

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

**GELİŞMİŞ VE GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELERDE YEŞİL
BÜYÜME VE MAKROEKONOMİK BELİRSİZLİKLER
ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ NASIL ETKİLER?**

AYŞE DURMAZ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Doç. Dr. Mehmet Metin DAM

AYDIN-2026

KABUL VE ONAY

T.C. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Çevre Sağlığı Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı çerçevesinde Ayşe DURMAZ tarafından hazırlanan “Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde yeşil büyüme ve makroekonomik belirsizlikler çevresel sürdürülebilirliği nasıl etkiler?” başlıklı tez, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 09/01/2026

Üye (T.D.)	: Doç. Dr. Mehmet Metin DAM	Aydın	Adnan	
		Menderes Üniversitesi		
Üye	: Prof. Dr. E. Didem Evcı KİRAZ	Aydın	Adnan	
		Menderes Üniversitesi		
Üye	: Prof. Dr. Murat TÜRKEŞ	Boğaziçi	Üniversitesi	

ONAY:

Bu tez Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsünün tarih ve sayılı oturumunda alınan nolu Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Süleyman AYPAK

Enstitü Müdürü

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, teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez izleme kurulunda yer alan ve önerileriyle çalışmamı farklı bir noktaya taşıyan saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Murat Türkeş ve Prof. Dr. Emine Didem Evcî Kiraz’a şükranlarımı sunarım.

Hayatımın her alanında ve aldığım kararların arkasında duran, her türlü maddi manevi desteklerini esirgemeyen, evlatları olduğum için gurur duyduğum sevgili annem Emel ve babam Orhan Ayhan’a ve her an yanımda olan sevgili eşim Emre Durmaz’a sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunuyorum.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
TABLolar DİZİNİ	xi
ÖZET.....	xii
ABSTRACT	xiv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Çevresel Sürdürülebilirlik Kavramı ve Ölçümü.....	6
2.2. Yeşil Büyüme ve Ekonomik Kalkınma	14
2.3. Makroekonomik Belirsizlikler.....	17
2.3.1. Dünya Belirsizlik Endeksi.....	19
2.3.2. Jeopolitik Risk.....	23
2.3.3. Kurumsal Kalite – Hükümet Etkinliği	26
2.3.4. Küreselleşme	30
2.4. Sosyokültürel ve Demografik Değişiklikler	33
2.4.1. Nüfus.....	34
2.4.2. Kentleşme.....	35
2.5. Literatür Özeti	36
2.5.1. Yeşil Büyüme ve Çevresel Sürdürülebilirlik İlişkisi.....	39
2.5.2. Belirsizlikler ve Çevresel Sürdürülebilirlik İlişkisi.....	43
2.5.3. Sosyokültürel Faktörler ve Çevresel Sürdürülebilirlik İlişkisi	72
3. GEREÇ VE YÖNTEM	81
3.1. Gereç - Veri Seti ve Model	81
3.2. Ekonometrik Yöntem	95
3.2.1. Yatay Kesit Bağımlılığı.....	97
3.2.2. Heterojenite	98
3.2.3. Panel Birim Kök Testi.....	100

3.2.4. PMG-ARDL tahmincisi	102
3.2.5. Sağlamlılık Testleri (FMOLS - DOLS).....	105
3.2.5. Dumitrescu Hurlin Panel Nedensellik Testi	106
4. BULGULAR	108
5. TARTIŞMA	130
SONUÇ VE ÖNERİLER	142
KAYNAKLAR	147
BİLİMSEL ETİK BEYANI	189
ÖZ GEÇMİŞ	190

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

BC: Biyolojik Kapasite

BRICS: Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika

BRICS-T: Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika ve Türkiye

BRICS+: Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika, Suudi Arabistan, Mısır, Birleşik Arap Emirlikleri, İran, Etiyopya

CADF: Yatay Kesit Genelleştirilmiş Dickey-Fuller

CA-ANN: Hücresel Otomat-Yapay Sinir Ağı

CCE-MG: Ortak Bağıntılı Etkiler Ortalama Grup

CCR: Kanonik Eş-bütünleşme Regresyonu

CD: Yatay Kesit Bağımlılığı

CIPS: Kesitsel Olarak Genişletilmiş Im-Pesaran-Shin

CO₂: Karbondioksit Emisyonu

CS-ARDL: Yatay Kesit Genişletilmiş ARDL

DFE: Dinamik Sabit Etkiler

DHPC: Dumitrescu-Hurlin Panel Nedensellik

DOLS: Dinamik En Küçük Kareler

ECM: Hata Düzeltme Modeli

EFP: Ekolojik Ayak İzi

EFW: Ekonomik Özgürlük Endeksi

EIA: Uluslararası Enerji Ajansı

EIU: Ekonomist İstihbarat Birimi

EKC: Çevresel Kuznets Eğrisi

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

EPI: Çevresel Performans Endeksi

EPS: Çevresel Politika Sıklığının

EPU: Ekonomik Politika Belirsizliği

ET: Buharlaşma-Terleme

FEM: Sabit Etkiler Modeli

FMOLS: Tam Modifiye Edilmiş En Küçük Kareler

GARCH: Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans

GFN: Küresel Ayak İzi Ağı

GGR: Yeşil Büyüme

GHA: Küresel Hektar alanı

GHG: Sera Gazı Emisyonları

GMM: Genelleştirilmiş Momentum Yöntemi

GOV: Hükümet Etkinliği

GPR: Jeopolitik Risk

GSYİH: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla

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

ILCF: Tersine Çevrilmiş Yük Kapasitesi Faktörü

IMF: Uluslararası Para Fonu

IPB: İklim Politikası Belirsizliği

KOF: Küreselleşme

LCF: Yük Kapasitesi Faktörü

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

MG: Ortalama Grup

MQR: Momentler Kuantil Regresyonu

N: Yatay kesit birimi

NARDL: Doğrusal Olmayan Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif

NIC: Yeni Sanayileşmiş Ülkeler

OECD: Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü

OLS: En Küçük Kareler

PCSE: Panel Düzeltmeli Standart Hatalar

PMG: Otoregresif Dağıtılmış Gecikme

PMG-ARDL: Otoregresif Dağıtılmış Gecikme Havuzlu Ortalama Grup

PVAR: Panel Vektör Otoregresif Model

REM: Rastgele Etkiler Modeli

SSA: Sahra Altı Afrika

System-GMM: Sistem Genelleştirilmiş Momentler

T: Zaman serisi

TPU: Ticaret Politika Belirsizliği

TY: Toda-Yamamoto nedensellik testi

UNEP: Birleşmiş Milletler Çevre Programı

URB: Kentleşme

USCPU: ABD İklim Politikası Belirsizliği

VAR: Vektör Otoregresif Model

VECM: Vektör Hata Düzeltme Modeli

YEM: Esnek özgürlük modeli

WAME: Batı Asya ve Orta Doğu

WGI: Küresel Yönetişim Göstergeleri

WDI: Dünya Bankası İndikatörü

WUI: Dünya Belirsizlik Endeksi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Dünya belirsizlik endeksinin alt boyutları.	21
Şekil 2. Jeopolitik risk endeksinin kavramsal alt boyutları.....	24
Şekil 3. Hükümet etkinliğinin kavramsal alt boyutları.	28
Şekil 4. Küreselleşme endeksinin kavramsal alt boyutları.....	31
Şekil 5. Gelişmiş ülkelerde ILCF'nin 2000 - 2021 yılı yıllık değişim oranı	85
Şekil 6. Gelişmekte olan ülkelerde ILCF'nin 2000 - 2021 yılı yıllık değişim oranı.....	85
Şekil 7. Gelişmiş ülkelerin GGR 2000 - 2021 dönemi yıllık değişim oranları.	86
Şekil 8. Gelişmekte olan ülkelerin GGR 2000 - 2021 dönemi yıllık değişim oranları.	87
Şekil 9. Gelişmiş ülkelerin WUI değişkenine dair 2000 - 2021 dönemi yıllık değişim oranları.	88
Şekil 10. Gelişmekte olan ülkelerin WUI 2000 - 2021 yılları yıllık değişim oranları.	88
Şekil 11. Gelişmiş ülkelerin GPR 2000 - 2021 dönemi yıllık değişim oranları.....	89
Şekil 12. Gelişmekte olan ülkelerin GPR 2000 - 2021 dönemi yıllık değişim oranları.	90
Şekil 13. Gelişmiş ülkelerin GOV 2000 - 2021 dönemi yıllık değişim oranları.....	91
Şekil 14. Gelişmekte olan ülkelerin GOV 2000 - 2021 dönemi yıllık değişim oranları.	91
Şekil 15. Gelişmiş ülkelerin KOF 2000 - 2021 dönemi yıllık değişim oranları.	92
Şekil 16. Gelişmekte olan ülkelerin KOF 2000 - 2021 dönemi yıllık değişim oranları.....	93
Şekil 17. Gelişmiş ülkelerin URB 2000 - 2021 dönemi yıllık değişim oranları.	94
Şekil 18. Gelişmekte olan ülkelerin URB 2000 - 2021 dönemi yıllık değişim oranları.	94
Şekil 19. Ekonometrik yöntem akış şeması	96
Şekil 20. Gelişmiş ülkelerin Dumitrescu-Hurlin Panel Nedensellik test sonuçları.....	124
Şekil 21. Gelişmekte olan ülkelerin Dumitrescu-Hurlin Panel Nedensellik test sonuçları.....	125
Şekil 22. Yeşil büyüme tartışma özeti.	137
Şekil 23. Dünya Belirsizlik Endeksi tartışma özeti.....	138
Şekil 24. Jeopolitik Risk Endeksi tartışma özeti.....	138
Şekil 25. Hükümet Etkinliği tartışma özeti.....	139
Şekil 26. Küreselleşme tartışma özeti.....	140
Şekil 27. Kentleşme tartışma özeti.....	141

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. 2024 yılına ait SKA başarı yüzdesine göre en yüksek 20 ülke.	8
Tablo 2. 2024 yılına ait SKA başarı yüzdesine göre en düşük 20 ülke.	9
Tablo 3. Yeşil büyüme ampirik literatür özeti.	41
Tablo 4. WUI'nın çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkisini inceleyen ampirik çalışmalar.	46
Tablo 5. EPU ve farklı WUI ile ilişkisi olan belirsizliklerin çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkisini inceleyen ampirik çalışmalar.	48
Tablo 6. GPR'nin çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkisini inceleyen ampirik çalışmalar.	53
Tablo 7. GOV'un çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkisini inceleyen ampirik çalışmalar.	59
Tablo 8. KOF'un çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkisini inceleyen ampirik çalışmalar.	69
Tablo 9. URB'nin çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkisini inceleyen ampirik çalışmalar.	78
Tablo 10. Veri setine ilişkin bilgiler.	82
Tablo 11. Gelişmiş ülkelerin tanımlayıcı istatistikleri.	108
Tablo 12. Gelişmekte olan ülkelerin tanımlayıcı istatistikleri.	109
Tablo 13. Gelişmiş ülkelerin yatay kesit bağımlılığı test sonuçları.	111
Tablo 14. Gelişmekte olan ülkelerin yatay kesit bağımlılığı test sonuçları.	112
Tablo 15. Gelişmiş ülkelerin eğim heterojenliği test sonuçları.	113
Tablo 16. Gelişmekte olan ülkelerin eğim heterojenliği test sonuçları.	113
Tablo 17. Gelişmiş ülkelerin CIPS birim kök test sonuçları.	114
Tablo 18. Gelişmekte olan ülkelerin CIPS birim kök test sonuçları.	114
Tablo 19. Gelişmiş ülkelerin PMG-ARDL test sonuçları.	116
Tablo 20. Gelişmekte olan ülkelerin PMG-ARDL test sonuçları.	118
Tablo 21. Gelişmiş ülkelerin Dumitrescu ve Hurlin Panel Nedensellik test sonuçları.	121
Tablo 22. Gelişmekte olan ülkelerin Dumitrescu ve Hurlin Panel Nedensellik test sonuçları.	122
Tablo 23. Gelişmiş ülkeler için kontrol test sonuçları (FMOLS ve DOLS).	125
Tablo 24. Gelişmekte olan ülkeler için kontrol test sonuçları (FMOLS ve DOLS).	127
Tablo 25. PMG-ARDL ve sağlamlılık test (FMOLS ve DOLS) sonuçları karşılaştırması.	129

ÖZET

GELİŞMİŞ VE GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELERDE YEŞİL BÜYÜME VE MAKROEKONOMİK BELİRSİZLİKLER ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ NASIL ETKİLER?

Durmaz A. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Disiplinlerarası Çevre Sağlığı Programı, Yüksek Lisans, Aydın, 2026.

Amaç: Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde yeşil büyüme (GGR), dünya belirsizlik endeksi (WUI), jeopolitik risk (GPR), hükümet etkinliği (GOV), küreselleşme (KOF) ve kentleşmenin (URB) çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkilerini karşılaştırarak analiz etmek amaçlanmaktadır.

Gereç ve Yöntem: 2000–2021 dönemine ait 7 gelişmekte (BRICS+) ve 7 gelişmiş ülke (G-7) verileriyle oluşturulan modellerde tersine çevrilmiş yük kapasitesi faktörü (ILCF) bağımlı, GGR ve makroekonomik belirsizlikler bağımsız; kentleşme ise kontrol değişkendir. Uzun ve kısa dönem tahminleri Havuzlanmış Ortalama Grup-Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif (PMG-ARDL) yöntemiyle ve nedensellik Dumitrescu-Hurlin Panel Nedensellik testiyle araştırılmıştır.

Bulgular: Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde uzun dönemde GGR'nin ILCF'yi güçlü ve negatif etkilediği görülmüştür. Gelişmiş ülkelerde WUI; ILCF'yi %0,032 oranında azaltırken; gelişmekte olan ülkelerde %0,016 oranında arttırdığı tespit edilmiştir. GPR ise gelişmiş ülkelerde ILCF'yi %0,053 oranında azaltırken; gelişmekte olan ülkelerde aynı oranda arttırmaktadır. Gelişmiş ülkelerde GOV ILCF'yi %0,030 oranında negatif etkilerken, gelişmekte olan ülkelerde bu oran %0,167 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca gelişmiş ülkelerde KOF ILCF'yi %1,122 oranında azalttığı, gelişmekte olan ülkelere; %1,491 oranında arttırdığı görülmüştür. Kentleşmenin gelişmiş ülkelere ILCF'yi negatif; gelişmekte olan ülkelere ise pozitif etkilediği bulunmuştur. Gelişmiş ülkelere GGR, KOF ve URB'den ILCF'ye doğru tek yönlü nedensellik gözlemlenmiştir. GPR ve GOV'la ILCF arasındaki nedensellik ilişkisi anlamsızken; ILCF'den WUI'ya doğru tek yönlü nedensellik olduğu görülmüştür. Gelişmekte olan ülkelere ise, GGR ve kentleşmeyle ILCF arasında çift yönlü;

WUI ve KOF'dan ILCF'ye ve ILCF'den GPR ve GOV'a doğru tek yönlü nedensellik gözlemlenmiştir.

Sonuç: Bulgular, iki ülke grubu içinde çevresel sürdürülebilirliğin güçlendirilmesinde yeşil büyüme odaklı kalkınma stratejilerinin, belirsizlikleri azaltan ve hükümet etkinliğini artıran politikalarla desteklenmesi gerektiğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Çevresel Sürdürülebilirlik, Hükümet Etkinliği, Jeopolitik Risk, Makroekonomik Belirsizlik, Yeşil Büyüme

ABSTRACT

HOW DO GREEN GROWTH AND MACROECONOMIC UNCERTAINTIES AFFECT ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY IN DEVELOPED AND DEVELOPING COUNTRIES?

Durmaz A. Aydın Adnan Menderes University, Institute of Health Sciences, Interdisciplinary Environmental Health Program, Master's Degree, Aydın, 2026.

Objective: The objective of this study is to analyse the impact of green growth (GGR), the world uncertainty index (WUI), geopolitical risk (GPR), government effectiveness (GOV), globalisation (KOF) and urbanisation (URB) on environmental sustainability in both developed and developing countries.

Materials and Method: The models were created using data from 7 developing (BRICS+) and 7 developed (G-7) countries for the period 2000–2021. The dependent variable in these models was the inverse load capacity factor (ILCF), with GGR and macroeconomic uncertainties as the independent variables, and urbanisation as the control variable. The investigation employed the Pooled Mean Group-Lagged Distributed Autoregressive (PMG-ARDL) method to analyse long- and short-term forecasts, alongside the Dumitrescu-Hurlin Panel Causality test to ascertain the presence of causality.

Results: In both developed and developing countries, it has been observed that GGR exerts a significant and detrimental influence on ILCF in the long term. In developed countries, WUI was found to reduce ILCF by 0.032%, while in developing countries it increased it by 0.016%. Conversely, GPR has been observed to reduce ILCF by 0.053% in developed countries, while concomitantly increasing it by an equivalent percentage in developing countries. The impact of GOV on ILCF is found to be negative, with a rate of 0.030% in developed countries and 0.167% in developing countries. Furthermore, the study found that KOF was found to reduce ILCF by 1.122% in developed countries and increase it by 1.491% in developing countries. The investigation revealed that urbanisation exerted a detrimental influence on ILCF in developed countries, while in developing countries, it exhibited a beneficial effect. In developed countries, a unidirectional causality from GGR, globalisation and urbanisation to ILCF was observed. While the causality relationship between GPR and GOV and ILCF was found to be insignificant, a unidirectional causality

from ILCF to WUI was observed. In developing countries, bidirectional causality was observed between GGR and urbanisation and ILCF, and unidirectional causality from WUI and globalisation to ILCF and from ILCF to GPR and GOV.

Conclusion: The findings indicate that within the two country groups, green growth-oriented development strategies for enhancing environmental sustainability must be supported by policies that reduce uncertainty and increase government effectiveness.

Keywords: Environmental Sustainability; Government Effectiveness; Geopolitical Risk; Macroeconomic Uncertainty; Green Growth

1. GİRİŞ

Günümüzde çevresel sorunların küresel ölçekte derinleşmesi; iklim değişikliği, biyolojik çeşitlilik kaybı ve doğal kaynakların tükenmesi gibi tehditlerin hem kamu politikalarını hem de uluslararası gündemi doğrudan etkilemesine yol açmıştır. Bu gelişmeler, sürdürülebilir kalkınma paradigması çerçevesinde çevresel sürdürülebilirliğin yalnızca çevre politikalarının değil, aynı zamanda ekonomik ve sosyal kalkınma stratejilerinin merkezine yerleştirilmesini zorunlu kılmaktadır (Audi, 2025). Bu bağlamda çevresel sürdürülebilirlik, ekonomik ve politik hedeflerin dışında, insanlığın geleceğine yönelik etik bir sorumluluk olarak da ele alınmalıdır. Bu noktada, adalet ve sorumluluk kavramları, çevreye ilişkin karar alma süreçlerinin felsefi temelini oluşturur. Rawls'ın adalet teorisi perspektifinden bakıldığında, doğal kaynakların adil paylaşımı ve nesiller arası adalet ilkesi, çevresel sürdürülebilirliğin etik zeminini belirler (Töns, 2021). Dolayısıyla, bugünün kalkınma tercihleri yalnızca mevcut kuşakların refahını değil, gelecekteki kuşakların yaşam koşullarını da gözetmelidir.

Ülkelerin içinde bulunduğu küresel ekonomik büyüme, teknolojik ilerlemeler, sanayileşme ve kentleşme önemli refah artışları sağlarken, aynı zamanda çevre üzerinde ciddi baskılar oluşturmaktadır. Fosil yakıt tüketimindeki artış, doğal kaynakların aşırı kullanımı ve sera gazı emisyonlarındaki (GHG) yükseliş, çevresel sürdürülebilirliği tehdit eden başlıca faktörlerdir (Bajoria ve diğerleri, 2024). Bu nedenle, iktisadi kalkınma ile çevresel koruma arasında bir denge kurulması zorunlu hale gelmiş; çevre-ekonomi ilişkisini sürdürülebilir kalkınma yaklaşımı çerçevesinde düşünülmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Özellikle 1980'li yıllardan itibaren hız kazanan küreselleşme süreci, artan rekabet, uluslararası sermaye hareketleri ve sanayileşme ile birlikte üretim talebinde ve enerji tüketiminde önemli artışlara neden olmuştur (Dahlman, 2007). Bu gelişmeler ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkiler yaratırken, aynı zamanda çevresel sorunların da daha görünür hale gelmesine yol açmıştır. Küresel ölçekte etkisini artıran bu çevresel sorunlar, sürdürülebilir ekonomik büyüme fikrinin güçlenmesini sağlamıştır (Zhang ve diğerleri, 2022). Bu bağlamda sürdürülebilirliğin yalnızca çevresel değil, aynı zamanda ekonomik ve toplumsal boyutlarıyla birlikte etik bir bütünlük içinde ele alınması; doğaya duyulan sorumluluğun, kaynakların adil kullanımının, adalet ve etik sorumluluk temelli bir felsefi duruşu şeklinde yorumlanmalıdır (Molotkiené, 2020).

Sürdürülebilir ekonomik kalkınma fikri ile son yıllarda öne çıkan kavramlardan biri olan yeşil büyüme ise, ekonomik kalkınma ile çevresel koruma hedeflerini bir araya getiren yeni bir paradigma olarak önem kazanmıştır. Yeşil büyüme; üretim, enerji ve kaynak kullanımında çevresel etkileri en aza indirerek büyümeyi sürdürülebilir kılmayı amaçlamaktadır (Obobisa ve diğerleri, 2022; Hung, 2023). Politika yapımcıların ve akademik çevrelerin dikkatini çeken bu kavram, ekonomik faaliyetlerin çevresel zararları azaltacak biçimde yeniden yapılandırılmasını önermektedir. Dolayısıyla, yeşil büyümenin hangi faktörler tarafından nasıl şekillendiğinin anlaşılması, çevre dostu ve sürdürülebilir politikaların etkin şekilde tasarlanması açısından büyük önem arz etmektedir. Bu perspektifte yeşil büyüme ekonomik bir araç olmaktan ziyade, gelecek kuşakların haklarını gözeten normatif bir sorumluluk olarak algılanabilir. Bu yönüyle, yeşil büyüme anlayışı, çevresel sürdürülebilirliğin ekonomik olduğu kadar etik bir mesele olduğu anlayışını destekler. Hiskes'in (2005) de belirttiği gibi, çevresel adalet ve kuşaklar arası sorumluluk, yeşil büyüme politikalarının felsefi temelini oluşturur. Dolayısıyla, çevre ekonomisi politikalarının sadece verimlilik veya rekabetçilik hedeflerine değil, ekolojik adalet ve etik denge ilkelerine de dayanması gerekir. Bununla birlikte günümüzde küresel düzeyde artan ekonomik ve politik belirsizlikler, çevresel sürdürülebilirlik amaçlarının gerçekleştirilmesini zorlaştıran yeni dinamikler üretmektedir. Makroekonomik belirsizlik, yatırım davranışlarını, enerji portföy tercihlerini ve çevreye yönelik kamu harcamalarını etkileyerek çevresel performans üzerinde dolaylı fakat güçlü etkiler yaratabilmektedir (Xie ve diğerleri, 2024). Bu belirsizliklerin gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde farklı biçimlerde tezahür etmesi ise çevresel sürdürülebilirlik açısından anlamlı bir heterojenlik yaratmaktadır (Huang ve diğerleri, 2023). Belirsizlik kavramı, yalnızca ekonomik değil, aynı zamanda epistemolojik ve etik bir sorun olarak da ele alınabilir. Bilgi eksikliği, öngörülemezlik ve karar alma süreçlerindeki sınırlı rasyonalite, çevre politikalarının adil biçimde tasarlanmasını zorlaştırmaktadır. Bu durum, politika yapımcıları hem etik hem de pragmatik açıdan daha ölçülü ve adalet temelli kararlar almaya zorlar. Farber (1999), çevresel belirsizlik koşullarında alınan kararların, toplumların çevresel riskleri paylaşma biçimini ve gelecek kuşaklara karşı sorumluluk bilincini test ettiğini belirtmektedir. Bu bağlamda, yeşil büyüme ve makroekonomik belirsizlik arasındaki ilişki, etik sorumluluk, adalet ve sürdürülebilirlik arasındaki etkileşimi de anlamak açısından önemlidir.

Bu çalışmanın temel amacı ise; 2000 - 2021 dönemi yıllık verileri ile gelişmiş (G-7) ve gelişmekte olan (BRICS+) ülkelerde yeşil büyüme dinamiklerinin ve çeşitli makroekonomik

belirsizlik göstergelerinin çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkilerini karşılaştırmalı olarak panel veri analizi yönteminden faydalanarak analiz etmektir. Bu kapsamda hem yapısal hem de dönemsel belirsizlikleri yansıtan Dünya Belirsizlik Endeksi (WUI), Jeopolitik Risk Endeksi (GPR), Küreselleşme (KOF) göstergelerinin ve politik karar alma süreçlerinin göstergesi olan Hükümet Etkinliği'nin (GOV), çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkileri istatistiksel olarak test edilmiştir.

Bu çalışmanın literatüre katkısı, çevresel sürdürülebilirlik konusunun makroekonomik belirsizlik değişkenleri çerçevesinde ele alınarak disiplinler arası bir yaklaşım sunmasıyla ortaya çıkmaktadır. Çalışma, yalnızca çevresel performans ile ekonomik göstergeler arasındaki ilişkiyi incelemekle kalmayıp, makroekonomik belirsizlik, jeopolitik risk ve kurumsal faktörler gibi unsurları da analize dâhil ederek çevre-ekonomi ilişkisini daha geniş bir bağlamda değerlendirmektedir. Böylece, politika yapıcılar için hem çevre hem de ekonomi politikalarının tasarımında dikkate alınabilecek, kanıta dayalı ve uygulanabilir bulgular sunulması hedeflenmiştir. Ayrıca, çalışmanın bir diğer önemli katkısı, gelişmiş ve gelişmekte olan ülke grupları arasında çevre-ekonomi-belirsizlik üçgeninde gözlemlenen farklılıkların ortaya konmasıdır. Gelişmişlik düzeyinin bu ilişkiler üzerindeki etkisini karşılaştırmalı bir perspektiften incelemek, mevcut literatürde oldukça sınırlı ele alınan bir boşluğu doldurmaktadır. Bu araştırmada çevresel sürdürülebilirlik göstergesi olarak tersine çevrilmiş yük kapasitesi faktörü (ILCF) değişkeni kullanılmış ve yeşil büyümenin yanı sıra üç farklı belirsizlik göstergesinin (dünya belirsizlik endeksi, jeopolitik risk ve küreselleşme) ve yönetim kalitesinin çevresel performans üzerindeki etkileri analiz edilmiştir. Ayrıca bu analiz, hem uzun hem de kısa dönem ilişkileri dikkate alan Havuzlanmış Ortalama Grup / Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Sınır Testi (PMG-ARDL) modeli ile gerçekleştirilmiştir. Nedensellik ilişkileri ise; Dumitrescu Hurlin Panel Nedensellik testi ile sınanmıştır. Bu kapsamlı metodolojik yaklaşım, hem teorik hem de ampirik açıdan literatüre güçlü bir katkı sunmaktadır.

Araştırma kapsamında yanıt aranan temel sorular şunlardır:

- **S1:** Yeşil büyüme çevresel sürdürülebilirlik üzerinde nasıl bir etki yaratmaktadır?
- **S2:** Makroekonomik belirsizlikler çevresel performansı hangi yön ve ölçekte etkilemektedir?
- **S3:** Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında bu ilişkiler açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar mevcut mudur?

Bu alışma ortaya koyduğu yeniliklerin yanı sıra, yalnızca belirli çevresel sürdürülebilirlik göstergeleri ve belirsizlik endekslerine odaklanmakta; ülke grupları arasında karşılaştırmalı bir ereve sunmaktadır. Ancak veri kısıtlılıkları, göstergelerin yıllık düzeyde oluşu ve bazı ülkeler için eksik verilerin bulunması çalışmanın ampirik kapsamını sınırlamaktadır. Bu nedenle gelecek çalışmalarda bu sınırlılıklar giderilerek çalışma tekrarlanabilir. Buna ek olarak, kullanılan ekonometrik modelin belirli varsayımlar altında geçerli olduğu da göz önünde bulundurulmalıdır. Tüm sınırlamalara karşın, bu çalışma; gelişmişlik düzeyi farklılıklarının çevresel politika etkilerini açığa çıkararak, sürdürülebilir kalkınma stratejilerine katkı sunacak öneriler geliştirmeyi hedeflemektedir.

2. GENEL BİLGİLER

21. yüzyılda çevresel krizlerin derinleşmesi, iklim değişikliği, biyoçeşitlilik kaybı ve doğal kaynakların hızla tükenmesi gibi sorunlar karşısında, kalkınma kavramının yeniden tanımlanmasını zorunlu hale getirmiştir. Artık yalnızca ekonomik büyüme hedefleri yeterli görülmemekte; bu büyümenin çevresel sistemlerle uyumlu, toplumsal refahı gözeten ve uzun vadeli sürdürülebilirliği önceleyen bir çerçevede şekillenmesi beklenmektedir. Çevresel sürdürülebilirlik kavramı da bu gereksinim doğrultusunda, hem politika yapıcıların hem de akademik çevrelerin gündeminde merkezi bir yer edinmiştir (Islam ve diğerleri 2024; Rahman ve diğerleri, 2024). Bu noktada çevre felsefesi, sürdürülebilirliğin yalnızca teknik ve ekonomik bir hedef olmadığını; aynı zamanda etik bir sorumluluk ve gelecek nesillere karşı bir yükümlülük olduğunu vurgular. Bu yaklaşım, kalkınma stratejilerinde insan-merkezli (antroposantrik) bir bakış yerine ekosistem-merkezli bir anlayışın benimsenmesini gerektirir (Nabulya, 2022). Dolayısıyla, çevresel sürdürülebilirliğin özü, doğayı araçsallaştıran bir yaklaşımı reddederek, insan ile doğa arasındaki karşılıklı bağımlılığı ahlaki bir sorumluluk ekseninde yeniden tanımlamaktır.

Kalkınma ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşim, uzun süre doğrusal ve çatışmacı bir perspektiften değerlendirilmiş; çevresel koruma çoğu zaman ekonomik büyümeyi yavaşlatan bir unsur olarak görülmüştür. Ancak günümüzde çevresel sürdürülebilirlik, ekonomik istikrarın ve toplumsal sağlığın önkoşulu olarak kabul edilmeye başlanmıştır. Bu yeni yaklaşım, doğal sistemlerin sınırları içinde kalarak kalkınmanın mümkün olup olmadığını sorgulamakta ve sürdürülebilirliği salt “çevresel koruma” ile sınırlı olmayan çok boyutlu bir yapı olarak ele almaktadır (Ghosh ve Pearson, 2025; Sachs ve diğerleri 2019). Felsefi açıdan bu dönüşüm, doğayı yalnızca bir üretim faktörü veya kaynak deposu olarak gören antroposantrik paradigmadan, doğaya karşı sorumluluk ve ekolojik adalet ilkelerini temel alan normatif bir çerçeveye geçişi temsil etmektedir (Kortetmäki, 2017). Bu bakış açısı, çevresel kararların yalnızca fayda-maliyet analizine dayalı teknik süreçler değil; aynı zamanda adalet, hakkaniyet ve etik yükümlülük ilkeleriyle uyumlu değer temelli süreçler olarak görülmesi gerektiğini savunur.

Bu çerçevede, çevresel sürdürülebilirlik yalnızca doğaya ilişkin göstergelerin izlenmesiyle değil; aynı zamanda enerji sistemlerinden üretim-tüketim kalıplarına, teknolojik

dönüşümlerden yönetim biçimlerine kadar çok sayıda değişkenin birlikte değerlendirilmesini gerektiren karmaşık bir yapıya sahiptir. Dolayısıyla, bu başlık altında çevresel sürdürülebilirliğin temel tanımı yapılarak; kavramın tarihsel gelişimi, güncel yaklaşımlarla ilişkisi ve ölçülebilirliği üzerine literatürden elde edilen bulgular ışığında kapsamlı bir çerçeve sunulacaktır. Bu yaklaşım, çevresel sürdürülebilirliği soyut bir ideal olmaktan çıkararak, etik sorumluluk, adalet ve ekolojik bilinç ilkeleriyle somut politika araçlarını buluşturan bir kavramsal çerçeve geliştirmeyi amaçlamaktadır. Böylece sürdürülebilirlik, hem bilimsel hem de felsefi düzlemde bütüncül bir anlam kazanarak, kalkınma politikalarının normatif temelini oluşturmaktadır.

2.1. Çevresel Sürdürülebilirlik Kavramı ve Ölçümü

Günümüz de küreselleşen dünyada rekabet, kaynakların etkin kullanımı ve korunması üzerine şekillenmektedir. Bu bağlamda, kalkınma olgusu yalnızca ekonomik büyüme ekseninde ele alınamaz hale gelmiş; çevresel ve sosyal sürdürülebilirliği de içerecek biçimde yeniden tanımlanmıştır. Kalkınma, bir ülkenin ekonomik, sosyal ve kurumsal alanlarda bütüncül biçimde ilerleme sağlayarak refah düzeyini artırmasıdır (Gharachorloo ve diğerleri, 2021). Ancak klasik iktisat yaklaşımları, üretim, tüketim ve niceliksel büyümeyi ön planda tutarken, çevresel ve sosyal boyutları büyük ölçüde göz ardı etmiştir (Daly, 1990). Felsefi açıdan bu durum, kalkınmanın etik ve ekolojik sorumluluk boyutlarının ihmal edilmesi anlamına gelir; sürdürülebilir kalkınma yalnızca nicel ilerleme değil, insan-doğa ilişkisine dair etik bir çerçeveyi de gerektirir (Keitsch, 2018).

Sanayi Devrimi'nden bu yana artan nüfus, kentleşme, sanayileşme ve tüketim düzeyleri; doğanın taşıma kapasitesi üzerinde artan baskılar oluşturmuştur. Dünya nüfusu 8 milyarı aşarken, doğal kaynaklara olan talep benzeri görülmemiş ölçüde artmış ve bu durum, sürdürülemez bir kalkınma sürecini doğurmuştur (Ramírez-Márquez ve diğerleri, 2025). Günümüzde ekonomik kalkınmanın çevresel etkileri artık göz ardı edilemeyecek düzeydedir. Bu gerçeklik, çevre-ekonomi ilişkisini merkeze alan sürdürülebilir kalkınma anlayışının yükselmesine neden olmuştur (WCED, 1987). Çevre felsefesi, doğal sistemlerin sınırlarını gözetmenin yanı sıra, insan eylemlerinin etik sorumluluğunu da merkeze koyar; doğayı geçmişten miras, gelecekte ödünç alınan bir değer olarak ele alır ve tüm ekonomik kararların ekolojik adaletle uyumlu olmasını savunur (Emina, 2021). Bu bağlamda çevresel koruma ve

halk sağlığı ekseninde atılan en önemli adımlardan biri, Dünya Çevre Komisyonu’nun 1987’de yayımladığı “Ortak Geleceğimiz” (Our Common Future) raporudur. Bu rapor, sürdürülebilir kalkınmayı ilk kez sistematik olarak tanımlamış ve çevre ile kalkınma arasındaki çelişkileri açıkça ortaya koymuştur. Rapora göre sürdürülebilir kalkınma, “gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama olanaklarını ellerinden almadan, bugünün ihtiyaçlarını karşılayabilme” sürecidir (WCED, 1987). Bu yaklaşımla birlikte, sürdürülebilirliğin üç temel boyutu olduğu kabul görmüştür (Holmberg ve Sandbrook, 2019): (I) Ekonomik boyut, kaynakların etkin ve dengeli kullanımını, (II) çevresel boyut, doğal kaynakların tükenmeden korunmasını, (III) sosyal boyut ise, refah, eşitlik, sağlık ve eğitim gibi hakların kapsayıcı biçimde sağlanması öngörmektedir. Bu üçlü yapı, sadece doğanın korunmasını değil; insan refahı, yaşam kalitesi ve sosyal adaletin birlikte sağlanmasını zorunluluğunu dile getirir. Felsefi bir bakış açısıyla, bu üçlü yapı, insan-merkezli yaklaşımı doğa-merkezli bir sorumlulukla dengeler ve çevresel adalet kavramını ekonomik ve sosyal boyutlarla bütünleştirir.

Çevre sorunları günümüzde yalnızca yerel değil, küresel nitelik taşıyan kriz alanlarına dönüşmüştür. Bu sorunların kaynağı olarak ise çoğu zaman insan faaliyetleri ön plana çıkmaktadır. Hızlı sanayileşme, kontrolsüz kentleşme ve tüketim odaklı üretim sistemleri, çevre üzerinde yoğun baskılar oluşturmaktadır (Nathaniel ve diğerleri, 2020; Suluk ve Öztürk, 2021). Özellikle çevresel sınırlar göz ardı edildiğinde, iklim değışikliği, biyoçeşitlilik kaybı, su kıtlığı ve toprak erozyonu gibi sonuçlar kaçınılmaz hale gelmektedir. Çevre kalitesi ile insan refahı arasında kurulan ilişki de bu bağlamda önem kazanmaktadır. Binyıl Ekosistem Değerlendirme raporu (2005), daha iyi çevre yönetiminin insan refahını da olumlu yönde etkileyebileceğini savunur. Ancak çevre ve büyüme politikalarının kötü tasarlandığı durumlarda, bu ilişki tersine döner ve çevresel tahribat insan sağlığı ile yaşam kalitesini tehdit eder. Birleşmiş Milletler, 2015 yılında küresel kalkınma gündemini şekillendirmek üzere Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA) çerçevesinde toplam 17 temel amaç ilan etmiştir. Bu amaçlar; yoksulluğun ortadan kaldırılması, açlıkla mücadele edilmesi, herkes için sağlıklı yaşam koşullarının sağlanması, kapsayıcı ve nitelikli eğitimin yaygınlaştırılması, toplumsal cinsiyet eşitliğinin sağlanması, temiz su ve sanitasyona erişimin artırılması, erişilebilir ve temiz enerji kaynaklarının kullanımı, sürdürülebilir ekonomik büyüme ile insana yakışır iş olanaklarının oluşturulması, sanayi, yenilikçilik ve altyapının güçlendirilmesi, ülkeler ve topluluklar arasındaki eşitsizliklerin azaltılması, şehirlerin sürdürülebilir ve yaşanabilir hâle getirilmesi, sürdürülebilir üretim ve tüketim kalıplarının benimsenmesi, iklim değışikliğiyle

mücadele edilmesi, deniz ve okyanusların korunması, karasal ekosistemlerin sürdürülebilir şekilde yönetilmesi, adalet ve güçlü kurumların inşası ile kalkınma amaçlarına ulaşmak için küresel ortaklıkların tesis edilmesini kapsamaktadır (UN, 2024). Bu amaçlar, yalnızca ekonomik ve sosyal ilerlemeyi değil, aynı zamanda çevresel sürdürülebilirliği esas alan bütüncül bir kalkınma vizyonunun temel taşlarını oluşturmaktadır. Özellikle Amaç 6 (Temiz Su), Amaç 7 (Yenilenebilir Enerji), Amaç 12 (Sorumlu Üretim ve Tüketim), Amaç 13 (İklim Eylemi), Amaç 14 (Sudaki Yaşam) ve Amaç 15 (Karasal Yaşam), doğrudan çevresel boyutla ilişkili olup; doğal kaynakların korunması, iklim krizine karşı direnç geliştirilmesi ve ekolojik dengenin sağlanması açısından hayati önem taşımaktadır. Bu bağlamda çevresel sürdürülebilirlik, doğal ekosistemlerin taşıma kapasitesini aşmadan ekonomik ve sosyal kalkınmanın devam ettirilmesini ifade etmektedir (Ruggerio, 2021). Bu anlayış, mevcut ekonomik faaliyetlerin gelecek nesillerin yaşam kalitesini tehlikeye atmaması gerektiğini savunan; doğayı geçmişten miras, gelecekte ise ödünç alınan bir değer olarak gören yaklaşıma dayanmaktadır (Emina, 2021).

Ülkelerin sürdürülebilir kalkınma performansları, bu bütüncül yaklaşıma ne ölçüde uyum sağladıklarını değerlendirmek açısından önemli bir ölçüttür. Bu doğrultuda, 2024 yılına ait Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA) genel başarı skorları dikkate alınarak, en yüksek ve en düşük puana sahip 20 ülke Tablo 1 ve Tablo 2’de sunulmuştur. Tablo 1 ve Tablo 2, ülkeler arasındaki sürdürülebilir kalkınma performans farklarını ortaya koymaktadır. SKA skorları, yalnızca ekonomik ve sosyal ilerlemeyi değil, aynı zamanda çevresel sorumluluğu da yansıtmaktadır. Felsefi açıdan, bu tablolar insan-doğa ilişkisini ve küresel adaleti ölçen somut göstergeler olarak değerlendirilebilir; yüksek skorlar ekolojik sorumluluğun ve sürdürülebilir etik uygulamaların göstergesi iken, düşük skorlar bu sorumluluğun ihmal edildiğini ve gelecek nesillere karşı yükümlülüklerin yerine getirilmediğini gösterir. SKA skorları, ülkelerin bu amaçlara ulaşma oranını temsil etmekte olup; 100 puan, tüm amaçlara tam anlamıyla ulaşıldığını ifade etmektedir. Buradaki sıralama, sadece başarı yüzdesi belirtilen 167 ülkeyi kapsamakta ve 2024 yılı itibarıyla küresel düzeyde sürdürülebilir kalkınma performanslarını karşılaştırmalı biçimde ortaya koymaktadır (Sachs ve diğerleri, 2024).

Tablo 1. 2024 yılına ait SKA başarı yüzdesine göre en yüksek 20 ülke.

Sıra	Ülke	SKA (%)
1	Finlandiya	87,02

2	İsveç	85,74
3	Danimarka	85,26
4	Almanya	83,67
5	Fransa	83,14
6	Avusturya	83,01
7	Norveç	82,72
8	Hırvatistan	82,39
9	Polonya	82,08
10	Çekya	81,94
11	Birleşik Krallık	81,85
12	Slovenya	81,21
13	Letonya	81,19
14	İspanya	81,04
15	İzlanda	80,79
16	Slovak Cumhuriyeti	80,77
17	Estonya	80,76
18	Belçika	80,67
19	Japonya	80,66
20	Portekiz	80,64

Kaynak: (Sachs ve diğerleri, 2024)

Tablo 2. 2024 yılına ait SKA başarı yüzdesine göre en düşük 20 ülke.

Sıra	Ülke	SKA (%)
1	Komorlar	54,67

2	Cibuti	54,26
3	Burkina Faso	53,84
4	Mozambik	53,75
5	Papua Yeni Gine	3,44
6	Gine-Bissau	53,07
7	Kongo Cumhuriyeti	52,8
8	Angola	52,77
9	Haiti	52,55
10	Liberya	52,52
11	Madagaskar	51,05
12	Nijer	50,33
13	Afganistan	49,1
14	Sudan	49,06
15	Kongo, Demokratik Cumhuriyeti	48,24
16	Yemen	47,74
17	Somali	46,08
18	Çad	46,04
19	Orta Afrika Cumhuriyeti	45,21
20	Güney Sudan	41,55

Kaynak: (Sachs ve diğerleri, 2024)

Tablo 1’de 2024 yılı itibarıyla en yüksek SKA başarı yüzdesine sahip ülkeler arasında Finlandiya (%87,02), İsveç (%85,74) ve Danimarka (%85,26) öne çıkmaktadır. Bu ülkelerin sürdürülebilir kalkınma konusunda gösterdiği yüksek performans; güçlü çevre politikaları, etkili sosyal refah sistemleri ve yeşil teknolojiye yapılan yatırımlarla doğrudan ilişkilidir. Özellikle İskandinav ülkeleri, çevresel sürdürülebilirliği sosyal eşitlikle bütünleştiren

modelleriyle dikkat çekmektedir. Öte yandan Tablo 2’de listenin sonunda yer alan ülkelerden Güney Sudan (%41,55), Orta Afrika Cumhuriyeti (%45,21) ve Çad (%46,04) gibi devletler; siyasal istikrarsızlık, yetersiz altyapı, çevresel kırılganlıklar ve düşük gelir düzeyleri nedeniyle sürdürülebilir kalkınma amaçlarına ulaşmakta ciddi zorluklar yaşamaktadır. Bu durum, kalkınma sürecinin yalnızca ekonomik değil; aynı zamanda kurumsal, sosyal ve çevresel boyutlara dayalı olarak ele alınması gerektiğini bir kez daha göstermektedir. Aynı zamanda da kalkınma sürecinde etik ve ekolojik sorumluluğun eşit dağılımının önemini felsefi bir bağlamda vurgular. Ayrıca SKA başarı skorlarının ülkeler arasında bu denli farklılaşması, küresel ölçekte adil ve kapsayıcı bir kalkınma vizyonunun hâlâ tam anlamıyla tesis edilemediğini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, sürdürülebilir kalkınmaya yönelik politikaların ülke bağlamında tasarlanması ve uluslararası iş birliğinin güçlendirilmesi elzemdir.

