global Working Paper Series*.
- Bhutta, U. S., Tariq, A., Farrukh, M., Raza, A., ve Iqbal, M. K. (2022). Green bonds for sustainable development: Review of literature on development and impact of green bonds. *Technological Forecasting and Social Change*, 175, 121378.
- Birpınar, M. E. (2022). Küresel Sorun: İklim değişikliği “gelişimi, uluslararası müzakereler ve Türkiye. *Çevre Şehir ve İklim Dergisi*, 1(1), 20-36.
- Bozoğlu, B. (2019). 21. Yüzyılda İklim Krizi, Paris Anlaşması ve İklim Değişikliğine Uyum.
- Böhringer, C. (2003). The Kyoto protocol: a review and perspectives. *Oxford Review of Economic Policy*, 19(3), 451-466.
- Breitung, J. (2005). A parametric approach to the estimation of cointegration vectors in panel data. *Econometric Reviews*, 24(2), 151-173.
- Breuer, J. B., McNown, R., ve Wallace, M. (2002). Series-specific unit root tests with panel data. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 64(5), 527-546.
- Breusch, T. S., ve Pagan, A. R. (1980). The Lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics. *The review of economic studies*, 47(1), 239-253. <https://doi.org/10.2307/2297111>.

- Broccardo, E., Trevisiol, A., ve Paterlini, S. (2024). Climate risk in finance: unveiling transition risk exposure in green vs. brown companies. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 1-21.
- Brundtland, G. H. (1987). What is sustainable development. *Our common future*, 8(9).
- Canikli, S. (2022). Sürdürülebilir finans mekanizmaları, araçları ve sürdürülebilir kalkınma ilişkisi. *Akdeniz İİBF Dergisi*, 22(1), 26-39.
- Cavkaytar, Ö., Soyer, Ö. U., ve Şekerel, B. E. (2013). Türkiye’de hava kirliliğinden kaynaklanan sağlık sorunları. *Hava Kirliliği Araştırmaları Dergisi*, 2(4), 105-111.
- Chakraborty, L., Kaur, A., Mohanty, R. K., Rangan, D., ve Das, S. (2024). *COP28 and Environmental Federalism: Empirical Evidence from an Emerging Economy, India* (No. 24/406).
- Chen, L. (2018). The challenges and opportunities for the green climate fund. *Chinese Journal of Urban and Environmental Studies*, 6(01), 1875001.
- Chen, L., Msigwa, G., Yang, M., Osman, A. I., Fawzy, S., Rooney, D. W., ve Yap, P. S. (2022). Strategies to achieve a carbon neutral society: a review. *Environmental Chemistry Letters*, 20(4), 2277-2310.
- Cheng, H., Liu, X., ve Xu, Z. (2022). Impact of carbon emission trading market on regional urbanization: an empirical study based on a difference-in-differences model. *Economic Analysis Letters*, 1(1), 15-21.
- Choi, I. (2001). Unit root tests for panel data. *Journal of international money and Finance*, 20(2), 249-272.
- Chow, G. C., ve Li, J. (2014). Environmental Kuznets curve: conclusive econometric evidence for CO2. *Pacific Economic Review*, 19(1), 1-7.
- COP27 High-level Event: Debt and Climate Change-Innovative Solutions to Climate Finance. (2022). <https://unctad.org/meeting/cop27-high-level-event-debt-and-climate-change> (Erişim Tarihi: 10.02.2024).

- COP28 UAE Climate and Health Declaration. (2023).
<https://www.who.int/publications/m/item/cop28-uae-declaration-on-climate-and-health>
(Erişim: 31 Ocak 2024).
- Cui, L. B., Zhu, L., Springmann, M., ve Fan, Y. (2014). Design and analysis of the green climate fund. *Journal of Systems Science and Systems Engineering*, 23(3), 266-299.
- Çakmak, E. E., ve Acar, S. (2022). The nexus between economic growth, renewable energy and ecological footprint: An empirical evidence from most oil-producing countries. *Journal of Cleaner Production*, 352, 131548.
- Çetin, A. D., ve Altınırnak, S. (2024). Ekonomik Büyüme, Finansal Kalkınma ve Doğrudan Yabancı Yatırımların CO2 Emisyonları İle İlişkisi: Türkiye Örneği. *Anadolu Üniversitesi Mesleki Eğitim ve Uygulama Dergisi*, 2(2), 1-19.
- Çıtak, E., ve Pala, P. B. K. (2016). Yenilenebilir enerjinin enerji güvenliğine etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (25), 79-102.
- Dada, J. T., Adeiza, A., Ismail, N. A., ve Marina, A. (2022). Investigating the link between economic growth, financial development, urbanization, natural resources, human capital, trade openness and ecological footprint: evidence from Nigeria. *Journal of bioeconomics*, 24(2), 153-179.
- Daly, H. E. (1990). Sustainable development: from concept and theory to operational principles. *Population and development review*, 16, 25-43.
- Dam, M. M. (2014). *Sera gazı emisyonlarının makroekonomik değişkenlerle ilişkisi: OECD ülkeleri için panel veri analizi* (Doctoral dissertation, Adnan Menderes Üniversitesi).
- Dam, M. M. ve Durmaz, A. (2024). Does Public Debt and Government Effectiveness Contribute to Environmental Sustainability? Validity of the Inverted Load Capacity Factor Hypothesis in Newly Industrialized Countries. In Reference Module in Social Sciences, Elsevier, B9780443137761002531.
- Dam, M. M., Durmaz, A., Bekun, F. V., & Tiwari, A. K. (2024). The role of green growth and institutional quality on environmental sustainability: A comparison of CO2 emissions, ecological footprint and inverted load capacity factor for OECD countries. *Journal of Environmental Management*, 365, 121551.

- Dam, M. M., Gökbunar, A. R., Yıldız, B., ve Bulut, Ş. (2022). Influence of foreign direct investment on carbon dioxide emissions in newly industrialized countries: a panel ardl-pmg approach. *Environmental Engineering & Management Journal (EEMJ)*, 21(5).
- Dam, M. M., Işık, C., ve Ongan, S. (2023a). The impacts of renewable energy and institutional quality in environmental sustainability in the context of the sustainable development goals: A novel approach with the inverted load capacity factor. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(42), 95394-95409.
- Dam, M. M., Kaya, F., ve Bekun, F. V. (2023b). On the nexus between real income, renewable energy consumption, and environmental sustainability on life expectancy for BRICS-T countries: Accessing evidence from quantile regression. In *Natural Resources Forum*. Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd.
- Dam, M. M., Kaya, F., ve Bekun, F. V. (2024a). How does technological innovation affect the ecological footprint? Evidence from E-7 countries in the background of the SDGs. *Journal of Cleaner Production*, 443, 141020.
- Dam, M. M., ve Sarkodie, S. A. (2023). Renewable energy consumption, real income, trade openness, and inverted load capacity factor nexus in Türkiye: Revisiting the EKC hypothesis with environmental sustainability. *Sustainable Horizons*, 8, 100063.
- Danish, ve Wang, Z. (2019). Investigation of the ecological footprint's driving factors: What we learn from the experience of emerging economies. *Sustainable Cities and Society*, 49.
- Dao, N. B., Truong, H. H. D., Shahbaz, M., Chu, L. K., ve Hoang, D. P. (2024). The Heterogeneous Effect of Energy Transition, Environmental Policies and Green Financial Policies on Ecological Footprint: An OECD Perspective. *Environmental Modeling & Assessment*, 1-17.
- Dasandi, N., Graham, H., Lampard, P., ve Mikhaylov, S. J. (2021). Engagement with health in national climate change commitments under the Paris Agreement: a global mixed-methods analysis of the nationally determined contributions. *The Lancet Planetary Health*, 5(2), e93-e101.

- Demir, A. (2022). Paris Anlaşması ve 26. Taraflar Konferansı (COP 26)'nda Türkiye değerlendirmesi: yükümlülükler ve sorumluluklar. *Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma*, 15(2), 162-170.
- Demir, İ. (2006). Kyoto Protokolüne Ulaşabilme Yolunda Dünya enerji Kullanımında Meydana Gelebilecek Değişiklikler. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(2), 241-251.
- Depledge, J., Saldivia, M., ve Peñasco, C. (2022). Glass half full or glass half empty?: the 2021 Glasgow Climate Conference. *Climate Policy*, 22(2), 147-157.
- Destek, M. A., ve Sinha, A. (2020). Renewable, non-renewable energy consumption, economic growth, trade openness and ecological footprint: Evidence from organisation for economic Co-operation and development countries. *Journal of cleaner production*, 242, 118537.
- Doğancı, L. (1996). Mortalite, Morbidite, Fatalite: Epidemiyolojik terimleri doğru kullanıyor muyuz? *Flora Dergisi*, 3, 208-209.
- Doytch, N. (2020). The impact of foreign direct investment on the ecological footprints of nations. *Environmental and Sustainability Indicators*, 8, 100085.
- DPT (Devlet Planlama Teşkilatı), (2000). “Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımları Özel İhtisas Komisyonu Raporu”, Sekizinci Beş Yıllık [Http://Ekutup.Dpt.Gov.Tr./Yabancis/Otk532.Pdf](http://Ekutup.Dpt.Gov.Tr./Yabancis/Otk532.Pdf) (27.03.2024).
- Dumitrescu, E. I., ve Hurlin, C. (2012). Testing for Granger non-causality in heterogeneous panels. *Economic modelling*, 29(4), 1450-1460.
- Ehlers, T., ve Packer, F. (2017). Green bond finance and certification. *BIS Quarterly Review September*.
- Ekiz, A. G. F. M., ve Aytun, C. (2022). Doğrudan yabancı sermaye yatırımları ve AR-GE harcamaları arasındaki ilişki: G7 ülkeleri örneği. *Eurasian Econometrics Statistics & Emprical Economics Journal*, 16-28.
- Ekmekçi, F., ve Atik, H. (2023). Doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirlik üzerine etkisi: türkiye örneği. *Socrates Journal of Interdisciplinary Social Studies*, 9(31), 51-70.

- Ela, M. (2019). Yeşil Sukuk ve Türkiye’de Uygulanabilirliği. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 26(1), 221-237. <https://doi.org/10.18657/yonveek.435303>
- Endres, A., & Ohl, C. (2005). Kyoto, Europe?—An economic evaluation of the European emission trading directive. *European Journal of Law and Economics*, 19, 17-39.
- Engin, B. (2012). İklim Değişikliği İle Mücadelede Uluslararası İşbirliğinin Önemi. *Sosyal Bilimler Dergisi*, (2), 71-82.
- Erdogan, S., Pata, U. K., ve Solarin, S. A. (2023). Towards carbon-neutral world: The effect of renewable energy investments and technologies in G7 countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 186, 113683.
- Falkner, R., Nasiritousi, N., ve Reischl, G. (2022). Climate clubs: politically feasible and desirable?. *Climate Policy*, 22(4), 480-487.
- Fang, M., ve Chang, C. L. (2022). Nexus between fiscal imbalances, green fiscal spending, and green economic growth: empirical findings from E-7 economies. *Economic Change and Restructuring*, 55(4), 2423-2443.
- Fitrah, R., ve Soemitra, A. (2022). Green Sukuk for sustainable development goals in Indonesia: A literature study. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam*, 8(1), 231-240.
- Garner, H., ve Pontius, M. (2012). World Wildlife Fund.
- Gawel, A., ve Cooper, N. (2022). What Is COP27, Why It Matters and 5 Key Areas for Action. In *World Economic Forum*. Available online: <https://www.weforum.org/agenda/2022/10/cop27-why-it-matters-and-5-key-areas-for-action/> (accessed on 25 October 2022). [Erişim: 29 Ocak 2024].
- GEF. (1994). GEF council: A proposed statement of work. Washington.
- GFN (2023). Global Footprint Network. <https://data.footprintnetwork.org/#/countryTrends?cn=4&type=BCpc,EFCpc>. Accessed 07 October 2023.
- Gianfrate, G., ve Peri, M. (2019). The green advantage: Exploring the convenience of issuing green bonds. *Journal of cleaner production*, 219, 127-135.

- Gilchrist, D., Yu, J., ve Zhong, R. (2021). The limits of green finance: A survey of literature in the context of green bonds and green loans. *Sustainability*, 13(2), 478.
- Global Sustainable Investment Report. (2022). <https://www.gsi-alliance.org/wp-content/uploads/2023/12/GSIA-Report-2022.pdf>
- Gogoi, N., ve Hussain, F. (2024). Investigating the environmental Kuznets curve hypothesis and pollution haven hypothesis in India: an ARDL approach. *International Journal of Sustainable Economy*, 16(1), 16-44.
- Göçer, İ. (2013). Seçilmiş OECD Ülkelerinde Bütçe Açıklarının Sürdürülebilirliği: Yatay Kesit Bağımlılığı Altında Eş-bütünleşme Analizi. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 8(30), 5086-1.
- Granger, C. W. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 424-438.
- Grossman, G. M., ve Krueger, A. B. (1991). Environmental impacts of a North American free trade agreement. https://www.nber.org/system/files/working_papers/w3914/w3914.pdf
- Grossman, G. M., ve Krueger, A. B. (1995). Economic growth and the environment. *The quarterly journal of economics*, 110(2), 353-377.
- Growth, G., ve Countries, D. (2011). A Summary for Policy Makers. *Organization for Economic Co-Operation and Development*, 25-26.
- Guarini, E., Mori, E., ve Zuffada, E. (2022). Localizing the Sustainable Development Goals: a managerial perspective. *Journal of Public Budgeting, Accounting & Financial Management*, 34(5), 583-601.
- Gürdal, H. A., ve Gürbüz, H. (2022). Çevresel Kuznets Eğrisinin Panel Veri Yöntemleri ile Güncel Geçerliliği. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(4), 981-991.
- Güriş, S., Çağlayan, E., ve Güriş, B. (2013). *Eviews ile temel ekonometri*. Der Yayınları.
- Gyamfi, B. A., Adedoyin, F. F., Bein, M. A., ve Bekun, F. V. (2021). Environmental implications of N-shaped environmental Kuznets curve for E7 countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 33072-33082.

- G-20 Green Finance Study Group, (2016). G-20 Green Finance Synthesis Report. <http://www.g20.utoronto.ca/2016/green-finance-synthesis.pdf> [Erişim Tarihi 21.04.2024].
- Hadri, K. (2000). Testing for stationarity in heterogeneous panel data. *The Econometrics Journal*, 3(2), 148-161.
- Hailiang, Z., Iqbal, W., Yin Chau, K., Raza Shah, S. A., Ahmad, W., ve Hua, H. (2023). Green finance, renewable energy investment, and environmental protection: empirical evidence from BRICS countries. *Economic research-Ekonomska istraživanja*, 36(2).
- Hassan, S. T., Xia, E., Khan, N. H., ve Shah, S. M. A. (2019). Economic growth, natural resources, and ecological footprints: evidence from Pakistan. *Environmental Science and Pollution Research*, 26, 2929-2938.
- He, J., Iqbal, W., ve Su, F. (2023). Nexus between renewable energy investment, green finance, and sustainable development: Role of industrial structure and technical innovations. *Renewable Energy*, 210, 715-724.
- He, L., Liu, R., Zhong, Z., Wang, D., ve Xia, Y. (2019). Can green financial development promote renewable energy investment efficiency? A consideration of bank credit. *Renewable Energy*, 143, 974-984.
- Hekimoğlu, B. ve Altindeğer, M. (2008). Küresel Isınma ve İklim Değişikliği. *Samsun Valiliği İl Tarım Müdürlüğü*, 1-79.
- Hertsgaard, M. (2001). *Yeryüzü gezgini: çevresel geleceğimizin peşinde dünya turu*. Tema Vakfı.
- Heywood, A. (2013). Küresel Siyaset, Çevirenler: Nasuh Uslu ve Haluk Özdemir, Adres Yayınları, 1.
- Holtz-Eakin, D., Newey, W., ve Rosen, H. S. (1988). Estimating vector autoregressions with panel data. *Econometrica: Journal of the econometric society*, 1371-1395.
- Houssam, N., Ibrahiem, D. M., Sucharita, S., El-Aasar, K. M., Esily, R. R., ve Sethi, N. (2023). Assessing the role of green economy on sustainable development in developing countries. *Heliyon*, 9(6).