Sürdürülebilir kalkınma kavramının özünde, ekonomik büyüme, gelişme ve ilerleme ile çevresel koruma arasında dinamik bir denge kurmak yer almaktadır. Ancak gelişmekte olan ülkelerde, ekonomik büyüme ile çevre koruma hedeflerine aynı anda ulaşmak çoğu zaman zorluk arz etmektedir (Umar ve Safi, 2023). Örneğin SKA 3 (İyi Sağlık) ve SKA 15 (Karasal Yaşam) gibi amaçlar arasında kısa vadeli çatışmalar doğabilir (SDSN, 2024). Bu bağlamda son otuz yılda çevresel bozulmayı açıklamak için yapılan pek çok çalışmada, ekonomik büyüme ve çevre bir arada ele alınarak Çevresel Kuznets Eğrisi (Environmental Kuznets Curve – EKC) hipotezinden yararlanılmıştır (Kaika ve Zervas, 2013; Mahmood ve diğerleri, 2023; Lau ve diğerleri, 2025). EKC hipotezi, Kuznets (1955) ekonomik büyüme ile gelir eşitsizliği arasındaki ilişkiyi açıklayan çalışmasına dayanarak; Grossman ve Krueger (1991) tarafından çevresel bağlamda formüle edilmiştir. Bu hipoteze göre çevre kirliliği ile kişi başına düşen gelir arasında ters U şeklinde bir ilişki vardır: gelir arttıkça çevre kirliliği de artar, ancak belirli bir gelir eşiği aşıldığında çevre kirliliği azalmaya başlar (Dinda, 2004). Bu bağlamda çevresel sürdürülebilirliğin ölçülmesi için çeşitli göstergeler türetilmiştir. Bu göstergeler arasında karbondioksit emisyonları (CO₂), GHG, ekolojik ayak izi (EFP), yenilenebilir enerji payı, Karbon yoğunluğu, yük kapasitesi faktörü (LCF) ve ters yük kapasitesi faktörü (ILCF) gibi değişkenler yer almaktadır (Dam ve Sarkodie, 2023; Zhang ve diğerleri, 2017; Holtz-Eakin ve Selden, 1995; Marrero, 2010; Pata ve Işık, 2021). Albaker ve diğerleri (2023), Awan ve Azam (2022), Bekun ve diğerleri (2021), Asif ve diğerleri (2025) gibi çalışmalar da gelir-çevre ilişkisini CO₂, EFP ve LCF göstergeleri üzerinden modellemişlerdir. Bu çalışmalar, ekonomik büyümenin her zaman çevresel tahribatı

artırmadığını; aksine, çevre dostu politikalar ve teknolojik dönüşümlerle birlikte, belirli bir noktadan sonra çevresel iyileşmenin mümkün olabileceğini göstermektedir. Ancak çevresel sürdürülebilirliği test etmek için seçilen göstergelerin doğası ve kapsamı, elde edilen sonuçların güvenilirliğini ve genellenebilirliğini etkilemektedir. Çevresel sürdürülebilirliğin izlenmesinde kullanılan başlıca endekslerden biri, Yale Üniversitesi tarafından geliştirilen Çevresel Performans Endeksi (EPI)'dir. 2024 yılı sonuçlarına göre Kuzey Avrupa ülkeleri en yüksek sürdürülebilirlik skorlarına sahipken, Türkiye 180 ülke arasında 99. sırada yer almıştır (Yale University, 2024). Ayrıca SKA 13 (İklim Eylemi) çerçevesinde geliştirilen göstergeler de çevresel sürdürülebilirlik analizinde kullanılmaktadır. Bu amaç, CO₂ azaltımı ve yeşil enerji yatırımları ile doğrudan ilişkilidir (UN, 2024). Literatürde en yaygın kullanılan çevresel gösterge olan GHG, küresel ölçekte sürdürülebilirliğin kritik bir belirleyicisi haline gelmiştir. Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) verilerine göre, küresel CO₂ 2023 yılında 37,4 GtCO₂'ye ulaşarak bir önceki yıla göre %1,1 oranında artmıştır (IEA, 2025). Bu artış, özellikle fosil yakıt kullanımındaki süreklilik ve enerji talebindeki büyüme ile ilişkilidir. Ancak aynı dönemde yenilenebilir enerji kaynaklarının küresel elektrik üretimindeki payı %30 seviyesine ulaşmış ve güneş-rüzgâr enerjisi kapasitesi son on yılda üç kat artarak dönüşümün merkezine yerleşmiştir (IEA, 2025). Karbon yoğunluğu (üretilen birim gayri safi yurtiçi hasıla başına CO₂ salımı) ve enerji verimliliği de çevresel sürdürülebilirliğin önemli alt başlıklarındandır. Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü (OECD) ülkelerinde kişi başına karbon emisyonları 1990 seviyelerine göre %26, Avrupa Birliği (AB) ülkelerinde ise %30 oranında azalmıştır (OECD, 2024; Eurostat, 2024). Bu da enerji verimliliği politikalarının çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkisini açıkça ortaya koymaktadır. Ancak çevresel sürdürülebilirliğin ölçümü noktasında CO₂ ve GHG genellikle hava kirliliğiyle sınırlı kaldığından, EFP daha kapsamlı bir gösterge olarak öne çıkmaktadır (Dam ve Sarkodie, 2023). Daha geniş perspektifte EFP, bir ülkenin veya bireyin tükettiği doğal kaynakların biyolojik kapasite ile karşılaştırılmasına imkân tanır. Ne var ki, EFP yalnızca talep yönlü baskıları ölçer; oysa ki sürdürülebilirlik analizi için arz yönlü kapasiteyi de hesaba katmak gerekir. Bu noktada biyolojik kapasite (BC), bir ekosistemin kaynak üretme ve atık absorbe etme kapasitesini yansıtarak çevresel sürdürülebilirliğe dair daha dengeli bir analiz sunar (Wackernagel, 1994). Pata ve Isik (2021), Siche ve diğerleri (2010) tarafından türetilen LCF'yi çevre kalitesinin bir göstergesi olarak kullanmaya başlamıştır. Bu nedenle, EKC hipotezi üzerine yapılan son araştırmalar, LCF'yi çevresel değişken olarak temel almıştır (Erdogan, 2024; Hakkak ve diğerleri, 2023; Pata ve Kartal, 2023; Pata ve Samour, 2023). Ancak, EFP çoğu gelişmiş ve gelişmekte olan ülkede biyolojik kapasitenin %150 üzerinde

olduğundan, LCF ekolojik açığı olan ülkelerde etkili sonuçlar vermeyebilir. Dam ve Sakodie (2023), $EFP \times BC^{-1}$ formülünden ters ILCF'yi bulmuş ve bu formülün ekolojik açığı olan ülkelerde etkili sonuçlar verdiğini ortaya koymuştur. Küresel Ayak İzi Ağı (2024) verileri, dünya genelindeki tüketimin gezegenin yenilenebilir kapasitesini yaklaşık %70 oranında aştığını ve küresel LCF'nin yaklaşık 0,57 olduğunu göstermektedir. Bu durum, küresel ölçekte ekolojik açık içinde yaşandığını kanıtlamaktadır. Aynı hesaplama göre ILCF yaklaşık 1,75 olup bu da insanlığın doğanın yıllık yenileme kapasitesini yaklaşık %75 oranında aştığını ortaya koymaktadır. Dolayısıyla bu göstergeler ile birlikte, çevresel sürdürülebilirliğe ilişkin analizler daha kapsamlı ve anlamlı hale gelmektedir. Literatürde çevresel sürdürülebilirliğin uygulanabilirliği, ölçülebilirliği ve kalkınma amaçlarıyla nasıl uyumlu hale getirileceği halen tartışma konusudur (Burlacu ve diğerleri, 2025; Kioupi ve Michel-Villarreal, 2025; Michel-Villarreal ve Lucini Baquero, 2025). Bu durum göstermektedir ki, nicel göstergelere dayalı bir çevresel izleme çerçevesi, politika yapıcılar açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle bu çalışmada çevresel sürdürülebilirliğin göstergesi olarak ILCF değişkeni ele alınmıştır.

Sonuç olarak; çevresel sürdürülebilirlik, yalnızca çevre koruma çabalarının ötesinde; aynı zamanda kalkınma stratejilerinin çevresel sınırlarla uyumlu hale getirilmesini zorunlu kılar. EF, BC, LCF ve ILCF gibi göstergeler, bir ülkenin ya da gezegenin kalkınma faaliyetlerinin çevresel sınırlarla ne ölçüde örtüştüğünü nicel olarak değerlendirmeye imkân tanır (Dam ve diğerleri, 2023; Naimoglu ve diğerler, 2025; Wackernagel ve Beyers, 2019). Bu bağlamda ILCF göstergesi, insanlığın doğanın yenilenebilir kapasitesini ne ölçüde aştığını nicel olarak ortaya koyarken, felsefi açıdan bu göstergenin yüksek değerleri, gelecek nesillerin haklarına müdahale eden etik bir sorumluluk ihlali olarak yorumlanabilir. Rawls'ın adalet teorisi çerçevesinde, bugünkü kuşakların doğal kaynakları tüketirken gelecek nesillerin refahını gözetme sorumluluğu, çevresel politikaların normatif temelini oluşturur (Rawls, 1971). Benzer biçimde ekolojik adalet yaklaşımı, doğanın korunmasını yalnızca insan yararına indirgemeyen, tüm canlıların ve ekosistemlerin içsel değerini kabul eden bir etik anlayışı savunur (Dobson, 2003; Schlosberg, 2007; Kortetmäki, 2017). Bu perspektif, çevresel sürdürülebilirliği teknik göstergelerin ötesinde, insan-doğa ilişkisini düzenleyen ahlaki bir sorumluluk alanı olarak yeniden tanımlar. Bu nedenle, çevresel göstergelerdeki iyileşmeler yalnızca teknik başarı olarak değil, aynı zamanda toplumsal adaletin, etik bilincin ve kuşaklar arası dayanışmanın güçlenmesi olarak görülmelidir. Böyle bir anlayış,

sürdürülebilir kalkınmanın hem ölçülebilir hem de değer temelli bir hedef olarak yeniden inşasını mümkün kılar (Keitsch, 2018).

Sonuç olarak tüm bu çevresel sürdürülebilirlik göstergeleri; teknik analizlerin ötesinde, toplumsal farkındalık, siyasal kararlılık ve ekonomik dönüşümle desteklenmediği sürece tek başına yeterli olmayacaktır. Bu nedenle çevresel sürdürülebilirliğe yönelik bütüncül bir yaklaşım, sadece çevresel iyileşmeyi değil; aynı zamanda insan refahının güvence altına alınmasını ve geleceğin kaynaklarının korunmasını da içermelidir (Henderson ve Loreau, 2023).

2.2. Yeşil Büyüme ve Ekonomik Kalkınma

Küresel ölçekte yaşanan ekonomik gelişmeler ve teknolojik ilerlemeler, doğal kaynakların aşırı kullanımı ve çevresel tahribat gibi sorunları beraberinde getirmiştir. Geleneksel büyüme modellerinin, çevresel sınırlamaları dikkate almaksızın ekonomik kalkınmayı önceleyen yaklaşımları, doğanın kendini yenileme kapasitesini zorlamış ve sürdürülebilirlik tartışmalarını gündeme taşımıştır (Karadaş ve Işık, 2019). Bu çerçevede yeşil büyüme, çevresel sürdürülebilirlik ile ekonomik kalkınma arasındaki dengeyi sağlama çabası olarak felsefi ve politik bir temele dayanmaktadır; doğayla uyumlu kalkınma, yalnızca çevresel etik ve sorumluluk bilinciyle değil, aynı zamanda politika yapıcılarının karar mekanizmalarında önceliklendirilmesiyle anlam kazanır. Bu felsefi ve politik temelin anlaşılması, yeşil büyüme stratejilerinin sahadaki uygulanabilirliği ve ekonomik süreçlerde karşılaşılan sınırlamalar açısından kritik öneme sahiptir. Dolayısıyla ekonomik büyüme ile çevresel sürdürülebilirlik arasındaki bu tarihsel çelişki, son yıllarda “yeşil büyüme” yaklaşımıyla yeniden tanımlanmaktadır. Felsefi perspektiften bakıldığında, bu yaklaşım, ekonomik ve çevresel hedeflerin entegre edilmesini yalnızca teknik bir gereklilik olarak değil; insanın doğayla ilişkisini yeniden tanımlayan, etik bir sorumluluk alanı olarak görmektedir. Bu bakış açısı, doğayı yalnızca ekonomik üretimin girdisi olarak değil, içsel değere sahip bir varlık olarak kabul eden ekolojik adalet anlayışıyla da örtüşmektedir. Yeşil büyüme bu anlamda, hem insanın doğa üzerindeki hâkimiyetini sınırlayan hem de toplumsal refahı ekolojik sınırlarla uyumlu hale getiren normatif bir çerçeve sunar (Kortetmäki, 2017). Bu yönüyle yeşil büyüme, çevreyi tahrip etmeden ekonomik kalkınmayı sürdürebilme çabasıyla, üretim süreçlerinde kaynak verimliliğini, karbon yoğunluğunu azaltmayı ve çevre dostu

teknolojilerin yaygınlaştırılmasını hedeflemektedir. Bu yaklaşım, geleneksel büyüme modellerinin aksine, çevresel maliyetlerin dışsallaştırılmasına değil; doğayla uyumlu kalkınmaya öncelik verir (OECD, 2011; World Bank, 2012). Akademik anlamda ise yeşil büyüme kavramı literatürde ilk olarak Paul Ekins tarafından kapsamlı biçimde tanımlanmış ve çevresel maliyetlerin içselleştirildiği bir ekonomik büyüme modeline işaret etmiştir (Ekins ve Speck, 2000). OECD (2011), yeşil büyümeyi “doğal varlıkların sürdürülebilirliğini korurken ekonomik büyümeyi teşvik eden” bir model olarak açıklarken; Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) (2016) bu kavramı sosyal eşitlik ve insan refahını merkeze alan bir yaklaşım olarak değerlendirmektedir. Bu bağlamda yeşil ekonomik büyüme; çevresel sürdürülebilirlik, ekonomik kalkınma ve sosyal kapsayıcılığı bütünleştiren yeni nesil bir kalkınma paradigması olarak literatürde yerini almaktadır (Merino-Saum ve diğerleri, 2020).

Büyüme ve aynı zamanda çevresel sürdürülebilirliği sağlamak mümkün müdür? Bu soru, yeşil büyüme literatürünün temel tartışma başlıklarından biridir. OECD ve UNEP’in tanımlarında yeşil büyüme mümkün görünse de, bazı akademik çalışmalar bu ayrışmanın teknik ve yapısal olarak yeterli düzeyde gerçekleşmediğini savunmaktadır (Hickel ve Kallis, 2020; Parrique ve diğerleri, 2019). Özellikle 2008 küresel finans krizinin ardından, sürdürülebilir büyüme modellerine yönelik ilgi artmış; yeşil altyapı yatırımları, yenilenebilir enerji destekleri ve çevreci kamu harcamaları, birçok ülkenin büyüme stratejilerinde yer bulmuştur. Krizin ardından, çevresel ve sosyal krizleri aşmak amacıyla geliştirilen stratejilerden biri “Yeşil Yeni Düzen” olarak ortaya çıkmıştır. Bu strateji kapsamında yeşil işler, kaynak verimliliği, düşük karbon teknolojileri ve sosyal eşitlik hedefleri, ekonomik büyüme stratejilerine entegre edilmiştir (Demirtaş, 2017). Bu model, Keynesyen politikalara benzer şekilde devletin aktif müdahalesini ve çevre dostu yatırımların artırılmasını içermektedir. OECD (2011) Yeşil Büyüme Stratejisi ise, yeşil dönüşümün yalnızca çevresel değil; aynı zamanda ekonomik rekabet gücünü, istihdamı ve teknoloji geliştirme kapasitesini artırabileceğini vurgulamaktadır. Bu bağlamda yeşil büyüme, çevresel sürdürülebilirliği ekonomik bir fırsat olarak yeniden konumlandırmakta ve felsefi açıdan insan-merkezli kalkınma anlayışını doğa-merkezli bir sorumluluk ile dengeleyerek, ekonomik faaliyetlerin sadece kısa vadeli kazançlarla değil, uzun vadeli ekolojik adalet ve gelecek nesillerin refahı çerçevesinde değerlendirilmesini öngörmektedir. Yeşil büyümenin etik temeli, bugünkü kuşakların doğal kaynakları tüketirken gelecek kuşakların yaşam hakkını koruma zorunluluğu üzerine kuruludur. Bu yaklaşım, Rawls’ın adalet teorisinde vurgulanan “nesiller arası adalet” ilkesini çevre politikalarına taşır (Rawls, 1971).

Yeşil büyüme ile sürdürülebilir kalkınma kavramları zaman zaman birbirinin yerine kullanılsa da, aslında birbirlerinden farklı önceliklere sahiptir. Sürdürülebilir kalkınma çevresel, sosyal ve ekonomik boyutları bütünleştirirken; yeşil büyüme özellikle çevresel sürdürülebilirlik ile ekonomik kalkınma arasındaki dengeye odaklanır (Kuşat, 2013). Her iki kavram da doğal kaynakların korunmasını esas alırken, uygulamada kalkınmanın çevre üzerinde yarattığı negatif dışsallıklar nedeniyle aralarında gerilim doğabilmektedir. Hickel ve Kallis (2020), yaptıkları çalışmada ekonomik büyümenin çevresel sürdürülebilirlikle uyumlu olmadığını; mevcut büyüme eğilimlerinin küresel ısınmayı durdurmak için yeterli olmadığını ortaya koymuşlardır. Bu nedenle, yeşil büyüme stratejilerinin sınırları ve etkili olabilme kapasitesi, daha derinlemesine analiz edilmelidir. Yeşil ekonomik büyümenin temelinde çevre dostu teknolojilerin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması yatmaktadır. Ancak bu teknolojilerin tüm dünyaya yayılması, özellikle gelişmekte olan ülkelerde finansman, bilgi transferi ve altyapı eksiklikleri nedeniyle sınırlı kalmaktadır (Popp, 2012). Felsefi olarak, bu durum, yeşil dönüşümün adil bir şekilde küresel ölçekte paylaşılmasının gerekliliğini ortaya koyar; doğanın kaynaklarının eşit ve sorumlu kullanımı etik bir zorunluluk olarak değerlendirilir (Tavanti, 2023). Gelişmiş ülkelerde yoğunlaşan araştırma geliştirme faaliyetlerinin düşük gelirli ülkelere uygun hale getirilmesi, yeşil büyümenin küresel başarı şansını artıracaktır. Ek olarak, yeşil büyüme yatırımlarının literatürde sağlık, tarım ve enerji gibi kritik alanlarda yoğunlaştırılması, sadece çevresel değil aynı zamanda toplumsal sorunların çözümüne de katkı sağlayabileceği vurgulanmaktadır (Fay, 2012; Ruberti ve diğerleri, 2024). Ancak yeşil büyümenin başarısı, yalnızca teknolojik ilerleme ya da çevre odaklı politikalarla sınırlı değildir. Kurumsal yapıların kalitesi, yönetim kapasitesi, makroekonomik belirsizlikler, jeopolitik riskler ve küresel ekonomik entegrasyon düzeyi gibi yapısal ve sistemsel faktörler de süreci doğrudan etkilemektedir (Bahtiyar ve Mukiyen Avcı, 2025). Örneğin, istikrarsız finansal piyasa koşulları ya da yetersiz kurumsal altyapılar, yeşil yatırımlara erişimi zorlaştırmakta ve yeşil geçişin hızını düşürebilmektedir. Özellikle literatür de zengin ülkelerin üretim faaliyetlerini düşük gelirli ülkelere taşıması, çevresel maliyetlerin adaletsiz biçimde dağıtılmasına yol açtığı vurgulanarak; yeşil büyümenin yalnızca gelişmiş ülkeler için geçerli olabilecek bir model olduğu yönündeki eleştiriler gündeme gelmektedir (Hickel ve Kallis, 2020). Bu nedenle bu çalışmada modeller oluşturulurken denklemlere yeşil büyüme ve makro ekonomik belirsizlikler ve yönetim kalitesi dahil edilmiştir. Çevresel sürdürülebilirliğin üzerindeki etkileri bu bağlamda hem gelişmiş hemde gelişmekte olan ülkeler için ayrı ayrı incelenerek ülkeler arasında ki ekonomik ve sosyal eşitsizlikler göz ardı edilmemeye çalışılmıştır.

Son dönem ampirik araştırmalar da yeşil büyüme ile çevresel performans arasındaki ilişkinin sadece enerji teknolojileriyle değil, aynı zamanda finansman politikaları ve yönetim kalitesi ile bağlantılı olduğunu göstermektedir. Hailiang ve diğerleri (2023) tarafından Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika (BRICS) ülkeleri özelinde yapılan çalışmada, yeşil finansal araçların CO₂ üzerindeki azaltıcı etkisi, hem klasik En Küçük Kareler (OLS) yöntemleri hem de daha ileri panel analiz teknikleriyle doğrulanmıştır. Bu sonuç, yeşil büyümenin çevre üzerindeki pozitif etkilerinin, ancak etkin ve kapsayıcı bir finansal sistemle desteklenmesi durumunda anlamlı hâle geldiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca yeşil büyüme kavramı, sadece çevresel sonuçlarla sınırlı kalmayıp; ekonomik üretkenlik, istihdam yaratımı, gelir dağılımı ve uluslararası rekabet gibi kalkınmanın diğer boyutlarına da temas etmektedir. Bu yönüyle yeşil büyüme, hem çevresel sürdürülebilirliğin bir aracı hem de uzun vadeli kalkınma amaçlarının gerçekleştirilmesi açısından stratejik bir bileşen olarak değerlendirilmelidir (Sachs ve diğerleri, 2019; UNEP, 2017). Bununla birlikte, gelişmekte olan ülkelerde yeşil büyüme stratejilerinin uygulanabilirliği hâlâ önemli zorluklarla karşı karşıyadır. Finansmana erişim kısıtları, teknolojik dışa bağımlılık, kısa vadeli büyüme baskıları ve düşük çevresel farkındalık düzeyi gibi etkenler, yeşil dönüşümün önünde yapısal engeller oluşturmaktadır. Dolayısıyla bu ülkelerde, yeşil büyümenin etkinliğini artırmak için bütüncül kalkınma politikaları, uluslararası iş birliği mekanizmaları ve kurumsal kapasite geliştirme çabalarının bir arada yürütülmesi gerekmektedir.

2.3. Makroekonomik Belirsizlikler

Belirsizlik, piyasa katılımcılarının, yöneticilerin, hane halklarının ve politika yapıcılarının geleceğe dair öngörülerini şekillendiren geniş kapsamlı bir kavramdır. Hem makro hem de mikro düzeydeki ekonomik gelişmelerden, hatta ekonomik olmayan olaylardan etkilenebilmektedir (Bloom, 2014). Bu çerçevede, makroekonomik belirsizlik yalnızca ekonomik sonuçlar doğurmakla kalmaz; aynı zamanda çevresel sürdürülebilirlik açısından da etik ve felsefi sorumluluklar taşır (Maziarz, 2017). Gelecek nesillere karşı doğanın sınırlarını gözeterek karar almak, yalnızca ekonomik değil, aynı zamanda ahlaki bir zorunluluk olarak değerlendirilebilir. Politika yapıcılarının kısa vadeli kazançlar yerine uzun vadeli çevresel etkileri gözetmesi, sürdürülebilir kalkınmanın felsefi temelini oluşturur.

İktisat tarihinde belirsizlik kavramı, Cantillon'un 18. yüzyılda girişimcilik analizine dayanmaktadır. Cantillon, girişimcilerin rekabetçi piyasanın doğasında bulunan belirsizliği üstlenerek yatırım yaptıklarını ve bu belirsizlikten doğan risklerle birlikte kar ya da zarar elde ettiklerini vurgulamıştır (Ulusoy, 2010). Adam Smith ise belirsizliği yalnızca bilgi miktarıyla değil, aynı zamanda bilginin kalitesiyle ilişkilendirmiş ve karar alma mekanizmalarına dahil etmiştir (Brady, 2016). Ancak 19. yüzyılda Ricardo ile birlikte iktisat literatürü tımdengelimci bir yaklaşıma yönelmiş, tam bilgi varsayımı altında belirsizlik analizlerden büyük ölçüde dışlanmış (Alada, 2004).

20. yüzyılda Knight (1921) belirsizliği riskten ayırarak iktisat teorisine önemli katkı sağlamıştır. Ona göre risk, ölçülebilir ve sigortalanabilir nitelikteyken; belirsizlik öngörülemez ve ölçülemezdir. Keynes (1937) ise bilgi eksikliğinin ve geleceğin doğasındaki belirsizliğin ekonomik aktörlerin rasyonel beklentiler oluşturmalarını engellediğini, bu nedenle kararların genellikle konvansiyonel yargılara dayandığını savunmuştur. Keynes'in yaklaşımı, belirsizliği yatırım davranışları, likidite tercihi ve makroekonomik dalgalanmalarla ilişkilendirmesi açısından kritik öneme sahiptir.

Bu teorik çerçeve günümüzde de önemini korumaktadır. Çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasında yalnızca ekonomik büyüme, enerji kullanımı ve teknolojik gelişmeler değil; aynı zamanda makroekonomik istikrar ve yönetim kalitesi gibi kurumsal ve yapısal faktörler de etik ve felsefi sorumluluk perspektifiyle değerlendirildiğinde belirleyici rol oynamaktadır. Ekonomik sistemin maruz kaldığı belirsizlikler, çevresel politika tercihlerini ve çevreye duyarlı yatırım kararlarını doğrudan etkilemekte; bu da yalnızca kısa vadeli ekonomik etkiler değil, uzun vadeli toplumsal ve ekolojik sonuçlar açısından kritik önem taşımaktadır. Makroekonomik belirsizlik ortamında özel sektör yatırımları azalmakta, kamu politikaları kısa vadeli amaçlara yönelmekte ve çevre dostu dönüşüm süreçleri sektöre uğrayabilmektedir. Belirsizlik, aynı zamanda hükümetlerin uzun vadeli çevresel taahhütlerden kaçınmasına ya da bu taahhütleri geciktirmesine yol açabilmektedir.

Son dönemde yapılan ampirik çalışmalar, belirsizlik ile çevresel bozulma arasında anlamlı ilişkiler tespit etmiştir. Örneğin Iqbal ve diğerleri (2023), ekonomik politika belirsizliğinin Çin'de CO₂ salımlarını artırarak çevresel performansı olumsuz etkilediğini göstermiştir. Benzer şekilde Wang ve diğerleri (2024a), jeopolitik risklerin yeşil yatırım eğilimlerini baskıladığını ve sürdürülebilir enerji geçişini yavaşlattığını ortaya koymuştur. Gelişmiş ülkelerde ise Haddow (2013), 2008 küresel finansal krizinden sonra İngiltere'de artan belirsizlik şoklarının hanehalkı tüketimlerini azaltıp tasarruflarını artırdığını, her türlü

firmaların yatırımlarını ertelediğini ve tüm finansal sektörler üzerinden uzun vadeli projelerin finansmanını zorlaştırdığını ortaya koymuştur. Bu bulgular, makroekonomik belirsizliğin yalnızca gelişmekte olan değil, gelişmiş ekonomilerde de çevresel yatırımların ertelenmesine yol açabileceğini ortaya koymaktadır. Bu bulgular, özellikle gelişmekte olan ülkelerin belirsizlikler karşısında daha kırılgan olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, makroekonomik belirsizlik göstergeleri yalnızca doğrudan çevresel politikaları değil, aynı zamanda kamu bütçelerinin önceliklendirilmesi, çevre yatırımlarının ertelenmesi ve uluslararası finansmana erişimin zorlaşması gibi dolaylı mekanizmalar üzerinden de çevresel sürdürülebilirliği etkilemektedir. Bu nedenle, ekonomik belirsizlikler ile çevresel sürdürülebilirlik arasındaki ilişkinin daha iyi anlaşılması, sürdürülebilir kalkınma politikalarının etkinliği açısından kritik öneme sahiptir.

Sonuç olarak makroekonomik belirsizlik göstergeleri, hem gelişmiş hemde gelişmekte olan ülkelerin çevre politikaları üzerinde sadece doğrudan değil, aynı zamanda dolaylı etkiler de yaratmaktadır. Bu etkiler; kamu bütçelerinin yeniden önceliklendirilmesi, çevre yatırımlarının ertelenmesi, uluslararası finansmana erişimin zorlaşması gibi çok boyutlu mekanizmalarla işletilmektedir. Söz konusu çok boyutlu etki mekanizmaları, yalnızca ekonomik göstergelerle sınırlı olmayıp, küreselleşmenin derinliği, hükümetlerin etkinlik düzeyi, jeopolitik risklerin yoğunluğu ve küresel belirsizlik endeksi gibi faktörlerle daha da belirginleşmektedir. Bu çerçevede araştırmamızda, makroekonomik belirsizliklerin çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkilerini daha derinlemesine anlamak için, küreselleşme, hükümet etkinliği, jeopolitik riskler ve dünya belirsizlik endeksi gibi tamamlayıcı dinamiklerin ayrı ayrı ele alınması planlanmıştır.

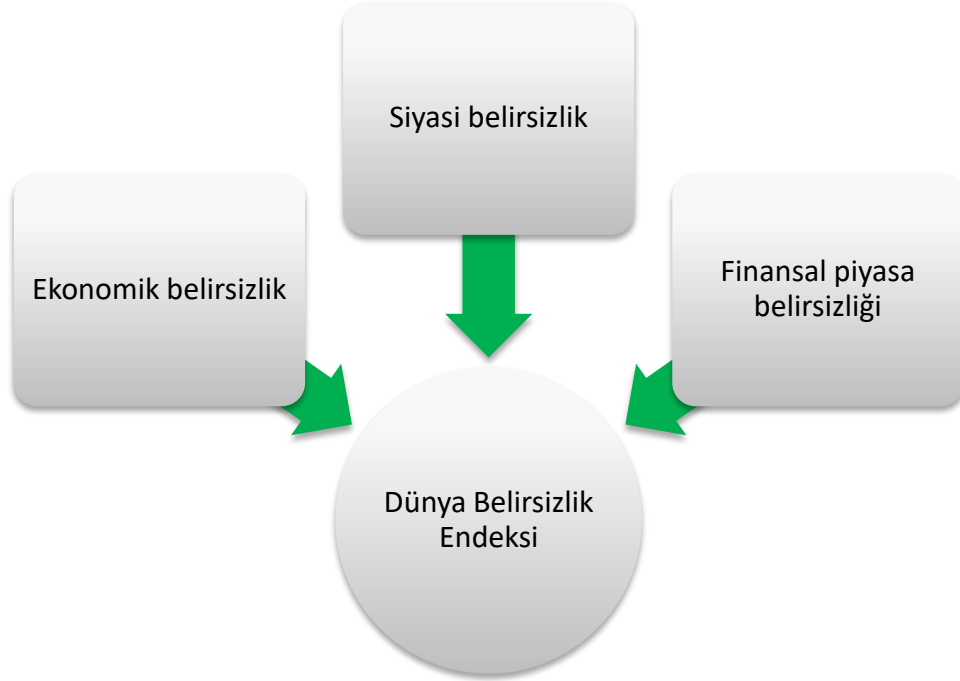
2.3.1. Dünya Belirsizlik Endeksi

Son birkaç on yılda dünya ekonomisi, küresel finansal kriz, ticaret savaşları, COVID-19 pandemisi ve Rusya-Ukrayna savaşı gibi çok sayıda şokla karşı karşıya kalmıştır. Bu gelişmeler, yalnızca ekonomik istikrarı değil, aynı zamanda politika yapıcılarının ve piyasa aktörlerinin karar süreçlerini de doğrudan etkileyen önemli belirsizlikler yaratmıştır. Literatürde genel olarak kabul edilen görüş, belirsizliğin reel ekonomi üzerinde güçlü ve kalıcı etkiler doğurduğudur (He ve diğerleri, 2020; Liang ve diğerleri, 2021; Ma ve diğerleri, 2021).

Yüksek belirsizlik düzeyleri, firmaların yatırım kararlarını ertelemesine, hanehalklarının tüketim harcamalarını azaltmasına ve genel ekonomik aktivitenin yavaşlamasına yol açmaktadır (Ferderer, 1993; Bloom, 2009). Bu nedenle belirsizlik, ekonomik büyümenin en önemli göstergelerinden biri olan Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH) üzerinde belirleyici bir faktör haline gelmiştir. Nitekim mevcut çalışmalar, artan belirsizliğin ekonomik büyümeyi olumsuz etkilediğini ortaya koymaktadır (Stockhammar ve Osterholm, 2016; Çepni ve diğerleri, 2020). Özellikle politika belirsizliklerinin GSYİH büyümesini aşağı yönlü etkilediği Baker ve diğerleri (2016) tarafından gösterilmiştir. Benzer şekilde Liu ve Gao (2022), Dünya Belirsizlik Endeksi'ndeki artışların ekonomik büyüme oranını düşürdüğünü ampirik olarak göstermektedir. Küresel ölçekte belirsizliğin etkilerinin değerlendirilmesinde Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ekonomisi çoğunlukla öncü bir rol üstlenmektedir. Rapach ve diğerleri (2013), ABD'nin dünya ekonomisindeki belirleyici konumuna dikkat çekerek, ABD'deki belirsizlik artışlarının küresel ölçekte yansımaları olduğunu vurgulamaktadır. Bu nedenle, ABD ve diğer büyük ekonomilerdeki belirsizlik gelişmeleri, dünya ekonomisinin geneli için kritik öneme sahiptir.

Belirsizlik endeksleri literatürü Baker ve diğerleri (2016) tarafından geliştirilen Ekonomik Politika Belirsizliği (EPU) endeksi ile başlamıştır. EPU, politika ile ilişkili belirsizliği haber metinlerinden ölçmekte ve özellikle ABD ekonomisindeki dalgalanmalarla güçlü bir ilişki göstermektedir. Daha sonra farklı ülkeler için de EPU endeksleri hesaplanmış ve ekonomik büyüme, yatırımlar ve finansal piyasalar üzerindeki etkileri geniş bir şekilde incelenmiştir. Ancak EPU'nun bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Bunlar arasında haber kaynaklarının ideolojik önyargı barındırma ihtimali, ülkeler arasında doğrudan karşılaştırma yapılmasının güçlüğü ve aylık frekansta sınırlı veri sunması sayılabilir. Bu bağlamda sınırlılıkların giderilmesi amacıyla Dünya Belirsizlik Endeksi (World Uncertainty Index - WUI), ülkeler arası karşılaştırma imkânı sunan ve küresel düzeyde ekonomik ve politik belirsizlikleri ölçmek amacıyla Uluslararası Para Fonu (IMF) tarafından geliştirilmiştir (Ahir ve diğerleri, 2018). Bu endeks, 100'den fazla ülke için dünya genelinde yayımlanan binlerce haber metni üzerinden doğal dil işleme teknikleriyle elde edilen belirsizlik vurgularını ölçmekte ve 1952'den günümüze kadar 3'er aylık verilerle ülkeler bazında skorlamaktadır. Hesaplama, "belirsizlik (uncertainty)" kelimesinin Ekonomist İstihbarat Birimi (EIU) ülke raporlarında geçtiği sıklık esas alınır. Küresel anlamda belirsizliğin takip edildiği ilk endekslerden biridir. Hem zaman içinde (trendler, dalgalanmalar) hem de ülkeler arasında

karşılaştırma yapılmasına olanak tanır. Politik, ekonomik ve finansal şokların ülkeler üzerinde yarattığı belirsizlikleri yansıtır (Şekil 1).



Şekil 1. Dünya belirsizlik endeksinin alt boyutları.

WUI son zamanlarda literatüre kazandırılmış bir değişkendir. Yöntemsel olarak; diğer belirsizlik göstergelerine göre (Haber Tabanlı Belirsizlik Endeksleri) daha geniş kapsama sahip olması, standartlaştırılmış ölçüm sayesinde ülkeler arası karşılaştırmalar yapılabilmesine imkan tanınması ve yüksek frekanslı (çeyreklik) veri sunarak, kısa dönemli şokların izlenmesine imkan vermesi WUI' ni avantajlı kılmaktadır. Ancak yalnızca metin tabanlı olması, haberlerdeki yanlışlık riski, çevreyle doğrudan ilişkili verileri yakalamaması bir anlamda bu belirsizlik içinde kısıtlılık oluşturmaktadır. WUI literatürde, küresel krizler, savaşlar, salgınlar ve siyasi belirsizliklerin ekonomi üzerindeki etkisini incelemek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle yatırımlar, ticaret, tüketim kararları ve finansal piyasalar üzerinde belirsizliğin etkilerini ölçmek amacıyla literatürde tercih edilmektedir (Ahir ve diğerleri, 2018; Ahir ve diğerleri, 2022; Baker ve diğerleri, 2016).

Çevresel sürdürülebilirlik ile ilişkisi ise literatürde sınırlıdır. Ancak WUI, özellikle dış şoklara açık ekonomilerde politika belirsizliğini ve ekonomik istikrarsızlık risklerini ortaya koyarak, uzun vadeli çevresel yatırım kararlarını etkileme potansiyeline sahiptir (Gaies, 2025). Özellikle yüksek belirsizlik dönemlerinde hükümetler kısa vadeli ekonomik önceliklere yönelme eğiliminde olabilir. Bu durum, uzun vadeli çevre politikalarının ertelenmesine veya zayıflamasına yol açmaktadır (Zeng ve diğerleri, 2022). Belirsizlik,

doğrudan yatırımların ve teknoloji transferinin azalmasına sebep olabilir; bu da çevre dostu teknolojilerin benimsenmesini geciktirir (Wen ve diğerleri, 2021). Diğer taraftan, belirsizlik dönemlerinde fosil yakıt fiyatları ve enerji yatırımlarındaki dalgalanmalar çevresel sürdürülebilirlik üzerinde hem olumlu hem de olumsuz etkiler yaratabilir. Literatürde belirsizlik ortamında çevreci politikaların ikinci plana atıldığını; çevresel yatırımların ertelendiğini ya da geri çekilmesine neden olduğunu gösteren pek çok çalışma mevcuttur. Örneğin, Paris Anlaşması sonrasında birçok ülke uzun vadeli emisyon azaltım hedefleri ilan etmiş olsa da, COVID-19 pandemisinin yarattığı ekonomik belirsizlikler nedeniyle birçok ülkede çevresel yatırımlar ertelenmiş, çevre bütçeleri kısıtlanmıştır (Karakaya, 2020; Şahin ve Erensü, 2020). Benzer şekilde, Avrupa Birliği'nin Yeşil Mutabakat çerçevesinde planlanan bazı yatırımlar, küresel enerji fiyatlarındaki dalgalanmalar ve Rusya-Ukrayna savaşının yarattığı belirsizlik ortamı nedeniyle yavaşlamıştır (Telli ve Yeşil, 2023). Bu tür gelişmeler, WUI'nin artış dönemlerinde çevresel sürdürülebilirliğin nasıl kırılgan hale geldiğini somut biçimde ortaya koymaktadır. Son dönem ampirik çalışmalar, WUI artışlarının çevre kalitesi üzerinde karışık etkiler ortaya koyduğunu doğrular niteliktedir (Nguyen ve diğerleri, 2022).

Gelişmiş ülkeler açısından WUI, özellikle finansal piyasaların ve yatırımcı beklentilerinin şekillenmesinde kritik bir rol oynamaktadır (Liu ve Gao, 2022). Bu ülkelerde belirsizlik artışı, genellikle sermaye piyasalarında dalgalanmalara, doğrudan yabancı yatırımlarda yavaşlamaya ve uzun vadeli çevre yatırımlarının ertelenmesine yol açabilmektedir. Ayrıca, politika yapıcıların uzun vadeli çevre ve sürdürülebilirlik politikalarından ziyade kısa vadeli makroekonomik istikrar önceliklerine yönelmelerine neden olabilmektedir (Bloom, 2009; Baker ve diğerleri, 2016).

Gelişmekte olan ülkelerde ise WUI dalgalanmalarının etkisi daha belirgin ve çoğu zaman daha kırılgan olmaktadır. Zira bu ülkeler, dış ticaret, emtia ihracatı ve yabancı yatırımlara yüksek derecede bağımlıdır. Fatah (2026), Endonezya'daki halka açık şirketler üzerinde yaptığı çalışmada, belirsizliğin yükseldiği dönemlerde firmaların ihtiyatlı finansal politikalar uyguladığını; nakit rezervlerini artırma, sermaye harcamalarını kısma veya uzun vadeli yatırımları erteleme eğiliminde olduklarını ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, dış finansmana erişimin sınırlı olduğu durumlarda firmaların operasyonlarını sürdürebilmek için rezervlerini hızla tüketmek zorunda kalabildiğini belirtmektedir. Dolayısıyla, WUI yalnızca

makroekonomik bir sinyal değil, aynı zamanda farklı ülke gruplarının belirsizliğe verdiği heterojen tepkileri test etmeye de imkân tanımaktadır (Zeng ve diğerleri, 2022; Fatah, 2026).

Bu çalışmada WUI, çevresel sürdürülebilirlik üzerinde etkisi incelenen temel belirsizlik göstergelerinden biri olarak kullanılmıştır. Çünkü WUI, yalnızca belirli bir ülke ya da bölgeyi değil, küresel ölçekte belirsizliği yakalayabilmektedir. Bu yönüyle, özellikle küresel ticaret ve yatırım kanalları aracılığıyla çevresel politikaların etkinliğini etkileme potansiyeline sahiptir. Ayrıca gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin WUI'ye verdikleri tepkiler farklılık gösterebilir. Bu durum, çalışmanın karşılaştırmalı analizine doğrudan katkı sağlamaktadır. Tüm bu yönleri ile bu çalışma literatürdeki önemli bir boşluğu doldurmayı planlamaktadır.

2.3.2. Jeopolitik Risk

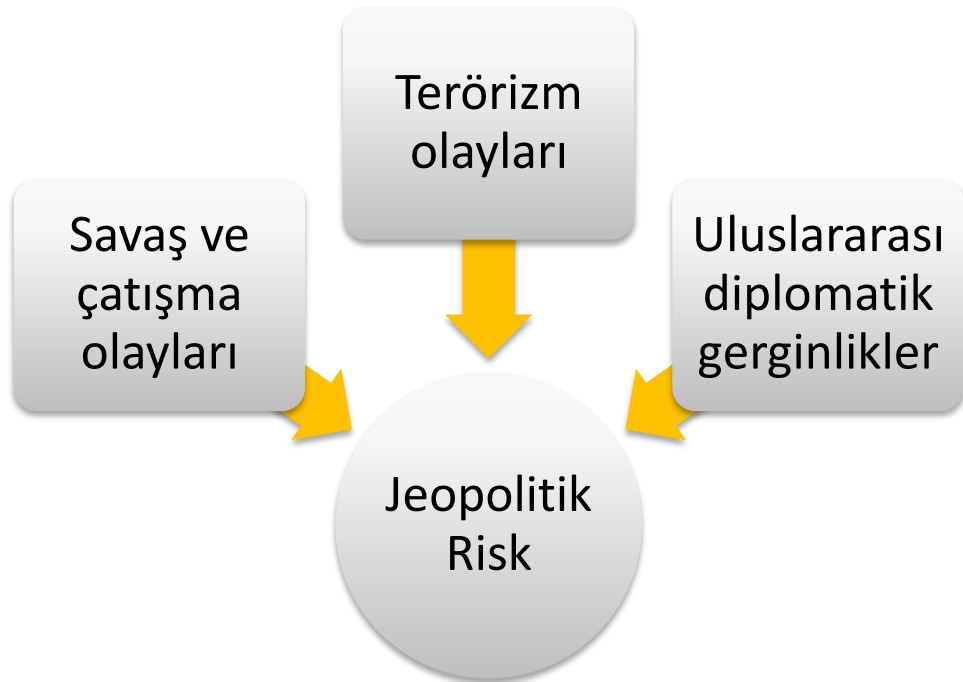
20 ve 21. yüzyıllarda ülkeler arasındaki ekonomik etkileşim derinleşmiş, küreselleşme ve teknolojik gelişmelerle birlikte piyasalarda benzeri görülmemiş bir serbestleşme yaşanmıştır. Bu süreçte “risk” kavramı, hem bireyler hem de kurumlar açısından ekonomik kararların ayrılmaz bir bileşeni hâline gelmiştir. Riskler genel olarak sistematik ve sistematik olmayan riskler olarak ikiye ayrılmaktadır. Sistematik olmayan riskler işletmeye özgü riskleri ifade ederken, sistematik riskler yüksek enflasyon, faiz oranı, döviz kuru ve politik belirsizlik gibi daha geniş çaplı ekonomik tehditleri kapsamaktadır (Bayrakdaroğlu, 2018). Bu bağlamda jeopolitik riskler (GPR), küresel düzeyde belirsizliğin sistematik bir bileşeni olarak öne çıkmaktadır.

Jeopolitik kavramı, köken olarak Yunanca “geo” (toprak) ve “politeia” (politik) kelimelerinden türemiş olup, ilk kez 1916 yılında İsveçli siyaset bilimci Rudolf Kjellén tarafından kullanılmıştır. Kjellén’e göre jeopolitik, devletin bir coğrafi organizma olarak incelenmesini ifade etmektedir (Asl ve Karaoğlu, 2023). Zamanla kavram, yalnızca coğrafi değil, ekonomik, askeri, sosyal ve politik unsurları da kapsayan çok boyutlu bir disipline dönüşmüştür (Bilge, 1958; Padelford, 1956). Bu bağlamda jeopolitik, coğrafi verileri stratejik uygulamaya dönüştüren bir “uygulamalı siyasi coğrafya” olarak değerlendirilmektedir. Stratejik jeopolitik konum, yalnızca bir ülkenin fiziksel koordinatlarını değil, uluslararası sistemdeki ekonomik, askeri ve politik ilişkilerdeki stratejik pozisyonunu da ifade eder. Tarih boyunca enerji kaynakları, su yolları, doğal zenginlikler ve stratejik geçitler jeopolitik mücadelelerin odağı olmuştur. Günümüzde ise küresel bağımlılığın artmasıyla, jeopolitik

risklerin ekonomik ve finansal sistemler üzerindeki etkisi daha görünür hâle gelmiştir (Konat ve diğerleri, 2021).

Jeopolitik risk, devletler veya siyasi aktörler arasında barışçıl ilişkileri tehdit eden olayların veya tehditlerin gerçekleşmesi ve tırmanması olarak tanımlanmaktadır (Caldara ve Iacoviello, 2022). Bu riskler savaşlar, terör eylemleri, askeri krizler, diplomatik gerilimler, ticaret savaşları ve enerji arzına ilişkin anlaşmazlıkları kapsar. Bu nedenle GPR endeksi, ekonomik, finansal ve çevresel analizlerde önemli bir açıklayıcı değişken olarak kullanılmaktadır.

GPR endeksi, Caldara ve Iacoviello (2022) tarafından geliştirilmiş olup, savaşlar, terör saldırıları, diplomatik krizler ve askeri tehditlerle ilgili haber yoğunluğunu analiz ederek hesaplanmaktadır. Şekil 2’de de özetlendiği üzere endeks; haber içeriklerinin belirlenen anahtar kelimeler bağlamında ölçülmesi, aylık standartlaştırma ve medya önyargılarının kontrol edilmesi ile oluşturulmaktadır (Kamışlı, 2018). Bu yöntem, yalnızca gerçekleşen olayları değil, aynı zamanda beklentilere dayalı riskleri de kapsayarak piyasa duyarlılığı açısından güçlü bir gösterge sunmaktadır.



Şekil 2. Jeopolitik risk endeksinin kavramsal alt boyutları.

Ekonomik etkiler açısından, artan jeopolitik riskler finansal piyasalarda belirsizlik yaratmakta, risk primlerini yükseltmekte ve yatırımcı güvenini azaltmaktadır. Bu durum sermaye akımlarını geliştirmekte olan ülkelere yönlendirmekte ve ekonomik

faaliyetlerin yavaşlamasına neden olmaktadır (Alsagr ve Hemmen, 2021; Wang ve diğerleri, 2020). İçe kapalı ekonomiler bu tür risklere karşı görece daha dirençli olurken, küresel ticarete daha entegre ülkeler (Almanya, Japonya, Güney Kore) daha savunmasızdır (Care Ratings, 2025; McKinsey ve Company, 2024). Bu nedenle tezimizde GPR'nin etkisi, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için ayrı ayrı modellerle analiz edilecektir; böylece ülkeler arası farklı tepkiler ve politika sonuçları değerlendirilebilecektir.

Çevresel sürdürülebilirlik açısından GPR'nin etkileri kritik öneme sahiptir. Yüksek jeopolitik risk ortamı, ülkelerin dış finansmana erişimini zorlaştırmakta ve çevresel yatırımların önünü kesebilmektedir. Ayrıca savaş, çatışma veya diplomatik kriz dönemlerinde çevresel regülasyonlar gevşetilmekte ve sürdürülebilirlik amaçları rafa kaldırılabilmektedir. Artan askeri gerilimler ve bölgesel çatışmalar enerji arz güvenliğini tehdit edebilmekte; bu durum yenilenebilir enerji yatırımlarının ertelenmesine ve karbon yoğun enerji kullanımının artmasına yol açabilmektedir (Overland, 2019; Sweidan, 2023). BRICS ülkeleri üzerine yapılan çalışmalar, yüksek GPR dönemlerinde karbon emisyonlarının arttığını, yenilenebilir enerji tüketiminin azaldığını ve çevresel sürdürülebilirliğin zayıfladığını göstermektedir (Riti ve diğerleri, 2022). Bu bulgular, GPR'ye verilen tepkilerin ülkelerin politik ve ekonomik yapısına bağlı olarak farklılaştığını ortaya koymakta ve gelişmiş ile gelişmekte olan ülke ayrımının analizde zorunlu olduğunu göstermektedir.

Buna ek olarak, GPR'nin yeşil finans ve çevresel yatırımlar üzerindeki etkileri de önem taşımaktadır. Artan jeopolitik riskler, yatırımcı güvenini azaltarak yeşil yatırım kararlarını ve sermaye akımlarını etkileyebilir; bu durum, yenilenebilir enerji projeleri ve çevresel sürdürülebilirlik girişimlerinin finansmanını zorlaştırmaktadır (Balli ve diğerleri, 2022; Zhang ve diğerleri, 2023a). Yeşil finans, sermaye akışını hem kamu hem de özel sektör kaynaklarından çevresel faydalar sağlayan girişimlere yönlendirirken, GPR'ye bağlı olarak bu akımların dalgalanması, yeşil yatırımların zamanlamasını ve ölçeğini doğrudan etkileyebilir. Özellikle yüksek GPR dönemlerinde hükümetler ve yatırımcılar savunma ve güvenlik harcamalarına öncelik verirken, yeşil enerji ve teknoloji yatırımlarının ertelenmesi, karbon yoğun enerji kullanımının artması ve çevresel sürdürülebilirlik göstergelerinin zayıflaması söz konusu olabilir (Sweidan, 2023; Riti ve diğerleri, 2022). Enerji geçişi ve çevresel göstergeler bağlamında, GPR'nin etkisi çok boyutludur. Yüksek GPR dönemlerinde enerji tüketiminde artış ve karbon emisyonlarının yükselmesi, sürdürülebilirlik amaçlarının uygulanmasını zorlaştırmaktadır (Rasoulinezhad ve diğerleri, 2020; Sweidan, 2021). Bununla birlikte, GPR finansal açıklık ve döviz kuru gibi faktörlerle birlikte enerji geçişini hızlandırıcı rol

oynayabilir; ancak ekonomik büyüme, enflasyon ve nüfus artışı kısa vadede enerji geçişini sınırlayabilmektedir (Rasoulinezhad ve diğerleri, 2020; Alsagr ve Hemmen, 2021). Yüksek GPR ve ekonomik belirsizlik dönemlerinde, yenilenebilir enerji tüketimi ve CO₂ üzerinde belirgin etkiler gözlemlenmekte ve PMG-ARDL ile nedensellik analizleri bu etkileşimleri ortaya koymaktadır (Adams ve diğerleri, 2020). Bu bağlamda, PMG-ARDL ve panel nedensellik analizleri gibi yöntemler, jeopolitik risk ile çevresel sürdürülebilirlik ilişkisini hem uzun dönem hem de kısa dönem açısından kapsamlı bir şekilde değerlendirmemize olanak tanımaktadır. Bu nedenle çalışmamızda bu yöntemler tercih edilmiştir.

Bu çerçevede, GPR'nin analize dahil edilmesi, hem ekonomik hem de çevresel süreçleri etkileyen dışsal belirsizliklerin sürdürülebilirlik üzerindeki rolünü kapsamlı biçimde değerlendirmeyi mümkün kılmaktadır. GPR, ekonomik belirsizlik göstergeleriyle ilişkili olmakla birlikte, güvenlik temelli riskleri ölçmesi bakımından EPU endeksine tamamlayıcı nitelik taşır. Tez kapsamında GPR'nin etkisi, yeşil büyüme ve kentleşme ile modellenerek çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkisi bağlamında ve ülke grubu farklılıkları dikkate alınarak analiz edilecektir.

2.3.3. Kurumsal Kalite – Hükümet Etkinliği

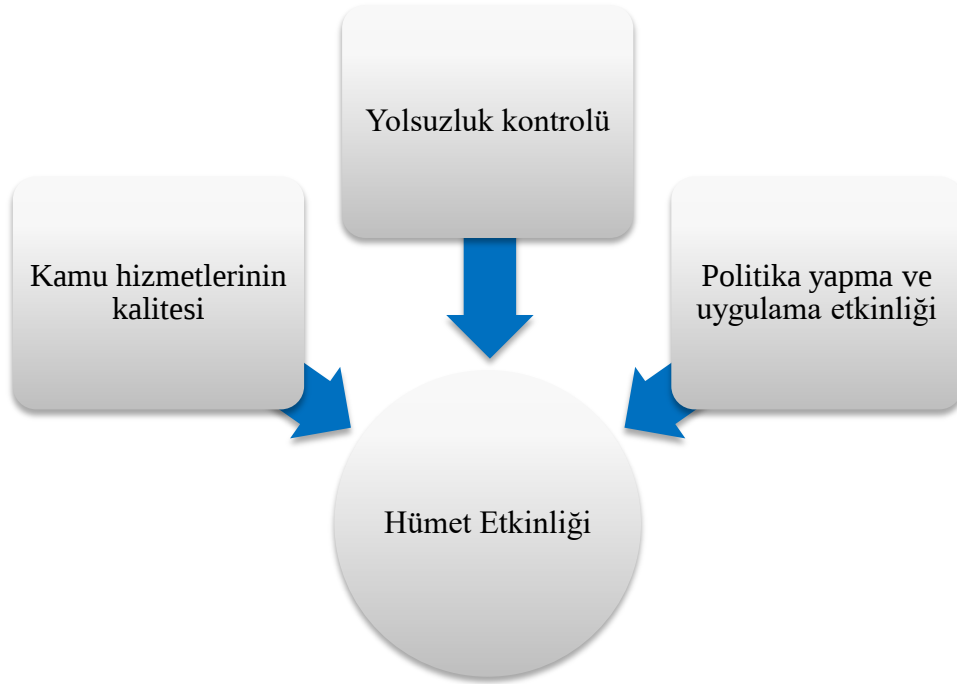
Kurumsal kalite ve hükümet etkinliği, ülkelerin ekonomik, çevresel ve sosyal performansını şekillendiren temel yapısal unsurlardır. Bu kavramların ölçülmesi, literatürde yaygın olarak kullanılan araçlar üzerinden gerçekleştirilir. Bu çerçevede Dünya Bankası Küresel Yönetişim Göstergeleri (WGI), 1996-2023 dönemi için 200'den fazla ülkenin yıllık yönetim verilerini bir araya getirir ve ülkeler arası ve dönemsel farklılıkları karşılaştırma imkânı sunar. WGI verileri, dünya genelinde 30'dan fazla düşünce kuruluşu, uluslararası kuruluş, sivil toplum kuruluşu ve özel firma tarafından üretilen mevcut veri kaynaklarına dayanmaktadır. Bu kaynaklar, hem kendi iyi tanımlanmış metodolojileriyle birincil veriler üretir, hem katılımcıların yönetişimin ilgili boyutlarına ilişkin algılarını yansıtır, hem birden fazla ülkeyi kapsar hem de düzenli olarak güncellenir. Veriler, on binlerce anket katılımcısı ve uzmanın çeşitli görüşlerini içerir; bu sayede kurumsal kalite ve hükümet etkinliği değişkenlerinin ekonomik büyüme, çevresel sürdürülebilirlik ve sosyal uyum üzerindeki etkileri nesnel ve karşılaştırmalı bir perspektiften değerlendirilebilir. WGI, Fraser Enstitüsü Ekonomik Özgürlük Endeksi (EFW) ve Uluslararası Ülke Risk Rehberi ile birlikte kurumsal

kalite ve hükümet etkinliğini değerlendirmek için başvuru alan temel göstergelerdendir. WGI, hükümet etkinliği, düzenleyici kalite, yolsuzluk kontrolü, hukukun üstünlüğü, demokratik hesap verebilirlik ve siyasi istikrar olmak üzere altı boyutu kapsamaktadır (WGI, 2024). Bu göstergeler, ülkeler arası kurumsal farklılıkları ortaya koymanın yanı sıra politikaların uygulanabilirliği ve çevresel sürdürülebilirlik potansiyelini değerlendirmede de önemli bir araçtır (Iacobuta ve diğerleri, 2019; Reverte, 2022)

Kurumsal kalite, bir ülkenin yönetim yapısı, yasal sistemi, düzenleyici kurumları ve kamu yönetiminin etkinlik, şeffaflık ve verimlilik düzeyini kapsayan geniş bir kavramdır (Javadov ve diğerleri, 2022). Alonso ve Garcimartín (2013), kurumsal kaliteyi dört boyutta ele almıştır: verimlilik, güvenilirlik, öngörülebilirlik ve uyum sağlama kapasitesi. Verimlilik, kaynakların etkin kullanımını; güvenilirlik, politikaların tutarlılığını; öngörülebilirlik, düzenlemelerin ve politikaların istikrarını; uyum sağlama kapasitesi ise kurumların değişen koşullara adapte olabilme yeteneğini ifade eder. Öngörülebilir bir politika ortamı, yatırımcıların uzun vadeli çevresel projelere güvenle yatırım yapmasını kolaylaştırırken, uyum sağlama kapasitesi, iklim değişikliği veya ekonomik şoklar gibi öngörülemeyen durumlarda hızlı ve esnek müdahaleyi mümkün kılar. Kurumlar, ekonomik, siyasi ve sosyal ilişkilerin işleyişini düzenleyen normatif kısıtlamalar bütünü oluşturur; bu kısıtlamalar hem yazılı (anayasa, mülkiyet hakları) hem de yazılı olmayan (toplumsal normlar, gelenekler, yaptırımlar) kuralları içerir (North, 1990; Ostrom, 1990).

Hükümet etkinliği, kurumsal kalitenin somut göstergelerinden biri olarak kamu hizmetlerinin niteliğini, politika uygulama kapasitesini ve karar alma süreçlerinin güvenilirliğini kapsamaktadır (Kaufmann ve diğerleri, 2010). Şekil 3’de, GOV’un kavramsal alt boyutları gösterilmiştir: kamu hizmetlerinin kalitesi, yolsuzluk kontrolü ve politika yapma ile uygulama etkinliği. Etkin hükümet yapıları, piyasa aktörleri arasında üretken iş birliğini teşvik ederek ekonomik ve çevresel performansı artırır (Olson, 1996; Yuan ve diğerleri, 2025). Öte yandan, düşük hükümet etkinliği ve sınırlı kurumsal kapasite, çevresel reformların uygulanmasını geciktirir ve ekonomik istikrarı zayıflatır (North, 1990; Alonso ve Garcimartín, 2013). Yüksek bürokratik kapasiteye sahip ülkelerde çevresel standartların uygulanması hızlı ve şeffaf gerçekleşir; bu durum, özel sektörün yenilenebilir enerji projelerine güvenle yatırım yapmasını kolaylaştırır. Ancak hükümet etkinliği her zaman çevresel sürdürülebilirliği olumlu etkilemeyebilir; politika öncelikleri kısa vadeli ekonomik büyüme yönündeyse, etkinlik sanayi ve altyapı yatırımlarına ağırlık vererek çevresel bozulmayı hızlandırabilir. Örneğin, Çin’in 2000’li yıllardaki hızlı ekonomik büyümesi,

yüksek hükümet etkinliğine rağmen ciddi çevresel bozulmalarla sonuçlanmıştır (Ren ve diğerleri, 2022).



Şekil 3. Hükümet etkinliğinin kavramsal alt boyutları.

Tarihsel açıdan, II. Dünya Savaşı sonrası sanayileşme ve ekonomik büyüme, dünya refahını artırmış; ancak 1970’lerden itibaren çevresel bozulmanın boyutu giderek görünür hâle gelmiştir. Bu süreç, ekonomik büyüme ile çevresel sürdürülebilirlik arasında bir denge kurma ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. 1970’lerdeki petrol krizleri ve enerji arz güvenliği sorunları, hükümetleri enerji politikalarını güçlendirmeye ve çevresel düzenlemeleri etkin biçimde uygulamaya zorlamıştır. 1980’ler ve 1990’larda çevre politikaları uluslararası gündemde daha belirgin bir yer edinmiş, Rio 1992 Çevre ve Kalkınma Konferansı sürdürülebilir kalkınma ilkelerini küresel düzeyde öne çıkarmıştır. Kyoto Protokolü ise GHG’ın azaltılmasında ulusal politika araçlarının etkinliğine vurgu yaparken (Protocol, 1997), Paris Anlaşması devletlerin enerji dönüşümü ve karbon emisyonlarını azaltma kapasitesini ön plana çıkararak hükümet etkinliğinin küresel düzeyde önemini teyit etmiştir (Agreement, 2015). Bu tarihsel örnekler, hükümet etkinliğinin çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki belirleyici rolünü net bir şekilde ortaya koymaktadır. Ancak bu süreçte politika öncelikleri çevresel hedeflerden saparsa yüksek etkinlik bile sürdürülebilirliği garanti etmez.

Ekonomik bağlamda, güçlü kurumsal yapılar ve yüksek hükümet etkinliği, yatırım ortamını güvenli hâle getirir, işlem maliyetlerini düşürür ve ekonomik faaliyetlerin istikrarını sağlar (Acemoglu ve diğerleri, 2003; Nguyen ve diğerleri, 2018; Qamruzzaman, 2023; Kwaw-Nimeson ve Tian, 2023). Gelişmekte olan ülkelerde, doğrudan yabancı yatırımların ekonomik büyümeye katkısı, hükümet etkinliği ve yönetim mekanizmalarının gücüyle doğru orantılıdır (Jude ve Levieuge, 2013). Bununla birlikte, etkinlik yüksek olsa da çevresel önceliklerin düşük olduğu durumlarda, ekonomik toparlanma ve yatırım kolaylaştırıcı etkiler çevresel bozulmayı sınırlamakta yetersiz kalabilir; Brezilya’da 2010 sonrası dönemde Amazon havzasının ormansızlaşması buna örnektir (Bentes ve diğerleri, 2025).

Kurumsal kalite ve hükümet etkinliği, çevresel sürdürülebilirliği doğrudan etkileyebilir; fakat bu etkinin yönü bağlama göre değişir. Yüksek etkinliğe sahip hükümetler, düzenlemeleri istikrarlı biçimde uygulayarak yenilenebilir enerji yatırımlarını teşvik edebilir ve fosil yakıtlara bağımlılığı azaltabilir. Öte yandan, demokratik hesap verebilirlik zayıfsa veya politika öncelikleri ekonomik büyümeye ağırlık veriyorsa, aynı etkinlik çevresel bozulmayı artırabilir. Almanya’da uygulanan “Energiewende” politikası başarılı bir örnek iken, Rusya ve bazı Orta Doğu ülkelerinde yüksek hükümet etkinliği, çevresel sürdürülebilirlik üzerinde sınırlı veya olumsuz etki göstermiştir (Abduqayumov ve diğerleri, 2020; Xu ve Hussain, 2023).

Ampirik çalışmalar, hükümet etkinliği ve kurumsal kalite ile çevresel performans arasındaki ilişkiyi çeşitli ekonometrik yöntemlerle kapsamlı biçimde ortaya koymaktadır. Bu araştırmalar, ekonomik büyüme, ticaret açıklığı, küreselleşme ve enerji üretim kaynaklarının çevresel etkisinin hükümet etkinliği düzeyine bağlı olarak değiştiğini göstermektedir (Ahmad ve diğerleri, 2021; Al-Mulali ve diğerleri, 2021; Pişkin ve Gönültaş, 2023; Yuan ve diğerleri, 2025). Yüksek hükümet etkinliği, politika önceliklerine göre çevresel politikaların uygulanabilirliğini artırabilir; fakat öncelikler ekonomik büyüme veya kısa vadeli hedeflerse, etkinlik çevresel bozulmayı sınırlamakta yetersiz kalabilir.

Bu tezde hükümet etkinliği değişkeninin seçilmesinin gerekçesi, çevresel sürdürülebilirliği doğrudan düzenleyen ve dönüştüren bir kurumsal mekanizma olmasından kaynaklanmaktadır. Hükümet etkinliği, politika uygulama kapasitesi ve kamu hizmetlerinin kalitesi ile çevresel reformların başarısını doğrudan etkileyen merkezi bir değişkendir. Bununla birlikte, etkinliğin çevresel sonuçları bağlama ve politika önceliklerine göre değişebildiği için, tezde gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki karşılaştırmalı analiz bu farklılıkları gözlemlemeye olanak tanımaktadır.

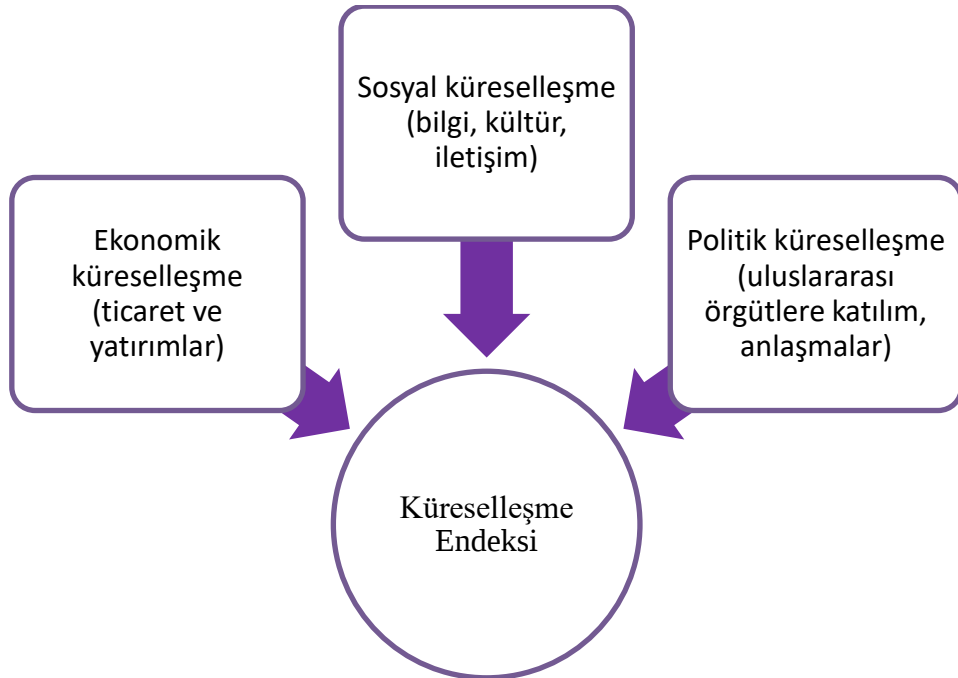
2.3.4. Küreselleşme

Küreselleşme, ulusal ekonomilerin, toplumların ve siyasal sistemlerin giderek artan karşılıklı bağımlılığı sonucunda ortaya çıkan çok boyutlu bir dönüşüm sürecidir (Alkharafi ve Alsabah, 2025). Kavram, 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren sosyal bilimlerin temel tartışma alanlarından biri hâline gelmiş; özellikle 1980’li yıllarda neoliberal ekonomi politikalarının yükselişiyle birlikte küresel düzeyde belirgin bir ivme kazanmıştır (Guillén, 2001; Martinez, 1998). Küreselleşme yalnızca ekonomik bir olgu olarak değil; üretim biçimlerinden kültürel aktarım süreçlerine, siyasal karar mekanizmalarından çevresel yönetişime kadar uzanan geniş bir etki alanına sahip bütüncül bir süreç olarak değerlendirilmektedir. Sideri (1997), küreselleşmeyi ülkeler arasındaki mal, hizmet, bilgi, sermaye ve işgücünün serbest dolaşımına dayanan ve ulusal sınırları aşan bir ekonomik entegrasyon hareketi olarak tanımlamaktadır. Bununla birlikte, işgücünün sınırlı hareketliliği ve finansal sermayenin daha serbest olması nedeniyle küreselleşmenin yapısal olarak asimetrik bir karaktere sahip olduğunu vurgulamak gerekir. Bu durum, küreselleşmenin hem ekonomik fırsatlar hem de sosyoekonomik eşitsizlikler yaratan çift yönlü doğasını ortaya koymaktadır.

Küreselleşmenin tarihsel gelişimi, kapitalist üretim biçiminin evrimiyle yakından ilişkilidir. Bu süreç literatürde genellikle üç temel evreyle açıklanmaktadır (Andersson ve Andersson, 2017; Arora, 2009; Talani, 2018): İlk evre 15. ve 18. yüzyıllar arasında gerçekleşen coğrafi keşifler ve sömürgecilik hareketleriyle başlamış; merkantilist politikaların etkisiyle ticaret ağlarının genişlemesi sonucunda ilk küresel ekonomik bağlantılar ortaya çıkmıştır. İkinci evre 19. yüzyılda Sanayi Devrimi’nin yarattığı teknolojik ilerlemelerle üretim kapasitesinin artması, ulaşım ve iletişim ağlarının gelişmesi sonucunda uluslararası ticaretin hız kazandığı dönemi ifade eder. Bu dönem literatürde genellikle “ilk küreselleşme çağı” olarak adlandırılır. Ancak 1929 Büyük Buhranı ve ardından gelen korumacı politikalar, bu sürecin geçici bir duraklama yaşamasına neden olmuştur. Üçüncü evre ise II. Dünya Savaşı sonrasında ortaya çıkmış; Bretton Woods sistemi çerçevesinde IMF, Dünya Bankası ve Dünya Ticaret Örgütü gibi kurumların kurulmasıyla küresel ekonomik düzenin kurumsal temelleri atılmıştır. 1970’lerde sabit kur sisteminin terk edilmesi, 1980’lerde sermaye hareketlerinin serbestleşmesi ve 1990’larda bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan ilerlemeler küreselleşmeyi finansal ve dijital boyutlarda derinleştirerek günümüz biçimine

taşımıştır. Bu yönüyle küreselleşme, doğrusal bir eğilimden ziyade tarihsel kırılmalarla yeniden biçimlenen, ekonomik ve teknolojik gelişmelerle yön değiştiren dinamik bir süreçtir.

Küreselleşme süreci ekonomik, sosyal ve politik olmak üzere üç ana boyutta incelenmektedir (Singh, 2023). Ekonomik küreselleşme, malların, hizmetlerin, sermayenin ve bilginin ulusal sınırlar ötesine geçişini ifade eder. Üretim süreçlerinin küresel tedarik zincirlerine dağılması, çok uluslu şirketlerin artışı ve finansal piyasaların bütünleşmesi bu boyutun temel göstergeleridir (Das, 2004). Sosyal küreselleşme, bilgi, kültür, göç ve iletişim yoluyla toplumlar arası etkileşimi kapsamakta; teknolojik ilerlemelerle birlikte artan bilgi paylaşımı ve medya ağlarının yaygınlaşmasıyla güç kazanmaktadır (Le ve Le, 2023). Güder ve Dam (2021) çalışmasında, küreselleşme ile demokrasi arasındaki ilişkinin negatif yönlü olduğunu ampirik olarak ortaya koymuştur. Bu bulgu, küreselleşmenin yalnızca ekonomik değil, aynı zamanda kurumsal yapı ve yönetim üzerinde de etkiler yarattığını göstermektedir. Politik küreselleşme ise uluslararası örgütler, diplomatik temsilcilikler ve çok taraflı anlaşmalar aracılığıyla ülkelerin birbirine olan kurumsal bağımlılığını artıran bir boyuttur (Kocourek ve diğerleri, 2013). Şekil 4'te gösterildiği üzere küreselleşme bu üç temel eksen üzerinden kavramsal olarak yapılandırılmakta ve ekonomik, sosyal, politik alt bileşenleriyle bütüncül bir sistem olarak ele alınmaktadır.



Şekil 4. Küreselleşme endeksinin kavramsal alt boyutları

Bu çok boyutlu yapıyı nicel olarak ölçebilmek amacıyla geliştirilen en kapsamlı endekslerden biri, Dreher (2002) tarafından oluşturulan ve daha sonra Gygli ve diğerleri

(2019) tarafından güncellenen KOF Küreselleşme Endeksi'dir. Endeks, 1970 yılından itibaren 200'ü aşkın ülkeye ilişkin verileri kapsamakta ve küreselleşmenin ekonomik, sosyal ve politik boyutlarını hem “de facto” (fiili gerçekleştirmeler) hem de “de jure” (yasal-kurumsal düzenlemeler) göstergeleriyle ölçmektedir. KOF endeksinin ekonomik boyutu ticaret, doğrudan yabancı yatırımlar ve sermaye akışlarını; sosyal boyutu bilgi akışı, iletişim, göç ve kültürel etkileşim göstergelerini; politik boyutu ise uluslararası örgüt üyelikleri, diplomatik temsilcilikler ve çok taraflı anlaşmalara katılım düzeylerini kapsamaktadır. Bu yapısıyla endeks, ülkelerin küresel sisteme entegrasyon derecesini çok boyutlu bir çerçevede değerlendirmeye olanak tanımaktadır.

Literatürde küreselleşmenin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerine yönelik bulgular, genellikle sürecin olumlu etkiler yarattığını göstermektedir. Dreher (2006), 123 ülkeyi kapsayan çalışmasında 1970–2000 dönemi verilerini analiz ederek küreselleşmenin büyümeyi istatistiksel olarak anlamlı biçimde desteklediğini tespit etmiştir. Ancak bu etkinin düzeyi, ülkelerin kurumsal kapasitesine ve gelişmişlik düzeyine göre değişmektedir. Stiglitz (2003) ve Krugman (1983) gibi iktisatçılar, küreselleşmenin gelişmiş ülkelere üretim verimliliğini ve rekabet gücünü artırdığını; buna karşın gelişmekte olan ülkelere kurumsal zayıflıklar ve gelir dağılımı adaletsizlikleri nedeniyle etkisinin daha sınırlı kaldığını ileri sürmektedirler. Bu farklılaşma, küreselleşmenin gelir dağılımı ve sosyal eşitsizlik üzerindeki asimetrik etkilerini de açık biçimde ortaya koymaktadır.

Küreselleşmenin çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkileri ise çift yönlü bir karakter taşımaktadır. Bir yandan uluslararası ticaret, bilgi paylaşımı ve teknolojik transferlerin artması çevre dostu üretim biçimlerinin ve yenilenebilir enerji teknolojilerinin yayılmasını kolaylaştırmaktadır (Ahmed ve diğerleri 2022). Öte yandan yoğun üretim ve tüketim kalıpları doğal kaynaklar üzerindeki baskıyı artırarak ekolojik dengesizlikleri derinleştirmektedir (Shiva, 2002). Bu durum, literatürde “kirlenici sanayi aktarımı” (pollution haven) hipoteziyle açıklanmakta (Bashir, 2022); çevre regülasyonlarının sıkı olduğu gelişmiş ülkelere üretim maliyetlerinin artması sonucunda çevresel standartların görece zayıf olduğu ülkelere sermaye kayışı yaşandığı vurgulanmaktadır. Böylece küreselleşme, küresel karbon emisyonlarını azaltmak yerine kirliliğin mekânsal dağılımını yeniden şekillendirmektedir. Buna karşılık sosyal ve politik küreselleşme boyutları, çevre bilincinin yükselmesi, uluslararası çevre anlaşmalarının yaygınlaşması ve çevre yönetişiminin kurumsallaşması açısından olumlu etkiler yaratmaktadır (Le ve Le, 2023). Bu bağlamda küreselleşme, hem çevresel tehditleri

hem de sürdürülebilir dönüşüm fırsatlarını birlikte barındıran karmaşık bir süreç olarak değerlendirilmelidir.

Bu tez çalışmasında küreselleşme kavramı, çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkileri ölçebilmek amacıyla temel açıklayıcı değişkenlerden biri olarak ele alınmaktadır. Araştırma modeli, çevresel sürdürülebilirliği ters çevrilmiş yük kapasitesi faktörü üzerinden temsil ederken, küreselleşmeyi KOF endeksi aracılığıyla ölçmekte; sürece eşlik eden bir diğer yapısal unsur olarak yeşil büyüme (GGR) ve kentleşme (URB) değişkenini dahil etmektedir. Böylelikle model, çevre–ekonomi ve bilirsizlikler etkileşimini çok boyutlu biçimde değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Çalışma hem gelişmiş hemde gelişmekte olan ülkeleri ayrı ele alarak; küreselleşme değişkeninin çevresel göstergeler üzerindeki etkisini analiz etmek, sürdürülebilir kalkınmanın hangi koşullar altında etkin biçimde uygulanabileceğini anlamak açısından büyük önem taşımaktadır.

2.4. Sosyokültürel ve Demografik Değişiklikler

Çevresel sürdürülebilirlik yalnızca ekonomik göstergelerle değil, aynı zamanda toplumların değer sistemleri, kültürel kodları ve demografik yapılarıyla yakından ilişkilidir. İnsanlık tarihi boyunca doğa ile kurulan ilişkinin niteliği, üretim biçimlerinden tüketim alışkanlıklarına kadar her düzeyde ekolojik dengeyi belirlemiştir (Ceylan, 2024). 21. yüzyılın ilk çeyreğinde bu ilişki yeni bir sınamadan geçmektedir: hızlı kentleşme, artan nüfus, değişen yaşam biçimleri ve çevresel bilinç düzeyleri, yeşil büyüme arayışlarını hem felsefi hem de politik açıdan yeniden tanımlamaktadır.

Ekolojik felsefede çevresel krizin temelinde “insanın kendini doğanın efendisi olarak görmesi” yatmaktadır (Kılıç, 2021; Naess, 2017). Bu bakış açısı, modern sanayi toplumunun doğayı yalnızca ekonomik bir kaynak olarak algılamasının sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Buna karşılık “derin ekoloji” anlayışı, doğaya yalnızca fayda merkezli değil, varoluşsal bir değer atfeder (Coşkun, 2021). Gelişmiş ülkelerinde çevre politikalarının felsefi temeli kısmen bu yaklaşıma yakınken, gelişmekte olan ülkelerde çevre çoğu zaman kalkınmanın aracı olarak görülmekte, bu da sürdürülebilirlikte farklı paradigmalara yol açmaktadır.

Sosyokültürel dönüşüm, çevreyle kurulan ilişkinin şekillenmesinde belirleyicidir. Modernleşme süreci, insanı doğadan koparan bir “teknosfer” oluşturmuştur (Bookchin, 1982). Bu kopuş, kentleşme ve nüfus artışı gibi süreçlerle daha da görünür hale gelmiştir. Ancak aynı

zamanda bu süreçler, çevresel farkındalık ve yeşil teknolojilerin yaygınlaşmasını da kolaylaştırmıştır. G7 ülkelerinde eğitim düzeyi, çevre bilinci ve demokratik katılım, çevre politikalarının toplumsal meşruiyetini güçlendirirken (Suluk ve Öztürk, 2021); BRICS+ ülkelerinde çevresel duyarlılığın artışı daha çok ekonomik büyüme sonrası bir lüks olarak görülmektedir (Ahmadov, 2024).

Sonuç olarak, sosyokültürel ve demografik değişiklikler yalnızca nüfus ve kentleşme göstergeleriyle değil, insanın doğaya karşı etik sorumluluğunu yeniden kuran bir felsefi süreç olarak da değerlendirilmelidir. Bu bağlamda, çevresel sürdürülebilirlik yalnızca teknik bir hedef değil, aynı zamanda insanın varoluş biçimini sorgulayan bir ahlaki dönüşümdür.

2.4.1. Nüfus

Nüfus artışı, çevresel sürdürülebilirlik tartışmalarının en eski ve en tartışmalı boyutlarından biridir. Klasik Malthusçu yaklaşım, nüfusun geometrik olarak artarken kaynakların aritmetik biçimde büyüyeceğini öne sürer (Çakır ve Doğan, 2025). Bu bakış açısına göre nüfus artışı kaçınılmaz olarak kıtlık, çevresel tahribat ve ekolojik krizlere yol açacaktır. Ancak bu düşünce, 20. yüzyılın ikinci yarısında özellikle çevre etiği (Hansson,2022; Kolk, 2019) ve kalkınma ekonomisi (Gupta, 2012; Meadows ve diğerleri, 2022; Stone, 2021) literatüründe sorgulanmaya başlamıştır. Amartya Sen (1994) gibi düşünürler, çevresel yıkımın asıl nedeninin nüfus artışı değil, adaletsiz kaynak dağılımı ve yetersiz yönetim olduğunu savunmuştur (Dawson, 2024).

2000-2020 döneminde BRICS+ ülkelerinde nüfus yaklaşık %25 artarken, G7 ülkelerinde yalnızca %5 civarında yükselmiştir (WDI, 2024). Bu fark, çevresel baskının gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere farklı biçimlerde ortaya çıktığını göstermektedir. G7 ülkelerinde düşük nüfus artışı, teknolojik yenilik ve enerji verimliliği politikalarıyla çevre üzerindeki yükü sınırlamıştır. Buna karşın, Konuk ve diğerleri (2025) çalışmasında da panel veri yöntemi ile yaptığı analiz dede kanıtlamıştır ki BRICS-T ülkelerinde artan nüfus, hızlı sanayileşme ve enerji talebiyle birleştiğinde karbon salınımı üzerinde belirgin bir artış yaratmaktadır.

Felsefi açıdan bakıldığında, nüfus artışına ilişkin tartışma “insan merkezli etik” ile “ekosentrik etik” arasındaki ayrımı görünür kılar. Antroposentrik yaklaşım, insan refahını merkeze alarak doğayı bu refahın aracısı olarak görür (Henning ve Walsh 2020). Oysa

ekosentrik düşünce, doğayı kendi başına ahlaki değere sahip bir bütün olarak kabul eder. Bu ayrım, nüfus politikalarının etik yönünü belirler: bir yanda ekonomik kalkınmayı önceleyen büyüme stratejileri, diğer yanda ekolojik dengeyi korumayı amaçlayan sınırlama yaklaşımları (Yeh ve Lee, 2024).

G7 ülkelerinde nüfus artışı düşük olsa da, tüketim düzeyi ve kişi başı karbon ayak izi yüksekliğini korumuştur (Zhang ve diğerleri, 2024). Bu durum, nüfus sayısından ziyade yaşam tarzı ve tüketim kültürünün çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki belirleyici etkisini göstermektedir. BRICS+ ülkelerinde ise nüfus büyümesi gelişmeyle eş anlamlı görülmüş, çevre politikaları çoğunlukla ekonomik kalkınma hedeflerinin gölgesinde kalmıştır (Konat ve Fendoğdu, 2021). Bu ikilem, “daha çok insan mı, yoksa daha iyi yaşam mı?” sorusunu yeniden gündeme getirmektedir ve bu soru, hem etik hem de politik bir tercihi temsil eder.

2.4.2. Kentleşme

Kentleşme, modern uygarlığın en görünür yüzüdür. Ancak kent, insanın doğayla bağıını hem fiziksel hem de ruhsal düzeyde koparan bir yapı da olmuştur. Georg Simmel (2014) göre modern kent, insanın duyularını aşırı uyaranlarla kuşatarak doğanın ritmini unutturdu. Lewis Mumford (1961) ise kenti “insanın kendi ekolojik sınırlarını unuttuğu mekân” olarak tanımlar. Dolayısıyla kentleşme, yalnızca mekânsal bir dönüşüm değil, aynı zamanda çevresel farkındalığın biçimini belirleyen bir yaşam tarzıdır.

2000-2020 yılları arasında G7 ülkelerinde kentleşme oranı %81’e, BRICS+ ülkelerinde ise %65’e ulaşmıştır (WDI, 2024). Bu süreç, özellikle gelişmekte olan ekonomilerde yoğun göç hareketleri, enerji talebinde artış ve altyapı baskıları yaratmıştır. Fakat kentleşme aynı zamanda sürdürülebilir kalkınma için fırsatlar da sunmaktadır. Yüksek nüfus yoğunluğu, enerji verimliliği, toplu ulaşım ve yeşil altyapı uygulamalarıyla çevresel performansı artırabilir (Onwe ve diğerleri, 2024). Bu durum “ekolojik kent” veya “akıllı şehir” kavramlarının doğuşuna yol açmıştır.

G7 ülkelerinde kentleşme daha planlı ve çevre odaklı ilerlemiştir. Almanya’nın enerji dönüşümü politikası, Japonya’nın karbon nötr şehir projeleri, Kanada’nın yeşil altyapı yatırımları bunun örnekleridir (Koutsoukos, 2025). Bu ülkelerde kentleşme, çevresel sürdürülebilirliğin bir aracı haline getirilmiştir. Buna karşın BRICS+ ülkelerinde kentleşme çoğunlukla plansız ve endüstriyel büyümeye dayalı bir süreç izlemiştir. Özellikle Hindistan ve

Endonezya gibi ülkelerde artan kent nüfusu, çevresel kirlilik, su yetersizliği ve hava kalitesinde bozulma gibi sorunları derinleştirmiştir (Ali ve diğerleri, 2023; Saxena, 2025) .

Kentleşmeye felsefi bir açıdan bakıldığında, ortaya çıkan soru şudur: Kent, doğadan kopuşun sembolü mü, yoksa onunla yeniden uyum kurmanın yeni biçimi mi? Sosyal ekolojik yaklaşımlar (Bookchin, 2022; 2024) bu soruya ikinci bir yanıt sunar: kent, doğru planlandığında insanın doğayla yeniden bütünleştiği bir yaşam alanına dönüşebilir. Bu anlayış, modern kentleşmeyi yalnızca ekonomik bir süreç değil, aynı zamanda ekolojik bir bilinç alanı olarak yeniden yorumlar.

Sonuç olarak kentleşme, çevresel sürdürülebilirliği tehdit eden bir dinamik olmaktan çıkıp, doğru politikalarla yeşil dönüşümün laboratuvarına dönüşebilirken literatür ampirik bulguları bu durumun sanıldığından daha belirsiz olduğunu kanıtlamaktadır. Bunun için kent yönetimlerinin, teknolojik yenilik kadar etik sorumluluk bilinciyle hareket etmesi gerekir. Zira çevresel sürdürülebilirlik, kent planlamasında betonun değil, bilincin yoğunluğuyla ölçülür. 2000-2020 döneminde gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde yaşanan sosyokültürel ve demografik değişimler, çevresel sürdürülebilirliği çok katmanlı bir biçimde etkilemiştir. Nüfus artışı ve kentleşme, yeşil büyümenin hem ön koşulu hem de sınavıdır. Ancak bu süreçlerin yönünü belirleyen asıl unsur, toplumların doğayla kurdukları ahlaki ilişkidir. Dolayısıyla çevresel sürdürülebilirlik, yalnızca ekonomik bir denge değil, felsefi bir bilinç dönüşümü gerektirir. Bu dönüşüm, insanın kendisini doğanın hakimi değil, onunla birlikte var olan bir parçası olarak görmesiyle mümkündür. Yeşil büyüme, bu anlamda teknik bir strateji değil, yeni bir insan-doğa etik sözleşmesinin ifadesidir. Bu nedenle çalışmada bu dönemleri kapsayan bir biçimde kentleşme değişkeni tüm modellerde incelenmiştir.

2.5. Literatür Özeti

Son yıllarda literatürde de tanımlandığı üzere çevresel sürdürülebilirlik, yalnızca ekolojik bir zorunluluk değil; aynı zamanda ekonomik ve yönetişimsel süreçlerin de merkezinde yer alan çok boyutlu bir politika alanı haline gelmiştir (Dam ve diğerleri, 2023; Ertekin ve Dam, 2020). Literatürde bu dönüşümü açıklayan başlıca paradigma, yeşil büyüme yaklaşımıdır. Bozkurt ve Efe (2024) ile Uche ve diğerleri (2025), yeşil büyümenin ekonomik kalkınmayı çevresel koruma ile bütünleştirerek kaynak verimliliğini artırdığını ve karbon yoğunluğunu azalttığını vurgulamaktadır. Büyükkantarıcı Tolgay (2024) ise yenilenebilir

enerji, döngüsel ekonomi ve yeşil teknolojiye yapılan yatırımların bu sürecin ana bileşenleri olduğunu belirtmiştir. Bu yaklaşım yalnızca ekonomik bir dönüşüm değil, aynı zamanda çevre felsefesinin de yeniden yorumlanmasını gerektirmektedir. Literatürde çevre felsefesi yaklaşımları, yeşil büyüme ve sürdürülebilirlik tartışmalarını yalnızca ekonomik değil, etik ve ontolojik bir çerçevede ele almaktadır (Naess, 1973; Dryzek, 2013; James, 2017; Di Paola, 2024; Sideris, 2003; Jakobsen, 2021). Bu perspektifinden bakıldığında sürdürülebilirlik, insan-merkezci kalkınma anlayışının sınırlarını sorgulayan; doğayı bir üretim faktörü değil, etik bir özne olarak değerlendiren bir düşünsel temele dayanır (Naess, 1973; Dryzek, 2022). Bu bağlamda yeşil büyüme, ekonomik büyüme ile ekolojik sorumluluğu uzlaştırma çabası olarak, çevresel etik ve sürdürülebilir kalkınma düşüncesinin pratik yansıması olarak değerlendirilebilir.

Yeşil büyümenin başarısında yalnızca ekonomik politikalar değil; aynı zamanda kurumsal ve küresel belirsizlik göstergeleri de belirleyici olmaktadır. Literatürde öne çıkan dört temel değişken şunlardır:

- Küreselleşme: Karimli (2024), Liu ve diğerleri (2023) ve Sadiq ve diğerleri (2023), küreselleşmenin çevresel teknoloji transferlerini hızlandırarak sürdürülebilirliği olumlu etkileyebileceğini, ancak çevresel dışsallıkların kontrol edilememesi durumunda ters etki yaratabileceğini ortaya koymuştur.

- Hükümet Etkinliği: Handoyo ve Anas (2024) ile Leung ve Ko (2025), hükümet etkinliğinin çevresel regülasyonların uygulanabilirliği üzerinde kritik rol oynadığını; güçlü yönetim kapasitesine sahip ülkelerde çevresel göstergelerin daha iyi performans sergilediğini göstermiştir.

- Dünya Belirsizlik Endeksi (WUI): Akpılıc (2025) ve Balta ve Demirkale (2025), küresel ekonomik ve politik belirsizliklerin çevresel yatırımlar üzerinde baskı yarattığını, dolayısıyla sürdürülebilirlik performansını olumsuz etkilediğini belirtmiştir. Buna karşılık bazı çalışmalarda ise, belirsizlik dönemlerinde çevresel harcamaların uzun vadeli risk azaltımı amacıyla arttığını, dolayısıyla etkin politika tepkilerinin bu olumsuz etkiyi hafifletebildiğini öne sürmüştür (Gao ve diğerleri, 2025; Zhang ve diğerleri, 2025).

- Jeopolitik Risk Endeksi (GPR): Boroza (2025) ve Zehri ve diğerleri (2025), jeopolitik risklerin enerji arz güvenliği ve çevresel istikrar üzerinde doğrudan etkili olduğunu göstermiştir. Ancak bu etki her zaman olumsuz değildir; bazı çalışmalar, enerji arz güvenliği

endişelerinin yenilenebilir enerji yatırımlarını hızlandırarak çevresel sürdürülebilirliği dolaylı olarak destekleyebileceğini göstermektedir (Alnafrah, 2024; Dutta ve Dutta, 2022).

• Kentleşme: Literatürde kentleşme genellikle çevresel baskıyı artıran bir süreç olarak ele alınsa da, bu etki tek yönlü değildir. Hızlı kentleşme enerji talebini ve karbon salımını artırarak çevresel sürdürülebilirliği zayıflatabilirken, planlı kentsel büyüme, yeşil altyapı, toplu taşıma ve akıllı şehir uygulamalarıyla kaynak verimliliğini artırıp çevresel performansı iyileştirebilir (Chen ve diğerleri, 2025; Li ve diğerleri, 2024a; Zhao ve diğerleri, 2025). Dolayısıyla kentleşme, çevresel sürdürülebilirlik üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmakla birlikte, bu çalışmada temel açıklayıcı değişkenlerden ziyade kontrol değişkeni olarak kullanılmıştır. Bu tercih, kentleşmenin diğer makroekonomik değişkenlerin etkisini daha sağlıklı biçimde gözlemlemeye imkân tanınması amacına dayanmaktadır.

Ülkelerin gelişmişlik düzeyi, bu göstergelerin etkilerinde farklılıklara yol açmaktadır. Al-Mulali ve diğerleri (2022), Topal ve Hayaloğlu (2017) ile Yuan ve diğerleri (2025), gelişmiş ülkelerde hükümet etkinliğinin çevresel sürdürülebilirlik üzerinde güçlü ve pozitif bir etkiye sahip olduğunu tespit etmiştir.

Buna karşılık Chen ve diğerleri (2024), Daştan (2024) ve Huang & Solangi (2023), gelişmekte olan ülkelerde jeopolitik risklerin, yönetim eksikliklerinin ve küresel ekonomik belirsizliklerin çevresel performansı daha kırılgan hâle getirdiğini belirtmektedir. Yameogo ve diğerleri (2021) ise bu kırılganlığın kurumsal kalite ve finansal dayanıklılık eksikliğinden kaynaklandığını savunmaktadır. Dolayısıyla literatürde belirsizlik göstergelerinin çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkisine ilişkin bulguların yönü konusunda tam bir uzlaşma bulunmamaktadır. Bu durum, ülkelerin kurumsal kapasitesi, politika tepkisi ve gelişmişlik düzeyine göre farklı sonuçlar ortaya çıkabileceğini göstermektedir.

Sonuç olarak bu literatür, yeşil büyüme ile çevresel sürdürülebilirlik arasındaki ilişkinin yalnızca ekonomik faktörlerle değil; aynı zamanda yönetim kalitesi, küreselleşme düzeyi ve uluslararası sistemdeki belirsizliklerle birlikte ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu çerçevede mevcut çalışma, söz konusu göstergeleri birlikte değerlendirerek gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki çevresel performans farklarını karşılaştırmalı olarak incelemektedir.