- Hsiao, C. (2003) “Analysis of Panel Data”, Second Edition, Econometric Society Monograph 36, New York: Cambridge University Press.
- Hsiao, C. (2006). “Panel Data Analysis — Advantages and Challenges”, Xiamen University, China.
- Hughes, J., ve Slay, B. (2006). Development and Transition. *EU Enlargement and Wider Europe. UNDP & LSE.*
- Hye, Q. M. A., Ul-Haq, J., Visas, H., ve Rehan, R. (2023). The role of eco-innovation, renewable energy consumption, economic risks, globalization, and economic growth in achieving sustainable environment in emerging market economies. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(40), 92469-92481.
- ICMA. (2017). The Green Bond Principles 2017. Voluntary Process Guidelines for Issuing Green Bonds
www.icmagroup.org/assets/documents/Regulatory/GreenBonds/GreenBondsBrochureJUNE2017.pdf.
- Im, K. S., Pesaran, M. H., ve Shin, Y. (1997). Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels”, Mimeo, Department of Applied Economics, University of Cambridge.
- Im, K. S., Pesaran, M. H., ve Shin, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of econometrics*, 115(1), 53-74.
- Initiative, C. B. (2019). Green bond market summary. URL: https://www.climatebonds.net/files/reports/2019_annual_highlights-final.pdf.
- IPCC (2023). AR6 Synthesis, Korea. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/figures/figure-spm-3>
- IRENA. (2023). IRENASTAT - Public Investments (2020 million USD) by Country/area, Technology and Year
https://pxweb.irena.org/pxweb/en/IRENASTAT/IRENASTAT__Finance/PUBFIN_2023_cycle2.px/ [accessed 22 August 2023].
- Islam, M., Alam, M., Ahmed, F., ve Al-Amin, A. Q. (2023). Economic growth and environmental pollution nexus in Bangladesh: revisiting the environmental Kuznets curve hypothesis. *International Journal of Environmental Studies*, 80(1), 68-92.

- Jabbar, Z. H., Graimed, B. H., Ammar, S. H., Sabit, D. A., Najim, A. A., Radeef, A. Y., ve Taher, A. G. (2024). The latest progress in the design and application of semiconductor photocatalysis systems for degradation of environmental pollutants in wastewater: Mechanism insight and theoretical calculations. *Materials Science in Semiconductor Processing*, 173, 108153. <https://doi.org/10.1016/j.mssp.2024.108153>.
- Jiakui, C., Abbas, J., Najam, H., Liu, J., ve Abbas, J. (2023). Green technological innovation, green finance, and financial development and their role in green total factor productivity: Empirical insights from China. *Journal of Cleaner Production*, 382, 135131.
- Jiang, T., He, X., Su, B., Havea, P. H., Wei, K., Kundzewicz, Z. W., & Liu, D. (2024). COP 28: Challenge of coping with climate crisis. *The Innovation*, 5(1).
- Kahraman, A. C., Acar, M., ve Harputlu, T. (2024). COP28'den Notlar. <https://marmara.gov.tr/uploads/cop28den-notlar.pdf> (Erişim Tarihi: 15.02.2024)
- Kaika, D., ve Zervas, E. (2013). The environmental Kuznets curve (EKC) theory. Part B: Critical issues. *Energy Policy*, 62, 1403-1411.
- Kalinowski, T. (2024). The Green Climate Fund and private sector climate finance in the Global South. *Climate Policy*, 24(3), 281-296.
- Kangal, N. (2023). Empirical Analysis of the Impact of Institutional Quality on Ecological Footprint: Example of E7 Countries. *Cumhuriyet Üniversitesi Journal of Economics & Administrative Sciences (JEAS)*, 24(4).
- Karadaş, H. A. (2020). Seçili N11 Ülkelerinde İşgücü Eğitim Seviyesinin Ekonomiye Etkisi. *Makroekonomik Göstergeler Çerçevesinde N-11 Ülkeleri içerisinde*, 107-138.
- Karaer, F. (1991). Çevre kirliliği kontrolünde uygulanan kirlilik standartları. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(1-2), 131-137.
- Karakaya, E. (2008). *Küresel ısınma ve Kyoto Protokolü: iklim değişikliğinin bilimsel, ekonomik ve politik analizi*. Bağlam Yayıncılık.
- Karakaya, E. (2016). Paris iklim anlaşması: içeriği ve Türkiye üzerine bir değerlendirme. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 1-12.

- Kaya, F. (2022). *Karbon Dioksit Emisyonları, Sağlık Harcamaları, Ekonomik Büyüme Ve Yaşam Beklentisi İlişkisi: BRICS-T Üzerine Kanıtlar* (Master's thesis, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Kaypak, Ş. (2014). Çevre sorunlarının çözümünde küresel çevre politikaları. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (31), 17-34.
- Kazaz, D., Dinçsoy, M. O., ve Şenalp, U. E. (2023). Doğrudan Yabancı Yatırım, Ekonomik Büyüme ve Karbon Emisyonu İlişkisinin Yeşil ve Kahverengi Alan Yatırımları Açısından Analizi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 25(Özel Sayı), 429-446.
- Kegley, C. W., ve Blanton, S. L. (2015). Dünya siyaseti: Yönelim ve dönüşüm. *Sakarya Üniversitesi Kültür Yayınları*, 1, 39-143.
- Kemp-Benedict, E. (2018). Investing in a green transition. *Ecological Economics*, 153, 218-236.
- Keskin, M. (2022). İklim dönüşümü ve yeşil finansmanı. *Euroasia Journal of Social Sciences & Humanities*, 9(25), 54-69.
- Khan, M. A., Riaz, H., Ahmed, M., ve Saeed, A. (2022). Does green finance really deliver what is expected? An empirical perspective. *Borsa Istanbul Review*, 22(3), 586-593.
- Klein, N. (2013). Overcoming'Overburden: The Climate Crisis and a Unified Left Agenda. *Common Dreams*.
- Koçaslan, G. (2020). Dünyada ve Türkiye'de Güneş, Rüzgar ve Jeotermalde Güncel İktisadi Görünüm. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(2), 213-226.
- Koçbulut, Ö., ve Altıntaş, H. (2016). İkiz açıklar ve Feldstein-Horioka Hipotezi: OECD ülkeleri üzerine yatay kesit bağımlılığı altında yapısal kırılmalı panel eşbütünleşme analizi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (48), 145-174.
- Korngold, A. (2023). Climate and environment. In *A Better World, Inc. Corporate Governance for an Inclusive, Sustainable, and Prosperous Future* (pp. 23-69). Cham: Springer International Publishing.