2.5.1. Yeşil Büyüme ve Çevresel Sürdürülebilirlik İlişkisi

Yeşil büyüme, ekonomik kalkınmayı çevresel sürdürülebilirlikle bütünleştiren bir paradigma olarak, 21. yüzyıl kalkınma politikalarının merkezinde yer almaktadır (Judijanto, 2025; Kadioğlu, 2024; Özçağ ve Hotunoğlu, 2015). Çanakçıoğlu (2023), yeşil finansman kanallarıyla desteklenen büyüme süreçlerinin çevresel sürdürülebilirlik üzerinde dönüştürücü etkiler yarattığını belirtmektedir. Bozkurt ve Efe (2024) ise çevresel performansı sadece yeşil büyüme göstergeleriyle değil, aynı zamanda yenilenebilir enerji kullanım oranları ve enerji verimliliği ile birlikte değerlendirmenin gerekliliğini savunmuştur. Ancak, ekonomik destek tek başına yeterli değildir; bu süreçlerin aynı zamanda ekonomik faaliyetlerin ekosistemler üzerindeki etkilerinin etik ve kurumsal düzeyde yeniden değerlendirilmesini de gerektirdiği vurgulanmaktadır. Başka bir deyişle, yeşil büyüme çevresel sürdürülebilirliği ekonomik büyümenin bir yan ürünü olarak değil, kalkınmanın asli koşulu olarak ele alır (Hong ve diğerleri, 2025; Tan ve diğerleri, 2025). Bu kavramsal çerçeve, yeşil büyümenin sadece bir politika seti olmaktan öte, etik ve normatif boyutları olan bir dönüşüm projesi olduğunu gösterir. Kuramsal ve felsefi perspektifler de bu yaklaşımı desteklemektedir: Daly (1997) ve Raworth (2017) ekonomik büyümenin ekolojik sınırlarla uyumlu olması gerektiğini vurgularken; Naess (1973) ve Leopold (1989) doğayı kendi iç değerine sahip bir varlık olarak ele alır. Sen (1999) çevresel sürdürülebilirliği insan yeteneklerinin bir uzantısı olarak yorumlarken, Schlosberg (2007) çevresel adaleti ekolojik eşitlik ve katılım boyutlarıyla ilişkilendirir. Böylece, yeşil büyüme yalnızca teknik çözümler değil, aynı zamanda etik ve değer temelli bir sürdürülebilirlik vizyonu olarak da konumlanmaktadır.

Yeşil büyümenin çevresel performans üzerindeki etkisi, farklı gelişmişlik düzeyindeki ülkelerde yapılan çalışmalarla ampirik olarak test edilmiştir. Amir ve diğerleri (2023) 9 Asya ülkesinde yeşil büyüme ve kirlilik önleme uygulamalarının çevresel ve ekonomik sürdürülebilirlik üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmada Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Sınır Testi (ARDL) tahmin yöntemi ile kısa ve uzun dönem etkiler analiz edilmiştir. Bulgular, kirlilik önleme uygulamalarının ve yeşil büyümenin çevresel sürdürülebilirliği artırmada anlamlı etkiler yarattığını göstermektedir. Ayrıca çalışma, sürdürülebilirlik politikalarının ekonomik büyümeyi engellemeden çevresel performansı iyileştirebileceğini ortaya koymaktadır. Chien ve diğerleri (2021) ABD ekonomisi için CO₂'yi belirlemede yeşil büyümenin, yeşil büyümenin karesinin anlamlı ve negatif bir etkisi olduğunu göstermiştir. Aynı zamanda, kısa dönem tahmin sonuçları, geçmiş ve gecikmiş CO₂ değerlerinin mevcut ve

gecikmiş CO₂ değerleriyle anlamlı ve negatif bir ilişki içinde olduğunu doğrulamıştır. Öte yandan, yeşil büyüme ve yeşil büyümenin karesinin, PM 2,5 gibi hava kirliliğini azaltmada hayati bir rol oynadığı bulunmuştur. He ve diğerleri (2021), Çin'in Kuşak ve Yol Girişimi'ne katılan 61 gelişmekte olan ülkenin ekonomik ve çevresel performansını incelemiştir. Çalışma, ülkelerin ekonomik ve çevresel katkılarını ayırt etmek için toplam faktör verimliliği artışını bir ölçüt olarak kullanmış ve hem olumlu hem de olumsuz çıktıları dahil etmiştir. Analiz, yeşil verimlilikte yıllık ortalama %3,1'lik bir artış olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak, ülkeler arasında ekonomik ve çevresel performans açısından farklılıklar gözlemlenmiştir. Bazı ülkelerde ekonomik büyüme güçlü bir şekilde ilerlerken, yetersiz çevresel performans yeşil büyümeyi yavaşlatmaktadır. Bu bulgular, gelişmekte olan ülkelerin sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etmek ve yeşil büyümeyi artırmak için çevresel etkileri dikkate alarak emisyon azaltma teknolojilerinin yaygınlaştırılmasını benimsemelerinin zorunlu olduğunu vurgulamaktadır. Khan ve diğerleri, (2022) Çin'in imalat ve lojistik sektörü bağlamında 2005-2019 yılları verilerini kullanarak yeşil toplam faktör verimliliği üzerinden çevresel sürdürülebilirlik ile yeşil büyüme arasındaki ilişkiyi ampirik olarak incelemiştir. Tam Modifiye Edilmiş En Küçük Kareler (FMOLS) ve Dinamik En Küçük Kareler (DOLS) ekonometrik teknikleriyle yapılan analizler, yeşil büyümenin çevresel sürdürülebilirlikle güçlü bir bağlantısı olduğunu göstermiştir. Bulgular, yeşil büyümenin, enerji tüketimi ve çevre kirliliğinin azaltılması açısından önemli bir araç olduğunu ve sürdürülebilir kalkınma amaçlarına ulaşmada belirleyici rol oynadığını ortaya koymaktadır. Lin ve Ullah (2023), Pakistan'da yeşil büyüme ve yeşil inovasyonun çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkilerini genişletilmiş ARDL modeli ile incelemiştir. Bulgular, hem yeşil büyümenin hem de yeşil inovasyonun CO₂'yi azaltarak çevre kalitesini artırdığını göstermektedir. Işık (2025), 16 Avrupa Birliği ülkesi için 2015-2021 verileri ile yeşil büyümenin çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkisini sabit etkiler, rassal etkiler ve Driscoll-Kraay standart hata modellerini kullanarak incelemiş ve istatistiksel olarak anlamlı, pozitif bir etkisi olduğunu ortaya koymuştur. Benzer şekilde, Kuloğlu (2025) tarafından yapılan çalışmada, 1990-2020 dönemi yıllık verileri için 16 gelişmiş, 32 gelişmekte olan ülkeyi ele almış ve aynı yöntemlerle yeşil büyümenin gelişmekte olan ülkelerde pozitif seyir izlediğini ancak gelişmekte olan ülkelerde anlamlı bir bulgu elde edilemediğini ortaya koymuştur. Wang ve Xu (2022) çalışmasında, 30 OECD ülkesine ait 1996-2017 dönemine ait panel veriler kullanılmıştır. Çalışmada teknolojik inovasyon ve bilgi ekonomisi göstergeleri ve yeşil büyüme ile çevresel sürdürülebilirlik ilişkisi panel vektör otoregresyon (PVAR) modeli, Granger nedensellik testleri ve şok-tepki analizleri kullanılarak incelenmiştir. Test sonuçları, yeşil büyümenin çevresel

sürdürülebilirliği olumlu yönde etkilediğini, çevresel sürdürülebilirlik ile aralarında nedensellik ilişkisinin var olduğunu ve bu etkinin uzun dönemde istikrarlı olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda bulgular, bilgi ekonomisinin sürdürülebilir kalkınma için olumlu etkisi olduğunu ve eko-inovasyonun yeşil büyümeyi desteklediğini göstermektedir.

Bununla birlikte, literatürde yeşil büyümenin uygulanabilirliği ve sınırlılıklarına dair eleştirel yaklaşımlar da bulunmaktadır. Antal ve Van Den Bergh (2016), eşil büyümenin iklim değişikliği bağlamındaki uygulanabilirliğini değerlendirmektedir. Çalışmada, karbon emisyonları ve Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH) arasındaki ayrışma oranı hesaplanarak, ekonomik büyüme ile çevresel koruma hedeflerinin aynı anda gerçekleştirilmesinin zorlukları ele alınmıştır. Araştırma, hızlı bir ayrışmanın pratikte oldukça güç olduğunu vurgularken, yeşil büyüme savunucularının kullandığı teorik argümanlar, entegre değerlendirme modelleri ve çevresel Kuznets eğrisi çalışmaları da incelenmiştir. Sonuç olarak, ekonomik ve çevresel hedeflerin uyumlaştırılması tek bir stratejiye dayanılarak yapılmamalı; büyümeye olan bağımlılığın azaltılması ve politika ile araştırmada temel bir odak değişikliği gerektiği vurgulanmıştır. Benzer biçimde, Vogel ve Hickel (2023), yüksek gelirli ülkelerde yeşil büyümenin gerçekleşip gerçekleşmediğini ampirik olarak incelemiş; 2013–2019 döneminde bazı ülkelerin mutlak ayrışma yoluyla elde ettikleri ortalama %1,3 CO₂ azaltımının, Paris Anlaşması hedeflerini karşılamada yetersiz olduğunu göstermiştir. Araştırmaya göre, bu oranların 1,5°C senaryosuna uygun şekilde gerçekleşmesi için ortalama 10 kat artırılması gerekmekte ve mevcut hızla emisyon azaltımları devam ederse, ülkeler Paris'in 1,5°C adil paylarının 27 katı kadar CO₂ salınımına yol açacak, süreç ise yaklaşık 220 yıl sürecektir. Bu bulgular, yüksek gelirli ülkelerde büyüme ile çevresel sürdürülebilirliğin henüz tutarlı bir şekilde birleştirilemediğini ve Paris hedeflerine ulaşmak için talep azaltma stratejileri ile teknolojik değişim ve verimlilik artışlarının kritik olduğunu vurgulamaktadır. Bu perspektifler, yeşil büyümenin potansiyel faydalarını kabul etmekle birlikte, uygulamada karşılaşılabilecek zorlukları ve riskleri de somut rakamlarla göstermektedir. Yeşil büyüme amprik literatür özeti Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Yeşil büyüme amprik literatür özeti.

Çalışma	Örneklem	Periyod	Yöntem	Bulgular
Amir ve diğerleri	9 Asya ülkesi	Yıllık veri – dönem	ARDL	Yeşil büyüme çevresel sürdürülebilirliği artırır

(2023)		rapor edilmemiş		
Chien ve diğerleri (2021)	ABD	1970-2015	ARDL	Yeşil büyüme CO ₂ ve PM2.5'i azaltır; gecikmeli CO ₂ değerleri negatif ilişkilidir
He ve diğerleri (2021)	BRI üyesi 61 ülke	2000-2017	TFP analizi	Yeşil verimlilik yıllık %3,1 artmış; çevresel performans ülkeler arasında farklılık gösterir
Khan ve diğerleri (2022)	Çin	2005–2019	FMOLS, DOLS	Yeşil büyüme çevresel sürdürülebilirlikle güçlü ilişkilidir; enerji tüketimi ve kirlilik azalır
Lin ve Ullah (2023)	Pakistan	1990-2020	Genişletilmiş ARDL	Yeşil büyüme ve inovasyon CO ₂ 'yi azaltır
Işık (2025)	16 AB ülkesi	2015–2021	Sabit etkiler, Rassal etkiler, Driscoll-Kraay	Yeşil büyüme çevresel sürdürülebilirliği pozitif etkiler
Kuloğlu (2025)	16 gelişmiş, 32 gelişmekte olan ülke	1990–2020	Sabit etkiler, Rassal etkiler	Gelişmekte olan ülkelerde pozitif; gelişmiş ülkelerde anlamlı değil
Wang ve Xu (2022)	30 OECD ülkesi	1996–2017	PVAR, Granger	Yeşil büyüme çevresel sürdürülebilirliği olumlu etkiler; yeşil büyüme ve çevresel sürdürülebilirlik arasında nedensellik ilişkisi vardır.

Vogel ve Hickel (2023)	Yüksek gelirli ülkeler	2013–2019	Tüketim bazlı CO ₂ ve GSYİH verileri kullanılarak Paris Anlaşması uyumlu decoupling oranları hesaplanmıştır.	Mutlak ayrışma oranı Paris hedefleri için yetersiz; talep azaltımı ve teknolojik dönüşüm gerekli
------------------------------	------------------------------	-----------	--	--

Bu literatür ışığında, tezde test edilecek hipotezler şu şekilde formüle edilmektedir:

H₁: Hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde yeşil büyüme çevresel sürdürülebilirliği artırır.

H₂: Gelişmiş ülkelerde çevresel sürdürülebilirlik ile yeşil büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi vardır.

H₃: Gelişmekte olan ülkelerde çevresel sürdürülebilirlik ile yeşil büyüme arasında tek yönlü nedensellik ilişkisi vardır.

2.5.2. Belirsizlikler ve Çevresel Sürdürülebilirlik İlişkisi

Belirsizlik, ekonomik ve çevresel performans üzerinde uzun süredir tartışılan çok boyutlu bir olgudur. Felsefi literatürde belirsizlik, özellikle bilinmezlik temelli bir olgu olarak ele alınmaktadır; yani yalnızca veri eksikliğine değil, aynı zamanda olayların doğası gereği öngörülemezliğine ve karar alıcıların bilgi sınırlarına dayanmaktadır (Ekeli, 2004; Harremoes, 2003). Bu perspektif, çevresel karar alma süreçlerinde bilimsel modellerin ve tahminlerin sınırlılığını, sistemlerin karmaşıklığını ve gelecek sonuçların öngörülemezliğini vurgular (Ascough ve diğerleri, 2008; Polasky ve diğerleri, 2011). Etik boyutta ise, bilinmezlik, gelecekteki nesillerin hak ve kaynakları üzerinde karar alırken sorumluluk ve risk yönetimini zorlaştırır (Ekeli, 2004; Smith, 2024). Ampirik literatür de belirsizliğin ekonomik kanallar üzerinden etkilerini ortaya koymaktadır; yatırım, tüketim, kredi ve istihdam üzerindeki sınırlamalar, mali ve parasal politikaların etkinliğini azaltmaktadır (Bhattarai ve diğerleri, 2020; Choi, 2018; Baker ve diğerleri, 2016; Bloom, 2014). Jurado ve diğerleri (2015) belirsizliği, “ekonomik aktörler ve politika yapıcılarının bakış açısından öngörülemeyen bozulmaların koşullu oynaklığı” olarak tanımlayarak, ekonomik ve çevresel karar alıcıların geleceği tahmin etme kapasitesindeki sınırlılıkları vurgulamaktadır. Bu bağlamda, belirsizlik

yalnızca ekonomik göstergeleri değil, çevresel sürdürülebilirlik süreçlerini de doğrudan etkilemekte; küreselleşme, hükümet etkinliği, dünya belirsizlik endeksi (WUI) ve jeopolitik risk endeksi (GPR) gibi yapısal belirsizlik göstergeleri çevresel performansı şekillendirmektedir (Anser ve diğerleri, 2021a; Balakrishnan, 2024; Barman ve Mahakut, 2025; Li ve diğerleri, 2024b). Bu bağlamda mevcut literatürün hem felsefi hem ampirik yaklaşımlar çerçevesinde, çevresel sürdürülebilirlik bağlamında belirsizliğin karmaşıklığını ve karar alıcılar üzerindeki doğrudan etkilerini gösterme çabası içerisinde olduğunu söylemek mümkündür. Bu nedenle çalışmamızda dört farklı belirsizlik türlü hem gelişmiş hemde gelişmekte olan ülkeler açısından ayrı ayrı araştırılarak çevresel sürdürülebilirlik için etkileri ortaya konmak istenmiştir.

2.5.2.1. Dünya Belirsizlik Endeksi (WUI)

WUI gibi küresel ölçekteki belirsizlik göstergeleri, ekonomik aktörlerin yatırım, üretim ve çevresel dönüşüm kararlarını doğrudan etkileyen temel risk faktörlerindendir. Ancak literatürde WUI'ye odaklanan çalışma sayısı oldukça sınırlıdır. WUI ve çevre ilişkisini inceleyen çalışmalar aşağıda verilmiştir:

Balta ve Demirkale (2025) çalışması, küresel belirsizliklerin yeni ekonomi sektörleri üzerindeki etkisini analiz ederek, ABD İklim Politikası Belirsizliği (USCPU) ve Dünya Belirsizlik Endeksi (WUI) ile olan ilişkiler incelenmiştir. 2000'li yıllardan 2025'e kadar uzanan dönem için hem doğrusal (ARDL) hem de Doğrusal Olmayan Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif (NARDL) modeller uygulanmıştır. Bulgular, yeni ekonomi sektörleri ile tüm belirsizlik göstergeleri arasında uzun vadede anlamlı ve negatif ilişkiler bulunduğunu göstermektedir. Bu sonuç, artan küresel, ticari ve iklimsel belirsizliklerin, yenilikçi ve sürdürülebilir sektörlerin performansını olumsuz etkilediğini ortaya koymaktadır.

Ongan ve diğerleri (2025) sürdürülebilirlik belirsizliklerini ölçmeyi amaçladıkları çalışmada yeni geliştirdikleri sürdürülebilirlik endeksi ile 2002M11 ve 2024M09 dönemleri arası aylık verilerle 25 ülke için Vektör Otoregresif Model (VAR) kullanarak WUI ve EPU ile sürdürülebilirlik ilişkisini araştırmıştır. Sonuçlar WUI ile sürdürülebilirliğin yüksek korelasyon gösterdiğini ortaya koymuştur. Bu sonuç, WUI'nin sürdürülebilirlik risklerinin ölçümünde güçlü bir referans endeks olduğunu ve bu yapıya entegre edilerek daha kapsamlı bir sürdürülebilirlik belirsizliği göstergesi sunduğunu göstermektedir. Çalışma, WUI'nin

sürdürülebilirlik politikalarının belirsizlik analizlerinde kullanılabilirliğini ampirik olarak desteklemektedir.

Anser ve diğerleri (2021b), 1990–2015 döneminde en fazla karbon salımı yapan on ülkeyi kapsayan çalışmalarında, PMG-ARDL yöntemiyle WUI'nin çevresel kalite üzerindeki etkisini incelemiştir. Bulgular, WUI'deki %1'lik artışın kısa vadede CO₂'yi %0,11 oranında azaltırken, uzun vadede %0,12 oranında artırdığını göstermektedir. Bu sonuç, küresel belirsizliklerin kısa dönemde ekonomik faaliyetleri baskılamakta uzun dönemde enerji yoğunluğunu artırarak çevresel baskıyı yükseltebileceğine işaret etmektedir.

Nguyen ve diğerleri (2022) tarafından gerçekleştirilen çalışma, WUI'nin etkilerini geliştirmekte olan ülkelerdeki sosyoekonomik ve çevresel kırılganlık üzerindeki asimetrik etkilerini incelemektedir. 54 geliştirmekte olan ülke için gerçekleştirilen analizde, dinamik panel veri yaklaşımı kapsamında iki aşamalı sistem genelleştirilmiş momentler (System-GMM) yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada yedi farklı küresel belirsizlik göstergesi kullanılmıştır: ABD ticaret belirsizliği, dünya ticaret belirsizliği, EPU, dünya emtia ve petrol fiyatları oynaklığı, jeopolitik risk endeksi (GPR) ve dünya belirsizlik endeksi (WUI). Bu göstergelerin ekonomik (GSYİH ve büyüme), sosyal (sefalet endeksi ve gelir eşitsizliği) ve çevresel (CO₂) kırılganlık üzerindeki etkileri karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Ampirik bulgular, WUI'nin çok boyutlu etkiler yarattığını ve ekonomik, sosyal ve çevresel kırılganlıkların aynı yönde çözülemeyeceğini ortaya koymuştur. Özellikle, belirsizliklerin azalmasının bir boyutta iyileşme sağlarken diğerinde maliyet yaratabileceği, yani politikaların çok boyutlu bir denge gerektirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Persakis ve diğerleri (2024), WUI ile karbondioksit emisyonu raporlaması ve performansı üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışma, 2005–2020 döneminde 604 Fortune Global 500 şirketine ait panel veriyi kullanmış ve Genelleştirilmiş Momentler Metodu (GMM) ile analiz yapmıştır. Bulgular, WUI'nin çift yönlü bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir: belirsizlik arttığında şirketler karbon emisyonu raporlamasını artırmakta, aynı zamanda sürdürülebilir uygulamaları güçlendirerek emisyon performansını iyileştirmektedir. Özellikle yüksek emisyon yoğunluklu sektörlerde, bu eğilim yatırımcı güvenliğini koruma motivasyonu ile daha belirgin hale gelmektedir.

Aydin (2025), Türkiye özelinde iklim politikası belirsizliği (IPB) ile WUI arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmada 2000 sonrası dönemi kapsayan zaman serisi verileri kullanılmış ve analiz ARDL sınır testi ile desteklenmiştir. Ayrıca Genelleştirilmiş Dikey

Fuller (ADF) ve Phillips-Perron birim kök testleriyle durağanlık kontrol edilmiş, Toda-Yamamoto nedensellik testi (TY) ile değişkenler arası yön ilişkileri belirlenmiştir. Sonuçlar, değişkenler arasında uzun dönemli bir eşbütünleşme ilişkisi bulunduğunu ortaya koymuştur. Kısa dönemde WUI'nin IPB üzerinde anlamlı bir etkisi gözlenmemiş, ancak nedensellik analizine göre IPB ile WUI arasında çift yönlü bir ilişki tespit edilmiştir.

Yukarıda incelenen çalışmaların temel özellikleri ve bulguları aşağıdaki literatür özet tablosunda sunulmuştur.

Tablo 4. WUI'nın çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkisini inceleyen ampirik çalışmalar.

Çalışma	Örneklem	Periyod	Yöntem	Bulgular
Balta ve Demirkale (2025)	ABD	2000-2025	ARDL, NARDL	WUI yenilikçi ve sürdürülebilir sektörlerin performansını olumsuz etkiler.
Ongan ve diğerleri (2025)	25 ülke	2002M11-2024M09	VAR	WUI ile sürdürülebilirlik endeksi yüksek korelasyon gösterir.
Anser ve diğerleri (2021b)	En yüksek emisyonlu 10 ülke	1990-2015	PMG-ARDL	WUI kısa dönemde CO ₂ 'yi azaltırken uzun dönemde artırır.
Nguyen ve diğerleri (2022)	54 gelişmekte olan ülke	1991-2013	System-GMM	WUI çevresel kırılganlık üzerinde asimetrik etkiler yapar.
Persakis ve diğerleri	604 Fortune Global 500	2005-2020	GMM	WUI arttığında şirketler karbon

diğerleri (2024)	şirketi			raporlamasını ve sürdürülebilirlik uygulamalarını güçlendirir
Aydin (2025)	Türkiye	2014:Q1-2023:Q4	ARDL; TY	WUI ile IPB arasında uzun dönem eşbütünleşme; nedensellik çift yönlüdür

WUI'ye ilişkin bu çalışmalar, küresel belirsizlik göstergesinin çevresel sürdürülebilirlik analizlerinde önemli bir rol oynadığını ve politika tasarımı dikkate alınması gereken bir faktör olduğunu ortaya koymaktadır. WUI ile ilgili sınırlı sayıda çalışma olmasından dolayı, çevresel sürdürülebilirlik ile belirsizlik arasındaki ilişkiyi açıklamada EPU üzerine yapılan ampirik araştırmalar da tamamlayıcı nitelikte değerlendirilmektedir. Özellikle WUI literatüründe, EPU çalışmaları küresel belirsizliklerin mikro ve makro düzeydeki etkilerini anlamak için temel referans noktası olarak kullanılır. Çünkü WUI, ekonomik, siyasi ve jeopolitik belirsizlikleri kapsayan geniş bir gösterge olmasına rağmen, EPU ile doğrudan ilişkili olup onun etkilerini de içermektedir. Bu nedenle, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde WUI üzerinden yapılacak analizlerde EPU bulguları, hem tarihsel hem de mekanizma odaklı bağlam sunmak açısından kritik öneme sahiptir. Iqbal ve diğerleri (2023) tarafından yapılan ARDL tabanlı panel veri analizi, 1997–2015 döneminde hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde EPU'nun kısa ve uzun vadede CO₂'yi artırdığını göstermektedir. Benzer biçimde Chu ve diğerleri (2023), E7 ülkelerinde EPU'nun hem CO₂ hem de EFP üzerinde önemli etkiler yarattığını ve yüksek EPU dönemlerinde firmaların çevre ve yönetim odaklı faaliyetlerini kısıtlayarak kısa vadeli stratejilere yöneldiğini tespit etmiştir.

Firmalar düzeyinde yapılan çalışmalar da da EPU'nun kurumsal sürdürülebilirlik performansını şekillendirdiği görülmektedir. Qureshi ve diğerleri (2024), 2002–2022 dönemi Avrupa firmalarını kapsayan GMM tabanlı panel analizde, EPU'nun çevresel sürdürülebilirlik performansı üzerinde anlamlı etkisi olduğunu; yüksek belirsizlik dönemlerinde firmaların çevresel ve yönetim alanlarındaki faaliyetlerini sınırlayıp sosyal alanlarda etkileşimlerini

artırarak bilgi asimetrisini azaltmaya çalıştıklarını ortaya koymuştur. Zhang ve diğerleri (2023b) ise Çin’de EPU’nun firma yeşil taahhütlerini artırdığını ve araştırma geliştirme yatırımlarının bu etkiyi kısmen aracılık ettiğini göstermektedir. Bölgesel ve sektörel farklılıklara bakılda ise Gao ve diğerleri (2025) ve Zhang ve diğerleri (2025) çalışmaları, Çin örneğinde ticaret politika belirsizliği (TPU) ve EPU’nun, yüksek teknoloji sektörlerinde ve olgun yaşam döngüsüne sahip firmalarda çevresel sürdürülebilirlik performansını artırdığını; belirsizliklerin belirli koşullarda firmaları çevreci ve yenilikçi uygulamalara yönlendirdiğini ortaya koymaktadır. Benzer şekilde, Huang ve diğerleri (2023) 19 gelişmiş ve gelişmekte olan ülkede EPU’nun GHG üzerinde belirgin etkilerini ve çevresel Kuznets eğrisi ile kirlilik cenneti hipotezini desteklediğini göstermiştir.

ABD bağlamında yapılan analizlerde ise, EPU’nun yenilenebilir enerji geçişi desteklediği ortaya konmuştur. Özkan ve diğerleri (2025), EPU’nin yenilenebilir enerjiye geçişi hızlandırdığını ve enerji güvenliği kaygılarının bu süreci desteklediğini bulmuştur. Yilanci ve diğerleri (2025) ise enerji ve IPB’nin CO₂ ile negatif ilişkili olduğunu ve belirsiz dönemlerde çevresel performansın artabileceğini göstermektedir. Pandemi ve jeopolitik krizlerin yol açtığı belirsizlikler de EPU ile etkileşim içinde çevresel sonuçları şekillendirmektedir. Liu ve diğerleri (2022) ve Wentao ve diğerleri (2024) çalışmaları, pandemi belirsizliğinin düşük gelirli ülkelerde EFP ve GHG üzerinde olumsuz etkiler yarattığını; ancak bazı ülkelerde, özellikle yüksek emisyonlu dönemlerde, çevre kalitesini iyileştirdiğini ortaya koymuştur. Pata ve diğerleri (2023a) ise Rusya-Ukrayna krizi kaynaklı EPU’nun Avrupa’daki sektörel CO₂’yi azaltıcı bir rol oynadığını; ulaşım sektöründe ise jeopolitik riskin emisyonları artırdığını göstermiştir.

Belirsizlik göstergeleri ile çevresel sürdürülebilirlik arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmaların ortak yönlerini ortaya koymak amacıyla literatür tablo 5’de derlenmiştir.

Tablo 5. EPU ve farklı WUI ile ilişkisi olan belirsizliklerin çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkisini inceleyen ampirik çalışmalar.

Çalışma	Örneklem	Periyod	Yöntem	Bulgular
Iqbal ve diğerleri (2023)	Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler	1997-2015	ARDL	EPU kısa ve uzun vadede CO ₂ ’yi artırır

Chu ve diğerleri (2023)	E7	1995-2018	MG, PMG-ARDL, Hausman test	EPU hem CO ₂ hem EFP'yi kısa ve uzun dönemde arttırır. EPU ² ise azaltır.
Qureshi ve diğerleri (2024)	Avrupa firmaları	2002-2022	GMM	EPU firmaların çevresel sürdürülebilirlik performansını azaltır.
Zhang ve diğerleri (2023b)	Çin - 1914 firma verisi	2010-2019	Panel veri / aracılık analizleri	EPU firma yeşil taahhütlerini artırır.
Gao ve diğerleri (2025)	Çin'de A-hisse senedinde işlem gören firmalar	2010-2021	System-GMM, Heterojenlik Analizleri, Mekanizma Testleri	TPU yüksek teknoloji sektörlerinde çevresel performansı artırır.
Zhang ve diğerleri (2025)	Çin'de A-hisse senedinde işlem gören firmalar	2007-2019	Panel regresyon modelleri, Heterojenlik analizleri, Eşik etkisi modelleri	EPU, hem maddi hem stratejik yeşil inovasyonu artırmaktadır.
Huang ve diğerleri (2023)	19 gelişmiş ve gelişmekte olan ülke	2001-2019	Genelleştirilmiş En Küçük Kareler (GLS) ve Panel Düzeltmeli Standart Hatalar (PCSE)	EPU, GHG'ı arttırır.
Özkan ve diğerleri (2025)	ABD	2002-2023	Kernel Düzenlemeli OLS	EPU yenilenebilir enerji geçişini

				hızlandırır.
Yilanci ve diğçerleri (2025)	ABD	2001-2022	Bootstrap ARDL, Fourier TY nedensellik, dalgacık analizleri	Enerji ve IPB; CO ₂ ile negatif ilişkilidir.
Liu ve diğçerleri (2022)	Doğ�u Asya ve Pasifik �lkeleri	1996-2021	Sahip dinamik ortak ilişkili etkiler	Pandemi belirsizliğı EFP ve GHG'ı olumsuz etkiler. (�lkeye göre farklılık)
Wentao ve diğçerleri (2024)	Gelişmekte olan �lkeler	1996-2020	Kantil-KAntil Yaklaşımı	Pandemi belirsizliğı GHG'ı azaltır.
Pata ve diğçerleri (2023a)	AB �lkeleri	1997-2022	Dalgacık Tutarlılık Analizi ve Zamanla Değışen Dalgacık Nedensellik	EPU CO ₂ 'yi azaltır.

Özetle, literatür EPU'nun etkilerini hem kısa hem uzun vadede, hem çevresel hem de kurumsal sürdürülebilirlik bağlamında doğrulamaktadır. Etkilerin yönü ve büyüklüğü ülke gruplarına, sektörlere ve zaman dilimlerine göre farklılaşmaktadır. Bu bulgular, ekonomik belirsizliklerin her zaman olumsuz olmadığını; belirli koşullarda yeşil dönüşümü, kurumsal çevresel sürdürülebilirlik performansını ve yenilenebilir enerji geçişini teşvik edebileceğini ortaya koymaktadır. Gelişmekte olan ve gelişmiş ülkeler özelinde bu sonuçlar, sürdürülebilir politikaların tasarlanması ve ekonomik belirsizliklerin yönetilmesinde stratejik öneme sahiptir.

Tüm bu literatür göz önüne alınarak çalışmanın WUI değişkenine dair hipotezleri aşığıdaki gibidir:

H₄: Gelişmiş  lkelerde WUI  evresel s rd r lebilirliğı pozitif etkiler

H₅: Gelişmekte olan ülkelerde WUI  evresel s rd r lebilirliğı olumsuz etkiler

H₆: Gelişmekte olan ülkelerde WUI'dan çevresel sürdürülebilirliğe doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi vardır.

H₇: Gelişmiş ülkelerde WUI ile çevresel sürdürülebilirlik arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi vardır.

2.5.2.2. Jeopolitik Risk (GPR)

Jeopolitik riskler, uluslararası ilişkilerdeki belirsizlikler, çatışmalar ve enerji güvenliği sorunları gibi faktörleri içerir ve ekonomik ile çevresel kararlar üzerinde doğrudan etkiler yaratır. Son yıllarda, özellikle sürdürülebilir kalkınma ve yeşil enerji geçişi bağlamında, GPR'nin çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki rolü akademik literatürde yoğun biçimde incelenmektedir. Bu alt bölümde, GPR'nin çevresel göstergeler üzerindeki etkileri gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler ile olumlu ve olumsuz etkiler ekseninde ele alınacak ve literatürdeki temel bulgular sentezlenecektir.

Literatürde yer alan Bazı çalışmalar GPR'nin çevre üzerinde olumsuz etkilerini ortaya koymaktadır. Bashir ve diğerleri (2023), 1995–2021 döneminde jeopolitik risk ve çevre arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Sonuçlar, jeopolitik riskin çevresel bozulmayı artırdığını ortaya koymuştur. Benzer şekilde, Chen ve diğerleri (2024), 38 gelişmiş ve gelişmekte olan ülke verisi (1990–2019) üzerinden yaptıkları panel eşbütünleşme ve regresyon analizlerinde, GPR'nin CO₂ eşitsizliğini artırdığını ve etkisinin özellikle gelişmekte olan ülkelerde daha belirgin olduğunu göstermiştir. Panel nedensellik analizleri, elde edilen ilişkilerin sağlam olduğunu ve ters nedensellik bulunmadığını doğrulamıştır. Çalışma, jeopolitik istikrarsızlıkların ülkeler arası çevresel adaleti zayıflattığını ve karbon eşitsizliğini derinleştirdiğini vurgulamaktadır. Dagar ve diğerleri (2025), 27 ülke için 1990–2020 döneminde jeopolitik riskin EFP ve karbon emisyonları üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Panel kantil regresyon sonuçlarına göre, jeopolitik risk ile çevresel bozulma arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki vardır. EFP için katsayılar 0,357–0,785 arasında, karbon emisyonları için ise 0,939–1,961 arasında değişmiştir. Daştan (2024) 1973–2018 dönemi Türkiye verilerini Fourier terimli genişletilmiş ARDL modeli ile analiz etmiş ve GPR'nin çevre kalitesini olumsuz etkilediğini ortaya koymuştur. Bulgular artan jeopolitik gerilimlerin Türkiye'de çevresel bozulmayı artırdığını göstermektedir. Feng ve diğerleri (2024), 1985–2020 döneminde doğal kaynak zengini ülkelerde jeopolitik risk çevresel bozulma üzerindeki

etkisini incelemiştir. PMG-ARDL, FMOLS ve DOLS tahmin yöntemleriyle elde edilen bulgular, jeopolitik riskin kısa ve uzun vadede CO₂'yi artırdığını göstermektedir. Ayrıca iyi yönetişimin, jeopolitik riskin olumsuz çevresel etkilerini azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. Khan (2023) çalışmasında, BRICS ülkeleri (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika) için 1990-2018 dönemi verileri kullanılarak GPR'nin çevre kalitesi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmada, GPR'nin artışının CO₂'yi artırdığı bulunmuştur. Bu etki, özellikle düşük gelirli ülkelerde daha belirgin olup, yüksek gelirli ülkelerde ise daha zayıf bir ilişki gözlemlenmiştir. Çalışmada kullanılan yöntemler arasında panel veri analizi ve eşbütünleşme testleri yer almaktadır. Ek olarak, aynı örneklem ülkelerindeki artırılmış ortalama grubu üzerinden bağlantı da incelenmiş ve GPR'de %1'lik bir artışın CO₂'yi %13 oranında artırdığı bulunmuştur. Li (2024), G20 ülkeleri için 1990–2020 döneminde Momentler Kuantil Regresyonu (MQR) yöntemiyle jeopolitik risk, finansal gelişme, enerji dönüşümü ve doğal kaynak kullanımı ilişkilerini incelemiştir. Bulgular, jeopolitik riskin ekolojik koşulları bozduğunu göstermektedir. Luo ve Sun (2024) 27 ülke verisi (1990-2020) ile kantil regresyon ve heterojenlik analizi yapmış, GPR'nin tüketim temelli karbon emisyonlarını artırdığını ve çevresel politika sıklığının (EPS) bu olumsuz etkileri sınırlayabildiğini bulmuştur. Kantil regresyon bulgularına göre bu etki özellikle yüksek emisyonu sahip ülkelerde daha güçlüdür. Heterojenlik analizleri, gelişmekte olan ülkelerde etkinin gelişmiş ülkelere kıyasla daha belirgin olduğunu ortaya koymuştur. Saadaoui ve diğerleri (2024) 1985-2021 dönemi Türkiye verilerini spektral nedensellik analizleri ile incelemiş ve GPR ile CO₂ arasında anlamlı bir nedensellik ilişkisi tespit edilmemiştir. Bu durum, kısa ve uzun vadede GPR'nin karbon emisyonlarını doğrudan etkilemediğini göstermektedir. Uddin ve diğerleri (2023), BRICS ülkeleri için 1990–2018 döneminde Yatay Kesit Genişletilmiş ARDL (CS-ARDL), FMOLS ve DOLS yöntemlerini kullanarak jeopolitik risk, çevre ilişkisini analiz etmiştir. Sonuçlar, jeopolitik riskin CO₂'yi artırdığını göstermektedir. Wang ve diğerleri (2024b), 1990–2020 döneminde seçili Asya ülkelerinde jeopolitik riskin çevre kalitesi üzerindeki etkilerini incelemiştir. Panel kantil regresyon sonuçları, jeopolitik riskin çevre kalitesini düşürdüğünü göstermektedir. Wang ve diğerleri (2024c), 2000–2021 dönemini kapsayan G20 ülkeleri verilerini kullanarak Moment Quantile Regression yöntemi ile jeopolitik riskin EFP üzerindeki etkilerini incelemiştir. Bulgular, jeopolitik risklerin EFP'yi artırarak çevresel bozulmayı kolaylaştırdığını göstermektedir. Çalışmada ayrıca, sonuçların DOLS, FMOLS ve kantil regresyonu gibi sağlamlık testleriyle doğrulandığı vurgulanmıştır. Bu bulgular, özellikle politika yapıcıların jeopolitik belirsizlik kaynaklı çevresel riskleri azaltmaya yönelik önlemler geliştirmesi gerektiğine işaret etmektedir. Xiao ve diğerleri (2025), seçili Asya

ekonomileri için 1990-2020 dönemini kapsayan çalışmalarında Panel Quantile Regression yöntemini kullanarak, GPR'nin karbon emisyonları üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışma sonuçları; jeopolitik riskin çevre kalitesini olumsuz etkilediğini göstermektedir. Buna göre, artan jeopolitik risk seviyeleri, seçili Asya ülkelerinde karbon emisyonlarını artırmakta, dolayısıyla çevresel sürdürülebilirliği zayıflatmaktadır. Çalışma ayrıca, politika yapıcıların SKA 7, 9, 12, 13, 15, 16 ve 17 amaçlarına ulaşabilmeleri için GPR kaynaklı belirsizliklerin azaltılmasının önemine dikkat çekmiştir.

Buna karşılık bazı çalışmalar, GPR'nin dolaylı olarak sürdürülebilirliği destekleyici etkilerini de göstermektedir. Dutta ve Dutta (2022) Çin'de 2005-2020 dönemi yenilenebilir enerji varlık fiyatları ile GPR arasındaki ilişkiyi incelemiş ve iki durumlu Markov rejim değiştirme modeli ve Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (GARCH) analizi kullanmıştır. Sonuçlar GPR'deki artışın yatırımcıları temiz enerji varlıklarına yönlterek piyasa oynaklığını azaltarak sürdürülebilirliğe katkı sağladığını göstermiştir. Li ve diğerleri (2024b), BRICS ülkeleri için 2000-2021 döneminde GPR'nin EFP üzerindeki etkilerini analiz etmiştir. CS-ARDL ve PMG-ARDL testleri uygulanmıştır. Bulgular, GPR'nin EFP'yi azalttığını ortaya koymuştur. Özkan ve diğerleri (2025) ABD verilerini kullanarak gerçekleştirdikleri panel analizde, GPR'nin yenilenebilir enerji geçişini desteklediğini ortaya koymuştur. E7 ülkeleri üzerine yapılan başka bir analizde ise Chu ve diğerleri (2023), GPR'nin kısa vadede çevreyi olumsuz etkilese de uzun vadede ekonomik karmaşıklık ve enerji dönüşümü aracılığıyla olumlu etkiler yaratabildiğini ortaya koymuştur.

Bu kapsamda incelenen ampirik çalışmaların temel özellikleri ve bulguları aşağıdaki literatür özet tablosunda sunulmuştur.

Tablo 6. GPR'nin çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkisini inceleyen ampirik çalışmalar.

Çalışma	Örneklem	Periyod	Yöntem	Bulgular
Bashir ve diğerleri (2023)	BRICS	1995-2021	CS-ARDL, Driscoll-Kraay, FGLS ve PCSE	GPR, çevresel bozulmayı artırmaktadır.
Chen ve diğerleri (2024)	38 gelişmiş ve gelişmekte ülke	1990-2019	PCSE, FGLS, Driscoll-Kraay ve DHPC	GPR CO ₂ eşitsizliğini artırır; etki gelişmekte olan ülkelerde daha belirgindir; nedensellik

				ilişkisi yoktur.
Dagar ve diğerleri (2025)	27 ülke	1990-2020	Panel kantil regresyon	GPR ile EFP ve CO ₂ arasında pozitif ilişki tespit edilmiştir.
Daştan (2024)	Türkiye	1973-2018	Fourier-terimli genişletilmiş ARDL	GPR çevre kalitesini olumsuz etkilemektedir.
Feng ve diğerleri (2024)	Doğal kaynak zengini ülkeler	1985-2020	PMG-ARDL, FMOLS, DOLS	GPR kısa ve uzun dönemde CO ₂ 'yi artırır.
Khan (2023)	BRICS	1990-2018	Panel veri analizi; eşbütünleşme testleri	GPR CO ₂ 'yi artırır; etki düşük gelirli ülkelerde daha güçlüdür.
Li (2024)	G20	1990-2020	MQR	GPR ekolojik koşulları olumsuz etkiler.
Luo ve Sun (2024)	27 ülke	1990-2020	OLS, Kantil Regresyon	GPR tüketim bazlı CO ₂ 'yi artırır; etkiler gelişmekte olan ülkelerde daha belirgindir.
Saadaoui ve diğerleri (2024)	Türkiye	1985–2021	Spektral nedensellik analizleri	GPR ile CO ₂ arasında anlamlı nedensellik tespit edilmemiştir.
Uddin ve diğerleri (2023)	BRICS	1990-2018	CS-ARDL, FMOLS, DOLS	GPR CO ₂ 'yi artırmaktadır.
Wang ve diğerleri (2024b)	Seçili Asya ülkeleri	1990-2020	Panel kantil regresyon	GPR çevre kalitesini düşürmektedir.
Wang ve diğerleri (2024c)	G20	2000-2021	MQR, DOLS, FMOLS	GPR EFP'yi arttırmaktadır.

Xiao ve diğerleri (2025)	Seçili Asya ekonomileri	1990-2020	Panel kantil regresyon	GPR CO ₂ 'yi artırır.
Dutta ve Dutta (2022)	Çin	2005-2020	İki durumlu Markov rejim değiştirme; GARCH	GPR artışı yatırımcıları temiz enerji varlıklarına yönlendirerek sürdürülebilirliği desteklemektedir.
Li ve diğerleri (2024b)	BRICS	2000-2021	CS-ARDL, PMG-ARDL	GPR EFP'yi azaltmaktadır.
Özkan ve diğerleri (2025)	ABD	2002-2023	Kernel Düzenlemeli OLS	GPR yenilenebilir enerji geçişini olumlu etkiler.
Chu ve diğerleri (2023)	E7 ülkeleri	1995-2018	Ortalama Grup (MG), PMG-ARDL	GPR kısa vadede EFP'yi olumsuz; uzun vadede EFP'yi ekonomik karmaşıklık ve enerji dönüşümü aracılığıyla olumlu etkiler.

Sonuç olarak literatür, GPR'nin çevresel etkilerinin karmaşık ve heterojen olduğunu göstermektedir. Bazı çalışmalarda, özellikle gelişmekte olan ülkelerde GPR'nin çevresel bozulmayı artırdığı görülürken (Chen ve diğerleri, 2024; Khan, 2023; Luo ve Sun, 2024), G20 ülkelerinde de GPR'nin EFP ve karbon emisyonlarını artırdığı gözlemlenmiştir (Wang ve diğerleri, 2024; Beşir ve diğerleri, 2023). Diğer yandan, bazı bulgular GPR'nin dolaylı olarak yatırımcı davranışları ve enerji dönüşümü aracılığıyla çevresel sürdürülebilirliği destekleyebileceğini göstermektedir (Dutta ve Dutta, 2022; Özkan ve diğerleri, 2025; Chu ve diğerleri, 2023; Meng ve diğerleri, 2025). Bu çerçevede, GPR hem çevresel riskleri artıran hem de belirli koşullar altında sürdürülebilirliği destekleyebilecek karmaşık ve çok boyutlu bir belirleyici olarak değerlendirilmektedir. Bu karışıklık nedeniyle, çalışmamızda GPR değişkeni, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerdeki çevresel etkilerini dikkate alacak şekilde ayrı ayrı modellenerek, karşılaştırmalı bir analiz sunulmuştur. Çalışmanın GPR değişkenine dair hipotezleri aşağıdaki gibidir:

H₈: Gelişmiş ülkelerde GPR çevresel sürdürülebilirliği pozitif etkiler

H₉: Gelişmekte olan ülkelerde GPR çevresel sürdürülebilirliği olumsuz etkiler

H₁₀: Gelişmekte olan ülkelerde GPR'den çevresel sürdürülebilirliğe doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi vardır.

H₁₁: Gelişmiş ülkelerde GPR ile çevresel sürdürülebilirlik arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi vardır.

2.5.2.3. Hükümet Etkinliği

Hükümet etkinliği, çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasında temel bir belirleyici olarak literatürde geniş biçimde tartışılmıştır. Kamu yönetiminin kalitesi, politika uygulama kapasitesi ve yönetim düzeyi, çevresel bozulmayı azaltmada veya çevresel kaliteyi artırmada kritik bir rol oynamaktadır. Literatürde genel olarak hükümet etkinliğinin çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkisinin ülkenin gelişmişlik düzeyine, kurumsal kapasitesine ve uygulama gücüne bağlı olarak farklılaştığı, bu etkinin bazı durumlarda olumlu, bazı durumlarda ise olumsuz olabileceği yönünde bulgular yer almaktadır.