- Köse, S. (2022). *İklim Değişikliğiyle Mücadelede Yerel Yönetimlerin Rolü ve Yeşil Yeni Düzen* (Doctoral dissertation, Marmara Üniversitesi (Turkey)).
- Krushelnytska, O. (2019). Introduction to green finance. *World Bank, Global Environment Facility (GEF), Washington, DC* <http://documents.worldbank.org/curated/en/405891487108066678/Introduction-to-green-finance>. Accessed, 11.
- Kuloğlu, E., ve Öncel, M. (2015). Yeşil finans uygulaması ve Türkiye’de uygulanabilirliği. *Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(2), 2-19.
- Kumar, N. (2021). A review study on global warming and climate change. *Asian Journal of Multidimensional Research*, 10(12), 466-472.
- Kunapatarawong, R., ve Martínez-Ros, E. (2016). Towards green growth: how does green innovation affect employment?. *Research policy*, 45(6), 1218-1232.
- Kundak, S., ve Aktop, V. S. (2023). Yüksek Teknolojili Ürün İhracatının Ekonomik Büyümeye Etkisi: Seçilmiş OECD Ülkelerinde Panel Veri Analizi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 19(3), 445-470.
- Kuşat, N. (2013). Yeşil Sürdürülebilirlik İçin Yeşil Ekonomi: Avantaj Ve Dezavantajları–Türkiye İncelemesi. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 8(29), 4896-4916.
- Lal, R. (2024). A historic landmark for the role of soil health in climate and food security:“Soil health” in COP28 UAE Declaration. *Journal of Soil and Water Conservation*.
- Lange, F. (2024). Non-self-execution. In *Treaties in Parliaments and Courts* (pp. 224-236). Edward Elgar Publishing.
- Larsen, M. L. (2020). Introduction to Green Finance. *International Insthutu of Green Finance*.
- Lee, H., Calvin, K., Dasgupta, D., Krinner, G., Mukherji, A., Thorne, P., ... ve Park, Y. (2023). IPCC, 2023: Climate Change 2023: Synthesis Report, Summary for Policymakers. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland. <https://doi.org/10.1017/9781009325844.001>. (Erişim Tarihi: 25.01.2024)

- Lennan, M., ve Morgera, E. (2022). The Glasgow Climate Conference (COP26). *The International Journal of Marine and Coastal Law*, 37(1), 137-151.
- Levin, A., Lin, C. F., ve Chu, C. S. J. (2002). Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. *Journal of econometrics*, 108(1), 1-24.
- Li, X., Sun, Y., Dai, J., ve Mehmood, U. (2023). How do natural resources and economic growth impact load capacity factor in selected Next-11 countries? Assessing the role of digitalization and government stability. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(36), 85670-85684.
- Lindenberg, N. (2014). Definition of Green Finance. *German Development Institute. and Deutsches Institut für Entwicklungspolitik*. Pp.1-3.
- Liu, F. H., ve Lai, K. P. (2021). Ecologies of green finance: Green sukuk and development of green Islamic finance in Malaysia. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 53(8), 1896-1914.
- Madaleno, M., Dogan, E., ve Taskin, D. (2022). A step forward on sustainability: The nexus of environmental responsibility, green technology, clean energy and green finance. *Energy Economics*, 109, 105945.
- Maddala, G. S., ve Wu, S. (1999). A comparative study of unit root tests with panel data and a new simple test. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 61(S1), 631-652.
- Maimbo, S. M. (2017). Roadmap for a sustainable financial system.
- Meo, M. S., ve Abd Karim, M. Z. (2022). The role of green finance in reducing CO2 emissions: An empirical analysis. *Borsa Istanbul Review*, 22(1), 169-178.
- Mert, M., Bölük, G., ve Çağlar, A. E. (2019). Interrelationships among foreign direct investments, renewable energy, and CO 2 emissions for different European country groups: a panel ARDL approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 26, 21495-21510.
- Miao, Y., Razzaq, A., Adebayo, T. S., ve Awosusi, A. A. (2022). Do renewable energy consumption and financial globalisation contribute to ecological sustainability in newly industrialized countries?. *Renewable Energy*, 187, 688-697.

- Mngumi, F., Shaorong, S., Shair, F., ve Waqas, M. (2022). Does green finance mitigate the effects of climate variability: role of renewable energy investment and infrastructure. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(39), 59287-59299.
- Mogelgaard, K., McGray, H., ve Amerasinghe, N. M. (2015). What does the Paris Agreement mean for climate resilience and adaptation. *World Resources Institute*. <https://www.wri.org/insights/what-does-paris-agreement%02mean-climate-resilience-and-adaptation> [Erişim: 30 Ocak 2024].
- Montiel, I., ve Delgado-Ceballos, J. (2014). Defining and measuring corporate sustainability: Are we there yet?. *Organization & Environment*, 27(2), 113-139.
- Müller, B. (2004). The Kyoto Protocol: Russian Opportunities.
- Nakipoğlu Özsoy, F. (2015). Sanayileşme Olgusunun Kirlilik Sığınağı Hipotezi ve Çevresel Vergiler Açısından Yeniden Değerlendirilmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gaziantep.
- Narassimhan, E., Gallagher, K. S., Koester, S., ve Alejo, J. R. (2018). Carbon pricing in practice: A review of existing emissions trading systems. *Climate Policy*, 18(8), 967-991.
- Narayan, P. K. (2005), “The saving and investment nexus for China: evidence from cointegration tests”, *Applied Economics*, 37 (17), 1979-1990.
- Naseem, S., Mohsin, M., Zia-UR-Rehman, M., Baig, S. A., ve Sarfraz, M. (2021). The influence of energy consumption and economic growth on environmental degradation in BRICS countries: an application of the ARDL model and decoupling index. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-14.
- Nathaniel, S., Anyanwu, O., ve Shah, M. (2020). Renewable energy, urbanization, and ecological footprint in the Middle East and North Africa region. *Environmental science and pollution research*, 27(13), 14601-14613.
- Nathaniel, S., ve Khan, S. A. R. (2020). The nexus between urbanization, renewable energy, trade, and ecological footprint in ASEAN countries. *Journal of cleaner production*, 272, 122709.

- Nazlıoğlu, S., Lebe, F. ve Kayhan, S. (2011). Nuclear energy consumption and economic growth in OECD countries: Cross-sectionally dependent heterogeneous panel causality analysis. *Energy Policy*, 39(10), 6615–6621.
- Neale, J. (2009). *Küresel Isınmayı Durduralım: Dünyayı Değiştirelim!*. Yordam Kitap.
- Newton, A. C., ve Cantarello, E. (2014). An introduction to the green economy. *Earthscan, Abingdon, UK*.
- Nguyen, K. H., ve Kakinaka, M. (2019). Renewable energy consumption, carbon emissions, and development stages: Some evidence from panel cointegration analysis. *Renewable energy*, 132, 1049-1057.
- Nordhaus, W. (2013). Integrated economic and climate modeling. In *Handbook of computable general equilibrium modeling* (Vol. 1, pp. 1069-1131). Elsevier.
- Numan, U., Ma, B., Aslam, M., Bedru, H. D., Jiang, C., ve Sadiq, M. (2023a). Role of economic complexity and energy sector in moving towards sustainability in the exporting economies. *Energy Strategy Reviews*, 45, 101038.
- Numan, U., Ma, B., Sadiq, M., Bedru, H. D., ve Jiang, C. (2023b). The role of green finance in mitigating environmental degradation: Empirical evidence and policy implications from complex economies. *Journal of Cleaner Production*, 400, 136693.
- Odugbesan, J. A., ve Rjoub, H. (2020). Evaluating HIV/Aids prevalence and sustainable development in sub-Saharan Africa: the role of health expenditure. *African Health Sciences*, 20(2), 568-578.
- OECD, (2020). Emission trading systems. <https://www.oecd.org/environment/tools-evaluation/emissiontradingsystems.htm> (Erişim Tarihi: 27.01.2024).
- Olhoff, A., Markandya, A., Halsnaes, K., ve Taylor, T. (2004). CDM sustainable development impacts. Developed for the UNEP project 'CD4CDM'.
- Osabohien, R., Mohamed, E. F., Abdullah, A., ve Jaaffar, A. H. (2024). Reinvestigating the EKC Hypothesis: Does Renewable Energy in Power Generation Reduce Carbon Emissions and Ecological Footprint?.