Al-Mulali ve diğerleri (2022), 2000-2020 dönemi verilerini kullanarak 170 ülke üzerinde gerçekleştirdikleri System-GMM analizinde, ülkeleri hükümet etkinliği düzeylerine göre üç gruba ayırmış ve hükümet etkinliğinin genel örneklemde ve yüksek ile orta etkinlik düzeyine sahip ülkelerde CO₂'yi anlamlı biçimde azalttığını; düşük etkinlik düzeyine sahip ülkelerde ise bu etkinin anlamlı olmadığını tespit etmiştir. Topal ve Hayaloğlu (2017), 2000-2014 döneminde 34 gelişmiş ve 90 gelişmekte olan ülkeyi kapsayan analizlerinde sabit ve rassal etkiler ile iki aşamalı System-GMM yöntemlerini kullanarak düşük siyasi risk, yüksek yönetim kalitesi ve demokrasinin çevresel performansı olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuşlardır. Degirmenci ve Aydın (2025), Fransa örneğinde 1996–2020 dönemi verilerini kullanarak hükümet etkinliği ile çevre politikası sıklığı arasındaki ilişkiyi incelemiş ve hükümet etkinliğinin tek başına çevresel sürdürülebilirliği olumsuz etkileyebileceğini, ancak çevre politikası sıklığı ile birlikte değerlendirildiğinde bu etkinin olumlu hale geldiğini göstermiştir. Ayrıca hükümet etkinliğinden yük kapasitesi faktörü ve EFP'ye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Işık ve diğerleri (2025), 2001-2020 döneminde küresel ölçekte ekonomik, sosyal ve yönetim göstergelerinin karbon emisyonları üzerindeki etkilerini ARDL sınır testi ile incelemiş, hükümet etkinliğinin uzun vadede çevresel istikrarı desteklediğini bulmuştur. Benzer biçimde, Jia ve Lin (2025), Çin örneğinde halkın hükümet performansına duyduğu memnuniyetin gönüllü çevresel girişimlere katılımı artırarak sürdürülebilir halk katılımını teşvik ettiğini göstermiştir. Zhu ve diğerleri (2025) tarafından Çin örneğinde yapılan çalışmada ise orman rantları ve hükümet etkinliğinin orman ayak izleri üzerindeki etkisi kantil regresyonu, sıradan OLS ve Granger nedensellik testleriyle incelenmiş; hükümet etkinliğinin tüm kantillerde EFP'yi azalttığı ve ekolojik değişimleri yönlendirdiği bulunmuştur. Li (2023), Çin'de 1995-2020 dönemi için hükümet etkinliği, hukukun üstünlüğü ve jeopolitik risk etkileşimini Bootstrapped ARDL ve Granger nedensellik testiyle analiz etmiş; hükümet etkinliğinden sürdürülebilirliğe doğru tek yönlü nedensellik tespit etmiştir.

Dam ve diğerleri (2024b), OECD ülkeleri için kurumsal kalitenin çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkisini üç farklı model çerçevesinde analiz etmişlerdir. Çalışmada CO₂, EFP ve ters yük kapasitesi faktörü değişkenleri kullanılmış; uzun vadede kurumsal kalitenin çevresel bozulmayı azaltıcı yönde anlamlı bir etki yarattığı ortaya konmuştur. Bu sonuçlar, OECD ülkelerinde güçlü kurumsal yapıların ve yeşil büyüme politikalarının çevresel sürdürülebilirliği desteklediğini, ancak sürdürülebilir kalkınma amaçlarına ulaşmanın yalnızca kirliliği azaltmakla sınırlı kalmayıp daha kapsamlı çevresel politikaları gerektirdiğini göstermektedir. Dam ve Durmaz (2024), yeni sanayileşen ülkelerde (NIC) hükümet etkinliği ve çevresel sürdürülebilirlik arasındaki ilişkiyi 2000-2020 dönemi verileriyle analiz etmişlerdir. Çalışmada çevresel sürdürülebilirlik göstergesi olarak literatürde yeni kullanılmaya başlanan ters yük kapasitesi faktörü (ILCF) değişkeni tercih edilmiştir. PMG-ARDL tahmincisi ve Dumitrescu-Hurlin panel nedensellik testi sonuçlarına göre, hükümet etkinliği uzun vadede çevresel sürdürülebilirliği olumlu yönde etkilemektedir. Bu bulgular, hükümet etkinliğinin çevresel sürdürülebilirliği desteklemede kritik bir rol oynadığını ortaya koymaktadır.

Bununla birlikte, gelişmiş ülkelerde hükümet etkinliğinin her zaman çevresel performansı iyileştirmediği de bazı çalışmalarda vurgulanmaktadır. Dincă ve diğerleri (2022), 1995-2020 dönemi için Avrupa Birliği ve G20 ülkelerinden oluşan 43 ülke üzerinde Havuzlanmış OLS, Sabit Etkiler Modeli (FEM), Rastgele Etkiler Modeli (REM) ve iki aşamalı dinamik GMM yöntemlerini kullanarak yaptıkları analizde, kurumsal kaliteyi yansıtan değişkenlerin CO₂ ile pozitif ilişkili olduğunu, özellikle yolsuzluğun kontrolü

göstergesinin emisyonları artırabildiğini tespit etmiştir. Yuan ve diğerleri (2025) tarafından 2007-2021 döneminde 61 bölgeyi kapsayan panel verilerle yapılan GMM analizinde de hükümet etkinliğinin artmasının bazı durumlarda çevresel bozulmayı azaltmak yerine artırabildiği belirlenmiştir. Bu durumun, hükümet etkinliğinin enerji erişimi ve üretim süreçlerindeki genişlemesiyle birlikte artan enerji tüketimi ve sanayileşmeden kaynaklandığı ifade edilmiştir.

Gelişmekte olan ülkelerde hükümet etkinliğinin etkileri ise daha karmaşık bir yapı sergilemektedir. Yang ve diğerleri (2022), 27 Afrika ülkesinde 1990-2018 dönemi verilerini kullanarak simetrik ve asimetrik ARDL modelleriyle hükümet etkinliği ve çevresel bozulma ilişkisini analiz etmiş, hükümet etkinliğinin Afrika genelinde çevresel bozulmayı hafifçe artırdığını ve ekolojik açığı olan ülkelerde etkisiz kaldığını bulmuştur. Shuayb (2025), 10 doğal kaynak açısından zengin Afrika ülkesinde 1990–2021 yıllık verilerini kullanarak STIRPAT modeli ile CS-ARDL, Genelleştirilmiş-Ortalama Grup (AMG) ve Ortak Bağlantılı Etkiler-Ortalama Grup (CCE-MG) tahmincilerini uygulamış; hükümet uygulamalarının etkisinin ülkeye göre değiştiğini, ancak hukukun üstünlüğünün çevresel hasarı azalttığını belirtmiştir. Donkor ve diğerleri (2025), 42 Afrika ülkesinde 1986–2020 dönemi için Lewbel 2SLS yöntemini kullanarak, kaynak açısından fakir ülkelerde yönetim kalitesinin karbon emisyonlarını azaltmada etkili olduğunu; kaynak zengini ülkelerde ise bu ilişkinin daha karmaşık olduğunu tespit etmiştir. Irfan ve diğerleri (2025) ise, BRICS ülkelerinde 2000-2022 dönemi için hükümet etkinliğinin karbon emisyonları üzerindeki etkilerini analiz etmişlerdir. GMM, Genellemeli OLS Yöntemi, AMG ve CCE-MG yöntemleriyle yapılan bulgular, hükümet etkinliğinin karbon salınımını çerve üzerinde pozitif etkiler yarattığını göstermektedir. Bu sonuçlar, etkili hükümet önlemlerinin emisyonları azaltmada kritik rol oynadığını ve BRICS ülkelerinde sürdürülebilirliği sağlamak için güçlü yönetim ve yenilikçi yeşil teknoloji politikalarının önemini vurgulamaktadır. Dadgara ve Nazari (2017), 2002-2015 dönemi için İran ve Güneybatı Asya ülkelerinde iyi yönetim göstergelerinin çevresel kirlilik üzerindeki etkisini analiz etmiş, hesap verebilirlik, siyasi istikrar, hükümet etkinliği, hukuk kalitesi, hukukun üstünlüğü ve yolsuzluğun kontrolü değişkenlerinin çevresel kirlilik üzerinde anlamlı etkiler yarattığını göstermiştir.

Akpan ve Kama (2024), güçlü kurumlar ve etkin hükümet uygulamalarının fosil yakıt tüketimini sınırlayarak çevre kirliliğini azalttığını, zayıf kurumsal yapıların ise çevresel bozulmayı artırdığını vurgulamıştır. Bhattarai ve Hammig (2001), Latin Amerika, Afrika ve Asya'daki 66 ülkeyi kapsayan çalışmasında hükümet etkinliğinin güçlü olduğu ülkelerde

çevresel performansın olumlu yönde etkilendiğini belirlemiştir. Ayrıca Khan ve diğerleri (2025), Güney Asya ülkelerinde 1990-2022 verilerini kullanarak uyguladıkları panel ARDL analizinde hükümet etkinliğinin çevresel bozulmayı azaltmada önemli rol oynadığını, ancak bu etkinin yüksek gelirli ülkelere kıyasla daha sınırlı düzeyde gerçekleştiğini bulmuştur. Abduqayumov ve diğerleri (2020), 2001-2017 dönemi verileriyle 15 post-Sovyet ülkesinde hükümet etkinliği ve kurumsal kalite göstergelerinin çevresel performans üzerindeki etkisini IV-GMM yöntemiyle analiz etmiş; kurumsal kalitenin çevresel sürdürülebilirliği anlamlı biçimde desteklediğini tespit etmiştir. Muoneke ve diğerleri (2023) ise Med-9 ülkelerinde hükümet etkinliğinin sosyo-ekonomik zorluklar ve çevresel kalite arasındaki moderatör rolünü IV-GMM ve AMG teknikleriyle incelemiş; özellikle yüksek hükümet etkinliği seviyelerinde kamu borcu, işsizlik ve net göçün çevresel sürdürülebilirliği olumlu etkilediğini ortaya koymuştur.

Yukarıda verilen ilgili literatürün ampirik çalışma özeti Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7. GOV’un çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkisini inceleyen ampirik çalışmalar

Çalışma	Örneklem	Periyod	Yöntem	Bulgular
Al-Mulali ve diğerleri (2022)	170 ülke (hükümet etkinliğine göre 3 grup)	2000-2020	Sistem-GMM	GOV genel örneklemde ve yüksek/orta grupta CO ₂ ’yi azaltmaktadır; düşük etkinlikte etki anlamlı değildir.
Topal ve Hayaloğlu (2017)	34 gelişmiş ve 90 gelişmekte ülke	2000-2014	Sabit/Rassal etkiler; System-GMM	GOV çevresel performansı artırır.
Degirmenci ve Aydın (2025)	Fransa	1996-2020	Fourier DOLS tahmincisi; Fourier TY	GOV çevreyi EFP’yi artırır; LCF’yi azaltır; GOV’dan LCF ve EFP’ye tek yönlü nedensellik

				mevcuttur.
Işık ve diğerleri (2025)	Küresel	2001-2020	ARDL	GOV, CO ₂ 'yi arttırır.
Jia ve Lin (2025)	Çin	2005	Anket/istatistiksel analizler	Hükümet performans memnuniyeti, gönüllü çevresel katılımı artırarak sürdürülebilir halk katılımını teşvik eder.
Zhu ve diğerleri (2025)	Çin	1990-2022	Kantil regresyon, OLS, Granger nedensellik	GOV tüm kantillerde EFP'yi azaltır; GOV ve EFP arasında nedensellik vardır.
Li (2023)	Çin	1995-2020	Bootstrapped ARDL; Granger nedensellik	GOV'dan sürdürülebilirliğe doğru tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir.
Dam ve diğerleri (2024b)	OECD ülkeleri	1996-2020	PMG-ARDL, MG, DFE, AMG; DHPC	GOV; CO ₂ , EFP ve ILCF'yi azaltır.
Dam ve Durmaz (2024)	NIC	2000-2020	PMG-ARDL	GOV; ILCF'yi azaltır.
Dincă ve diğerleri (2022)	43 ülke (AB ve G20)	1995-2020	PCSE, FE, RE, Dinamik GMM	GOV CO ₂ 'yi pozitif etkiler.

Yuan ve diğçerleri (2025)	61 bölge	2007-2021	GMM	GOV çevresel bozulmayı arttırır.
Yang ve diğçerleri (2022)	27 Afrika ülkesi	1990-2018	Simetrik ve asimetrik ARDL	GOV çevresel bozulmayı arttırmaktadır; ekolojik açığı olan ülkelerde etkisizdir.
Shuayb (2025)	10 doğal kaynak zengini Afrika ülkesi	1990-2021	STIRPAT; CS-ARDL; AMG; CCEMG	GOV çevresel hasarı azaltmaktadır.
Donkor ve diğçerleri (2025)	42 Afrika ülke	1986-2020	Lewbel 2SLS	Kaynak fakiri ülkelerde GOV CO ₂ 'yi azaltmaktadır; kaynak zengini ülkelerde ilişki daha karmaşıktır.
Irfan ve diğçerleri (2025)	BRICS	2000-2022	GMM, GLS, AMG, CCEMG	GOV karbon salınımını pozitif etkilemektedir.
Dadgara ve Nazari (2017)	İran ve Güneybatı Asya ülkeleri	2002-2015	Rassal Etkiler	GOV çevresel kirliliğı azaltmaktadır.
Akpan ve Kama (2024)	163 ülke	1986-2020	System GMM	GOV fosil yakıt tüketimini sınırlandırarak çevre kirliliğini azaltmaktadır.
Bhattarai ve Hammig	66 ülke	1972-1991	Panel veri analizi	GOVçevresel performansı arttırır.

(2001)				
Khan ve diğçerleri (2025)	Güney Asya ülkeleri	1990-2022	Panel ARDL	GOV çevresel bozulmayı azaltır; etki yüksek gelirli ülkelere göre sınırlı.
Abduqayumov ve diğçerleri (2020)	15 post-Sovyet ülke	2001-2017	IV-GMM	GOV çevresel sürdürülebilirliği artırır.
Muoneke ve diğçerleri (2023)	Med-9 ülkeleri	1996-2021	IV-GMM, AMG	GOV çevreyi olumlu etkiler.

Genel olarak literatür, hükümet etkinliğinin çevresel sürdürülebilirlik üzerinde kritik bir belirleyici olduğunu ve etkisinin ülkenin gelişmişlik düzeyi, yönetim kapasitesi ve politika uygulama gücüyle doğrudan ilişkili olduğunu göstermektedir. Gelişmiş ülkelerde hükümet etkinliği genellikle çevresel kaliteyi iyileştirirken, gelişmekte olan ülkelerde kurumsal zayıflıklar, ekonomik öncelikler ve yönetim sorunları nedeniyle bu etkinin yönü ve büyüklüğü farklılaşmaktadır. Dolayısıyla çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması, yalnızca etkin bir kamu yönetimiyle değil; aynı zamanda sıkı çevre politikaları, temiz enerji yatırımları, hukukun üstünlüğü ve kurumsal şeffaflıkla desteklenen bütüncül bir yönetim anlayışıyla mümkündür. Bu literatür ışığında, tezde test edilmesi planlanan hipotezler şu şekilde formüle edilmektedir:

H₁₂: Gelişmiş ülkelerde GOV çevresel sürdürülebilirliği pozitif etkiler

H₁₃: Gelişmekte olan ülkelerde GOV çevresel sürdürülebilirliği olumsuz etkiler

H₁₄: Gelişmekte olan ülkelerde GOV ile çevresel sürdürülebilirlik arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi vardır.

H₁₅: Gelişmiş ülkelerde GOV ile çevresel sürdürülebilirlik arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi vardır.

2.5.2.4. Küreselleşme

Shiva (2002), 1992 Rio Dünya Zirvesi'nin küresel ölçekte ekolojik farkındalığın yükselişini temsil ettiğini, ancak bu sürecin kısa sürede serbest ticaretin egemen gündemi tarafından gölgelendiğini vurgulamaktadır. Ona göre, 1993'te Gümrük Tarifeleri ve Ticaret Genel Anlaşması'nın Uruguay Turu'nun tamamlanması ve 1995'te Dünya Ticaret Örgütü'nün kurulmasıyla birlikte dünya siyasetinin yönü çevresel sürdürülebilirlikten ticari çıkarların belirlediği bir düzene kaymış; sürdürülebilirlik ve adalet gibi normatif değerlere dayalı küresel bağlılık yerini ticaretin üstünlüğüne, kâr maksimizasyonuna ve kurumsal çıkarların öncelenmesine bırakmıştır (Leal ve diğerleri, 2021; Karimli ve diğerleri, 2024). Bu dönüşüm, ekonomik küreselleşmenin devletin piyasayı toplum yararına düzenleme rolünü tersine çevirerek, devletleri ve vatandaşları küresel şirketlere ve ekonomik kuruluşlara karşı sorumlu hale getirdiği, dolayısıyla çevresel adalet ve ekolojik dengeyi tehdit eden bir sistem yarattığı yönündeki eleştirilerle ilişkilidir (Hussain ve Zhou, 2022; Saud ve diğerleri, 2020). Bununla birlikte, küreselleşme yalnızca olumsuz etkiler doğurmamakta; ekonomik, sosyal ve politik boyutlarıyla ülkeler arasındaki etkileşimi artırarak çevresel sürdürülebilirlik üzerinde hem olumlu hem de olumsuz sonuçlar yaratmaktadır (Muhammad ve Khan, 2021; Steger, 2013; Karaduman, 2022). Bir yandan, küreselleşme süreçleri çevreye zararlı üretim faaliyetlerinin gelişmekte olan ülkelere kaymasına yol açabilirken, diğer yandan bilgi ve teknoloji transferi aracılığıyla çevresel performansı iyileştirebilir (Ahmed ve diğerleri, 2022; Kihombo ve diğerleri, 2022). Özellikle gelişmiş ülkelerden çevre dostu teknolojilerin transferi, küresel tedarik zincirlerinde çevreci uygulamaların yaygınlaşmasını ve üretim süreçlerinde daha sürdürülebilir yaklaşımların benimsenmesini teşvik etmektedir (Xia ve diğerleri, 2022).

Gelişmiş ülkelerde yapılan çalışmalar, küreselleşmenin çevresel sürdürülebilirliğe genellikle olumlu katkı sağladığını göstermektedir. Örneğin, Ahmed ve diğerleri (2021) ABD'de küreselleşme ile EFP arasındaki asimetrik ilişkiyi incelemiştir. Asimetrik ARDL ve asimetrik nedensellik yöntemleri kullanılarak, sosyal, ekonomik ve politik küreselleşmenin etkileri ayrıştırılmıştır. Bulgular, değişkenler arasında doğrusal olmayan bir eşbütünleşme olduğunu göstermektedir. Uzun vadeli tahminler, genel ve ekonomik küreselleşmede %1'lik pozitif değişimin EFP'yi sırasıyla %1,32 ve %0,72 artırırken, %1'lik negatif değişimlerin etkisi sırasıyla %6,75 ve %1,05 ile daha baskındır. Sosyal küreselleşmedeki pozitif değişimler çevresel sürdürülebilirliği iyileştirirken, siyasi küreselleşmeye gelen pozitif şoklar EFP'yi artırmakta ve çevresel yönetim başarısızlığı hipotezini doğrulamaktadır. Ayrıca,

küreselleşmedeki pozitif değişimler ile ayak izi arasında Granger nedenselliği tespit edilmiştir. Benzer şekilde, G7 ülkelerinde ise Ahmed ve diğerleri (2022) 2000-2020 dönemini kapsayan çalışmalarında ticaret küreselleşmesinin yeşil enerji arzı ve çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkileri panel veri analiziyle incelenmiştir. PMG-ARDL yöntemi kullanılarak yapılan analizde, ticaret küreselleşmesi, teknoloji transferini kolaylaştırarak yeşil enerji üretimini desteklemekte ve çevresel sürdürülebilirliği artırmaktadır. Yüksek teknoloji düzeyi, yeşil finansman olanakları ve çevre bilinci, gelişmiş ülkelerde küreselleşmenin çevreye olumlu etkilerini güçlendirmektedir. Muhammad ve Khan (2021) ise 1991-2018 dönemi için 31 gelişmiş ve 155 gelişmekte olan ülkede küreselleşmenin CO₂ üzerindeki etkilerini analiz etmiş; sosyal küreselleşmenin her iki ülke grubunda da CO₂'yi azaltmada önemli rol oynadığını göstermiştir. Gelişmiş ülkelerde ekonomik küreselleşme CO₂'yi artırırken; gelişmekte olan ülkelerde ekonomik küreselleşme emisyonları azaltmakta ve siyasi küreselleşme ise artırmaktadır. OECD ülkelerinde Yang ve diğerleri (2021a) 1971-2016 dönemi yıllık verileri için ekonomik küreselleşmenin CO₂ üzerindeki uzun vadeli etkisini incelemiştir. Analizde nedensellik testleri ile birlikte FMOLS ve DOLS yöntemleri kullanılmış, sonuçların sağlamlığı AMG yöntemiyle değerlendirilmiştir. Bulgular, ekonomik küreselleşmenin uzun vadede CO₂'yi azalttığını göstermektedir. Buna karşın Ahmad ve diğerleri (2023) 1990-2018 dönemi için OECD ülkelerinde küreselleşmenin çevresel bozulma üzerindeki etkilerini kesitsel ARDL ve AMG yöntemlerini kullanarak incelemiştir. Bulgular, küreselleşmenin çevresel bozulmayı artırdığını göstermektedir. Chovancová ve diğerleri (2024) tarafından yapılan bir başka çalışma ise OECD ülkelerinde ekonomik büyümenin kısa vadede metan emisyonlarını artırdığını ortaya koymaktadır. Aynı zamanda küreselleşme ve çevre arasındaki ilişkiyi farklı bir boyutta ele alan Schütz ve Bringezu (2004), küreselleşmenin artan dünya ticaretiyle birlikte çevresel yüklerin mekânsal dağılımını, özellikle Kuzey-Güney ilişkileri bağlamında incelemektedir. Çalışma 1990'ların ortalarından itibaren dünya ticaretinin küresel GSYİH'ye kıyasla yaklaşık üç kat daha hızlı büyüdüğünü, ancak enerji kullanımı ve CO₂ gibi göstergelerin bu hızla paralel ilerlemediğini tespit etmiştir. Bu durum, çevresel baskının genel olarak azalmadığını, ancak coğrafi olarak yer değiştirdiğini göstermektedir. Çalışma, Avrupa Birliği ülkelerinin küreselleşme sürecinde doğal kaynak çıkarımını ve çevresel yükü Güney ülkelerine kaydırıldığını, ithal edilen hammadde ve malların arkasında “ekolojik sırt çantaları” bıraktığını ortaya koymaktadır. AB ülkeleri kendi çevresel performansları üzerindeki baskıyı azaltırken, çevreye yoğun zarar veren üretim süreçlerini geliştirmekte olan ülkelere taşımış; böylece ekolojik değişim eşitsizliği derinleşmiştir. Öte yandan AB ülkeleri için Vlahinić Lenz ve Fajdetic (2021) 2000-2018

döneminde 26 AB ülkesinde ekonomik, sosyal ve politik küreselleşmenin karbon emisyonlarına etkisini incelemiştir. Dinamik panel analizi için Arellano–Bond yöntemi kullanılmıştır. Bulgular, ekonomik küreselleşme ve yolcu hareketliliğinin GHG'ı artırdığını, çevre vergileri ile olumsuz etkilerin düzeltilebildiğini göstermektedir. Sosyal ve politik küreselleşme ise çevresel etkileri azaltmaktadır. Çalışma, AB'nin net sıfır emisyon hedefine ulaşabilmesi için çevre vergilerini yaygınlaştırması ve düşük karbon teknolojilerine dayalı ekonomik büyümeyi teşvik etmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Karimli ve diğerleri (2024) 1970-2020 dönemi için 35 Avrupa ülkesinde küreselleşmenin EFP üzerindeki etkilerini incelemiştir. Yeni panel nedensellik dışılık testi kullanılarak nedensellik ilişkileri analiz edilmiştir. Bulgular, küreselleşmenin genellikle Avrupa ülkelerinde EFP'nin Granger nedeni olduğunu göstermektedir. Ayrıca, ekonomik küreselleşmeden EFP'ye tek yönlü, sosyal küreselleşme ile EFP arasında çift yönlü, politik küreselleşme ile EFP arasında ise nedensellik bulunmamıştır.

Gelişmekte olan ülkelerde ise küreselleşmenin etkileri daha karmaşık ve çoğu zaman olumsuzdur. Ekonomik küreselleşme, özellikle sınırlı kurumsal kapasiteye ve enerji bağımlılığına sahip ülkelerde çevresel baskıları artırabilmektedir. Leal ve diğerleri (2021) 1995-2017 dönemi için 32 gelişmiş ve 26 gelişmekte olan ülkeyi kapsayan bir örneklemde, kalkınma düzeyi ve küreselleşmenin çevresel performans üzerindeki rolünü incelemiştir. Küreselleşmenin üç boyutu ile de jure ve de facto ölçütleri kullanılarak, çevresel Kuznets Eğrisi (EKC) analizi yapılmıştır. Bulgular, gelişmiş ülkelerde ters U şeklinde bir çevresel eğri ve küreselleşmenin çevreye genellikle olumlu etkisi olduğunu göstermektedir; gelişmekte olan ülkelerde ise U şeklinde bir eğri ve küreselleşmenin çoğunlukla olumsuz etkisi gözlenmiştir. Küreselleşme, gelişmiş ülkelerde çevresel bozulmayı %0,85–0,88 oranında azaltırken, gelişmekte olan ülkelere %0,20-0,52 oranında artırmıştır. Siyasi küreselleşmenin etkisi gelişmiş ülkelerde ölçüte bağlı olarak değişirken, gelişmekte olan ülkelere etkisi bulunmamıştır. Ekonomik küreselleşme, kirleticiler endüstrilerin gelişmiş ülkelere kaymasını önlemektedir. Xia ve diğerleri (2022) 1971-2018 dönemi için 67 gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeyi kapsayan panel veri seti kullanarak, küreselleşme endeksinin çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkisini incelemiştir. Analiz sonuçları, tüm ülkeler için küreselleşme ile karbon emisyonları arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir. Yilanci ve Gorus (2020) 1981-2016 döneminde 14 Orta Doğu ve Kuzey Afrika (MENA) ülkesinde ekonomik küreselleşme ile EFP arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Analiz panel Fourier TY yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Bulgular, EFP'nin panel genelinde

küreselleşmenin ekolojik ayak izini Granger nedenselliği ile etkilediğini göstermektedir. Ayrıca, finansal küreselleşmenin MENA ülkelerinde çevresel bozulmanın gelecekteki değerlerini öngörmeye önemli bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, bazı araştırmalar sosyal ve politik küreselleşmenin çevresel performansı olumlu etkileyebileceğini, bilgi ve teknoloji transferinin ise çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlayabileceğini ortaya koymaktadır. Çatık ve diğerleri (2024), 1995-2018 dönemi için 49 ülkeyi kapsayan panel veri analizi ile küreselleşmenin EFP üzerindeki etkilerini incelemiştir. AMG ve CCE-MG tahminleriyle elde edilen sonuçlar küreselleşmenin genel etkisi ulusal EFP üzerinde anlamlı bulunmamışsa da, panel eşik hata düzeltme modeli analizine göre, düşük büyüme rejimlerinde küreselleşme çevresel bozulmayı artırmakta; yani ekonomik büyümenin sınırlı olduğu dönemlerde küreselleşme EFP'ye olumsuz etki yapmaktadır. Bu sonuç, küreselleşmenin çevre üzerindeki etkisinin büyüme düzeyine bağlı olarak değiştiğini ve düşük büyüme koşullarında çevresel zarara yol açabileceğini ortaya koymaktadır. Jahanger ve diğerleri (2022) 1990-2016 dönemi için 74 gelişmekte olan ülkeyi kapsayarak, STIRPAT modeli çerçevesinde küreselleşmenin CO₂ üzerindeki etkilerini incelemiştir. SYS-GMM yöntemiyle elde edilen sonuçlar siyasi küreselleşmenin çevresel bozulmayı artırdığını; ekonomik, sosyal ve genel küreselleşmenin ise çevresel bozulmayı azalttığını göstermektedir. Karaduman (2022) 1975-2017 dönemi için 11 yeni sanayileşen ülkede (NIC) ekonomik küreselleşmenin EFP üzerindeki etkilerini incelemiştir. Artırılmış Ortalama Grup (AMG) tahmincisi ve önyükleme nedensellik testleri kullanılmıştır. Bulgular, ekonomik küreselleşmenin EFP ile negatif korelasyonlu olduğunu göstermektedir. Ekonomik küreselleşmedeki birim yüzdelik artışlar, EFP'de %0,39 azalmaya yol açmaktadır. Nedensellik analizleri, ekonomik küreselleşmeden EFP'ye tek yönlü etkiler olduğunu ortaya koymaktadır. Benzer şekilde NIC ülke grubu için analiz yapan Miao ve diğerleri (2022) 1990-2018 dönemi yıllık verileri ile finansal küreselleşmenin EFP üzerindeki etkilerini incelemiştir. Momentler Yöntemi Kantil Regresyonu (MMQR) kullanılarak, finansal küreselleşmenin tüm kantillerde çevre kalitesini iyileştirdiğini tespit etmiştir. Khurshid ve diğerleri (2024) 1980-2021 dönemi için Pakistan'da küreselleşmenin çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkilerini incelemiştir. Vektör hata düzeltme modeli (VECM) kullanılarak yapılan analizler küreselleşmenin olumlu katkıda bulunduğunu göstermektedir. Tunçbilek ve Ulucak (2021) küreselleşmenin çevresel bozulma üzerindeki etkisini 15 gelişmekte olan ülke (Türkiye, Çin, Endonezya, Güney Afrika, Brezilya, Şili, Mısır, Tayland, Kolombiya, Meksika, Filipinler, Peru, Malezya, Polonya ve Hindistan) için 1970–2016 dönemi verileriyle incelemiştir. Çalışmada çevresel bozulmayı ölçmek için EFP göstergesi kullanılmıştır. Bulgular, küreselleşmenin çevresel bozulmayı

azalttığını ortaya koymuştur. LAC ülkeleri bağlamında yapılan çalışmalar da çevresel sürdürülebilirlik ve küreselleşme ilişkisini açıklamaktadır. Pata ve diğerleri (2023c), Latin Amerika ve Karayipler ülkelerinde küreselleşmenin uzun vadede çevresel sürdürülebilirlik üzerinde olumsuz etkiler yarattığını göstermektedir. Bu bulgular, gelişmekte olan ülkelere küreselleşmenin çevresel etkilerinin karmaşık ve çoğunlukla olumsuz olabileceğini desteklemektedir. Ayrıca, gelişmekte olan ülkelere küreselleşmenin demokratikleşme ve kamu kesimi büyüklüğü ile etkileşimi de çevresel performansı dolaylı olarak etkileyebilir. Yameogo ve diğerleri (2020) tarafından gerçekleştirilen bu çalışma, ekonomik küreselleşme ve çevre kalitesi arasındaki ilişkiyi Sahra Altı Afrika (SSA) ülkeleri için incelemektedir. 2002–2017 dönemine ait panel veriler Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi (GMM) ile analiz edilmiştir. Bulgular, ekonomik küreselleşmenin çevresel bozulmayı azalttığını ortaya koymaktadır. Çalışma, çevresel sürdürülebilirliği sağlamak için küreselleşme süreçlerinin güçlü kurumsal yapılarla desteklenmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Körfez İşbirliği Konseyi ülkelerinde de Yang ve diğerleri (2021b) küreselleşmenin çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkilerini incelemiştir. EFP kullanılarak yapılan analizde ikinci nesil ekonometrik yöntemler uygulanmıştır. Bulgular, küreselleşmenin çevre kalitesini önemli ölçüde olumsuz etkilediğini göstermektedir. Ülkeye özgü analizler de her bir örnek ülkede benzer olumsuz etkileri doğrulamış ve çeşitli sağlamlık testleri sonuçların güvenilirliğini desteklemiştir.

Ülke bazlı çalışmalar da benzer farklılaşmaları ortaya koymaktadır. Örneğin, Bilgili ve diğerleri (2020) Türkiye’de küreselleşmenin çevresel sürdürülebilirliğe nasıl tepki verdiğini incelemiştir. 1970–2020 döneminde EFP ve KOF göstergeleri Markov rejim değiştirme modelleri kullanılarak analiz edilmiştir. Bulgular, finansal küreselleşme, politik küreselleşme, ticaret küreselleşmesinin Türkiye’nin EFP artışını azalttığını göstermektedir. Buna karşın kişilerarası küreselleşme EFP’yi düşürmektedir. Öte yandan, ekonomik ve sosyal küreselleşmedeki artışlar, Türkiye’de EFP büyümesini artırarak çevresel baskıyı yükseltmektedir. İbrahiem ve diğerleri (2020) 1971-2014 dönemi için Mısır’da EFP ve küreselleşme arasındaki dinamik ilişkileri incelemiştir. Uzun vadeli ilişkiler FMOLS ve DOLS yöntemleriyle analiz edilirken, nedensellik ilişkileri TY yaklaşımı ile araştırılmıştır. Bulgular, küreselleşmenin çevresel baskıyı azalttığını göstermektedir. TY Granger nedensellik analizleri, küreselleşmeden EFP’ye doğru tek yönlü nedensellik ilişkilerini ortaya koymuştur. Sethi ve diğerleri (2020) 1980-2015 döneminde Hindistan’ı kapsayarak küreselleşmenin çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkilerini incelemiştir. Bulgular, artan küreselleşmenin ekonomik performansı iyileştirirken çevreyi olumsuz etkilediğini

göstermektedir. Kısa vadede, küreselleşme, çevresel bozulmaya doğrudan katkıda bulunduğu gözlemlenmiştir. Le ve Le (2023) 2001-2014 döneminde 128 ülkeyi kapsayan geniş bir panel veri seti kullanarak küreselleşmenin farklı boyutlarının çevresel bozulma üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışmada küreselleşme; genel, ekonomik, sosyal ve politik olmak üzere dört boyutta ele alınmış, çevre kalitesi ise CO₂ ve metan emisyonları, ormanlık alan kaybı, türler için yaşam alanı kaybı ve bileşik çevresel bozulma endeksiyle ölçülmüştür. Bulgular, küreselleşmenin çevresel etkilerinin ülkelerin gelir düzeylerine ve ekosistem bileşenlerine göre farklılaştığını göstermektedir. Özellikle ekonomik küreselleşme, yüksek gelirli ülkelerde çevresel iyileşme sağlarken, düşük ve orta gelirli ülkelerde çevresel bozulmayı artırmaktadır. Sosyal ve politik küreselleşmenin etkileri ise daha karmaşık olup, bazı bölgelerde çevresel bilinci ve uluslararası çevre politikalarını güçlendirmektedir. Hussain ve Zhou (2022) 1995-2018 dönemi için 92 Kuşak ve Yol Girişimi ülkesinde küreselleşmenin CO₂ üzerindeki etkilerini incelemiştir. Kesitsel bağımlılık ve eşbütünleşmenin doğrulanmasının ardından, uzun vadeli ilişkiler ve nedensellik için Sistem Genelleştirilmiş Moment Yöntemi, Driscoll-Kraay yaklaşımı uygulanmıştır. Bulgular, küreselleşmenin CO₂'yi artırdığını göstermektedir. Kihombo ve diğerleri (2022) 1990-2017 dönemi için seçilmiş Batı Asya ve Orta Doğu (WAME) ülkelerinde nüfus yoğunluğu, finansal küreselleşmenin EFP üzerindeki etkilerini incelemiştir. Bulgular, modelde eşbütünleşme olduğunu ve finansal küreselleşmenin ekolojik sürdürülebilirliği artırarak EFP'yi azalttığını göstermektedir. Granger nedensellik analizleri, finansal küreselleşmenin çevresel bozulmaya yol açtığını ortaya koymaktadır. Saud ve diğerleri (2020) 1990-2014 dönemi için seçili Tek Kuşak Tek Yol girişimi ülkelerinde finansal gelişme ve küreselleşmenin EFP üzerindeki etkilerini incelemiştir. Havuzlanmış Ortalamalar Grubu (PMG) uzun vadeli panel tahminleri küreselleşmedeki %1'lik büyümenin EF'yi %0,0038 küresel hektar alanı (gha) azaltarak ters bir ilişki ortaya koyduğunu göstermektedir. Ülkeye özgü analizler, EF'nin otuz ve yirmi dokuz ülkede küreselleşme artışı nedeniyle yükseldiğini, ancak bazı ülkelerde düştüğünü ortaya koymuştur. Çift yönlü Granger nedensellik bulguları, küreselleşmenin EF üzerinde geri bildirim etkisi oluşturduğunu göstermektedir. Yiğit (2020) küreselleşmenin ulusların çevresel performansı üzerindeki etkisini incelemiştir. Analizde 174 ülkeye ait veriler kullanılmış; küreselleşme KOF Küreselleşme Endeksi ile, çevresel performans ise Yale Üniversitesi'nin Çevresel Performans Endeksi (EPI) ile ölçülmüştür. Esnek özgürlük modeli (YEM) kapsamında gerçekleştirilen çoklu regresyon analizinin bulgularına göre, sosyal ve politik küreselleşme çevresel performansı olumlu yönde etkilerken, ekonomik küreselleşmenin etkisi anlamlı bulunmamıştır. Ayrıca, GSYİH'nin artışı ile politik ve sosyal küreselleşme düzeyleri arasında

pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, çevresel performansın iyileştirilmesinde özellikle sosyal etkileşimler ve uluslararası politik işbirliğinin önemli belirleyiciler olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla küreselleşmenin çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkilerini değerlendirmek, ülkelerin gelişmişlik düzeyi, kurumsal yapıları ve demokratikleşme süreçlerini göz önünde bulundurmayı zorunlu kılmaktadır.

Yukarıda verilen ampirik literatüre ait verilerin daha sistematik biçimde değerlendirilmesi için çalışmalar Tablo 8’de özetlenmiştir.

Tablo 8. KOF’un çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkisini inceleyen ampirik çalışmalar.

Çalışma	Örneklem	Periyod	Yöntem	Bulgular
Ahmed ve diğerleri (2021)	ABD	1970-2016	Asimetrik ARDL; Asimetrik Nedensellik	Ekonomik ve Sosyal KOF, EFP’yi olumlu; Siyasi KOF, olumsuz etkiler
Ahmed ve diğerleri (2022)	G7	2000-2020	PMG-ARDL	KOF çevreyi olumlu etkiler.
Muhammad ve Khan (2021)	31 gelişmiş;155 gelişmekte	1991-2018	GMM, Sistem GMM	Sosyal KOF, CO ₂ ’yi azaltır; gelişmiş ülkelerde Ekonomik KOF, CO ₂ ’yi artırırken; gelişmekte olan ülkelerde azaltır; siyasi KOF, CO ₂ ‘yi arttırır.
Yang ve diğerleri (2021a)	OECD	1971-2016	FMOLS, DOLS, AMG	KOF; CO ₂ ‘yi azaltır.
Ahmad ve diğerleri (2023)	OECD	1990-2018	Kesitsel ARDL, AMG	KOF; CO ₂ ’yi artırır.
Schütz ve	AB	1976-2000	Malzeme Akışı	KOF, çevresel yükün AB

Bringezu (2004)			Analizi, Toplam Kaynak Gereksinimi	dışına taşınmasına neden oluyor; kirlilik yoğun mal akışları çevresel baskıyı artırıyor
Vlahinić Lenz ve Fajdetić (2021)	26 AB ülkesi	2000-2018	Arellano–Bond	Ekonomik KOF; CO ₂ 'yi arttırır; sosyal ve politik KOF azaltır.
Karimli ve diğerleri (2024)	35 Avrupa ülke	1970-2020	İki Yönlü Sabit Etkiler; panel Granger nedensellik testi	KOF; EFP'yi pozitif etkiler; Ekonomik ve KOF'dan EFP'ye tek yönlü, Sosyal KOF ile EFP arasında çift yönlü nedensellik vardır.
Leal ve diğerleri (2021)	32 gelişmiş ve 26 gelişmekte	1995-2017	Panel veri analizi	Gelişmiş ülkelerde KOF çevreyi olumlu; gelişmekte olan ülkelerde olumsuz etkilemektedir.
Xia ve diğerleri (2022)	67 ülke	1971-2018	GMM, Sabit Etkiler, İki Aşamalı OLS	KOF; CO ₂ 'yi arttırır.
Yilanci ve Gorus (2020)	14 MENA ülkesi	1981-2016	Panel Fourier; TY	KOF; EFP'yi arttırır. EFP ile KOF arasında nedensellik ilişkisi vardır.
Çatık ve diğerleri (2024)	49 ülke	1995-2018	AMG, CCE- MG, panel ECT modelleri	Genel değerlendirmelerde sonuçlar anlamsızdır; düşük büyüme rejimlerinde KOF; EFP'yi arttırır.
Jahanger ve diğerleri	74 gelişmekte ülke	1990-2016	STIRPAT; SYS-GMM	Siyasi KOF; CO ₂ 'yi arttırır; ekonomik, sosyal ve KOF

(2022)				CO ₂ 'yi azaltır.
Karaduman (2022)	11 NIC	1975-2017	AMG; DHPC	KOF; EFP'yi azaltmaktadır. KOF'dan EFP'ye tek yönlü nedensellik mevcuttur.
Miao ve diğerleri (2022)	NIC	1990-2018	MMQR	KOF; EFP'yi azaltmaktadır.
Khurshid ve diğerleri (2024)	Pakistan	1980-2021	VECM	KOF; EFP'yi azaltır.
Tunçbilek ve Ulucak (2021)	15 gelişmekte ülke	1970-2016	FMOLS, DOLS	KOF; EFP'yi azaltmaktadır.
Pata ve diğerleri (2023c)	Latin Amerika ve Karayipler	1990-2018	PMG-ARDL	KOF; LCF'yi azaltmaktadır.
Yameogo ve diğerleri (2020)	SSA	2002-2017	GMM	KOF; CO ₂ 'yi azaltmaktadır.
Hussain ve Zhou (2022)	92 BRI ülke	1995-2018	SYS-GMM, Driscoll-Kraay	KOF; CO ₂ 'yi artırmaktadır.
Kihombo ve diğerleri (2022)	WAME	1990-2017	Panel analiz	KOF EFP'yi azaltmaktadır.
Saud ve diğerleri (2020)	Tek Kuşak Tek Yol ülke seçkisi	1990-2014	PMG	Küreselleşme EF'yi azalttığına dair ülke-çeşitli bulgular.
Yiğit (2020)	174 ülke	Belirtilmemiş	YEM çoklu regresyon	Sosyal ve politik küreselleşme çevresel performansı olumlu

				etkiliyor; ekonomik küreselleşme anlamlı değil.
Bilgili ve diğerleri (2020)	Türkiye	1970-2020	Markov rejim değiştirme modelleri	Finansal, politik ve ticari KOF, EFP'yi azaltıyor; kişilerarası KOF, EFP'yi düşürüyor; ekonomik ve sosyal KOF, EFP'yi artırıyor.
Ibrahiem ve diğerleri (2020)	Mısır	1971-2014	FMOLS, DOLS, TY	KOF EFP'yi azaltmaktadır; KOF'dan EFP'ye tek yönlü nedensellik ilişkisi vardır.
Le ve Le (2023)	128 ülke	2001-2014	PCSE	KOF etkileri gelir düzeyi ve ekosistem bileşenlerine göre farklılık göstermektedir.

Sonuç olarak bu çalışmada küreselleşmenin gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler üzerindeki etkilerinin farklılaştığı varsayımından hareketle, analiz bu iki ülke grubuna ayrı ayrı uygulanmaktadır. Yukarıda sunulan ampirik literatür ışığında aşağıdaki hipotezler ortaya konulmuştur:

H₁₆: Gelişmiş ülkelerde KOF çevresel sürdürülebilirliği pozitif etkiler

H₁₇: Gelişmekte olan ülkelerde KOF çevresel sürdürülebilirliği olumsuz etkiler

H₁₈: Gelişmekte olan ülkelerde KOF ile çevresel sürdürülebilirlik arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi vardır.

H₁₉: Gelişmiş ülkelerde KOF ile çevresel sürdürülebilirlik arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi vardır.

2.5.3. Sosyokültürel Faktörler ve Çevresel Sürdürülebilirlik İlişkisi

Kentleşme, yalnızca fiziksel mekân üretimi olarak değil, insan-doğa ilişkisinin yeniden şekillendiği kültürel, etik ve ekonomik bir süreç olarak ele alınmalıdır (Gül, 2013; Ertürk, 2011; Curi, 2009; Karalar & Kiracı, 2011). Modern kentleşme süreçleri, insanın doğayı dönüştürme ve kontrol etme çabalarının mekânsal tezahürü olarak ortaya çıkmış; sanayileşme ve ekonomik büyüme ile birlikte doğayı metalaştırmış ve ekolojik dengeyi bozmuştur (Bookchin, 1982; Horkheimer & Adorno, 1995). Felsefi temeller bakımından Bacon ve Descartes'ın insan-merkezli anlayışları ile Newton'un mekanik evren tasavvuru, modern kentleşmenin doğayı araçsallaştıran yönünü desteklemiş; buna karşın Rousseau ve Romantikler organik ve duygusal bir doğa anlayışını öne çıkararak çevresel bilinç için alternatif bir perspektif sunmuştur (Gül, 2013). Günümüzde kentleşme, ekonomik büyüme, teknoloji kullanımı ve sosyal yapı ile iç içe geçmiş bir süreç olup, çevresel sürdürülebilirlik ve yeşil büyüme ile doğrudan ilişkili hale gelmiştir (McMichael, 2000; Kwilinski, Lyulyov, & Pimonenko, 2023). McMichael (2000), kent yaşamının modern insan ekolojisindeki rolünü ortaya koymuştur. Kentlerin son iki yüzyılda yaratıcılık, teknoloji ve ekonomik büyümenin motoru hâline geldiğini, ancak yoksulluk, eşitsizlik ve çevresel sağlık risklerini de artırdığını tespit etmiştir. Tarihsel olarak kentlerin bulaşıcı hastalık merkezleri olduğunu ve erken sanayileşme ile plansız büyümenin çevresel bozulmaya yol açtığını göstermiştir. Gelişmiş ülkelerde demokratikleşme ve okuryazarlık artışı çevresel koşulları iyileştirirken, düşük gelirli ülkelerde ekonomik küreselleşmenin baskıları bu süreci yavaşlatmıştır. Çalışma ayrıca kentlerin hava kirliliği, trafik riskleri, “kentsel ısı adası” ve iklim değişikliği gibi sorunları derinleştirdiğini ve kentlere özgü çevresel riskleri azaltacak politika ve planların gerekliliğini vurgulamıştır. Bu bağlamda, kentleşmenin çevresel etkilerini anlamak ve etkili politikalar geliştirmek için sadece mekânsal planlama değil, aynı zamanda etik sorumluluk ve sürdürülebilir kalkınma perspektifi de gereklidir. Bu nedenle, farklı ülkelerden elde edilen verilerle yapılan ampirik çalışmalar, kentleşmenin çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkilerinin gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde farklılaştığını göstermektedir. Elde edilen bu farklılıklar, etkili ve bağlamsal olarak uygun politikaların tasarlanması için değerli bilgiler sunmaktadır.

Gelişmekte olan ülkelerde hızlı kentleşme, sınırlı çevresel yönetim kapasitesi ve ekonomik önceliklerin baskınlığı nedeniyle çevresel sürdürülebilirlik açısından önemli sonuçlar doğurmaktadır. Bu bağlamda yapılan ampirik çalışmalar, kentleşmenin çevresel göstergeler üzerindeki etkisini çeşitli yöntemlerle analiz etmiştir. Adebayo ve diğerleri (2021) Latin Amerika ülkelerinde 1980-2017 dönemi verileriyle kentleşmenin CO₂

üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla FMOLS, DOLS testi uygulanmıştır. Bulgular kentleşmenin CO₂'yi artırdığını göstermektedir. Yüksek, düşük, alt-orta ve üst-orta gelirli ekonomilerde ise; Alola (2024) kentleşme ve kırsallaşmayla ilişkili temiz enerji erişimi uçuşumunu 2010-2021 dönemi verileriyle incelemektedir. Ampirik analizler, kent-kır temiz enerji erişimi farkını daha da artırdığını göstermektedir. Buna karşın, yenilikçi faaliyetler bu farkı 3,510'luk bir esneklikle azaltmaktadır. D-8 ülkelerinde de Balsalobre-Lorente (2025) STIRPAT modeli çerçevesinde kentleşme ile EFP arasındaki ilişkileri kapsamlı biçimde incelemektedir. Analiz, 2003-2023 yılları arasında panel verilerle gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar, kentleşmenin EFP'yi artırdığı ortaya koymuştur. Panel nedensellik analizleri, kentleşme ile EFP arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu göstermektedir. Hasan ve diğerleri (2024), 1996-2022 dönemi için BRICS ülkelerinde kentleşmenin çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışmada PMG-ARDL yöntemi uygulanmış, sonuçların sağlaması FMOLS ve Kanonik Eş-bütünleşme Regresyonu (CCR) yöntemleriyle yapılmıştır. Bulgular, kentleşmenin çevresel sürdürülebilirliği olumsuz yönde etkilediğini ve kaynaklar üzerindeki baskıyı artırdığı tespit edilmiştir. BRICS ülkeleri için bir diğer çalışmada da Ibrahim ve diğerleri (2025), 1992-2019 dönemi verileriyle kentleşmenin çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkisini ikinci nesil panel yöntemleri ve Moment Kuantil Regresyonu (MMQR) yaklaşımıyla incelemiş; kentleşmenin CO₂'yi artırdığını tespit ederek benzer sonuçlar elde etmiştir. Liang ve diğerleri (2019) Çin'in Pekin-Tianjin-Hebei (BTHUA) kentsel yığılmasında 2000–2015 döneminde kentleşmenin çevre kirliliği üzerindeki etkilerini incelemektedir. Analitik hiyerarşi süreci, entropi yöntemi ve minimum bilgi entropisi ile oluşturulan kentleşme ve çevre kirliliği endeksleri, coğrafi ve zamansal olarak ağırlıklandırılmış regresyon modeliyle analiz edilmiştir. Bulgulara göre, kentleşme endeksi 2000'de 0,157'den 2015'te 0,438'e yükselmişti ve kentsel yapılaşma kirliliği artırmaktadır. Ayrıca kentleşmenin çevre üzerindeki etkileri dönemsel dalgalanmalar göstermekte ve bu dalgalanmalar Çin'in beş yıllık kalkınma planlarıyla uyumlu ilerlemektedir. Ek olarak, dağlık alanlarda kentleşme çevre kalitesini iyileştirirken, ovalar ve kıyı bölgelerinde kirliliği ağırlaştırmaktadır. Mumtaz ve diğerleri (2025), Pakistan'ın Karaçi kentinde 1990–2020 dönemine ait verilerle hızlı kentleşmenin çevresel etkilerini analiz etmiştir. Çalışmada çok zamanlı Landsat uydu görüntüleri, SRTM-DEM verileri ve hücresel otomat-yapay sinir ağı (CA-ANN) modellemesi kullanılmıştır. Bulgular, 30 yıllık dönemde kentsel alanların toplam yüzeyinin %13,4'ten %23,7'ye yükseldiğini, buna karşılık bitki örtüsü, su kütleleri ve sulak alanların önemli ölçüde azaldığını ortaya koymuştur. Nehir kıyısı erozyonunun Malir Nehri'nin alanını ciddi biçimde daralttığı ve bunun muson döneminde taşkın riskini artırdığı

belirlenmiştir. Ayrıca 2035 projeksiyonları, kentsel alanların yaklaşık %66'sının sel riski altında olabileceğini göstermektedir. Bu çalışma bize kentleşmenin iki boyutlu bir çevresel etkisinin olduğunu göstermektedir. Bu boyutlar hem kentsel yaşamın tehdidi hem de kırsal alanların tahribiyle ortaya çıkan çevresel hasarın sürdürülebilirlik için oluşturduğu zararlarıdır. Sikder ve diğerleri (2022) 1995-2018 döneminde 23 gelişmekte olan ülke için kentleşmenin CO₂ üzerindeki birleşik etkilerini Panel ARDL yöntemi ile incelemektedir. Uzun dönem sonuçlarına göre kentleşme CO₂'yi %2,32 oranında artırmaktadır. Ayrıca kısa ve uzun dönem dengelerinin yılda %0,19 oranında ayarlandığı tespit edilmiştir. Bulguların sağlamasını yapmak için FMOLS ve DOLS yöntemleri uygulanmış ve sonuçların tutarlı olduğu görülmüştür. Panel nedensellik analizi ise kentleşme ve CO₂ arasında çift yönlü nedensel ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Saxena (2025), gelişmekte olan ülkelerde yürüttüğü araştırmada, yoğun sanayileşme ve kentleşmenin su ve hava kalitesini olumsuz etkilediğini, bunun da iklim değişikliği ve çevresel sürdürülebilirlik üzerinde ciddi tehditler oluşturduğunu ortaya koymuştur. Öte yandan Chen ve diğerleri (2025), kentleşmenin kentsel ormanlardaki buharlaşma-terleme (ET) ve bileşenleri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışmada, 20 küresel kentte yaklaşık 40 yıllık dönem için kentsel orman verileri kullanılmış ve üç kaynaklı fiziksel süreç tabanlı modelleme makine öğrenimi ile birleştirilerek ET, gölgelik tutulumu, toprak buharlaşması ve bitki terlemesi analiz edilmiştir. Bulgular, kentleşmenin kentsel orman örtüsünü azaltarak ET ve tüm bileşenlerinde anlamlı düşüşlere yol açtığını göstermektedir. Analizler, bitki örtüsü kaybının ET'deki azalmanın başlıca nedeni olduğunu ve kentsel ısı adası etkisinin sınırlı kaldığını ortaya koymuştur. Çalışma, kentsel ormanların genişletilmesinin, ET aracılığıyla ekolojik soğutma hizmetlerini iyileştirerek iklim değişikliğinin kentsel ekosistem üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmada ve çevresel sürdürülebilirliği desteklemede kritik rol oynadığını vurgulamaktadır. Analiz bulguları dolaylı kentsel orman alanlarının ve kentleşmenin artmasının çevresel sürdürülebilirlik amaçları için olumlu ilerlemeler yarattığını ortaya koymaktadır. Benzer şekilde Rahman ve diğerleri (2024) Bangladeş'in Rajshahi şehrinde kentsel genişleme ve karbon emisyonu arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Arazi örtüsü değişimini belirlemek için uydu görüntüleri ve Destek Vektör Makinesi algoritması kullanılmış, karbon emisyon verileriyle mekansal-zamansal karşılaştırmalar yapılmıştır. Bulgular, kentsel genişlemenin karbon emisyonunu ve enerji tüketimini önemli ölçüde açıkladığını göstermektedir. Özellikle Rajshahi'de kentsel yayılma kuzey-batı ve kuzeydoğu yönlerinde yoğunlaşmış, bazı bölgeler düşük karbon salınımına sahip hale gelmiştir. Wei ve diğerleri (2025) Çin'in Ya'an kentinde 2011–2021 dönemini kapsayan çalışmalarında, nüfus, ekonomik, mekânsal ve sosyal göstergeler ile çevresel durum

göstergelerini kullanarak yeni kentleşme ile ekolojik çevre arasındaki ilişkiyi mekânsal ve zamansal olarak analiz etmiş ve kentleşme–çevre koordinasyonunun zamanla iyileşme eğilimi gösterdiğini bulmuşlardır. Farklı bir bakış açısıyla Li ve diğerleri (2024), Çin’de son 75 yılda hava kirliliğinin evrimini ve kontrolünü çok boyutlu kentleşme çerçevesinde incelemiştir. Çalışmada, nüfus, ekonomik, mekânsal ve sosyal kentleşme göstergeleri ile politika metinlerinden elde edilen veriler analiz edilmiştir. Bulgular, kentleşmenin hava kirliliğinin biçimini ve yayılımını belirgin biçimde etkilediğini göstermektedir; kirlilik, tek kaynaktan çoklu kaynağa, yerel düzeyden bölgesel düzeye ve hafiften ağır bileşik kirliliğe dönüşmüştür. Ayrıca, kentleşme ve hava kirliliği arasındaki etkileşim üç aşamalı bir süreç izlemektedir: “kentleşme hava kirliliği yaratır”, ardından “hava kirliliği kentleşmeyi kısıtlar” ve sonunda “yüksek kaliteli kentleşme ile hava kirliliğinin azaltılması” aşamasına geçilmektedir. Çalışma, kentleşme politikalarının hava kirliliğini kontrol etmek için stratejik olarak yönlendirilmesi gerektiğini ve böylece çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlayabileceğini vurgulamaktadır.

Gelişmekte olan ülkelerde kentleşme, sanayileşme ve yönetim faktörlerinin çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkileri bu şekilde şekillenirken, gelişmiş ülkelerde ise daha olgun ekonomik yapılar, ileri teknoloji düzeyi ve güçlü kurumsal kapasite bu ilişkiyi farklı bir dinamikte ortaya koymaktadır. Chatti ve Majeed (2022), 1998-2016 döneminde 60 gelişmekte olan ve 34 gelişmiş ülke için kentleşmenin çevre üzerindeki etkilerini incelemiştir. 2 adımlı sistem GMM yöntemi ile yapılan analizler, teknoloji kullanımının kentsel alanlarda benimsenmesinin çevre kalitesini iyileştirebileceğini, özellikle gelişmiş ülkelerde kirliliği %1-6,5 oranında azaltabildiğini göstermektedir. Ancak kentleşme tek başına çevre korumasını olumsuz etkileyebilmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde ise teknoloji kentleşme etkileşiminin çevre üzerindeki olumlu etkisi oldukça sınırlı olduğu tespit edilmiştir. Lasisi ve diğerleri (2021), 1995-2016 döneminde OECD ülkeleri panelinde kişi başına kentleşme ve gelen turizmin yurtiçi malzeme tüketimi üzerindeki etkilerini panel kantil regresyon yöntemiyle analiz etmiştir. Bulgular, giden turizm ile yurtiçi malzeme tüketimi arasında kantiller arasında ters U şeklinde bir ilişki olduğunu, yani belirli bir tüketim eşiğine ulaşıldığında sürdürülebilir tüketime geçişin mümkün olduğunu göstermektedir. Ayrıca, kentleşme ile sürdürülebilir yurtiçi tüketim arasında negatif ve anlamlı bir ilişki saptanmış, bu da kentleşmenin sürdürülebilir tüketimi destekleyebileceğini ortaya koymuştur. Li ve Haneklaus (2022) G7 ülkelerinde 1979-2019 döneminde kentleşme ve CO₂ arasındaki ilişkileri incelemiştir. Panel Otoregresif Dağıtılmış Gecikme yöntemi kullanılarak yapılan analizde ampirik bulgular kentleşmenin emisyonları azalttığını göstermektedir. Öte yandan Alola ve diğerleri (2021),

1995-2016 döneminde 31 OECD ülkesinde kentleşmenin çevresel kalite üzerindeki etkilerini panel kantil yaklaşımı ile incelemiştir. Bulgularda kentleşme kantil boyunca çevre kalitesini olumsuz etkilemiş, ancak üst kantillerde etkiler biraz daha sınırlı kalmıştır. Ayrıca, karbon emisyonları üzerinde kentleşmeden tek yönlü Granger nedenselliği tespit edilmiştir. Chang ve diğerleri (2024), OECD ülkelerinde 1996-2022 dönemini kapsayan panel veri analizinde, kentleşmenin CO₂ üzerindeki etkilerini değerlendirmiştir. Analiz sonuçları, kentleşmenin CO₂'yi artırdığını ortaya koymuştur. Humbal ve diğerleri (2023) 2005-2020 dönemini kapsayan gelişmiş ülke verileri üzerinden bu ilişkinin yeşil ekonomik büyüme üzerindeki etkisini test etmektedir. Analiz sonuçlarına göre; hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde hızla artan kentleşme, küreselleşme sürecinin de etkisiyle çevresel baskıları yoğunlaştırmıştır. Khalid ve diğerleri (2025), 1988–2018 dönemi için G-7 ülkelerinde kentleşmenin çevresel kalite üzerindeki etkilerini Panel ARDL modeli kullanarak incelemiştir. Bulgular, kentleşmenin çevresel kaliteyi olumsuz etkilediğini göstermektedir. Ayrıca, kentleşme ve karbon emisyonları arasında ters U biçimli bir çevresel Kuznets eğrisi tespit edilmiş, kırılma noktası kentleşmenin %80'inde gözlenmiştir. Benzer biçimde Katircioglu (2021), Almanya hariç G7 ülkelerinde kentleşmenin CO₂ üzerindeki etkisini incelemiştir. Geleneksel çevresel Kuznets eğrisi kentleşme için revize edilerek kullanılmıştır. Bulgular, kentleşmenin CO₂ üzerinde uzun vadeli etkileri olduğunu göstermektedir. Özellikle Fransa ve İtalya'da kentleşme çevresel sorunları yönetmede etkili olurken, diğer G7 ülkelerinde kentleşmenin etkisi genellikle olumsuzdur. Ters U biçimli revize EKC yalnızca Fransa ve İtalya için doğrulanmıştır. Kwilinski ve diğerleri (2023) 2005-2020 döneminde AB ülkeleri ve Ukrayna'yı kapsayarak kentleşmenin yeşil ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemektedir. Analizde Küresel Malmquist-Luenberger verimlilik endeksi, sabit/rastgele etkiler modeli ve GMM yöntemi kullanılmıştır. Bulgular, 2020 itibarıyla tüm ülkelerde yeşil ekonomik büyümenin 2005'e kıyasla gerilediğini ve bu düşüşün esasen hızlanan kentleşmeden kaynaklandığını göstermektedir. Öte yandan, endüstriyel yapı ve araştırma geliştirme faaliyetleri yeşil büyümeyi destekleyici rol oynamaktadır. Çalışma, kentleşmenin olumsuz etkilerini telafi etmek için altyapı ve sanayi modernizasyonuna yönelik yapısal reformların gerekliliğini vurgulamaktadır. Nathaniel (2021) çalışması, G7 ülkelerinde kentleşmenin EFP üzerindeki etkilerini incelemiştir. Panel veri analizi kullanılarak yapılan araştırmada, kentleşmenin EFP'yi artırdığı bulunmuştur. Kentleşme ve ekonomik büyüme arasındaki etkileşim negatif çıkmış, bu da ekonomik büyüme ilerledikçe kentleşmenin EFP'yi düşürme potansiyelini gösterir. Kentleşmenin etkisi ABD, Almanya, İtalya ve Fransa'da yıkıcı olurken, Kanada, Japonya ve Birleşik Krallık'ta zararlı etkiler sınırlıdır. Ayrıca insan

sermayesi, EFP, kentleşme ve ekonomik büyüme arasında geri besleme nedenselliği tespit edilmiştir. Bu bulgular, gelişmiş ülkelerde kentleşme ve sürdürülebilirlik politikalarının ülkeye özgü uyarlanması için önemini vurgulamaktadır. Sarwar ve diğerleri (2024), 1990-2018 döneminde hem OECD hem de OECD dışı ülkelerde kentleşmenin ekolojik ayak izleri üzerindeki etkilerini Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi ile analiz etmiştir. Bulgular, OECD ülkelerinde ekolojik ayak izlerinin kentleşme ile arttığını göstermektedir. OECD dışı ülkelerde de kentleşmenin olumsuz etkileri kaydedilmiştir. Çalışma, ülkelerin ekonomik ve kalkınma durumuna göre çevresel stratejiler geliştirmeleri, yenilenebilir enerjiye yatırım yapmaları ve çevre politikalarını sıkılaştırmaları gerektiğini vurgulamaktadır. Zeb ve diğerleri (2025), 1991-2022 dönemi için G7 ülkelerinde kentleşmenin CO₂ üzerindeki etkilerini incelemiştir. Panel Otoregresif Dağıtılmış Gecikme modeli kullanılmıştır. Bulgular, kentleşmenin emisyonları artırdığını göstermektedir.

Yukarıda verilen ampirik literatüre ait verilerin daha sistematik biçimde değerlendirilmesi için Tablo 9’da ampirik çalışmalar özetlenmiştir.

Tablo 9. URB'nin çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkisini inceleyen ampirik çalışmalar.

Çalışma	Örneklem	Periyod	Yöntem	Bulgular
Adebayo ve diğerleri (2021)	Latin Amerika ülkeleri	1980-2017	FMOLS, DOLS	Kentleşme CO ₂ 'yi artırmaktadır.
Alola (2024)	Gelir gruplarına göre ülkeler	2010-2021	Panel Düzeltilmiş Standart Hatalar	Kent-kır temiz enerji erişim farkı kentleşme ile artmaktadır.
Balsalobre-Lorente (2025)	D-8 ülkeleri	2003-2023	STIRPAT, Genişletilmiş Granger Nedensellik testi	KentleşmeEFP'yi artırmakta, çift yönlü nedensellik vardır.
Hasan ve diğerleri (2024)	BRICS ülkeleri	1996-2022	PMG-ARDL, FMOLS, CCR	Kentleşme çevresel sürdürülebilirliği olumsuz etkilemektedir.
İbrahim ve diğerleri	BRICS	1992-	2. nesil panel,	Kentleşme CO ₂ 'yi

diğerleri (2025)	ülkeleri	2019	MMQR	artırmaktadır.
Liang ve diğerleri (2019)	Çin (BTHUA bölgesi)	2000-2015	Endeksleme	Kentleşme kirliliği artırmakta, etkiler mekânsal farklılık göstermektedir
Mumtaz ve diğerleri (2025)	Pakistan (Karaçi)	1990-2020	Uzaktan algılama, CA-ANN	Hızlı kentleşme ekosistem kaybı ve sel riskini artırmaktadır.
Sikder ve diğerleri (2022)	23 gelişmekte olan ülke	1995-2018	Panel ARDL	Kentleşme CO ₂ 'yi uzun dönemde artırmaktadır.
Chen ve diğerleri (2025)	20 küresel kent	~40 yıl	Fiziksel model	Kentleşme ET ve kentsel ekosistem hizmetlerini azaltmaktadır.
Rahman ve diğerleri (2024)	Bangladeş (Rajshahi)	1997-2022	Destek Vektör Makinesi, uzaktan algılama	Kentsel yayılma CO ₂ 'yi artırmaktadır.
Wei ve diğerleri (2025)	Çin (Ya'an)	2011-2021	Mekânsal-zamansal analiz	Kentleşme-çevre koordinasyonu zamanla iyileşmektedir.
Chatti ve Majeed (2022)	34 gelişmiş, 60 gelişmekte olan ülke	1998-2016	Sistem GMM	Teknoloji destekli kentleşme gelişmiş ülkelerde çevreyi iyileştirebilir.
Li ve Haneklaus (2022)	G7 ülkeleri	1979-2019	Panel ARDL	Kentleşme CO ₂ 'yi azaltabilmektedir.
Alola ve diğerleri	OECD ülkeleri	1995-2016	Panel kantil	Kentleşme çevre kalitesini tüm kantillerde olumsuz

(2021)				etkilemektedir.
Khalid ve diğçerleri (2025)	G7 ÷lkeleri	1988-2018	Panel ARDL	Kentleşme çevresel kaliteyi bozmaktadır.
Sarwar ve diğçerleri (2024)	OECD ve OECD dışı	1990-2018	GMM	Kentleşme EFP'yi artırmaktadır.
Zeb ve diğçerleri (2025)	G7 ÷lkeleri	1991-2022	Panel ARDL	Kentleşme CO ₂ 'yi artırmaktadır.

Özetle literatür, kentleşmenin çevresel sürdürülebilirlik üzerinde belirgin bir etkisi olduğunu göstermektedir. BRICS ve OECD ÷lkelerinde yapılan çalışmalar, kentleşmenin çoğunlukla CO₂ ve EFP üzerinde olumsuz etkiler yarattığını ortaya koymaktadır. Gelişmiş ÷lkelerde yenilenebilir enerji ve yeşil inovasyon bazı olumsuz etkileri sınırlayabilse de, bu tür olumlu bulgular sınırlıdır. G7 ÷lkelerinde kentleşmenin etkisi ÷lkeye özgü farklılıklar göstermekte ve enerji tüketimi, insan sermayesi ile biyolojik kapasite gibi faktörlerle etkileşim içinde bulunmaktadır. Genel olarak, kentleşmenin çevresel etkilerini azaltmak için yenilenebilir enerji yatırımlarının artırılması, çevre politikalarının güçlendirilmesi ve ekonomik belirsizliklerin yönetilmesi kritik öneme sahiptir. Bu bulgular, kentleşme süreçlerinin çevresel sürdürülebilirlik amaçlarıyla uyumlu hâle getirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Dolayısıyla mevcut literatür göz önüne alınarak çalışmamız için aşağıdaki hipotezler belirlenmiştir:

H₂₀: Gelişmekte olan ÷lkelerde URB ile çevresel sürdürülebilirlik arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi vardır.

H₂₁: Gelişmiş ÷lkelerde URB ile çevresel sürdürülebilirlik arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi vardır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Gereç - Veri Seti ve Model

Bu çalışmada kullanılan veri seti, Gelişmiş (G-7 ülkeleri -Kanada, Fransa, Almanya, İtalya, Japonya, Birleşik Krallık ve Amerika Birleşik Devletleri) ve gelişmekte olan (BRICS + ülkeleri: Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika, Suudi Arabistan, Mısır) ülkeler için 2000 - 2021 dönemini kapsamaktadır. G7 ülkeleri, küresel ölçekte en gelişmiş ekonomilerden oluşmaları, çevresel sürdürülebilirlik politikalarında öncü olmaları ve yeşil teknoloji yatırımlarında lider konumda bulunmaları nedeniyle örnekleme dahil edilmiştir (Feng ve Xu, 2025). BRICS+ ülkeleri ise geniş doğal kaynakları, hızlı büyüyen ekonomileri ve gelişmekte olan ülkelerin çevresel performansını temsil etme potansiyelleri nedeniyle seçilmiştir. Ancak gelişmekte olan ülke grubundan veri eksikliği nedeniyle Birleşik Arap Emirlikleri, Etiyopya ve İran analizden çıkartılmıştır. Bu yaklaşım, literatürde BRICS ve G7 üzerine yapılan çalışmalarda da görüldüğü üzere (Cheng ve diğerleri, 2023; Dam ve diğerleri, 2024c; Dam ve Şanlı, 2019; Dam ve Yıldız, 2016; Khan ve diğerleri, 2023; Mercan ve diğerleri, 2013), veri mevcudiyetinin analiz dönemini ve ülke kapsamını belirlemede önemli bir kriter olduğunu göstermektedir. Çalışmanın dönemini 2000–2021 olarak belirlemenin iki temel nedeni bulunmaktadır. İlk olarak, 2000 yılı Milenyum Kalkınma Hedefleri'nin yürürlüğe girmesiyle çevresel verilerin daha düzenli raporlanmaya başlandığı dönemdir. İkinci olarak, 2021 yılı güvenilir ve eksiksiz verilerin bulunduğu en güncel yıldır. Literatürde de G7 ve BRICS ülkelerine yönelik çalışmalarda benzer dönem seçimlerinin tercih edildiği görülmektedir (Ullah ve diğerleri, 2025). Çalışmada Her ülke grubu için 4 model kurulmuştur. Veri seti, ILCF, GGR, WUI, GPR, GOV, KOF ve URB değişkenlerinden oluşmaktadır. Çalışmanın bağımlı değişkeni ve çevresel sürdürülebilirlik göstergesi olarak ILCF alınmış; GGR tüm modellerde belirleyici bağımsız değişken olarak kullanılmış ve WUI, GPR, KOF ve GOV belirsizlikleri bağımsız değişkenler olarak modellere dahil edilmiştir. Çalışmanın kontrol değişkeni ise URB ise şehirde yaşayan nüfusun toplam nüfusa oranı şeklinde modellere dahil edilmiştir.

Veriler, uluslararası geçerliliği olan kurumsal veri tabanlarından elde edilmiştir. (Dünya Bankası, İsviçre Ekonomi Enstitüsü, OECD, Küresel Ayak İzi Ağı) Çalışmada kullanılan değişkenlerin tanımları ve veri kaynakları Tablo 10’de özetlenmektedir.

Tablo 10. Veri setine ilişkin bilgiler.

Değişken	Tanım	Ölçü Birimi	Kaynak	Literatür
Bağımlı Değişken				
ILCF	Ters yük kapasite faktörü	Ters çevrilmiş yük kapasitesi faktörü (EFP / kişi başına biyokapasite gha)	Küresel Ayak İzi Ağı (GFN, 2024)	Dam ve diğerleri (2024a)
Bağımsız Değişken				
GGR	Yeşil büyüme	Yenilenebilir enerji arzının toplam enerji arzı içindeki yüzdesi (çevre ve kaynak verimliliği göstergesi)	OECD (2024)	Saleem ve diğerleri (2025)
WUI	Dünya belirsizlik endeksi	EIU ülke raporlarında "belirsizlik" kelimesinin frekansına dayalı global belirsizlik endeksi	Ahir ve diğerleri (2018)	Dou ve diğerleri (2025)
GPR	Jeopolitik risk endeksi	Uluslararası krizler, savaş tehditleri, terör olayları gibi jeopolitik risklere dayalı aylık bileşik endeksi	Iacoviello (2024)	Asif ve diğerleri (2025)
GOV	Kurumsal Kalite	Devletin politika geliştirme, uygulama ve hizmet sunma kapasitesini ölçen bileşik endeks (WGI alt	WGI (2024)	Kauffmann ve diğerleri (2024)

		endeksi)		
KOF	Küreselleşme	Ekonomik, sosyal ve politik boyutlardan oluşan toplam küreselleşme düzeyini ölçen endeks (0–100 ölçekli)	KOF - İsviçre Ekonomi Enstitüsü (KOF, 2024)	Gygli ve diğerleri (2019)
URB	Kentleşme	Şehirde yaşayan nüfusun toplam nüfusa oranı	WDI (2024)	Sackitey ve diğerleri (2025)

Verilerin analiz öncesi hazırlanmasında logaritmik dönüşüm uygulanmıştır. Böylece, çalışmada kullanılan değişkenler ekonometrik yöntemlerin gerektirdiği biçimde düzenlenmiştir. Çalışmada kurulan modeller, çevresel sürdürülebilirliği ölçen bağımlı değişken ILCF ile yeşil büyüme ve farklı belirsizlik göstergelerinin ilişkisini incelemek üzere yapılandırılmıştır. Gelişmiş ülke grubu (G7) ve gelişmekte olan ülke grubu (BRICS+) için dörter model tanımlanmıştır.

Gelişmiş ülkeler için oluşturulan fonksiyonel gösterim denklem 1, 2, 3 ve 4 de verilmektedir:

$$\text{Model (1): } ILCF = f(GGR, WUI, URB) \quad (1)$$

$$\text{Model (2): } ILCF = f(GGR, GPR, URB) \quad (2)$$

$$\text{Model (3): } ILCF = f(GGR, GOV, URB) \quad (3)$$

$$\text{Model (4): } ILCF = f(GGR, KOF, URB) \quad (4)$$

Gelişmiş ülke grubu için fonksiyonlarda belirtilen ilişkiyi araştırılan modeller denklem 5, 6, 7 ve 8 de verilmiştir:

$$\text{Model (1): } ILCF_{it} = a_0 + a_1 \ln GGR_{it} + a_2 \ln WUI_{it} + a_3 \ln URB_{it} + \epsilon_{it} \quad (5)$$

$$\text{Model (2): } ILCF_{it} = a_0 + a_1 \ln GGR_{it} + a_2 \ln GPR_{it} + a_3 \ln URB_{it} + \epsilon_{it} \quad (6)$$

$$\text{Model (3): } ILCF_{it} = a_0 + a_1 \ln GGR_{it} + a_2 \ln GOV_{it} + a_3 \ln URB_{it} + \epsilon_{it} \quad (7)$$

$$\text{Model (4): } ILCF_{it} = a_0 + a_1 \ln GGR_{it} + a_2 \ln KOF_{it} + a_3 \ln URB_{it} + \epsilon_{it} \quad (8)$$

Gelişmekte olan ülkeler için oluşturulan fonksiyonel gösterim denklem 9, 10, 11 ve 12 de verilmektedir:

$$\text{Model (5): } ILCF = f(GGR, WUI, URB) \quad (9)$$

$$\text{Model (6): } ILCF = f(GGR, GPR, URB) \quad (10)$$

$$\text{Model (7): } ILCF = f(GGR, GOV, URB) \quad (11)$$

$$\text{Model (8): } ILCF = f(GGR, KOF, URB) \quad (12)$$

Gelişmekte olan ülke grubu için fonksiyonlarda belirtilen ilişkiyi araştırılan modeller denklem 13, 14, 15 ve 16 da verilmiştir:

$$\text{Model (5): } ILCF_{it} = a_0 + a_1 \ln GGR_{it} + a_2 \ln WUI_{it} + a_3 \ln URB_{it} + \epsilon_{it} \quad (13)$$

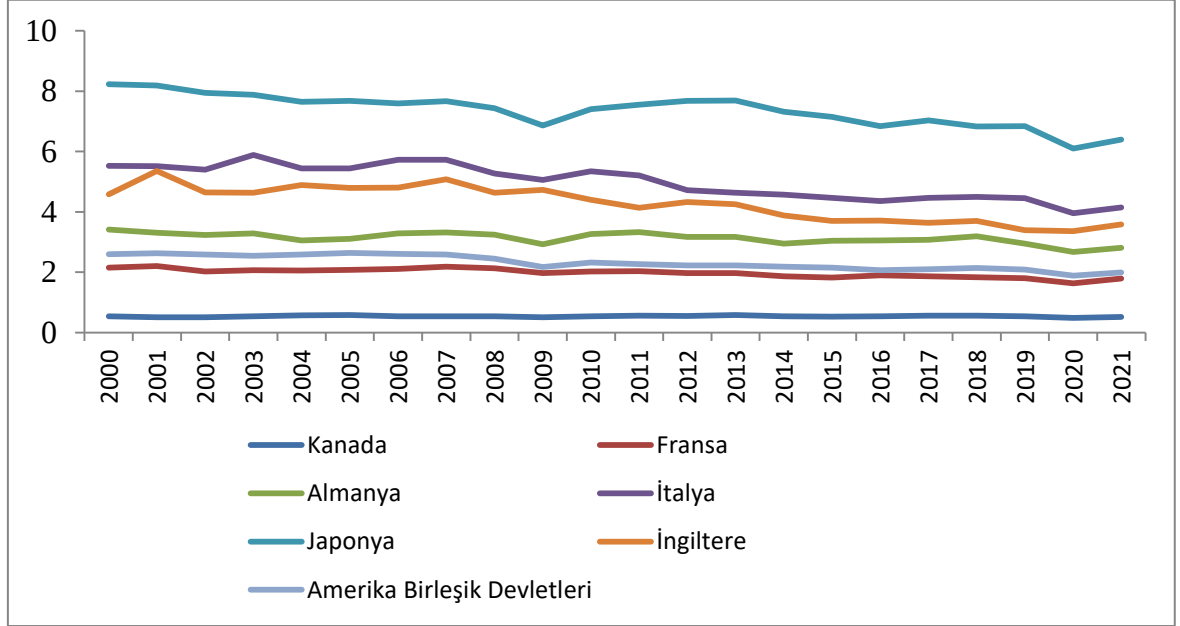
$$\text{Model (6): } ILCF_{it} = a_0 + a_1 \ln GGR_{it} + a_2 \ln GPR_{it} + a_3 \ln URB_{it} + \epsilon_{it} \quad (14)$$

$$\text{Model (7): } ILCF_{it} = a_0 + a_1 \ln GGR_{it} + a_2 \ln GOV_{it} + a_3 \ln URB_{it} + \epsilon_{it} \quad (15)$$

$$\text{Model (8): } ILCF_{it} = a_0 + a_1 \ln GGR_{it} + a_2 \ln KOF_{it} + a_3 \ln URB_{it} + \epsilon_{it} \quad (16)$$

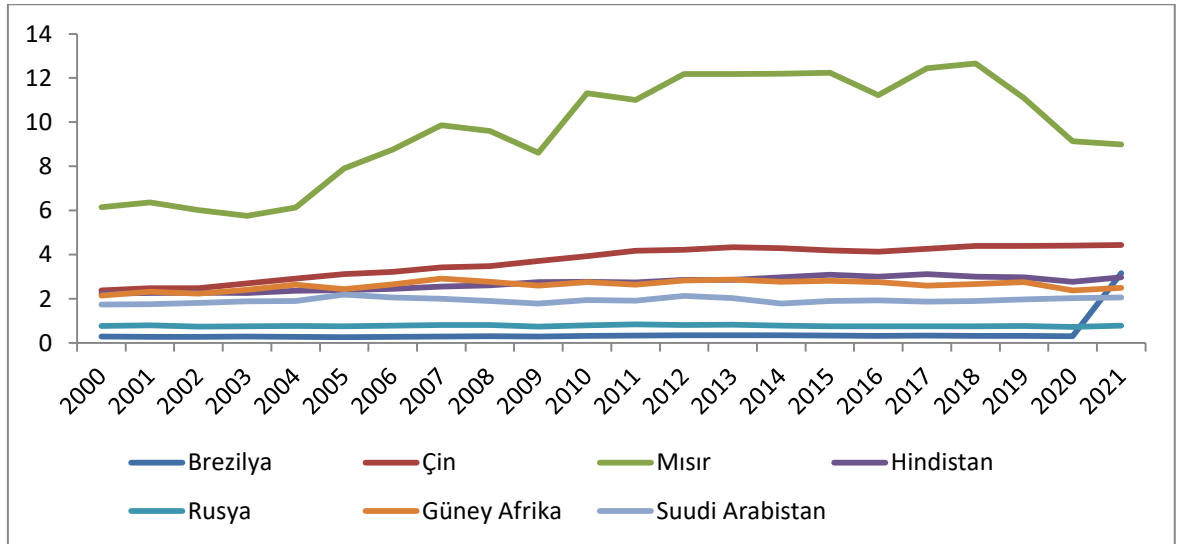
Bu sekiz modelin kurgulanmasının temel amacı, yeşil büyümenin çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkisinin yanı sıra farklı belirsizlik göstergelerinin rolünü ayrı ayrı test etmektir. Bu çerçevede, Model (1) ve (5) küresel belirsizlik endeksinin (WUI), Model (2) ve (6) jeopolitik risklerin (GPR), Model (3) ve (7) kurumsal kalitenin (GOV) ve Model (4) ile (8) küreselleşme düzeyinin (KOF) etkilerini incelemektedir. Böylelikle, her iki ülke grubunda da aynı bağımlı değişken (ILCF) korunmakta, ancak bağımsız değişkenler farklı belirsizlik boyutlarını temsil edecek biçimde değiştirilerek karşılaştırmalı bir analiz yapılmaktadır. Bu yaklaşım sayesinde, yalnızca ülkelerin mutlak performansları değil, aynı zamanda farklı

belirsizlik kaynaklarının çevresel sürdürülebilirliği nasıl şekillendirdiği de ayrıntılı biçimde araştırılmıştır. Çalışmada kullanılan değişkenlerin ham değerleri ile oluşturulan grafikler gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler bağlamında 1 – 14 arası tüm şekillerde özetlenmiştir.



Kaynak: GFN (2024)

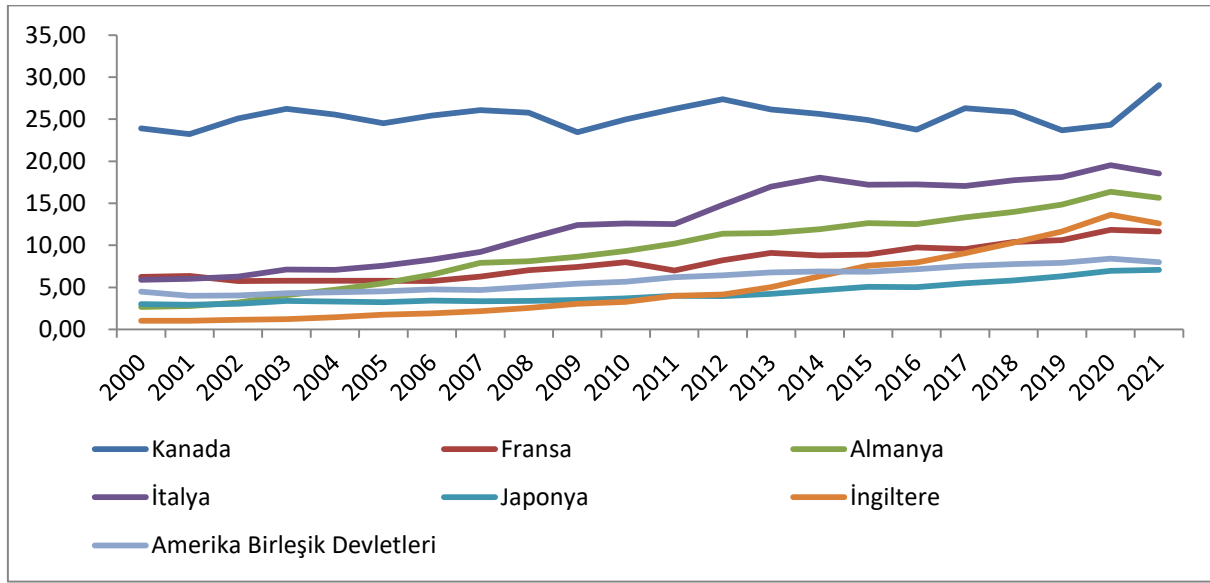
Şekil 5. Gelişmiş ülkelerde ILCF'nin 2000 - 2021 yılı yıllık değişim oranı



Kaynak: GFN (2024)

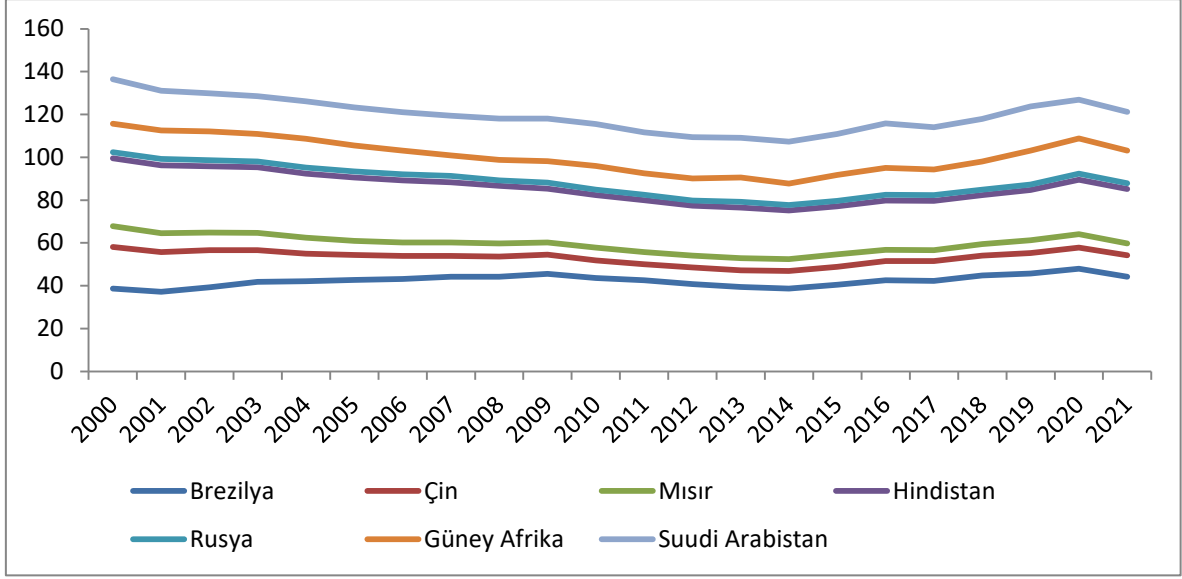
Şekil 6. Gelişmekte olan ülkelerde ILCF'nin 2000 - 2021 yılı yıllık değişim oranı

Şekil’5 de gelişmiş ülkeler ve Şekil’2 de gelişmekte olan ülkeler için verilen grafiklerdeki ILCF değişkeni, kişi başına düşen EFP’nin biyokapasiteye oranının ters çevrilmesiyle hesaplanan bir çevresel sürdürülebilirlik göstergesidir (Acar ve diğerleri 2025; Dam ve diğerleri 2025). Şekil 6’da, Brezilya ve Şekil 5’de Kanada, geniş doğal kaynakları ve yüksek biyokapasiteye sahip olmaları nedeniyle 2000-2021 dönemi boyunca görece düşük ILCF değerleri sergilemiştir; bu durum her iki ülkenin hâlâ biyokapasite fazlasına sahip olduğunu göstermektedir. Buna karşılık Hindistan ve Çin’de nüfus yoğunluğu ve hızla artan tüketim, EFP’nin biyokapasiteyi aşmasına yol açmış ve ILCF değerlerinin yüksek seyretmesine neden olmuştur. G7 ülkelerinde ise değerler orta seviyelerde olup, yüksek tüketim alışkanlıkları nedeniyle biyokapasite üzerinde baskılar devam etmektedir. Literatürde, EFP ve biyokapasite farkının ülkelerin sürdürülebilirlik performansını anlamada kritik bir gösterge olduğu vurgulanmaktadır (Wackernagel ve Rees, 1998; GFN, 2024).



Kaynak: OECD (2024)

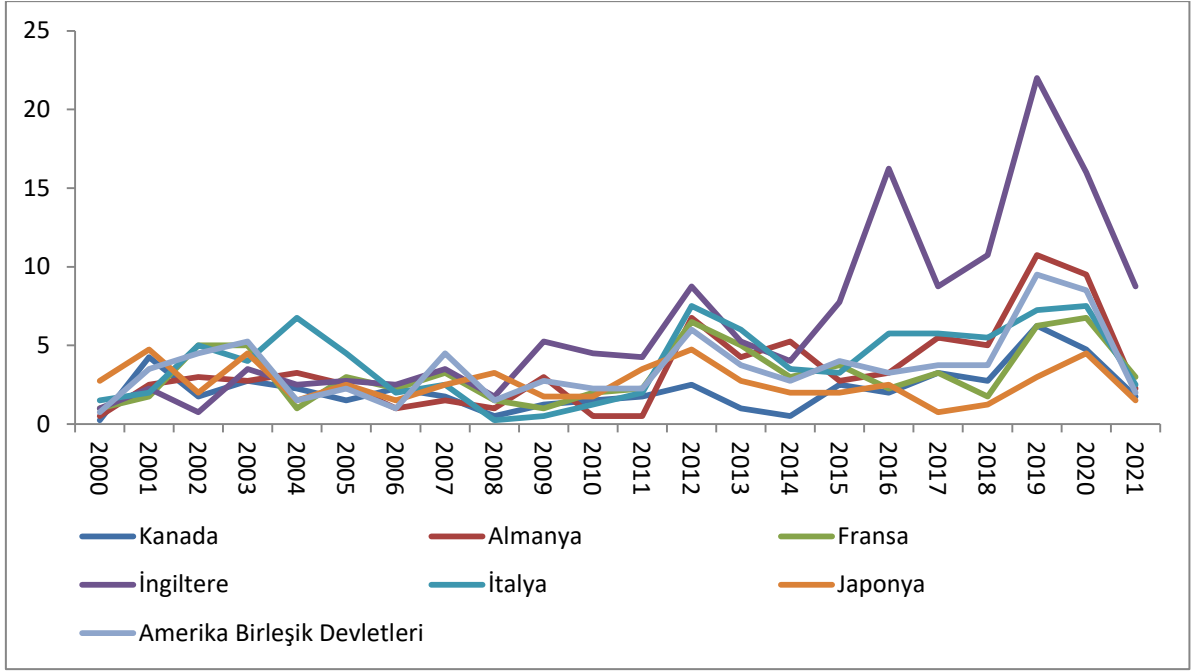
Şekil 7. Gelişmiş ülkelerin GGR 2000 - 2021 dönemi yıllık değişim oranları.



Kaynak: OECD (2024)

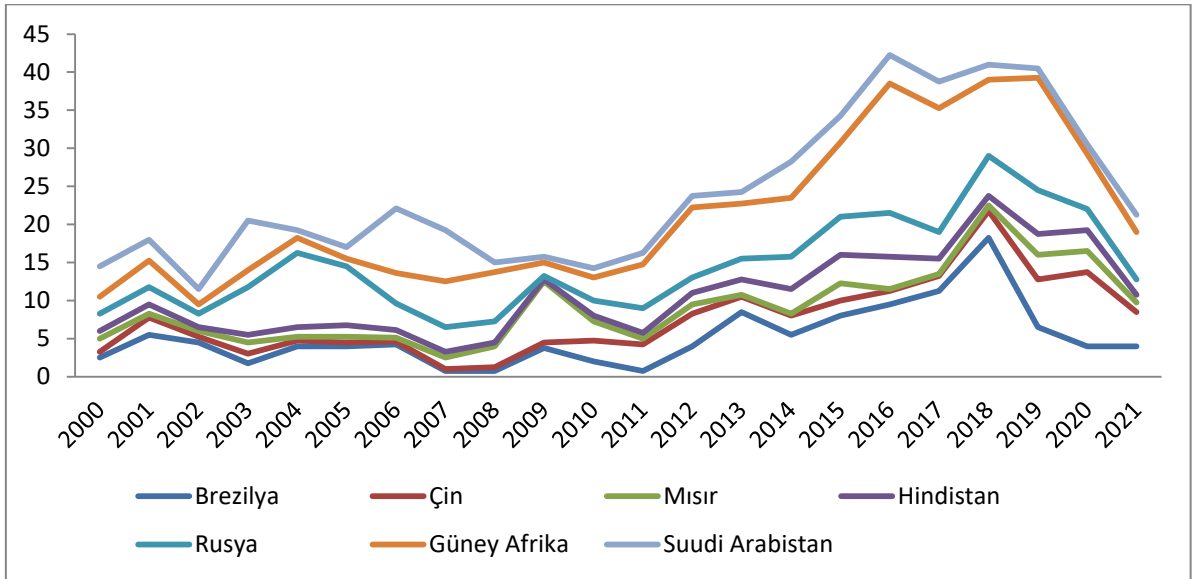
Şekil 8. Gelişmekte olan ülkelerin GGR 2000 - 2021 dönemi yıllık değişim oranları.