- Özbuğutu, E., Karahan, S., ve Tan, Ç. (2014). Çevre Eğitimi ve Alternatif Yöntemler – Literatür Taraması / Environmental Education and Its Alternative Methods – A Literature Review. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(25), 393-408.
- Özçağ, M., ve Hotunluoğlu, H. (2015). Kalkınma anlayışında yeni bir boyut: Yeşil ekonomi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(2), 303-324.
- Özmen, M. T. (2009). Sera Gazı-Küresel Isınma ve Kyoto Protokolü. *İMO Dergisi*, 453(1), 42-46.
- Özokcu, S., ve Özdemir, Ö. (2017). Economic growth, energy, and environmental Kuznets curve. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 72, 639-647.
- Öztürk, D., ve Gürsoy, S. İ. (2023). Ekofeminist Perspektiften Paris İklim Anlaşması'nın Eleştirel Bir Değerlendirmesi. *Alternatif Politika*, 15(3), 522-549.
- Öztürk, M., ve Öztürk, A. (2019). BMİDÇS'den Paris Anlaşması'na: Birleşmiş Milletler'in iklim değişikliğiyle mücadele çabaları. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(4), 527-541.
- Özuyar, G., Gürcan, E. C., ve Bayhantopçu, E. (2021). Türkiye'nin güncel iklim değişikliği stratejisinin ana yönelimi. *Kuşak ve Yol Girişimi Dergisi*, 2(3), 31-46.
- Pachauri, R. K., Allen, M. R., Barros, V. R., Broome, J., Cramer, W., Christ, R., ... & van Ypersele, J. P. (2014). *Climate change 2014: synthesis report. Contribution of Working Groups I, II and III to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (p. 151). IPCC.
- Pan, X., Uddin, M. K., Ai, B., Pan, X., ve Saima, U. (2019). Influential factors of carbon emissions intensity in OECD countries: evidence from symbolic regression. *Journal of Cleaner Production*, 220, 1194-1201.
- Panayotou, T. (1993). Empirical tests and policy analysis of environmental degradation at different stages of economic development.
- Parmesan, C., Morecroft, M. D., ve Trisurat, Y. (2022). *Climate Change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability* (Doctoral dissertation, GIEC).

- Pástor, L., Stambaugh, R. F., ve Taylor, L. A. (2022). Dissecting green returns. *Journal of Financial Economics*, 146(2), 403-424.
- Pata, U. K. (2021a). Renewable and non-renewable energy consumption, economic complexity, CO 2 emissions, and ecological footprint in the USA: testing the EKC hypothesis with a structural break. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 846-861.
- Pata, U. K. (2021b). Do renewable energy and health expenditures improve load capacity factor in the USA and Japan? A new approach to environmental issues. *The European Journal of Health Economics*, 22(9), 1427-1439.
- Pata, U. K., Dam, M. M., & Kaya, F. (2023a). How effective are renewable energy, tourism, trade openness, and foreign direct investment on CO2 emissions? An EKC analysis for ASEAN countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(6), 14821-14837.
- Pata, U. K., Kartal, M. T., Dam, M. M., ve Kaya, F. (2023b). Navigating the impact of renewable energy, trade openness, income, and globalization on load capacity factor: the case of Latin American and Caribbean (LAC) countries. *International Journal of Energy Research*, 2023, 1-14.
- Pearce, D. (1992). Green economics. *Environmental Values*, 1(1), 3-13.
- Pesaran, M. H. (1997). The role of economic theory in modelling the long run. *The economic journal*, 107(440), 178-191.
- Pesaran, M. H. (2004). General diagnostic tests for cross section dependence in panels. Cambridge Working Papers. *Economics*, 1240(1), 1.
- Pesaran, M. H. (2006). Estimation and inference in large heterogeneous panels with a multifactor error structure. *Econometrica*, 74(4), 967-1012.
- Pesaran, M. H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *Journal of applied econometrics*, 22(2), 265-312.
- Pesaran, M. H. (2021). General diagnostic tests for cross-sectional dependence in panels. *Empirical economics*, 60(1), 13-50. <https://doi.org/10.1007/s00181-020-01875-7>.

- Pesaran, M. H., ve Shin, Y. (1995). *Long Run Structural Modeling, Cambridge Department of Applied Economics University of Cambridge* (No. 9419). DAE Working Paper.
- Pesaran, M. H., ve Smith, R. (1995). The role of theory in econometrics. *Journal of econometrics*, 67(1), 61-79.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., ve Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of applied econometrics*, 16(3), 289-326.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., ve Smith, R. P. (1997). Pooled estimation of long-run relationships in dynamic heterogeneous panels.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., ve Smith, R. P. (1999). Pooled mean group estimation of dynamic heterogeneous panels. *Journal of the American statistical Association*, 94(446), 621-634.
- Pesaran, M. H., Ullah, A., ve Yamagata, T. (2008). A bias-adjusted LM test of error cross-section independence. *The econometrics journal*, 11(1), 105-127.
- Pesaran, M. H., ve Yamagata, T. (2008). Testing slope homogeneity in large panels. *Journal of econometrics*, 142(1), 50-93.
- Ponce, P., Álvarez-García, J., Álvarez, V., ve Irfan, M. (2023). Analysing the influence of foreign direct investment and urbanization on the development of private financial system and its ecological footprint. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(4), 9624-9641.
- Qadri, S. U., Li, M., Anees, A., Ali, S. E., Ma, Z., ve Nayel, A. N. (2023). Green Finance and Foreign Direct Investment-Environmental Sustainability Nexus in Emerging Countries: New Insights from Environmental Kuznets Curve. *Frontiers in Environmental Science*, 11, 1074713.
- Raihan, A. (2023). The dynamic nexus between economic growth, renewable energy use, urbanization, industrialization, tourism, agricultural productivity, forest area, and carbon dioxide emissions in the Philippines. *Energy Nexus*, 9, 100180.
- Raihan, A., Ibrahim, S., ve Muhtasim, D. A. (2023a). Dynamic impacts of economic growth, energy use, tourism, and agricultural productivity on carbon dioxide emissions in Egypt. *World development sustainability*, 2, 100059.

- Raihan, A., Rashid, M., Voumik, L. C., Akter, S., ve Esquivias, M. A. (2023b). The dynamic impacts of economic growth, financial globalization, fossil fuel, renewable energy, and urbanization on load capacity factor in Mexico. *Sustainability*, 15(18), 13462.
- Raihan, A., ve Tuspekova, A. (2022). Role of economic growth, renewable energy, and technological innovation to achieve environmental sustainability in Kazakhstan. *Current Research in Environmental Sustainability*, 4, 100165.
- Raiser, K., Kornek, U., Flachsland, C., ve Lamb, W. F. (2020). Is the Paris Agreement effective? A systematic map of the evidence. *Environmental Research Letters*, 15(8), 083006.
- Rauf, A., Ali, N., Sadiq, M. N., Abid, S., Kayani, S. A., ve Hussain, A. (2023). Foreign direct investment, technological innovations, energy use, economic growth, and environmental sustainability nexus: new perspectives in BRICS economies. *Sustainability*, 15(18), 14013.
- Razzaq, A., Sharif, A., Najmi, A., Tseng, M. L., ve Lim, M. K. (2021). Dynamic and causality interrelationships from municipal solid waste recycling to economic growth, carbon emissions and energy efficiency using a novel bootstrapping autoregressive distributed lag. *Resources, Conservation and Recycling*, 166, 105372.
- Razzaq, A., Wang, S., Adebayo, T. S., ve Al-Faryan, M. A. S. (2022). The potency of natural resources on ecological sustainability in PIIGS economies. *Resources Policy*, 79, 102941.
- Rees, W. E. (1992). Ecological footprints and appropriated carrying capacity: what urban economics leaves out. *Environment and urbanization*, 4(2), 121-130.
- Rowan, A. N., ve Rowan, K. (2022). COP27-Can We Move Forward. *WellBeing News*, 4(9), 1.
- Roy, A. (2024). The impact of foreign direct investment, renewable and non-renewable energy consumption, and natural resources on ecological footprint: an Indian perspective. *International Journal of Energy Sector Management*, 18(1), 141-161.
- Sachs, J. D., Woo, W. T., Yoshino, N., ve Taghizadeh-Hesary, F. (2019). Why is green finance important?.

- Sadiq, M., Chau, K. Y., Ha, N. T. T., Phan, T. T. H., Ngo, T. Q., ve Huy, P. Q. (2023). The Impact of green finance, eco-innovation, renewable energy and carbon taxes on CO2 emissions in BRICS countries: Evidence from CS ARDL estimation. *Geoscience Frontiers*, 101689.
- Sağdıç, E. N., Yıldız, F., ve Sayın, H. H. (2020). Doğrudan yabancı yatırımlar, vergi gelirleri ve ekonomik büyüme ilişkisi: kırılmalı beşli ülkeler örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 11(28), 680-699.
- Salazar, J. (1998, May). Environmental finance: linking two world. In *a Workshop on financial innovations for biodiversity Bratislava* (Vol. 1, pp. 2-18).
- Sampene, A. K., Li, C., Khan, A., Agyeman, F. O., Brenya, R., ve Wiredu, J. (2023). The dynamic nexus between biocapacity, renewable energy, green finance, and ecological footprint: evidence from South Asian economies. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 20(8), 8941-8962.
- Sands, P. (1992). The United Nations framework convention on climate change. *Rev. Eur. Comp. & Int'l Envtl. L.*, 1, 270.
- Sarpong, F. A., Sappor, P., Nyantakyi, G., Agyeiwaa, O. E., Ahakwa, I., Cobbinah, B. B., ve Kir, K. F. (2023). Green financial development efficiency: a catalyst for driving China's green transformation agenda towards sustainable development. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(21), 60717-60745.
- Savrul, M. (2010). AB ilişkileri çerçevesinde Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynaklarının iktisadi açıdan değerlendirilmesi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale*.
- Scartozzi, C. M. (2024). Conflict sensitive climate finance: lessons from the Green Climate Fund. *Climate Policy*, 24(3), 297-313.
- Schleussner, C. F. (2022). The Paris Agreement—the 1.5 C Temperature Goal. *Climate Analytics*. Accessed [27 February 2023]. <https://climateanalytics.org/briefings/15c/> [Erişim: 31 Ocak 2024].
- Schmalensee, R., ve Stavins, R. N. (2017). Lessons learned from three decades of experience with cap and trade. *Review of Environmental Economics and Policy*.

- Schoenmaker, D. (2017). Investing for the common good: A sustainable finance framework. *Brussels: Bruegel*, 80.
- Selden, T. M., ve Song, D. (1995). Neoclassical growth, the J curve for abatement, and the inverted U curve for pollution. *Journal of Environmental Economics and management*, 29(2), 162-168.
- Seyidoğlu, H. (2006). *İktisat biliminin temelleri*. Güzem Can Yayınları.
- Shah, W. U. H., Yasmeen, R., Sarfraz, M., ve Ivascu, L. (2023). The repercussions of economic growth, industrialization, foreign direct investment, and technology on municipal solid waste: Evidence from OECD economies. *Sustainability*, 15(1), 836.
- Shahbaz, M., Trabelsi, N., Tiwari, A. K., Abakah, E. J. A., ve Jiao, Z. (2021). Relationship between green investments, energy markets, and stock markets in the aftermath of the global financial crisis. *Energy Economics*, 104, 105655.
- Shahzadi, H. N., Sheikh, S. M., Sadiq, A., ve Rahman, S. U. (2023). Effect of Financial Development, Economic Growth on Environment Pollution: Evidence from G-7 based ARDL Cointegration Approach. *Pakistan Journal of Humanities and Social Sciences*, 11(1), 68-79.
- Sharif, A., Baris-Tuzemen, O., Uzuner, G., Ozturk, I., ve Sinha, A. (2020). Revisiting the role of renewable and non-renewable energy consumption on Turkey's ecological footprint: Evidence from Quantile ARDL approach. *Sustainable cities and society*, 57, 102138.
- Sharif, A., Sofuoglu, E., Kocak, S., ve Anwar, A. (2024). Can green finance and energy provide a Glimmer of hope towards sustainable environment in the midst of chaos? An evidence from Malaysia. *Renewable Energy*, 223, 119982.
- SIF (2021). Nature-related risks in the global insurance sector. Retrieved from https://www.sustainableinsuranceforum.org/view_pdf.php?pdf_file=wp-content/uploads/2021/11/UN_Nature-Related-Risks-in-the-Global-Insurance-Sector_v9.pdf
- Simeon, E. O., Hongxing, Y., ve Sampene, A. K. (2024). The role of green finance and renewable energy in shaping zero-carbon transition: evidence from the E7 economies. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 1-22.

- Simmons, C., ve Chambers, N. (1998). Footprinting UK households: how big is your ecological garden?. *Local Environment*, 3(3), 355-362.
- Solomon, B. D. (2023). Intergovernmental panel on climate change (IPCC). In *Dictionary of Ecological Economics* (pp. 302-302). Edward Elgar Publishing.
- Song, A., Rasool, Z., Nazar, R., ve Anser, M. K. (2024). Towards a greener future: How green technology innovation and energy efficiency are transforming sustainability. *Energy*, 290, 129891.
- SSE (2017). "How Stock Exchanges Can Grow Green Finance A Voluntary Action Plan". Sustainable Stock Exchanges Initiative.
- Stern, D. I., Common, M. S., ve Barbier, E. B. (1996). Economic growth and environmental degradation: the environmental Kuznets curve and sustainable development. *World development*, 24(7), 1151-1160. [https://doi.org/10.1016/0305-750x\(96\)00032-0](https://doi.org/10.1016/0305-750x(96)00032-0)
- Steuer, S., ve Tröger, T. H. (2022). The role of disclosure in green finance. *Journal of Financial Regulation*, 8(1), 1-50.
- Streck, C. (2004). New partnerships in global environmental policy: The Clean Development Mechanism. *The Journal of Environment & Development*, 13(3), 295-322. <https://doi.org/10.1177/1070496504268696>
- Suluk, S., ve Öztürk, S. (2021). Sürdürülebilir kalkınma: G7 ülkelerinin ekonomik büyüme, doğrudan yabancı yatırımlar ve çevre kirliliği açısından incelenmesi (1991-2014).
- Sun, H., Pofoura, A. K., Mensah, I. A., Li, L., ve Mohsin, M. (2020a). The role of environmental entrepreneurship for sustainable development: evidence from 35 countries in Sub-Saharan Africa. *Science of the Total Environment*, 741, 140132.
- Sun, L., Cao, X., Alharthi, M., Zhang, J., Taghizadeh-Hesary, F., ve Mohsin, M. (2020b). Carbon emission transfer strategies in supply chain with lag time of emission reduction technologies and low-carbon preference of consumers. *Journal of Cleaner Production*, 264, 121664.
- Swamy, P. A. (1970). Efficient inference in a random coefficient regression model. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 311-323.