Şekil 7 gelişmiş ülkeler ve Şekil 8 gelişmekte olan ülkeler için verilen yeşil büyüme, yenilenebilir enerji arzının toplam enerji arzı içindeki payını göstermektedir. Şekil 8’de gelişmekte olan ülkeler arasında yer alan Çin, 2000’de düşük bir GGR değerine sahipken, 2021’de güçlü enerji yatırımları sayesinde belirgin bir artış göstermiştir. Hindistan’da da benzer şekilde artış gözlenmiştir, ancak hız ve seviyeler Çin’in gerisinde kalmıştır. Rusya ve Güney Afrika gibi fosil yakıta bağımlı ülkelerde ise GGR sınırlı kalmıştır. Şekil 7’de verilen G7 ülkeleri arasında Almanya ve İsveç gibi ülkeler, uzun süredir uyguladıkları yenilenebilir enerji politikaları sayesinde istikrarlı ve yüksek GGR değerleri sergilemektedir. Bu bağlamda, gelişmiş ülkelerde politika desteği ve teknolojik altyapı yeşil büyümenin hızını artırırken, gelişmekte olan ülkelerde ekonomik yapı ve enerji bağımlılığı bu süreci sınırlandırmaktadır. Literatürde yeşil büyümenin sürdürülebilir kalkınmanın temel unsuru olduğu ve güçlü politika desteği ile uygulandığı vurgulanmaktadır (OECD, 2011; Inglesi-Lotz, 2016).



Kaynak: Ahir ve diğerleri (2018)

Şekil 9. Gelişmiş ülkelerin WUI değişkenine dair 2000 - 2021 dönemi yıllık değişim oranları.

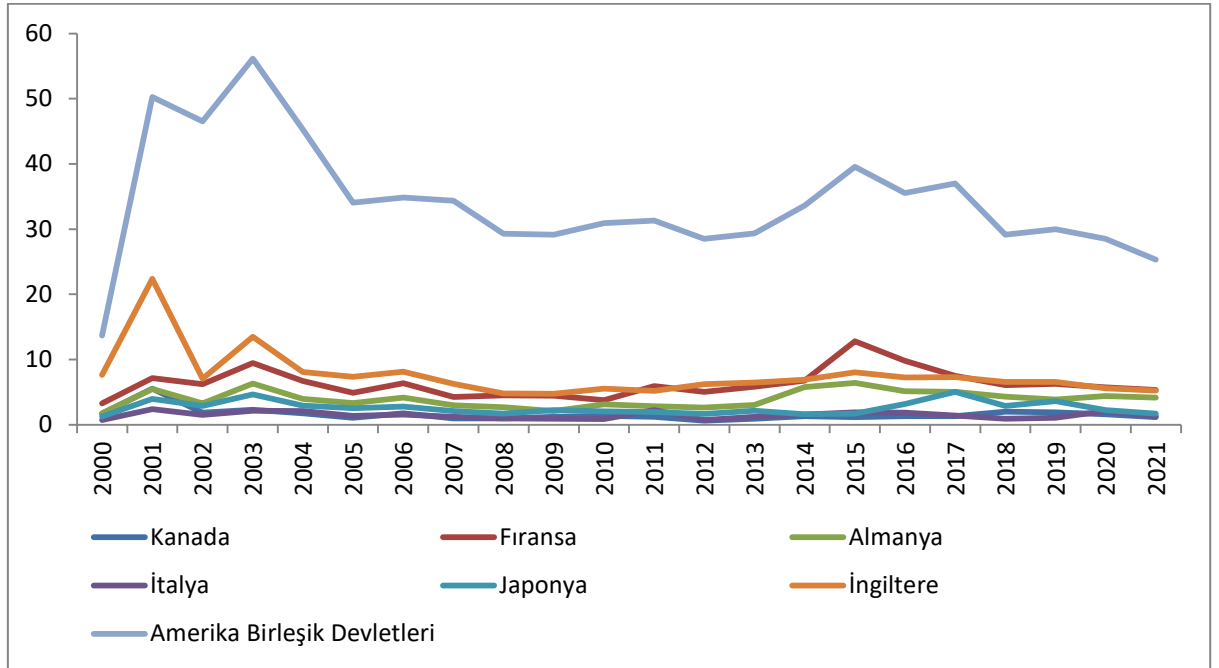


Kaynak: Ahir ve diğerleri (2018)

Şekil 10. Gelişmekte olan ülkelerin WUI 2000 - 2021 yılları yıllık değişim oranları.

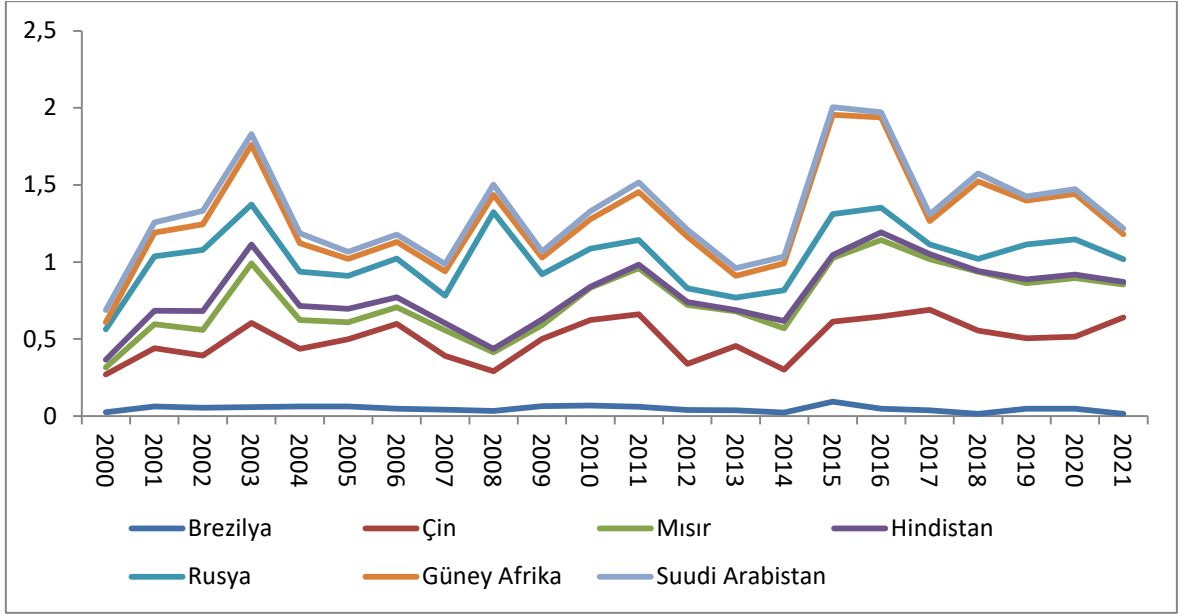
Şekil 9 ve 10 gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki Dünya Belirsizlik Endeksinin (WUI) yıllık değişim oranlarını göstermektedir. Bu değişken ülkelerin ekonomik ve politik

belirsizlik düzeylerini ölçmektedir. Şekil 10'da, gelişmekte olan ülkelerin arasında Brezilya'nın belirsizlik seviyesi 2000'de 81,2 iken 2021'de 87,3'e yükselmiş, bu değer Rusya'da 27,7'den 35,4'e çıkmıştır; bu artışlar, özellikle politik ve ekonomik istikrarsızlıkların dönemsel dalgalanmalara yansıdığını göstermektedir. Çin'de WUI 2000'de 35,9 iken 2021'de 62,5'e ulaşmış, Hindistan ise 2000'de 42,0'den 2021'de 57,3'e yükselmiştir. Şekil 9'da yer alan G7 ülkelerinde, örneğin Almanya ve Kanada, genel olarak düşük ve istikrarlı belirsizlik seviyeleri sergileyerek güçlü kurumsal yapı ve politika öngörülebilirliğini yansıtmaktadır. Bu bağlamda, gelişmekte olan ülkelerdeki WUI artışları, bu ülkelerde ekonomik ve politik şokların belirsizlik endeksine daha belirgin yansıdığını ortaya koymaktadır. Literatürde de, belirsizlik göstergelerinin gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında farklı eğilimler sergilediği vurgulanmaktadır (Ahir ve diğerleri, 2018; Baker ve diğerleri, 2016).



Kaynak: Matteo Iacoviello (2024)

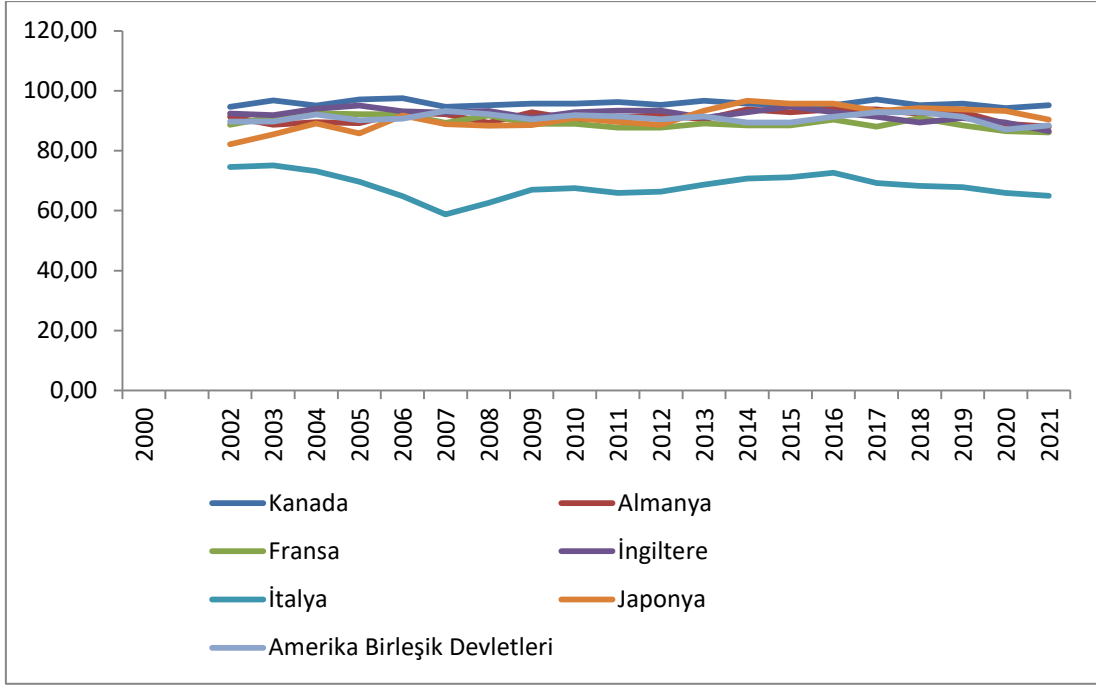
Şekil 11. Gelişmiş ülkelerin GPR 2000 - 2021 dönemi yıllık değişim oranları.



Kaynak: Matteo Iacoviello (2024)

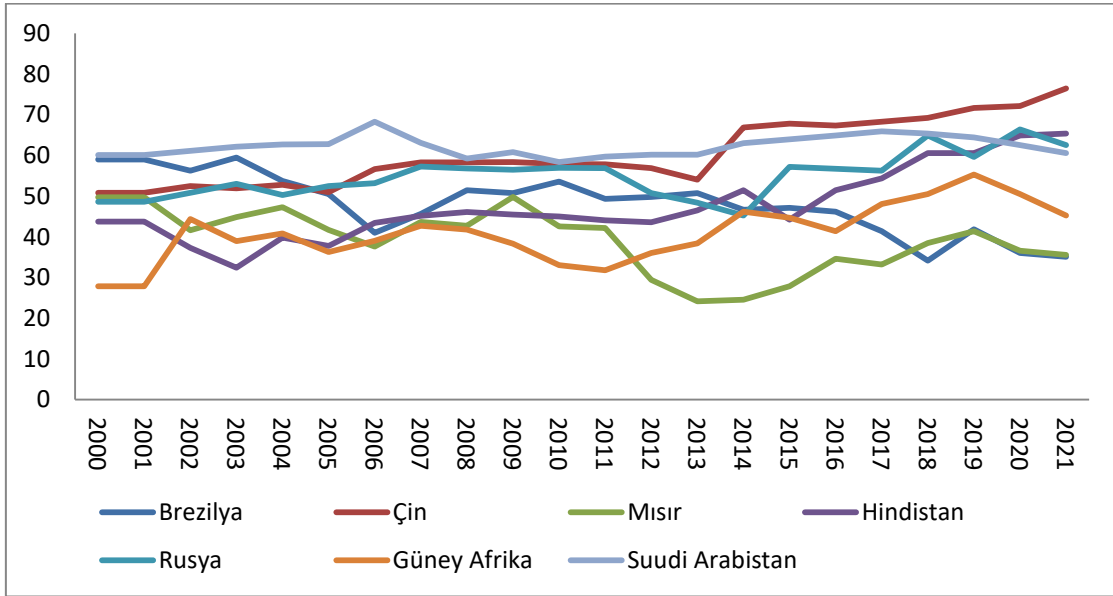
Şekil 12. Gelismekte olan ülkelerin GPR 2000 - 2021 dönemi yıllık değişim oranları.

Jeopolitik Risk Endeksi, uluslararası krizler, savaş tehditleri ve politik gerginlikler temel alınarak ülkelerin risk seviyelerini ölçmektedir. Şekil 12’de, gelişmekte olan ülkeler arasında yer alan Rusya’da GPR 2000’de 28,4 iken 2021’de 42,7’ye yükselmiş, Mısır’da ise 2000’de 30,2 olan değer 2021’de 45,1’e çıkmıştır; bu artışlar, bölgesel ve uluslararası siyasi dalgalanmaların etkisini yansıtmaktadır. Çin ve Hindistan’da ise değerler daha istikrarlı seyretmiş, sırasıyla 2000’de 25,7 ve 2000’de 26,4 iken 2021’de 31,2 ve 33,1 seviyelerine ulaşmıştır. Şekil 11’de verilen gelişmiş ülkeler ise, örneğin Kanada ve Almanya, genel olarak düşük ve stabil GPR değerleri göstermektedir, bu durum güçlü diplomatik ilişkiler ve kurumsal öngörülebilirliği işaret etmektedir. Literatürde, jeopolitik risklerin ekonomik büyüme, yatırım kararları ve sürdürülebilir kalkınma üzerinde doğrudan etkili olduğu vurgulanmaktadır (Caldara ve Iacoviello, 2022; Demirkale ve Ojaghlou, 2025).



Kaynak: WGI (2024)

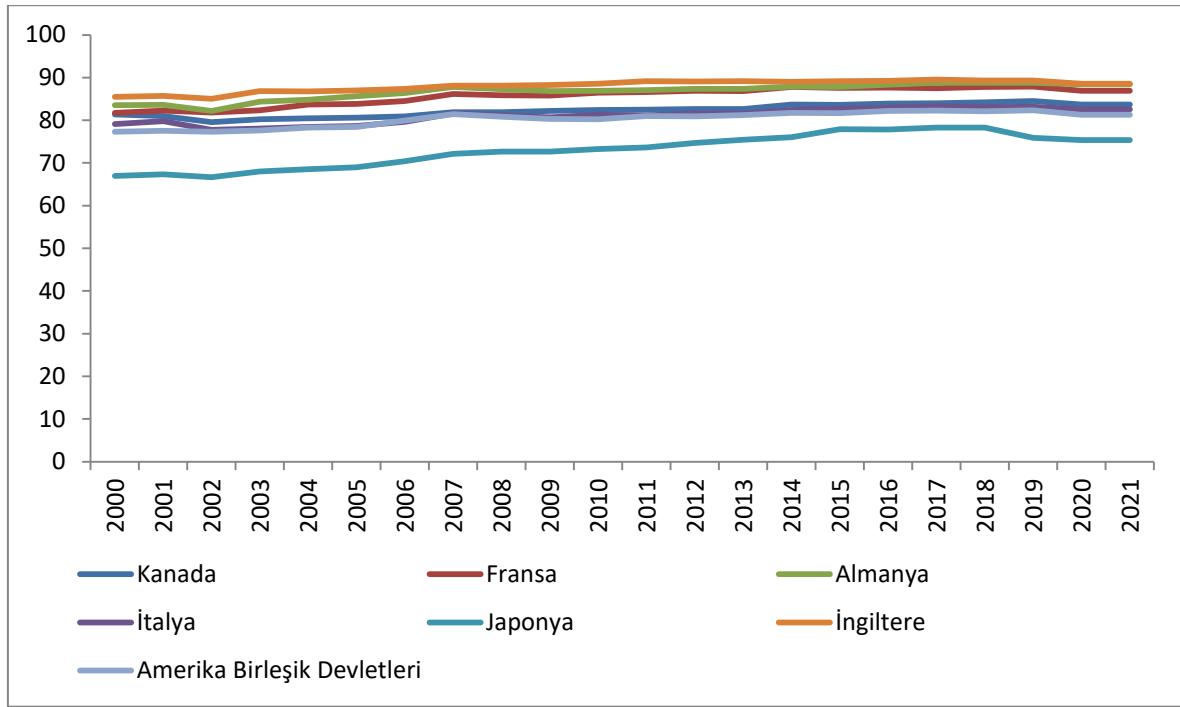
Şekil 13.Gelişmiş ülkelerin GOV 2000 - 2021 dönemi yıllık değişim oranları.



Kaynak: WGI (2024)

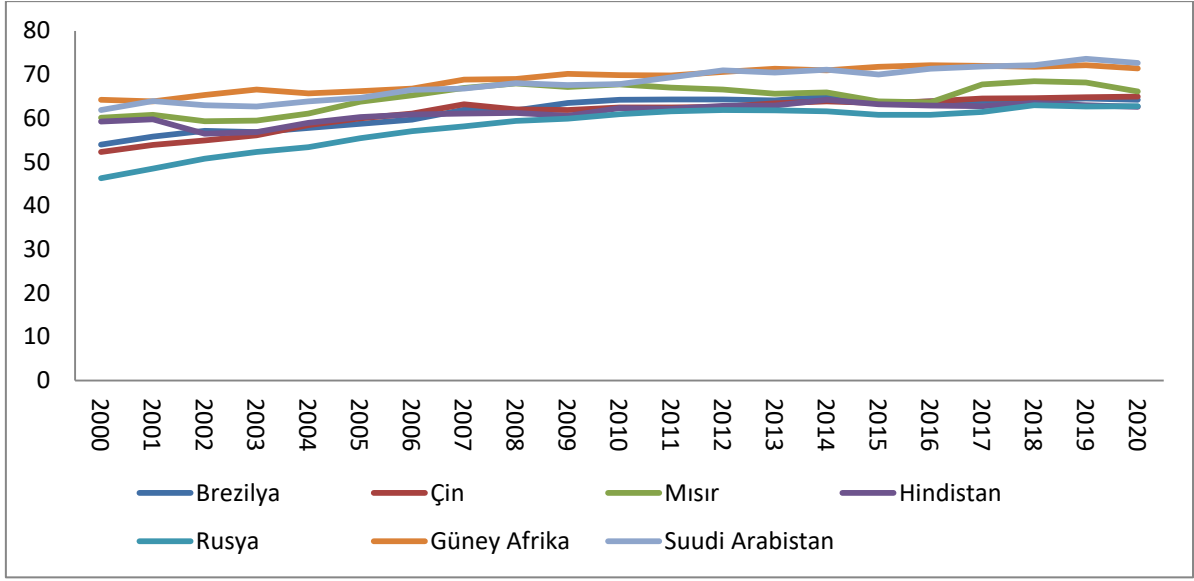
Şekil 14.Gelişmekte olan ülkelerin GOV 2000 - 2021 dönemi yıllık değişim oranları.

Şekil 13 gelişmiş ülkeler ve Şekil 14 gelişmekte olan ülkeler için verilen kurumsal kalite endeksi, ülkelerin politika geliştirme, uygulama ve hizmet sunma kapasitesini ölçmektedir. Şekil 14’de, Çin’de kurumsal kalite 2000’de %50,8 iken 2021’de %76,4’e yükselmiş; Hindistan’da ise %43,7’den %65,4’e çıkmıştır. Buna karşılık, Mısır’da değer 2000’de %49,7 iken 2021’de %35,6’ya gerilemiş, Güney Afrika’da 2000’de %27,9 olan değer 2021’de %45,2 olmuştur. Suudi Arabistan yüksek başlangıç seviyesine rağmen dönem boyunca sınırlı değişim göstermiştir. Şekil 13’de verilen gelişmiş ülkeler için; Almanya ve Kanada, genellikle yüksek ve istikrarlı kurumsal kalite değerleri sergileyerek politika ve ekonomik öngörülebilirliği yansıtmaktadır. Bu bağlamda, Şekil 14 deki gelişmekte olan ülkelerdeki farklılıklar, kurumsal yapıların sürdürülebilir kalkınma ve çevresel politika başarısı üzerindeki kritik rolünü ortaya koymaktadır. Literatürde ise; güçlü kurumların ekonomik etkinlik ve sürdürülebilir kalkınma politikalarının başarısı için kritik olduğu vurgulanmaktadır (Kaufmann ve diğerleri, 2011; Kaufmann ve Kraay, 2024; Zarghami, 2025).



Kaynak: İsviçre Ekonomi Enstitüsü (2024)

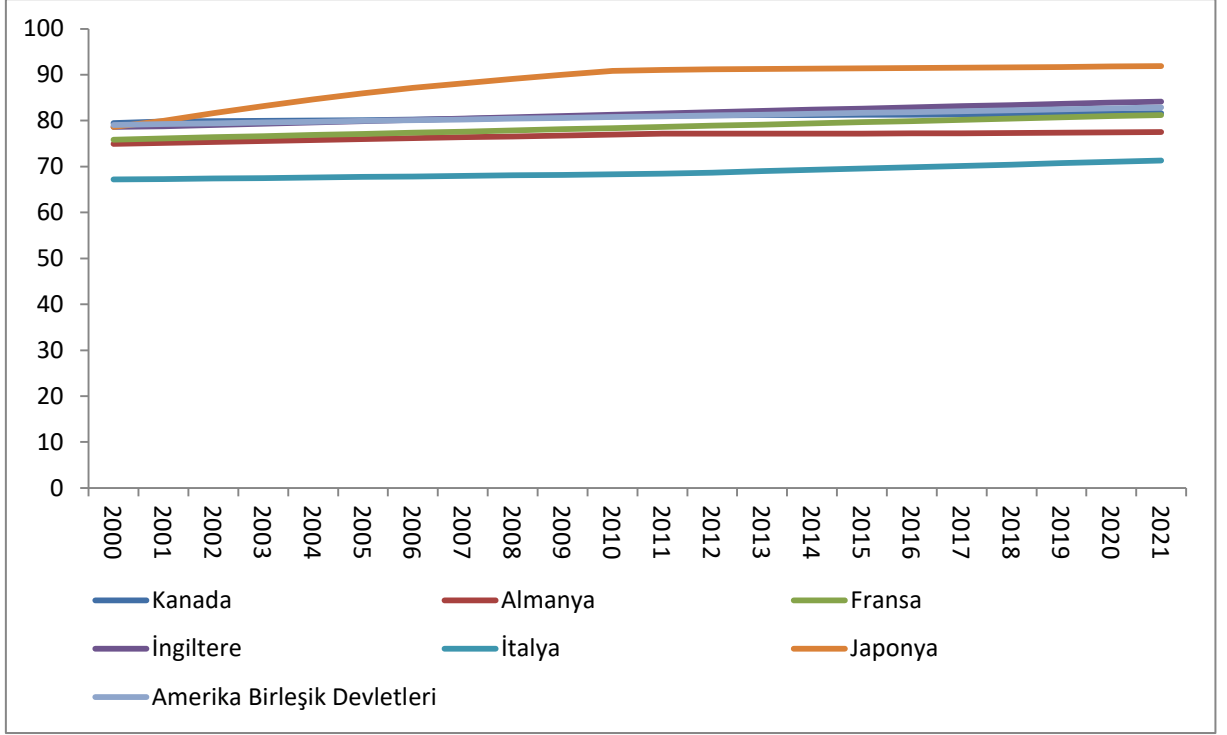
Şekil 15. Gelişmiş ülkelerin KOF 2000 - 2021 dönemi yıllık değişim oranları.



Kaynak: İsviçre Ekonomi Enstitüsü (2024)

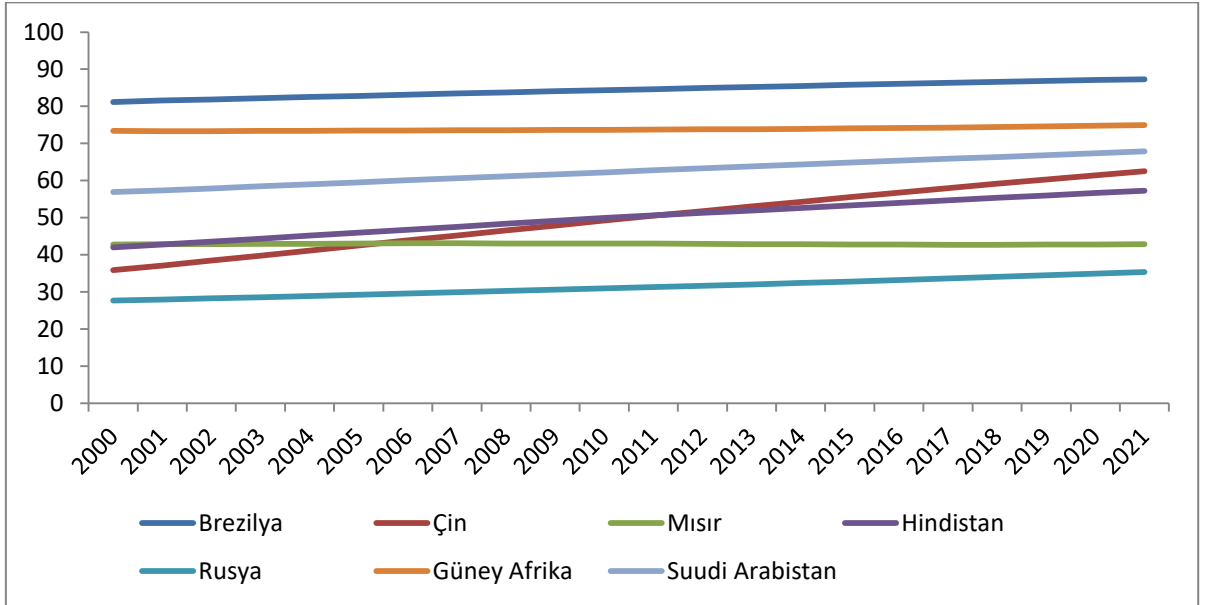
Şekil 16. Gelişmekte olan ülkelerin KOF 2000 - 2021 dönemi yıllık değişim oranları.

Şekil 15 ve şekil 16’da verilen sırasıyla gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için küreselleşme endeksi, ülkelerin ekonomik, sosyal ve politik entegrasyon düzeylerini ölçmektedir. Şekil 16’da, Çin’de endeks 2000’de 52,3 iken 2020’de 64,8 seviyesine yükselmiş, Hindistan’da ise 2000’de 59,3 olan değer 2020’de 62,6’ya çıkmıştır; bu artışlar, özellikle ekonomik entegrasyon ve dış ticaret hacmindeki büyümeyi yansıtmaktadır. Mısır ve Güney Afrika’da ise artış daha sınırlı kalmış, sırasıyla 2000-2020 döneminde 60,2’den 66,1’e ve 64,2’den 71,4’e yükselen değer artışları gözlemlenmiştir. Şekil 15’de yer alan gelişmiş ülkelerin endeks değerleriyle kıyaslandığında hâlâ düşük seviyededir. Gelişmiş ülkeler, Almanya, Japonya ve Kanada gibi, yüksek ve istikrarlı küreselleşme seviyeleri sergileyerek güçlü uluslararası bağlarını ve kurumsal öngörülebilirliği göstermektedir. Literatürde, yüksek küreselleşme seviyesinin ekonomik büyüme ve sürdürülebilirlik üzerinde olumlu etkiler yarattığı vurgulanmaktadır (Gygli ve diğerleri, 2019; Dreher, 2006). Bu bağlamda, Çin ve Hindistan’ın hızlı artış trendi, gelişmekte olan ülkeler içinde küresel entegrasyon farklarını açıkça ortaya koymaktadır.



Kaynak: WDI (2024)

Şekil 17. Gelişmiş ülkelerin URB 2000 - 2021 dönemi yıllık değişim oranları.



Kaynak: WDI (2024)

Şekil 18. Gelişmekte olan ülkelerin URB 2000 - 2021 dönemi yıllık değişim oranları.

Şekil 17 gelişmiş ve şekil 18 gelişmekte olan ülkeler için verilen yıllık verilere dayalı kentleşme oranı, şehirde yaşayan nüfusun toplam nüfusa oranını göstermektedir. Şekil 18’de, Çin’de kentleşme oranı 2000’de %35,9 iken 2021’de %62,5’e yükselmiş, Hindistan’da ise %42,0’dan %57,3’e çıkmıştır. Buna karşılık, Güney Afrika’da oran %73,3’ten %74,9’a, Mısır’da %42,8’den %42,9’a yükselerek neredeyse sabit kalmıştır. Şekil 17’de verilen gelişmiş ülkelerdeki kentleşme oranları ise; 2000’de zaten %80’in üzerinde olduğu için artış hızları sınırlı kalmıştır. Bu durum, gelişmiş ülkelerde kentleşmenin doygunluk noktasına ulaştığını, gelişmekte olan ülkelerde ise ekonomik büyüme ve nüfus artışıyla birlikte hızlı bir artış trendi sergilediğini göstermektedir. Literatürde, kentleşmenin gelişmekte olan ülkelerde ekonomik büyümenin temel dinamiklerinden biri olduğu, ancak artan enerji tüketimi ve çevresel baskılar nedeniyle sürdürülebilirlik üzerinde ek yük oluşturduğu vurgulanmaktadır (Bahtiyar ve Mukiyen, 2025; Arif ve diğerleri, 2023).

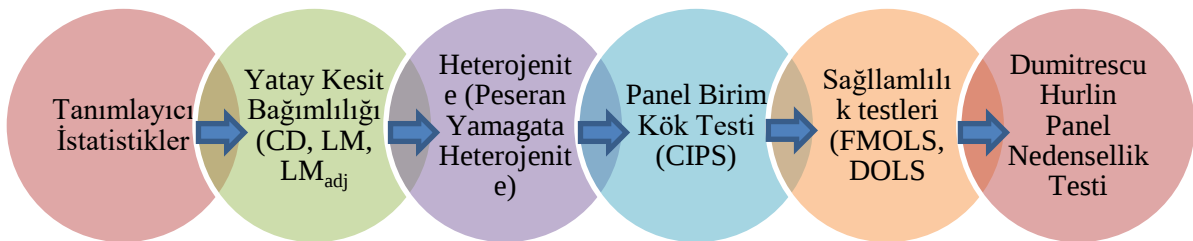
3.2. Ekonometrik Yöntem

Bu çalışmada seçilen ülke gruplarına ait çevresel ve ekonomik göstergeler arasındaki uzun dönemli ilişki, panel veri analizi yaklaşımı kullanılarak incelenmiştir. Panel veri yöntemleri, farklı ülkelere (yatay kesit) ve zamana (zaman serisi) ait bilgileri bir arada değerlendirerek hem birimler arası farklılıkların hem de zaman içindeki dinamiklerin aynı anda analiz edilmesine imkân tanır (Hsiao, 2005; Baltagi, 2008). Bu açıdan panel veri yönteminin kullanımı, çalışmanın amacına uygun olarak değişkenler arasındaki ilişkilerin daha güvenilir ve kapsamlı bir biçimde ortaya konmasını sağlamaktadır. Panel Veri Regresyon modeli denklem 17 de gösterilmektedir.

$$A_{it} = \alpha_{it} + \beta C_{it} + \varepsilon_{it} \quad i = 1,2, \dots, N \text{ ve } t = 1,2, \dots, T \quad (17)$$

Panel veri regresyon modeli, bağımlı değişkenin seçilen bağımsız değişkenler üzerindeki etkisini hem zaman hem de ülke boyutunu dikkate alarak tahmin etmektedir. Modelde ülkeler “i” ile, zaman boyutu ise “t” ile temsil edilmekte; hata terimi (ε_{it}) rassal etkileri göstermektedir (Baltagi, 2013). A_{it} bağımlı değişken, α_{it} sabit kesişim katsayısını ve C_{it} bağımsız değişkeni temsil eder.

Araştırmamızda panel veri yönteminin tercih edilmesinin temel nedenlerinden biri, farklı ülkeler arasında gözlemlenemeyen heterojenlikleri kontrol etme imkânı sağlamasıdır. Böylelikle, ülkelerin yapısal özelliklerinden kaynaklanan farklılıklar modelde dikkate alınarak daha güvenilir tahminler elde edilmektedir (Hsiao, 2022). Ayrıca panel veri, hem yatay kesit hem de zaman boyutunu içerdiği için gözlem sayısını artırmakta, serbestlik derecesini yükseltmekte ve çoklu doğrusal bağlantı sorununu azaltarak istatistiksel sonuçların sağlamlığını güçlendirmektedir (Baltagi ve Moscone, 2021). Diğer taraftan panel veri modelleri, değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönem dinamiklerini birlikte inceleme imkânı tanımaktadır. Bu özellik, özellikle çevresel sürdürülebilirlik, yeşil büyüme ve küresel risk göstergeleri gibi zaman içerisinde yapısal dönüşümler yaşayan değişkenler için kritik öneme sahiptir. Bu bağlamda panel veri analizi, hem ülkeler arasındaki farklılıkları hem de zaman içindeki eğilimleri aynı anda dikkate alarak çalışmanın araştırma sorularına uygun ve kapsamlı bir metodolojik çerçeve sunmaktadır. Araştırma kapsamında, iki farklı ülke grubuna ait panel veri setleri kullanılmış ve ekonometrik yöntemler adım adım uygulanmıştır. Öncelikle, seriler arasında yatay kesit bağımlılığı olup olmadığı Breusch-Pagan LM, Bias-corrected Scaled LM ve Pesaran CD testleri ile sınanmıştır. Daha sonra serilerin eğim heterojenliği Pesaran ve Yamagata (2008) testi ile değerlendirilmiştir. Serilerin durağanlık özellikleri ise kesitsel olarak genişletilmiş Im-Pesaran-Shin (CIPS) birim kök testi ile incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, uzun ve kısa dönem ilişkilerin analizi için PMG-ARDL tahmincisi uygulanmıştır. Bulguların sağlamlığı ise panel veri literatüründe yaygın biçimde kullanılan FMOLS (Tam Düzeltilmiş En Küçük Kareler Yöntemi) ve DOLS (Dinamik En Küçük Kareler Yöntemi) yöntemleriyle test edilmiştir. Ayrıca, değişkenler arasındaki nedensellik ilişkileri Dumitrescu-Hurlin panel nedensellik testi yardımıyla ortaya konmuştur. Kısaca tezde kullanılan tüm testlerin akış şeması Şekil 19’da gösterilmiştir.



Şekil 19. Ekonometrik yöntem akış şeması

3.2.1. Yatay Kesit Bağımlılığı

Panel veri analizinde önemli metodolojik sorunlardan biri, yatay kesit bağımlılığı (CSD) sorunudur. Yatay kesit bağımlılığı, panelde yer alan birimler arasında karşılıklı korelasyonların bulunmasını ifade eder. Seriler arasında yatay kesit bağımlılığı tespit edilmişse, klasik tahmin yöntemleri yanlı ve tutarsız sonuçlar verebilir. Özellikle küreselleşmenin artması, finansal piyasalardaki dalgalanmalar, çevresel şoklar ve enerji piyasalarındaki entegrasyon nedeniyle ülkeler arasında bağımsız bir yapı varsaymak çoğu zaman gerçekçi değildir (Chudik ve Pesaran, 2015; Sarafidis ve Wansbeek, 2012). Dolayısıyla CSD'nin göz ardı edilmesi, tahmin edilen katsayıların yanlı ve tutarsız olmasına yol açmaktadır (Pesaran, 2007; Breusch ve Pagan, 1980). Bu durum aynı zamanda birim kök, uzun ve kısa dönem tahmincilerinin belirlenmesinde etkilidir.

Panel veri setlerinde CSD'nin varlığını sınamak için farklı testler geliştirilmiştir. Küçük N , büyük T durumlarında Breusch-Pagan LM testi (Breusch & Pagan, 1980), büyük N , büyük T durumlarında Bias-Corrected Scaled LM testi (Baltagi ve diğerleri, 2012), büyük N , küçük T panel yapılarında ise Pesaran CD testi yaygın olarak kullanılmaktadır (Pesaran, 2004; Pesaran, 2021). Bununla birlikte Breusch-Pagan LM testinde grup ortalaması sıfır iken bireysel ortalamaların farklı olması sapmalı sonuçlara yol açabilmektedir. Bu sorunu gidermek için Pesaran ve diğerleri (2008) tarafından $CDLM_{adj}$ testi geliştirilmiştir. Bu çalışmada kullanılan veri seti, küresel ölçekte seçilen ülke gruplarını kapsadığından, birimler arasında enerji, çevre ve ekonomik göstergeler bakımından etkileşimlerin bulunması olasıdır. Örneğin, yenilenebilir enerji yatırımlarındaki artış veya küresel belirsizlik şokları, sadece tek bir ülkeyi değil, aynı grupta yer alan tüm ülkeleri eşzamanlı olarak etkileyebilmektedir. Bu nedenle analizlerde yatay kesit bağımlılığının varlığını test etmek kritik öneme sahiptir (Altıntaş ve Mercan, 2015; Ünlü, 2022).

Yatay Kesit Bağımlılığı (CD) için geliştirilen Breusch ve Pagan (1980) $CDLM$ testinde grup ortalamasının sıfır olması fakat bireysel ortalamaların sıfırdan farklı olması elde edilen sonuçların sapmalı çıkmasına yol açabilmektedir. Bu soruna çözüm olarak Pesaran ve diğerleri (2008), varyansı ve ortalamayı test istatistiklerine ekleyerek sapması düzeltilmiş LM testi ($CDLM_{adj}$) geliştirmiştir. Söz konusu testin temel hipotezleri şu şekilde ifade edilmektedir:

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

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

CDLM test istatistiği

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

CDLM_{adj} test istatistiği:

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

Burada $\hat{\mu}_{Tij}$ ortalamayı, ϑ_{Tij} ise varyansı ifade etmektedir. Elde edilen test istatistiği asimptotik olarak standart normal dağılıma yaklaşmaktadır (Pesaran ve diğerleri, 2008).

Sonuç olarak yukarıda yapılan açıklamalarda göz önüne alınarak bu çalışmada Pesaran CD testi (Pesaran, 2021) temel alınmış; ek olarak sonuçların sağlamlığını artırmak amacıyla Breusch-Pagan LM testi (Breusch ve Pagan, 1980) ve Bias-Corrected Scaled LM testi (Baltagi ve diğerleri, 2012) uygulanmıştır. Elde edilen olasılık değerleri %5 anlamlılık düzeyinde 0.05'ten küçük olduğunda, H_0 hipotezi reddedilmekte ve birimler arasında yatay kesit bağımlılığı bulunduğu kabul edilmektedir. Böylece çalışmada kullanılacak tahmincilerin seçimi, CSD test sonuçları doğrultusunda yapılmış ve ekonometrik bulguların güvenilirliği artırılmıştır.

3.2.2. Heterojenite

Panel veri analizinde dikkate alınması gereken bir diğer temel konu, eğim katsayılarının homojen mi yoksa heterojen mi olduğudur. Analizlerde kullanılan modelde sabit ve eğim parametrelerinin tüm birimler için aynı kabul edilmesi, ülkeler veya gözlem grupları arasındaki yapısal farklılıkların göz ardı edilmesine neden olabilir. Bu durum, özellikle birim kök, eşbütünleşme ve panel nedensellik testlerinin uygulanabilirliği açısından önemli metodolojik sorunlar doğurmaktadır (Nazlıoğlu ve diğerleri, 2011; Özkurt, 2022).

Panel veri literatüründe eğim heterojenliği üzerine ilk sistematik yaklaşım Swamy (1970) tarafından geliştirilen $\tilde{S}$ Testi olmuştur. Ancak daha sonraki çalışmalar, bu testin sınırlılıklarını ortaya koymuş ve daha güvenilir sonuçlar üreten yeni yöntemlerin

geliştirilmesine zemin hazırlamıştır (Dam, 2014). Bu bağlamda Pesaran ve Yamagata (2008) tarafından geliştirilen Delta Testi, panel veri modellerinde eğim heterojenliğinin sınanması için yaygın şekilde kullanılmaktadır. Söz konusu yöntem, özellikle yatay kesit boyutunun zaman boyutundan büyük olduğu panellerde geçerliliğini korumakta ve iki farklı formda uygulanabilmektedir: $\tilde{\Delta}$ (büyük örneklem) ve $\tilde{\Delta}_{adj}$ (küçük örneklem düzeltmesi) (Antoch, 2019).

Büyük örneklem için:

$$\tilde{\Delta} = \sqrt{N} \left(\frac{N^{-1}\tilde{S} - k}{\sqrt{2k}} \right) \quad (18)$$

Küçük örneklem için:

$$\Delta_{adj} = \sqrt{N} \left(\frac{N^{-1}\tilde{S} - E(\tilde{Z}_{it})}{\sqrt{v(\tilde{Z}_{it})}} \right) \quad (19)$$

Burada N yatay kesit sayısını, k açıklayıcı değişken sayısını, $\tilde{S}$ Swamy test istatistiğini, $v(\tilde{Z}_{it})$ ise standart hatayı ifade etmektedir. Eğer hata terimi normal dağılıma sahip değilse ve açıklayıcı değişkenler katı dışsal ise, $\tilde{\Delta}$ test değeri $(N, T) \rightarrow \infty$ ve $(N, T) \rightarrow \sqrt{N}/T^2 \rightarrow \infty$ iken standart normal dağılıma yaklaşmaktadır. Buna karşılık hata teriminin normal dağılım sergilediği durumda ise, N ve T arasındaki büyüklük ilişkilerinden bağımsız olarak düzeltilmiş versiyon olan $\tilde{\Delta}_{adj}$ istatistiği asimptotik olarak normal dağılım göstermektedir (Barbieri, 2009; Pesaran ve Yamagata, 2008).

Panel eşbütünleşme modelinde bu test şu denklem üzerinden gerçekleştirilmektedir:

$$Y_{it} = a + \beta_i x_{it} + \varepsilon_{it} \quad (20)$$

Bu denklemde β_i katsayılarının yatay kesit birimleri arasında farklılık gösterip göstermediği sınanmaktadır. Testin hipotezleri şu şekilde kurulmaktadır:

$$H_0: \beta_i = \beta \text{ (eğim katsayıları homojendir)}$$

$H_1: \beta_i \neq \beta$ (eğim katsayıları heterojendir)

Bu çerçevede, eğim heterojenliği testleri yalnızca modelin istatistiksel sağlamlığını artırmakla kalmamakta, aynı zamanda ülkeler veya gruplar arasındaki farklılıkların analize yansıtılmasına da imkân tanımaktadır. Bu da özellikle çevresel ve ekonomik göstergelerin dinamiklerini farklı ülke grupları üzerinden inceleyen bu çalışmada yöntemin önemini daha da artırmaktadır.

3.2.3. Panel Birim Kök Testi

Panel veri analizlerinde serilerin durağanlık özelliklerinin incelenmesi kritik öneme sahiptir. Durağan olmayan serilerle yapılan analizlerde sahte regresyon sorunları ortaya çıkabilir. Özellikle paneli oluşturan yatay kesit birimlerinin birbirinden bağımsız olmadığı gerçeği, yatay kesit bağımlılığını dikkate alan testlerin kullanılmasını gerektirir (Nazlioglu, 2011). Panel birim kök testleri bu çerçevede birinci kuşak ve ikinci kuşak olarak ikiye ayrılmaktadır. Birinci kuşak testler yatay kesitler arasında bağımsızlık varsayımı yapmaktadır. Hadri (2000), Levin ve diğerleri (2002) ve Breitung (2005) homojen modelleri; Im ve diğerleri (1997, 2003), Maddala ve Wu (1999) ile Choi (2001) heterojen modelleri temsil etmektedir. Ancak, tüm kesitlerin şoklardan eşit derecede etkilendiğini varsayan bu testler, ampirik gerçekliği yansıtmakta yetersiz kalmaktadır (Göçer, 2013). Buna karşılık, ikinci kuşak testler yatay kesit bağımlılığını dikkate almakta ve daha güvenilir sonuçlar sunmaktadır. Bu grupta Taylor ve Sarno (1998) tarafından geliştirilen Çok Değişkenli Genelleştirilmiş Dickey-Fuller, Breuer ve diğerleri (2002) tarafından önerilen SURADF, Bai ve Ng (2004) ile Pesaran'ın (2006, 2007) geliştirdiği Yatay Kesit Genelleştirilmiş Dickey-Fuller (CADF) ve CIPS testleri öne çıkmaktadır.

Pesaran (2006) panel veri için aşağıdaki heterojen otoregresif süreci temel alır:

$$\Delta y_{it} = \alpha_i + \beta_i y_{i,t-1} + \gamma_i f_t + \epsilon_{it}, \quad (21)$$

$$\text{Burada } \alpha_i = (1 - \phi_i)\mu_i \text{ ve } \beta_i = \phi_i - 1' \text{ dir.} \quad (22)$$

Hipotezler şu şekilde tanımlanır:

$H_0: \beta_i = 0 \forall i$ (Tüm birimler birim kök içeriyor),

$H_1: \beta_i < 0$ en az bir i için (Bazı birimler durağan).

Pesaran (2007), gözlenemeyen ortak faktör f_t için yatay kesit ortalamalarını vekil değişken olarak kullanmayı önermiştir. Bu yaklaşım sonucunda CADF regresyonu elde edilir:

$$\Delta y_{it} = \alpha_i + b_i y_{i,t-1} + c_i \bar{y}_{t-1} + d_i \Delta \bar{y}_t + e_{it} \quad (23)$$

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

$$t_i(N, T) = \frac{\Delta \hat{y}_i M_w Y_{i-1}}{\hat{\sigma}_i(y_{i-1} \hat{M}_w y_{i-1})^{1/2}} \quad \text{gösterilir.} \quad (24)$$

Bu regresyonda b_i 'nin t-istatistiği CADF istatistiği olarak adlandırılır. Panel düzeyinde test için bu istatistiklerin ortalaması alınır ve CIPS testi elde edilir:

$$CIPS = N^{-1} \sum_{i=1}^N CADF_i \quad (25)$$

Model deterministik terimler bakımından da genişletilebilir. Sabit terimin yanında doğrusal trend veya daha yüksek dereceden polinom trendler modele dahil edilebilir. Özellikle reel döviz kurlarında gözlenen doğrusal olmayan eğilimlerin yakalanmasında bu yaklaşım faydalı olmaktadır (Cushman ve Michael, 2011).

Monte Carlo simülasyonları, doğru trend biçimlerinin modele dahil edilmesi halinde CIPS testinin boyut özelliklerinin tatmin edici olduğunu, ancak trend yanlış belirtildiğinde gücün azaldığını göstermektedir (Pesaran, 2007). Ayrıca küçük örneklem durumlarında koşullu ve koşulsuz değişen varyansın CIPS testinin performansını etkilediği bulunmuştur (Hashiguchi ve Hamori, 2010). Bu nedenle hem örneklem büyüklüğü hem de serilerin yapısal özellikleri testin güvenilirliği üzerinde belirleyici olmaktadır.