- Şahin, Ü. (2012). Yeşil düşünceden yeşil ekonomiye. *Yeşil ekonomi*, 22.
- Şahin, Ü. (2017). Başlangıcından bugüne uluslararası iklim değişikliği rejimi. *Der. Gökhan Orhan, Yasemin Kaya, Semra Cerit Mazlum). Uluslararası Çevre Rejimleri. Dora Yayınları. ss, 67-130.*
- Şimşek, O., ve Tunalı, H. (2022). Yeşil finansman uygulamalarının sürdürülebilir kalkınma üzerindeki rolü: Türkiye Projeksiyonu. *Ekonomi ve Finansal Araştırmalar Dergisi*, 4(1), 16-45.
- Tao, R., Umar, M., Naseer, A., ve Razi, U. (2021). The dynamic effect of eco-innovation and environmental taxes on carbon neutrality target in emerging seven (E7) economies. *Journal of Environmental Management*, 299, 113525.
- Taylor, M. P., ve Sarno, L. (1998). The behavior of real exchange rates during the post-Bretton Woods period. *Journal of international Economics*, 46(2), 281-312.
- TDK. (2021). Çevre tanımı; çevre sağlığı ve kirliliği. <https://sozluk.gov.tr/>. (Erişim Tarihi: 30.02.2024).
- Team, C. W. (2008). *Synthesis report. Climate Change 2007. Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment.* <https://www.ipcc.ch/report/ar4/wg1/>. [Erişim Tarihi: 30.02.2024].
- Thegef (2022). Stakeholder Engagement. <https://www.thegef.org/> (Erişim Tarihi: 06.05.2024).
- Tiftik, E., Mahmood, K., Nozema, C., ve Della Guardia, P. (2019). Sustainable Finance in Focus: Green Bonds Take Root. *International Institute of Finance*, 8.
- Toprak, D. (2006). Sürdürülebilir kalkınma çevresinde çevre politikaları ve mali araçlar. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (2), 146-169.
- Tosunoğlu, B. (2014). Sürdürülebilir küresel refah göstergesi olarak ekolojik ayak izi. *Hak İş Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*, 3(5), 132-149.
- Tripathi, V., ve Bhandari, V. (2012). Green is good in Indian stock market. *Colombo Business Journal*, 3(2), 27-45.

- Tuğaç, Ç. (2020). Dünyada ve Türkiye’de İklim Değişikliği Politikaları İçinde Ekolojik Kriz ve Küresel Çevre Politikaları, 221-264.
- Turguttopbaş, N. (2020). Sürdürülebilirlik, Yeşil Finans Ve İlk Türk Yeşil Tahvil ihraci. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 12(22), 267-283.
- Türk, S. M. (2008). İklim Değişikliği ile Mücadelede Küresel Adımlar: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü. *Demokrasi Platformu*, 4(15).
- Türkes, M. (2022a). Climate diplomacy and political economy of climate change. *Sci. Utop*, 332, 31-45.
- Türkes, M. (2022b). Climate diplomacy and political economy of climate change. *Sci. Utop*, 332, 49-54.
- Türkiye’nin Ekolojik Ayak İzi Raporu. (2012). İstanbul Türkiye: Ofset Yapımevi.
- Ukaogo, P. O., Ewuzie, U., ve Onwuka, C. V. (2020). Environmental pollution: causes, effects, and the remedies. *In Microorganisms for sustainable environment and health* (pp. 419-429). Elsevier.
- Ullah, A., Ahmed, M., Raza, S. A., ve Ali, S. (2021). A threshold approach to sustainable development: nonlinear relationship between renewable energy consumption, natural resource rent, and ecological footprint. *Journal of environmental management*, 295, 113073.
- Ullah, A., Tekbaş, M., ve Doğan, M. (2023). The impact of economic growth, natural resources, urbanization and biocapacity on the ecological footprint: The case of Turkey. *Sustainability*, 15(17), 12855.
- Ullah, S., Luo, R., Adebayo, T. S., ve Kartal, M. T. (2024). Paving the ways toward sustainable development: the asymmetric effect of economic complexity, renewable electricity, and foreign direct investment on the environmental sustainability in BRICS-T. *Environment, Development and Sustainability*, 26(4), 9115-9139.
- Ulucak, R., ve Erdem, E. (2014). Çevre-İktisat İlişkisi ve Türkiye’de Çevre Politikalarının Etkinliği. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (AKAD)*, 4(6), 78-98.

- Ulueren, M. (2001). Küresel Isınma BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü. *Uluslararası Ekonomik Sorunlar Dergisi, Dış İşleri Bakanlığı Yayınları*, 3, 38-48.
- Umar, M., ve Safi, A. (2023). Do green finance and innovation matter for environmental protection? A case of OECD economies. *Energy Economics*, 119, 106560.
- Umutlu, H. (2023). Ekonomik Büyüme ile Karbondioksit Emisyonları Arasındaki İlişki: Azerbaycan Örneği. *Journal of Economics and Political Sciences*, 3(2), 93-105.
- UNEP (2016). The financial system we need: Aligning the financial system with sustainable development. UN.
- UNEP (2023). Emissions Gap Report 2023: Record Broken – Temperatures hit new highs, but the world can't cut emissions (again). Nairobi. <https://doi.org/doi:10.59117/20.500.11822/43922> [Erişim: 31 Ocak 2024].
- UNEP FI. (2006). Adaptation and Vulnerability to Climate Change: The Role of the Financial Sector, CEO Briefing Working Group Paper. <https://www.unepfi.org/fileadmin/events/2006/nairobi/sandhoevel.pdf> (Erişim Tarihi: 01.02.2024)
- UNEP FI. (2007a). United Nations Environment Program Finance Initiative Insurance Working Group Inception Report, Insurance for Sustainability. Geneva, Switzerland: UNEP Finance Initiative.
- UNEP FI. (2007b). Green Financial Products and Services Report. Canada: United Nations Environment Programme Finance Initiative.
- UNEP FI ve PSI. (2020). ESG Guide for Non-Life Insurance: Managing Environmental, Social and Governance Risks in Non-Life Insurance Business. Technical Report. Geneva: United Nations Environment Programme Finance Initiative (UNEPFI) and Principles for Sustainable Insurance Initiative (PSI).
- UNFCCC, (2012). Doha Work Program on Article 6 of the Convention. <https://unfccc.int/sites/default/files/528.pdf>
- UNFCCC, (2014). Lima Ministerial Declaration on Education and Awareness Raising. <https://unfccc.int/resource/docs/2014/cop20/eng/l01.pdf>

- UNFCCC, (2023). Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement.
https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2023_L17_adv.pdf?download [Erişim: 31 Ocak 2024].
- Vardar, G., Aydoğan, B., ve Gürel, B. (2023). Investigating the ecological footprint and green finance: evidence from emerging economies. *Journal of Economic and Administrative Sciences*.
- Villanthenkodath, M. A., Gupta, M., Saini, S., ve Sahoo, M. (2021). Impact of economic structure on the environmental Kuznets curve (EKC) hypothesis in India. *Journal of Economic Structures*, 10(1), 28.
- Wackernagel, M., ve Rees, W. (1998). *Our ecological footprint: reducing human impact on the earth* (Vol. 9). New society publishers.
- Wamsler, C., Schäpke, N., Fraude, C., Stasiak, D., Bruhn, T., Lawrence, M., ... ve Mundaca, L. (2020). Enabling new mindsets and transformative skills for negotiating and activating climate action: Lessons from UNFCCC conferences of the parties. *Environmental science & policy*, 112, 227-235.
- Wang, K. H., Zhao, Y. X., Jiang, C. F., ve Li, Z. Z. (2022). Does green finance inspire sustainable development? Evidence from a global perspective. *Economic Analysis and Policy*, 75, 412-426.
- Wang, M., Li, X., ve Wang, S. (2021). Discovering research trends and opportunities of green finance and energy policy: A data-driven scientometric analysis. *Energy Policy*, 154, 112295.
- Wang, Y., ve Zhi, Q. (2016). The role of green finance in environmental protection: Two aspects of market mechanism and policies. *Energy Procedia*, 104, 311-316.
- WDI. (2023). World development indicators. <https://data.worldbank.org/indicator>. Accessed 04 October 2023.
- Wen, H., Lee, C. C., ve Zhou, F. (2022). How does fiscal policy uncertainty affect corporate innovation investment? Evidence from China's new energy industry. *Energy Economics*, 105, 105767.

- Wencong, L., Kasimov, I., ve Saydaliev, H. B. (2023). Foreign direct investment and renewable energy: Examining the environmental Kuznets curve in resource-rich transition economies. *Renewable Energy*, 208, 301-310.
- White, M. A. (1996). Environmental finance: Value and risk in an age of ecology. *Business strategy and the environment*, 5(3), 198-206.
- World Bank. (2019). "10 Years of Green Bonds: Creating the Blueprint for Sustainability Across Capital Markets." World Bank. March 18, 2019. <https://www.worldbank.org/en/news/immersive-story/2019/03/18/10-years-of-green-bonds-creating-the-blueprint-for-sustainability-across-capital-markets>.
- WWF. (2012), Türkiye'nin Ekolojik Ayak İzi Raporu. Global Footprint Network. http://www.footprintnetwork.org/images/article_uploads/Turkey_Ecological_Footprint_Report_Turkish.pdf, 13.06.2015
- Xiao, D., Gao, L., Xu, L., Wang, Z., ve Wei, W. (2023). Revisiting the green growth effect of foreign direct investment from the perspective of environmental regulation: Evidence from China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(3), 2655.
- Xie, Q., Yan, Y., ve Wang, X. (2023). Assessing the role of foreign direct investment in environmental sustainability: a spatial semiparametric panel approach. *Economic Change and Restructuring*, 56(2), 1263-1295.
- Xu, P., Zhang, J., ve Mehmood, U. (2023). How do green Investments, foreign direct investment, and renewable energy impact CO2 emissions? Measuring the role of education in E-7 nations. *Sustainability*, 15(19), 14052.
- Xu, X., ve Li, J. (2020). Asymmetric impacts of the policy and development of green credit on the debt financing cost and maturity of different types of enterprises in China. *Journal of Cleaner Production*, 264, 121574.
- Xue, L., Haseeb, M., Mahmood, H., Alkhateeb, T. T. Y., ve Murshed, M. (2021). Renewable energy use and ecological footprints mitigation: evidence from selected South Asian economies. *Sustainability*, 13(4), 1613.

- Yalçın, A. Z. (2010). Sürdürülebilir Kalkınma İçin Düşük Karbon Ekonomisinin Önemi ve Türkiye İçin Bir Değerlendirme. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(24), 186-203.
- Yamineva, Y. (2016). Climate finance in the Paris outcome: why do today what you can put off till tomorrow?. *Review of European, Comparative & International Environmental Law*, 25(2), 174-185.
- Yerdelen Tatoğlu, F. (2017). Panel Zaman Serileri Analizi Stata Uygulamalı (1. Baskı). İstanbul: Beta Yayıncılık.
- Yıldırım, H., ve Alola, A. (2020). Do Earthquakes Affect Stock Market Index?. *OPUS International Journal of Society Researches*, 15(1), 4768-4780.
- Yilanci, V., Gorus, M. S., ve Solarin, S. A. (2022). Convergence in per capita carbon footprint and ecological footprint for G7 countries: Evidence from panel Fourier threshold unit root test. *Energy & Environment*, 33(3), 527-545.
- You, X., Wu, J., ve Li, Z. (2024). Research on the Impact of Green Insurance on Regional Environmental Quality: Evidence from China. *Frontiers in Environmental Science*, 12, 1364288.
- Yu, C. H., Wu, X., Zhang, D., Chen, S., ve Zhao, J. (2021). Demand for green finance: Resolving financing constraints on green innovation in China. *Energy Policy*, 153, 112255.
- Yung, W. K., Chan, H. K., So, J. H., Wong, D. W., Choi, A. C., ve Yue, T. M. (2011). A life-cycle assessment for eco-redesign of a consumer electronic product. *Journal of Engineering Design*, 22(2), 69-85.
- Zabihi, H., ve Habib, F. (2012). Sustainability in building and construction: revising definitions and concepts. *International Journal of Emerging Sciences*, 2(4), 570.
- Zadek, S., ve Flynn, C. (2014). South-originating green finance: Exploring the potential.

- Zafar, M. W., Qin, Q., ve Zaidi, S. A. H. (2020b). Foreign direct investment and education as determinants of environmental quality: The importance of post Paris Agreement (COP21). *Journal of Environmental Management*, 270, 110827.
- Zafar, M. W., Shahbaz, M., Sinha, A., Sengupta, T., ve Qin, Q. (2020a). How renewable energy consumption contribute to environmental quality? The role of education in OECD countries. *Journal of Cleaner Production*, 268, 122149.
- Zhan, Y., Wang, Y., ve Zhong, Y. (2023). Effects of green finance and financial innovation on environmental quality: New empirical evidence from China. *Economic research-Ekonomska istraživanja*, 36(3).
- Zhang, D., Mohsin, M., Rasheed, A. K., Chang, Y., ve Taghizadeh-Hesary, F. (2021a). Public spending and green economic growth in BRI region: mediating role of green finance. *Energy Policy*, 153, 112256.
- Zhang, D., Zhang, Z., ve Managi, S. (2019). A bibliometric analysis on green finance: Current status, development, and future directions. *Finance Research Letters*, 29, 425-430.
- Zhang, M., Yang, Z., Liu, L., ve Zhou, D. (2021b). Impact of renewable energy investment on carbon emissions in China-An empirical study using a nonparametric additive regression model. *Science of the Total Environment*, 785, 147109.
- Zhang, Q., Shah, S. A. R., ve Yang, L. (2022). Modeling the effect of disaggregated renewable energies on ecological footprint in E5 economies: Do economic growth and R&D matter?. *Applied Energy*, 310, 118522.
- Zheng, M., Feng, G. F., Jang, C. L., ve Chang, C. P. (2021). Terrorism and green innovation in renewable energy. *Energy Economics*, 104, 105695.
- Zhong, X., Ali, A., ve Zhang, L. (2024). The Influence of Green Finance and Renewable Energy Sources on Renewable Energy Investment and Carbon Emission: COVID-19 Pandemic Effects on Chinese Economy. *Journal of the Knowledge Economy*, 1-24.
- Zhou, X., Tang, X., ve Zhang, R. (2020). Impact of green finance on economic development and environmental quality: a study based on provincial panel data from China. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 19915-19932.

Zhou, X. Y., Caldecott, B., Hoepner, A. G., ve Wang, Y. (2022). Bank green lending and credit risk: an empirical analysis of China's Green Credit Policy. *Business Strategy and the Environment*, 31(4), 1623-1640.

Zuhal, M., Seyhan, B., ve Akyol, M. (2022). Doğrudan Yabancı Yatırımların, Finansal Akımların ve Ticari Dışa Açıklığın Çevre Kalitesi Üzerindeki Etkisi: E-7 Ülkelerinden Nedensellik Kanıtları. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (41), 499-507.