Sonuç olarak, CIPS testi, panel veri analizinde durağanlık sınaması için ikinci nesil testler arasında en yaygın kullanılan yöntemlerden biridir. Yatay kesit bağımlılığını dikkate

alması ve uzun zaman boyutlu panellerde güçlü performans göstermesi nedeniyle bu çalışmada da tercih edilmiştir.

3.2.4. PMG-ARDL tahmincisi

Panel veri analizinde uzun ve kısa dönem ilişkilerinin birlikte incelenebilmesi için geliştirilen yöntemlerden biri ARDL (Gecikmesi Dağıtılmış Otoresif Model) yaklaşımıdır. Bu yöntem, ilk kez Pesaran ve Shin (1995) ile Pesaran ve diğerleri (2001) tarafından sistematik bir şekilde ortaya konmuş ve durağanlık koşulları konusunda esnekliği sayesinde literatürde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. ARDL modeli, özellikle serilerin farklı bütünleşme derecelerine sahip olması ($I(0)$ veya $I(1)$) durumunda da güvenilir sonuçlar verebilmesiyle dikkat çekmektedir (Narayan, 2005). Bu özellik, çevresel sürdürülebilirlik gibi karmaşık ekonomik ve finansal göstergeleri kapsayan çalışmalarda yöntemin sıklıkla tercih edilmesine neden olmuştur (Ateş ve diğerleri, 2025).

ARDL modeli, bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerini ve bağımsız değişkenlerin gecikmelerini birlikte ele alarak hem kısa dönem hem de uzun dönem dinamiklerini analiz etmeye imkân tanır. Bu yöntem, potansiyel içsellik sorununa karşı daha güçlü bir yapıya sahip olup, küçük örneklemelerde dahi güvenilir tahminler sağlayabilmektedir (Pesaran ve diğerleri, 2001). Özellikle panel verilerde kullanıldığında, ARDL'nin esnek yapısı ülkeler arasındaki yapısal farklılıkları modele dâhil etmeyi kolaylaştırmaktadır.

Panel ARDL uygulamalarında üç farklı tahminci öne çıkmaktadır: Dinamik Sabit Etkiler (DFE), MG ve PMG.

- DFE yaklaşımı, tüm katsayıların homojen olduğunu varsayar. Bu varsayım gerçekçi olmadığı için çoğu durumda yanıltıcı sonuçlara yol açabilir.

- MG yaklaşımı, tüm katsayıların heterojen olmasına izin verir; bu da aşırı serbestlik problemi yaratabilir.

- PMG tahmincisi ise kısa dönem katsayıların heterojen, uzun dönem katsayıların homojen olmasını varsayarak bu iki yaklaşım arasında denge sağlamaktadır (Pesaran ve diğerleri, 1999).

PMG tahmincisi, özellikle panel veri setlerinde kısa dönem uyum süreçlerinin ülkeler arasında farklılaşabileceğini, ancak uzun dönemli ilişkilerin benzer bir dengeye işaret

edeceğini kabul eder. Böylelikle ülkeler farklı ekonomik şoklara farklı tepkiler verirken, uzun dönemde benzer bir denge ilişkisine yöneldikleri varsayılır (Koçbulut, 2024). Bu özellik, çevresel sürdürülebilirlik çalışmalarında kritik öneme sahiptir çünkü ülkelerin kısa vadeli politikaları veya yapısal özellikleri farklılık gösterse de uzun vadede benzer çevresel hedeflere yöneldikleri görülmektedir.

PMG-ARDL modelinin temel formu Denklem (27)'de gösterilmektedir:

$$\Delta Y_{1it} = \alpha_{1i} + \beta_{1i}Y_{1it-1} + \sum_{l=2}^k \beta_{1i}X_{1it-l} + \sum_{j=1}^{p-1} Y_{1ij}\Delta Y_{1it-j} + \sum_{j=0}^{p-1} \sum_{l=2}^k Y_{1ij}\Delta X_{1it-j} + \varepsilon_{1it} \quad (27)$$

Denklem (27)'de:

- Y_1 bağımlı değişkeni,
- X_1 bağımsız değişkenleri,
- Δ birinci fark operatörünü,
- α_{1i} sabit terimi,
- ε_{1it} hata terimini ifade etmektedir.

Model hem kısa dönem dinamiklerini hem de uzun dönem ilişkilerini test etmeye olanak tanımaktadır. Uzun dönem katsayılar homojen varsayılırken, kısa dönem katsayılar ülkeler arasında farklılaşabilmektedir. Bu çalışmada gelişmiş ülkeler için kurulan modellerine ilişkin PMG-ARDL modelinin uyarlanmış hali Denklem 28-29-30-31'de verilmiştir:

$$\begin{aligned} \Delta \ln ILCF_t = & \alpha_0 + \beta_1 \ln ILCF_{t-1} + \beta_{2i} \ln GGR_{t-1} + \beta_{3i} \ln WUI_{t-1} + \beta_4 \ln URB_{t-1} + \\ & + \sum_{j=1}^p Y_1 \Delta \ln ILCF_{t-j} + \sum_{j=0}^q Y_2 \Delta \ln GGR_{t-j} + \sum_{j=0}^q Y_3 \Delta \ln WUI_{t-j} + \sum_{j=0}^q Y_4 \Delta \ln URB_{t-j} + \\ & + \delta_{5i} ECM_{t-j} + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (28)$$

$$\begin{aligned} \Delta \ln ILCF_t = & \alpha_0 + \beta_1 \ln ILCF_{t-1} + \beta_{2i} \ln GGR_{t-1} + \beta_{3i} \ln GPR_{t-1} + \beta_4 \ln URB_{t-1} + \\ & + \sum_{j=1}^p Y_1 \Delta \ln ILCF_{t-j} + \sum_{j=0}^q Y_2 \Delta \ln GGR_{t-j} + \sum_{j=0}^q Y_3 \Delta \ln GPR_{t-j} + \sum_{j=0}^q Y_4 \Delta \ln URB_{t-j} + \\ & + \delta_{5i} ECM_{t-j} + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (29)$$

$$\begin{aligned}\Delta \ln ILCF_t = & \alpha_0 + \beta_1 \ln ILCF_{t-1} + \beta_{2i} \ln GGR_{t-1} + \beta_{3i} \ln GOV_{t-1} + \beta_4 \ln URB_{t-1} + \\ & + \sum_{j=1}^p Y_1 \Delta \ln ILCF_{t-j} + \sum_{j=0}^q Y_2 \Delta \ln GGR_{t-j} + \sum_{j=0}^q Y_3 \Delta \ln GOV_{t-j} + \sum_{j=0}^q Y_4 \Delta \ln URB_{t-j} + \\ & + \delta_{5i} ECM_{t-j} + \varepsilon_t\end{aligned}\quad (30)$$

$$\begin{aligned}\Delta \ln ILCF_t = & \alpha_0 + \beta_1 \ln ILCF_{t-1} + \beta_{2i} \ln GGR_{t-1} + \beta_{3i} \ln KOF_{t-1} + \beta_4 \ln URB_{t-1} + \\ & + \sum_{j=1}^p Y_1 \Delta \ln ILCF_{t-j} + \sum_{j=0}^q Y_2 \Delta \ln GGR_{t-j} + \sum_{j=0}^q Y_3 \Delta \ln KOF_{t-j} + \sum_{j=0}^q Y_4 \Delta \ln URB_{t-j} + \\ & + \delta_{5i} ECM_{t-j} + \varepsilon_t\end{aligned}\quad (31)$$

Çalışmada gelişmekte olan ülkeler için kurulan modellere ilişkin PMG-ARDL modelinin uyarlanmış hali Denklem 32-33-34-35'te verilmiştir:

$$\begin{aligned}\Delta \ln ILCF_t = & \alpha_0 + \beta_1 \ln ILCF_{t-1} + \beta_{2i} \ln GGR_{t-1} + \beta_{3i} \ln WUI_{t-1} + \beta_4 \ln URB_{t-1} + \\ & + \sum_{j=1}^p Y_1 \Delta \ln ILCF_{t-j} + \sum_{j=0}^q Y_2 \Delta \ln GGR_{t-j} + \sum_{j=0}^q Y_3 \Delta \ln WUI_{t-j} + \sum_{j=0}^q Y_4 \Delta \ln URB_{t-j} + \\ & + \delta_{5i} ECM_{t-j} + \varepsilon_t\end{aligned}\quad (32)$$

$$\begin{aligned}\Delta \ln ILCF_t = & \alpha_0 + \beta_1 \ln ILCF_{t-1} + \beta_{2i} \ln GGR_{t-1} + \beta_{3i} \ln GPR_{t-1} + \beta_4 \ln URB_{t-1} + \\ & + \sum_{j=1}^p Y_1 \Delta \ln ILCF_{t-j} + \sum_{j=0}^q Y_2 \Delta \ln GGR_{t-j} + \sum_{j=0}^q Y_3 \Delta \ln GPR_{t-j} + \sum_{j=0}^q Y_4 \Delta \ln URB_{t-j} + \\ & + \delta_{5i} ECM_{t-j} + \varepsilon_t\end{aligned}\quad (33)$$

$$\begin{aligned}\Delta \ln ILCF_t = & \alpha_0 + \beta_1 \ln ILCF_{t-1} + \beta_{2i} \ln GGR_{t-1} + \beta_{3i} \ln GOV_{t-1} + \beta_4 \ln URB_{t-1} + \\ & + \sum_{j=1}^p Y_1 \Delta \ln ILCF_{t-j} + \sum_{j=0}^q Y_2 \Delta \ln GGR_{t-j} + \sum_{j=0}^q Y_3 \Delta \ln GOV_{t-j} + \sum_{j=0}^q Y_4 \Delta \ln URB_{t-j} + \\ & + \delta_{5i} ECM_{t-j} + \varepsilon_t\end{aligned}\quad (34)$$

$$\begin{aligned}\Delta \ln ILCF_t = & \alpha_0 + \beta_1 \ln ILCF_{t-1} + \beta_{2i} \ln GGR_{t-1} + \beta_{3i} \ln KOF_{t-1} + \beta_4 \ln URB_{t-1} + \\ & + \sum_{j=1}^p Y_1 \Delta \ln ILCF_{t-j} + \sum_{j=0}^q Y_2 \Delta \ln GGR_{t-j} + \sum_{j=0}^q Y_3 \Delta \ln KOF_{t-j} + \sum_{j=0}^q Y_4 \Delta \ln URB_{t-j} + \\ & + \delta_{5i} ECM_{t-j} + \varepsilon_t\end{aligned}\quad (35)$$

Yukarıda belirtilen denklemlerde verilen, $\ln ILCF$ çevresel sürdürülebilirliği, $\ln GGR$ yeşil büyümeyi, $\ln WUI$ dünya belirsizlik endeksini, $\ln GPR$ jeopolitik riski, $\ln GOV$ hükümet etkinliğini ve $\ln URB$ ise kentleşmeyi ifade etmektedir. Denklemlerde yer alan ECM (Hata Düzeltme Mekanizması) katsayısı, kısa dönemden uzun döneme geçiş hızını gösterir.

PMG-ARDL yöntemi, çevresel sürdürülebilirliği etkileyen makroekonomik ve politik değişkenlerin kısa ve uzun dönem dinamiklerini incelemede güçlü bir araçtır. Yöntemin

sunduğu hata düzeltme mekanizması sayesinde ülkeler arası farklılıklar göz önünde bulundurulurken, uzun dönemde ortak bir denge ilişkisi yakalanmaktadır. Literatürde de benzer çalışmalar PMG-ARDL yönteminin etkinliğini doğrulamaktadır (Pesaran ve diğerleri, 1999; Narayan, 2005; Olayungbo ve Quadri, 2019; Koçbulut, 2024; Ateş ve diğerleri, 2025).

3.2.5. Sağlamlılık Testleri (FMOLS - DOLS)

Panel veri analizlerinde uzun dönem katsayılarının güvenilir tahmin edilmesi, modeldeki olası içsellik, otokorelasyon ve küçük örneklem yanlılığı gibi sorunların dikkate alınmasını gerektirir. Bu çerçevede, çalışmada Tam Düzeltilmiş En Küçük Kareler (FMOLS) ve Dinamik En Küçük Kareler (DOLS) yöntemleri kullanılmıştır. Her iki yöntem, geleneksel OLS tahmincisine göre daha sağlam sonuçlar üretmeleri nedeniyle özellikle panel veri uygulamalarında yaygın olarak tercih edilmektedir (Phillips ve Hansen, 1990; Stock ve Watson, 1993; Pedroni, 1999, 2001, 2004; Kao ve Chiang, 2001).

FMOLS, seriler arasında uzun dönemli ilişkiler tahmin edilirken ortaya çıkabilecek otokorelasyon ve içsellik problemlerini düzeltecek şekilde geliştirilmiştir (Phillips ve Hansen, 1990). Panel FMOLS modeli genel olarak şu şekilde ifade edilmektedir:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta x_{it} + \mu_{it}, \quad i = 1, 2, \dots, N; \quad t = 1, 2, \dots, T$$

Burada y_{it} bağımlı değişkeni, x_{it} bağımsız değişkenleri, α_i sabit etkileri ve μ_{it} hata terimini göstermektedir. FMOLS tahmincisi, hata terimlerindeki seri korelasyonu ve bağımsız değişkenlerle hata terimleri arasındaki eşzamanlı korelasyonu düzelterek β katsayısının tutarlı tahminini sağlar. FMOLS'in avantajı, özellikle serilerin I(1) olması durumunda uzun dönem katsayılarını güvenilir şekilde tahmin edebilmesidir (Pedroni, 1999; Kao ve Chiang, 2001).

DOLS yöntemi, modeldeki olası içsellik sorunlarını gidermek amacıyla bağımsız değişkenlerin gecikmeli ve ileri değerlerinin farklarını regresyona dahil eden bir tahmincidir (Stock ve Watson, 1993). Panel DOLS modeli şu şekilde yazılabilir:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta x_{it} + \sum_{j=-q}^p y_j \Delta x_{i,t-j} + \epsilon_{it} \quad (36)$$

Bu denklemde $x_{i,t-j}$ bağımsız değişkenlerin farklarını; q ve p sırasıyla gecikme ve ileri değer sayısını; y_j ise bu terimlerin katsayılarını ifade etmektedir. DOLS, OLS'ye göre daha

güvenilir standart hatalar üretir, küçük örneklem yanlışlıklarını azaltır daha tutarlı şekilde tahmin edilmesine olanak tanır (Kao ve Chiang, 2001; Pedroni, 2001).

FMOLS ve DOLS, bu çalışmada PMG-ARDL yöntemiyle elde edilen uzun dönem ilişkilerinin sağlamlığını kontrol etmek amacıyla uygulanmıştır. Böylece bulgular yalnızca istatistiksel olarak anlamlı değil, aynı zamanda metodolojik olarak da güvence altına alınmıştır.

3.2.5. Dumitrescu Hurlin Panel Nedensellik Testi

Holtz-Eakin ve diğerleri (1988) tarafından tanıtılan panel veri yöntemleri, birden fazla ülke veya birimden elde edilen gözlemleri birleştirerek daha kapsamlı ekonometrik analizlere olanak tanımaktadır. Bu çerçevede Granger (1969) tarafından geliştirilen klasik nedensellik analizi, değişkenler arasındaki ilişkilerin yönünü incelemek için yaygın biçimde kullanılmaktadır. Ancak bu yaklaşım, serilerin durağanlığı ve homojen nedensellik varsayımı gibi kısıtlar nedeniyle panel veri setlerinde yetersiz kalmaktadır.

Bu sınırlamaları aşmak amacıyla Dumitrescu ve Hurlin (2012), panel veri yapısına uygun ve heterojenliği dikkate alan bir panel Granger nedensellik testi geliştirmiştir. Bu test, her bir panel birimi için farklı nedensellik ilişkilerinin varlığına izin vermekte ve zaman boyutunun (T) kesit boyutundan (N) büyük veya küçük olması durumunda da geçerliliğini korumaktadır. Böylece, hem uzun zaman serilerini hem de geniş ülke panellerini kapsayan çalışmalarda etkin sonuçlar vermektedir.

DHPC (Dumitrescu-Hurlin Panel Nedensellik) testi şu regresyon modeline dayanmaktadır:

$$Y_{it} = \alpha_i + \sum_{k=1}^K \beta_i^k Y_{it-k} + \sum_{k=1}^K \gamma_i^k X_{it-k} + \epsilon_{it} \quad (37)$$

Burada K gecikme uzunluğunu, i kesit birimlerini ve t ise zaman boyutunu ifade etmektedir. Modelde X 'in Y 'nin nedeni olup olmadığı, Wald istatistikleri aracılığıyla test edilmektedir. Testin temel hipotezleri şu şekilde tanımlanmaktadır:

H_0 : Tüm birimler için X, Y 'nin nedeni değildir. $\beta_i^{(k)} \neq 0$

H_{1a} : Bazı kesitlerde X, Y 'nin nedeni vardır. $\beta_i^{(k)} \neq 0$ ve $\beta_i^{(k)} = 0$

H_{1b} : Tüm birimler için X, Y' nin nedenidir. $\beta_i^{(k)} = 0$

Test istatistiği bireysel Wald istatistiklerinin panel ortalaması alınarak oluşturulur. T ve N 'nin büyüklüğüne göre iki farklı dağılım yaklaşımı kullanılmaktadır:

- $T \rightarrow \infty, N \rightarrow \infty$ durumunda asimtotik dağılıma dayalı test istatistiği ($Z_{N,T}^{Hnc}$) uygulanır.

- $N > T$ olduğunda ise yarı-asimtotik dağılıma sahip test istatistiği kullanılmaktadır.

Bu özellikler, Dumitrescu-Hurlin panel nedensellik testini hem küçük hem de büyük örneklem için uygun hale getirmektedir. Ayrıca testin heterojen gecikme uzunluklarına izin vermesi, her ülkenin farklı dinamiklerini yansıtmaya imkân tanımaktadır.

Bu çalışmada DHPC testinin tercih edilmesinin üç temel nedeni vardır. Birincisi, analizde kullanılan geniş ülke panelinde çevresel sürdürülebilirliği etkileyen değişkenlerin (yeşil büyüme, hükümet etkinliği, küreselleşme, dünya belirsizlik endeksi, jeopolitik risk, kentleşme) ülkeden ülkeye farklı etkiler yaratabilmesi, homojen nedensellik varsayımını geçersiz kılmaktadır. İkincisi, panel veri setinde zaman boyutu ile kesit boyutu arasında farklılıklar bulunmakta olup, DHPC testinin hem $T > N$ hem de $T < N$ durumunda geçerli olması yöntemi daha uygun kılmaktadır. Son olarak, testin heterojen gecikme uzunluklarını dikkate alması, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin farklı ekonomik ve kurumsal dinamiklerini yansıtmaya olanak sağlamaktadır. Örneğin, yeşil büyümenin çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkisi gelişmiş ülkelerde hükümet etkinliğine bağlı olarak şekillenirken, gelişmekte olan ülkelere hızlı kentleşme gibi faktörlerle belirlenmektedir. Bu nedenle, Dumitrescu-Hurlin panel nedensellik testinin sağladığı esneklik, tezdeki araştırma sorularını yanıtlamak için hem metodolojik hem de ampirik açıdan en uygun yaklaşımı sunmaktadır.

4. BULGULAR

Bu çalışma da 2000-2021 yılları arası gelişmiş (G-7 ülkeleri -Kanada, Fransa, Almanya, İtalya, Japonya, Birleşik Krallık ve Amerika Birleşik Devletleri) ve gelişmekte olan (BRICS ülkeleri ele alınmış ve 2024 yılı itibari ile yeni katılan ülkeler dahil edilmiştir. Fakat Birleşik Arap Emirlikleri, Etiyopya ve İran veri eksikliğinden dolayı analizden çıkartılmıştır.) ülkelerde yeşil büyüme, yeşil büyümenin karesi ve belirsizliklerin ILCF üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışmanın bu bölümünde Panel Veri Analizinin ön testleri, PMG-ARDL tahminci sonuçları ve Dumitrescu-Hurlin Panel Nedensellik test sonuçları verilmiştir. Tablo 11 ve 12’de çalışmanın verilerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler verilmektedir.

Tablo 11. Gelişmiş ülkelerin tanımlayıcı istatistikleri.

	lnILCF	lnGGR	lnWUI	lnGPR	lnGOV	lnKOF	lnURB
Ortalama	0,439	0,889	0,440	0,627	1.944	1,915	1,189
Medyan	0,500	0,873	0,439	0,609	1.960	1,916	1,902
Maksimum	0,915	1,463	1,342	1,749	1.989	1,952	1,963
Minimum	-0,314	0,008	-0,602	-0,213	1.768	1,823	1,827
Std. Sapma	0,344	0,331	0,338	0,472	0.047	0,028	0.032
Çarpıklık	-0,891	-0,219	-0,395	0,618	-1.956	-1,126	-0.314
Basıklık	3,024	2,775	3,643	2,669	5.759	4.275	3,336
Jarque– Bera	20,421	1,561	6,664	10,519	133.759	39.080	3,261
Olasılık	0,000	0,458	0,035	0,005	0.000	0.000	0.195
Gözlem Sayısı	154	154	154	154	154	154	154

Bu çalışmada kullanılan Gelişmiş ülkeler için panel veri setine ilişkin temel tanımlayıcı istatistikler Tablo 11’de sunulmaktadır. Değişkenlerin ortalama ve medyan değerlerinin birbirine oldukça yakın olması, veri setinde simetrik dağılıma yakın bir yapı olduğunu göstermektedir. Maksimum değeri en yüksek olan değişkenin 1,989 ile lnGOV olduğu görülürken, minimum değeri en düşük olan değişkenin -0,602 ile lnWUI olduğu tespit edilmiştir. Standart sapma değerleri incelendiğinde, en yüksek varyansın lnGPR 0,472 ve lnILCF 0,344 değişkenlerinde olduğu, buna karşın en düşük varyansın lnKOF 0,028 ve lnURB 0,032 değişkenlerinde olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum, bazı değişkenlerin ülkeler arasında daha homojen bir dağılım sergilediğini, bazılarının ise daha değişken olduğunu göstermektedir. Çarpıklık katsayılarına göre lnILCF, lnGGR, lnWUI, lnGOV, lnKOF ve lnURB değişkenlerinin sola çarpık bir dağılıma sahip olduğu, yalnızca lnGPR değişkeninin sağa çarpık olduğu görülmektedir. Bu durum, özellikle hükümet etkinliği ve küreselleşme endeksinde düşük değerlerin daha nadir; yüksek değerlerin ise daha yaygın olduğunu göstermektedir. Basıklık değerleri incelendiğinde, lnGOV 5,759 ve lnKOF 4,275 değişkenlerinde normal dağılıma göre daha sivri bir yapı gözlenmiştir. Bu, söz konusu değişkenlerin uç değerlere daha duyarlı olduğunu ve dağılımın normalden daha tepe yaptığı anlamına gelmektedir. Diğer değişkenlerde ise basıklık değerleri 3’e daha yakın olup, normal dağılıma uygunluk göstermektedir. Veri setinin normalliğini test etmek amacıyla uygulanan Jarque-Bera testi sonuçlarına göre; lnILCF, lnWUI, lnGPR, lnGOV ve lnKOF değişkenleri için elde edilen olasılık değerleri 0,05 anlamlılık düzeyinin altında olup bu değişkenlerin normal dağılımdan sapma gösterdiği belirlenmiştir. Buna karşın lnGGR ve lnURB değişkenlerinde normallik varsayımı reddedilmemektedir.

Tablo 12. Gelişmekte olan ülkelerin tanımlayıcı istatistikleri.

	lnILCF	lnGGR	lnWUI	lnGPR	lnGOV	lnKOF	lnURB
Ortalama	0.292	1.248	-0.936	1.641	1.801	1.185	1,728
Medyan	0.316	1.286	-0.955	1.703	1.802	1.172	1,740
Maksimum	1.102	1.680	-0.051	1.858	1.867	1.699	1,941
Minimum	-0.575	0.703	-2.328	0.179	1.665	0.502	1,441
Std. Sapma	0.429887	0.281	0.469	0.284	0.035	0.408	0.141

Çarpıklık	-0.335	-0.284	-0.276	-4.212	-0.767	-0.268	-0.236
Basıklık	2.944	1.892	2.436	21.223	4.279	1.621	2.031
Jarque– Bera	2.747	9.376	3.756	2435.298	24.108	13.212	7,538
Olasılık	0.253	0.009	0.152	0.000	0.000	0.001	0.023
Gözlem Sayısı	154	154	154	154	154	154	154

Tablo 12’de gelişmekte olan ülkelere ait istatistikler 154 gözlem üzerinden hesaplanmıştır. Tüm değişkenler için ortalama ve medyan değerlerinin birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir. Bu durum, değişkenlerin genel olarak simetrik dağılıma yakın özellikler taşıdığını göstermektedir. lnILCF değişkeninin ortalama değeri 0,292 iken, lnGGR için 1,248, lnWUI için -0,936 ve lnGPR için 1,641’dir. Diğer yandan lnGOV, lnKOF ve lnURB değişkenlerinin ortalamaları sırasıyla 1,801, 1,185 ve 1,728 olarak hesaplanmıştır. Maksimum ve minimum değerler açısından değerlendirildiğinde, lnURB değişkeni 1,941 ile en yüksek maksimum değere sahipken, lnWUI değişkeni -2,328 ile en düşük minimum değeri göstermektedir. Standart sapma değerlerine bakıldığında ise en yüksek varyansın lnILCF 0,430 ve lnKOF 0,408 değerleriyle; en düşük varyansın ise lnGOV değişkeninde 0,035 değeriyle sahip olduğu görülmektedir. Bu durum, hükümet etkinliği düzeylerinin ülkeler arasında oldukça benzer olduğunu, buna karşın çevresel sürdürülebilirlik ve küreselleşme göstergelerinde ülkeler arasında daha fazla farklılık bulunduğunu göstermektedir. Çarpıklık katsayıları tüm değişkenlerde negatiftir; bu durum dağılımların sola çarpık olduğunu ve değerlerin ağırlıklı olarak dağılımın sağında yoğunlaştığını göstermektedir. En yüksek mutlak çarpıklık değeri -4,212 ile lnGPR değişkeninde görülmekte olup, bu değişken ciddi bir asimetri içermektedir. Basıklık değerleri bakımından incelendiğinde ise, lnGOV 4,279 ve özellikle lnGPR 21,223 değerleri ile normal dağılıma göre oldukça sivri bir yapı sergilemektedir. Bu, söz konusu değişkenlerin uç değerlere daha duyarlı olduğunu ve yoğunlaşmanın merkezde yüksek olduğunu göstermektedir. Diğer değişkenlerdeki basıklık değerleri 3’e yakın olup normal dağılıma daha uygun bir yapı sergilemektedir. Değişkenlerin dağılımlarının normal olup olmadığını test etmek amacıyla uygulanan Jarque-Bera testine göre, lnILCF ve lnWUI değişkenleri istatistiksel olarak normal dağılım sağlamaktadır. Ancak

lnGGR, lnGPR, lnGOV, lnKOF ve lnURB değişkenlerinde normal dağılım varsayımı reddedilmiştir. Özellikle lnGPR değişkeninde gözlemlenen aşırı çarpıklık ve yüksek basıklık, bu değişkenin uç değerlerden ciddi şekilde etkilendiğini göstermektedir.

Her iki ülke grubuna ait tanımlayıcı istatistikler incelendiğinde, değişkenlerin ortalama ve medyan değerlerinin birbirine yakın olması, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde simetrik dağılıma yakın bir yapının söz konusu olduğunu göstermektedir. Ancak gelişmekte olan ülkelerde yeşil büyüme, jeopolitik risk ve kentleşme oranlarının daha yüksek düzeyde seyrettiği görülmektedir. Varyans açısından değerlendirildiğinde, gelişmekte olan ülkelerde çevresel sürdürülebilirlik ve küreselleşme göstergeleri daha dalgalı bir yapı sergilerken; gelişmiş ülkelerde özellikle jeopolitik risk değişkeninde oynaklık daha fazladır. Çarpıklık ve basıklık değerleri ise her iki grupta bazı değişkenlerin uç değerlere duyarlı olduğunu ortaya koymaktadır. Normallik testlerine göre her iki veri setinde de bazı değişkenlerde istatistiksel sapmalar olduğu görülmüştür.

Tanımlayıcı istatistiklerin incelenmesinin ardından, panel veri analizinde dikkate alınması gereken önemli bir varsayım olan yatay kesit bağımlılığı test edilmiştir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin yer aldığı panel veri setlerinde, ülkeler arasındaki politik, ekonomik ve sosyo-kültürel etkileşimlerin yüksek olması, seriler arasında yatay kesit bağımlılığı ihtimalini artırmaktadır. Bu nedenle, analizlerde Breusch-Pagan (1980) LM, Bias-corrected scaled LM (Baltagi ve diğerleri, 2012) ve Pesaran (2021) CD testleri kullanılarak serilerde yatay kesit bağımlılığı olup olmadığı sınanmıştır. Yatay kesit bağımlılığı varsayımının ihlali, panel veri analizlerinde kullanılan tahmincilerin yansızlığını ve tutarlılığını bozabileceğinden, bu test sonuçlarının değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Gelişmiş ülke grubu için elde edilen yatay kesit bağımlılığı Tablo 13’de ve gelişmekte olan ülke grubu için elde edilen yatay kesit bağımlılığı test sonuçları ise; Tablo 14’de sunulmaktadır.

Tablo 13. Gelişmiş ülkelerin yatay kesit bağımlılığı test sonuçları.

Değişkenler	Breusch-Pagan LM	Bias-corrected scaled LM	Pesaran CD
lnILCF	255,129(0,000)***	35,960(0,000)***	14,965(0,000)***
lnGGR	298,476(0,000)***	42,648(0,000)***	15,864(0,000)***
lnWUI	118,235(0,000)***	14,837(0,000)***	9,543(0,000)***

lnGPR	153,622(0,000)***	20,297(0,000)***	12,035(0,000)***
lnGOV	28,213(0,013)**	1,113(0,026)**	2,825(0,004)***
lnKOF	388,456(0,000)***	56,699(0,000)***	19,696(0,000)***
lnURB	411,355(0,000)***	60,233(0,000)***	20,243(0,000)***

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

Tablo 14. Gelişmekte olan ülkelerin yatay kesit bağımlılığı test sonuçları.

Değişkenler	Breusch-Pagan LM	Bias-corrected scaled LM	Pesaran CD
lnILCF	204,802(0,000)***	28,361(0,000)***	12,680(0,000)***
lnGGR	130,055(0,000)***	16,827(0,000)***	2,498(0,012)**
lnWUI	46,891(0,000)***	3,995(0,000)***	2,754(0,005)**
lnGPR	42,074(0,004)***	3,251(0,001)***	3,085(0,002)***
lnGOV	253,483(0,000)***	35,872(0,000)***	10,919(0,000)***
lnKOF	347,081(0,000)***	50,315(0,000)***	18,583(0,000)***
lnURB	351,419(0,000)***	50,984(0,000)***	11,841(0,000)***

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

Tablo 13 ve Tablo 14 sonuçları göz önüne alındığında; her iki grup için de tüm değişkenlerde üç test de de %1 anlamlılık seviyesinde güçlü yatay kesit bağımlılığı görülmektedir. Bu bulgu, ülkeler arasında ekonomik, politik ve sosyo-kültürel etkileşimlerin yüksek olduğunu ve bu nedenle panel analizde yatay kesit bağımlılığının göz ardı edilmemesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Özellikle Pesaran CD testi, her iki grupta da tüm değişkenlerde anlamlı sonuçlar vermiştir. Bu durum, panel tahmincilerinin tutarlılığı ve geçerliliği açısından uygun yöntemlerin seçilmesinin önemini artırmaktadır.

Panel veri analizlerinde yalnızca yatay kesit bağımlılığı değil, aynı zamanda ülkeler arasında model parametrelerinin farklılık gösterip göstermediği, yani eğim katsayılarının homojen olup olmadığı da dikkate alınması gereken önemli bir husustur. Özellikle yapısal, kurumsal ve ekonomik farklılıkların belirgin olduğu ülke gruplarında, değişkenler arasındaki

ilişkilerin homojen olduğu varsayımı gerçeği yansıtmayabilir. Bu nedenle, panel veri analizinde ikinci önemli adım olarak eğitim heterojenliğinin sınanması gereklidir. Bu bağlamda, söz konusu çalışmada iki değişken arasındaki ilişkinin ülkeler arasında farklılaşıp farklılaşmadığını tespit edebilmek amacıyla Pesaran ve Yamagata (2008) tarafından geliştirilen eğitim heterojenliği testi uygulanmıştır. Test sonuçları, gelişmiş ülkeler için Tablo 15 de ve gelişmekte olan ülkeler için Tablo 16 da ayrıntılı şekilde sunulmaktadır.

Tablo 15. Gelişmiş ülkelerin eğitim heterojenliği test sonuçları.

Model	Δ	Δ_{adj}
Model-1(WUI)	5,061(0,000)***	5,757(0,000)***
Model-2 (GPR)	5,495(0,000)***	6,251 (0,000)***
Model-3 (GOV)	6,761(0,000)***	7,746(0,000)***
Model-4 (KOF)	8,111(0,000)***	9,293(0,000)***

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

Tablo 16. Gelişmekte olan ülkelerin eğitim heterojenliği test sonuçları.

Model	Δ	Δ_{adj}
Model-5(WUI)	5,108(0,000)***	5,805(0,000)***
Model-6(GPR)	5,866(0,000)***	6,673(0,000)***
Model-7(GOV)	5,337(0,000)***	6,083(0,000)***
Model-8(KOF)	9,244(0,000)***	10,591(0,000)***

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

Tablo 15 ve Tablo 16'daki test sonuçlarına göre, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeler grubunda incelenen tüm modellerde Δ ve düzeltilmiş Δ_{adj} istatistikleri %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu bulgular, tüm modellerde sıfır hipotezi olan "eğitim katsayıları homojendir" varsayımının reddedildiğini ve ülkeler arasında eğitim heterojenliği bulunduğunu göstermektedir. Tablo 15'de verilen gelişmiş ülkeler için elde edilen sonuçlar,

özellikle Model-4'te $\Delta=8,111$ ve $\Delta_{adj}=9,293$ değerleriyle, küreselleşme değişkeninin etkisinin ülkeler arasında oldukça farklılaştığını ortaya koymaktadır. Benzer şekilde hükümet etkinliği (Model-3) ve jeopolitik risk (Model-2) değişkenlerinde de güçlü heterojenlik tespit edilmiştir. Tablo 16'da verilen gelişmekte olan ülkelerdeki sonuçlar da benzer bir yapıya işaret etmektedir. En yüksek test değerleri Model-8'de (KOF) görülmüş olup, bu durum gelişmekte olan ülkelerde küreselleşmenin çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkisinin ülkeden ülkeye daha fazla çeşitlilik gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar, panel veri analizinde heterojen panel tahmin yöntemlerinin kullanılmasının gerekliliğini doğrulamakta ve ülkeler arasındaki yapısal farklılıkların dikkate alınmasının önemini vurgulamaktadır. Bu nedenler de göz önüne alınarak yatay kesit bağımlılığını da dikkate alan ikinci nesil birim kök tercih edilmiştir ve sonuçlar gelişmiş ülkeler için Tablo 17 ve gelişmekte olan ülkeler için Tablo 18'da verilmiştir.

Tablo 17. Gelişmiş ülkelerin CIPS birim kök test sonuçları.

Değişkenler	Düzey	1.	Farkı	Kritik Değerler		
				10%	5%	1%
<i>lnILCF</i>	-2,087	-5,037***	-2.21	-2.21	-2.33	-2.57
<i>lnGGR</i>	-2,230*	-3,859***	-2.21	-2.21	-2.33	-2.57
<i>lnWUI</i>	-3,501***	-5.702***	-2.21	-2.21	-2.33	-2.57
<i>lnGPR</i>	-3,430***	-5.540***	-2.21	-2.21	-2.33	-2.57
<i>lnGOV</i>	-1.980	-3.587***	-2.21	-2.21	-2.33	-2.57
<i>lnKOF</i>	-2,276*	-4.543***	-2.21	-2.21	-2.33	-2.60
<i>lnURB</i>	0,026	-2,216*	-2.21	-2.21	-2.33	-2.57

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

Tablo 18. Gelişmekte olan ülkelerin CIPS birim kök test sonuçları.

Değişkenler	Düzey	2.	Farkı	Kritik Değerler		
				10%	5%	1%

<i>lnILCF</i>	-1.743	-3,300***	-2.21	-2.33	-2.57
<i>lnGGR</i>	-2,271*	-3,854***	-2.21	-2.33	-2.57
<i>lnWUI</i>	-2,560**	-5.082***	-2.21	-2.33	-2.57
<i>lnGPR</i>	-2,878***	-5.874***	-2.21	-2.33	-2.57
<i>lnGOV</i>	-1.320	-4.727***	-2.21	-2.33	-2.57
<i>lnKOF</i>	-2,592**	-3.997***	-2.21	-2.33	-2.60
<i>lnURB</i>	-0,84	-2,349**	-2.21	-2.33	-2.57

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

Tablo 17 ve 18 göstermektedir ki; her iki ülke grubunda da çoğu değişken düzeyde durağan değildir; ancak birinci farkları alındığında tüm değişkenler istatistiksel olarak anlamlı hale gelmiş ve durağanlık sağlanmıştır. Bu durum, değişkenlerin birim kök içerdiğini ve I(1) sürecine sahip olduğunu göstermektedir. Gelişmiş ülkelerde *lnWUI*, *lnGPR* ve *lnKOF* değişkenleri düzeyde %1 anlamlılık düzeyinde durağan bulunurken, *lnILCF* ve *lnGOV* değişkenleri ancak farkları alındığında durağan hale gelmiştir. *lnURB* değişkeni ise düzeyde durağan değildir ve ancak %10 düzeyinde fark durağanlığı sağlamaktadır. Benzer şekilde, gelişmekte olan ülkelerde *lnWUI*, *lnGPR* ve *lnKOF* değişkenleri düzeyde anlamlı sonuçlar vermiştir. Ancak *lnILCF*, *lnGOV* ve *lnURB* değişkenleri düzeyde durağan değildir ve yalnızca birinci farkları alındığında istatistiksel olarak anlamlı hale gelmiştir. Bu sonuçlar, panel veri setindeki tüm değişkenlerin en az birinci farkta durağan olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde serilerin benzer durağanlık özellikleri göstermesi, analizlerin karşılaştırmalı olarak yürütülmesine uygun bir temel oluşturmaktadır.

Bu koşullar altında, PMG-ARDL panel veri modeli hem kısa dönem hem de uzun dönem dinamikleri dikkate alması açısından uygun bir yöntem sunmaktadır. PMG-ARDL yöntemi, kısa dönem katsayıların ülkelere göre farklılaşmasına izin verirken, uzun dönem katsayıların tüm panelde ortak olduğunu varsayar. Bu yönüyle yöntem, hem serilerin bütünleşik derecesi hem de ülkeler arası yapısal farklılıkları dikkate alması açısından analizde tercih edilmiştir. Tablo 19’da gelişmiş ve Tablo 20’de gelişmekte olan ülkeler için ayrı ayrı tahmin edilen PMG-ARDL model sonuçları sunulmakta ve yeşil büyüme ile makroekonomik belirleyicilerin çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkileri detaylı olarak tartışılmaktadır.

Tablo 19. Gelişmiş ülkelerin PMG-ARDL test sonuçları.

Değişkenler	Katsayı	t-istatistik	Olasılık değeri
ILCF bağımlı değişken PMG-ARDL			
Model-1 Uzun dönem sonuçları			
$\ln GGR_{it}$	-0,124***	-6,540	0,000
$\ln WUI_{it}$	-0,032***	-3,866	0,000
$\ln URB_{it}$	-1,248***	-3,402	0,000
Model-1 Kısa dönem sonuçları			
ECT_{t-1}	-0,668***	-8,789	0,000
$\Delta \ln GGR_{it}$	-0,048	-0,729	0,467
$\Delta \ln WUI_{it}$	0,006**	2,064	0,041
$\Delta \ln URB_{it}$	-31,144**	-2,269	0,025
Constant	1,985***	8,997	0,000
Model-2 Uzun dönem sonuçları			
$\ln GGR_{it}$	-0,132***	-7,559	0,000
$\ln GPR_{it}$	-0,053***	-3,213	0,001
$\ln URB_{it}$	-1,588***	-4,201	0,000
Model-2 Kısa dönem sonuçları			
ECT_{t-1}	-0,711***	-7,866	0,000
$\Delta \ln GGR_{it}$	-0,080	-0,796	0,427
$\Delta \ln GPR_{it}$	0,012	1,239	0,217
$\Delta \ln URB_{it}$	-52,113**	-2,248	0,026
Constant	0,334**	2,622	0,010
Model-3 Uzun dönem sonuçları			

$\ln GGR_{it}$	-0,298***	-13,616	0,000
$\ln GOV_{it}$	-0,030	-0,353	0,724
$\ln URB_{it}$	-2,304***	-5,264	0,000
Model-3 Kısa dönem sonuçları			
ECT_{t-1}	-0,639***	-4,185	0,000
$\Delta \ln GGR_{it}$	-0,051	-0,693	0,489
$\Delta \ln GOV_{it}$	0,139	0,734	0,464
$\Delta \ln URB_{it}$	-61,522	64,197	0,340
Constant	3,429***	3,842	0,000
Model-4 Uzun dönem sonuçları			
$\ln GGR_{it}$	-0,123***	-7,429	0,000
$\ln KOF_{it}$	-1,122***	-8,511	0,000
$\ln URB_{it}$	-1,266***	-9,749	0,000
Model-4 Kısa dönem sonuçları			
ECT_{t-1}	-1,348**	-2,110	0,039
$\Delta \ln GGR_{it}$	-0,072	0,223	0,823
$\Delta \ln KOF_{it}$	2,831**	2,842	0,006
$\Delta \ln URB_{it}$	-133,563*	-1,696	0,095
Constant	7,166**	2,040	0,045

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

Tablo 19’da gösterilen gelişmiş ülke grubuna ait dört modelde, $\ln GGR$ değişkeni tüm modellerde çevresel bozulmayı azaltan bir faktör olarak öne çıkmıştır. Model 1’e göre $\ln GGR$ ’nin uzun dönem katsayısı -0,124 olup bu etki %1 anlamlılık düzeyindedir. Bu sonuç, gelişmiş ülkelerde yeşil büyüme düzeyindeki %1’lik artışın, çevresel bozulmayı ortalama %0,124 oranında azalttığını göstermektedir. Benzer şekilde Model 2, 3 ve 4’te de $\ln GGR$ ’nin uzun dönem katsayıları sırasıyla -0,132, -0,298 ve -0,123 olup, tümü istatistiksel olarak %1

düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Özellikle Model 3'teki yüksek negatif katsayı, yeşil büyümenin çevresel bozulma üzerindeki azaltıcı etkisinin belirli politika değişkenleri ile birlikte daha da güçlendiğini göstermektedir.

lnWUI değişkeni Model 1'de uzun dönemde -0,032 katsayısı ile çevresel bozulmayı azalttığı görülmüştür. Benzer biçimde lnGPR Model 2'de -0,053 katsayısı ile anlamlı ve çevresel sürdürülebilirliği arttırıcı yöndedir. Model 4'te verilen lnKOF belirsizliğinde ise; -1,122 katsayısı ile çevresel sürdürülebilirliğe önemli seviyede katkı sunduğu görülmektedir. Kontrol değişken olarak modellere dahil edilen lnURB dört modelde de anlamlı şekilde çevresel sürdürülebilirliğe pozitif yönde etkide bulunmuştur. Bu modeller arasında en yüksek katsayı Model 3'te olup; -2,304 ile kentleşmenin ekolojik baskıyı belirgin biçimde azalttığına işaret etmektedir. Bu etki Model 1, 2 ve 4'te sırasıyla -1,248, -1,588 ve -1,266 olarak tespit edilmiştir.

Kısa dönem açısından bakıldığında, hata düzeltme terimi tüm modellerde negatif ve %1 düzeyinde anlamlıdır. Örneğin Model 1 için ECT katsayısı -0,668 iken Model 2'de -0,711, Model 3'te -0,639, Model 4'te ise -1,348 olarak tahmin edilmiştir. Model 1 kısa dönemde %5 anlamlılık seviyesinde lnWUI'nin çevresel sürdürülebilirliği 0,006 oranında azalttığını göstermiştir. Ayrıca lnURB'nin de lnILCF'yi %5 anlamlılık seviyesinde -31,144 oranında azaltarak çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağladığı tespit edilmiştir. Model 2'nin kısa dönem tahmin sonuçlarında yalnızca lnURB %5 seviyesinde anlamlı bulunmuş ve lnILCF'yi -52,113 oranında azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. Model 3 de ise kısa dönemde değişken katsayılarının istatistiksel olarak anlamsız olduğu tespit edilmiştir. Son olarak Model 4'te ise; lnKOF lnILCF'yi %5 anlamlılık seviyesinde 2,831 oranında arttırırken; kentleşmenin %10 anlamlılık seviyesinde -133,563 oranında azalttığı kısa dönem analiz sonuçlarında görülmektedir.

Tablo 20. Gelişmekte olan ülkelerin PMG-ARDL test sonuçları.

Değişkenler	Katsayı	t-istatistik	Olasılık değeri
ILCF bağımlı değişken PMG-ARDL			
Model-5 Uzun dönem sonuçları			
lnGGR _{it}	-0,801***	-16,312	0,000
lnWUI _{it}	0,016***	5,375	0,000

$\ln \text{URB}_{it}$	0,603***	9,721	0,000
Model-5 Kısa dönem sonuçları			
ECT_{t-1}	-1,431**	-1,881	0,043
$\Delta \ln \text{GGR}_{it}$	-0,801	-0,792	0,430
$\Delta \ln \text{WUI}_{it}$	-0,008	-1,263	0,209
$\Delta \ln \text{URB}_{it}$	119,602	1,224	0,223
Constant	0,259**	2,162	0,033
Model-6 Uzun dönem sonuçları			
$\ln \text{GGR}_{it}$	-0,420***	-20,086	0,000
$\ln \text{GPR}_{it}$	0,053***	9,566	0,000
$\ln \text{URB}_{it}$	0,949	10,865	0,000
Model-6 Kısa dönem sonuçları			
ECT_{t-1}	-1,353***	-3,041	0,003
$\Delta \ln \text{GGR}_{it}$	-0,986	-1,189	0,238
$\Delta \ln \text{GPR}_{it}$	-0,083***	-3,048	0,003
$\Delta \ln \text{URB}_{it}$	-458,951	-0,851	0,397
Constant	-1,101**	-2,008	0,048
Model-7 Uzun dönem sonuçları			
$\ln \text{GGR}_{it}$	-0,322***	-16,570	0,000
$\ln \text{GOV}_{it}$	-0,167***	-4,707	0,000
$\ln \text{URB}_{it}$	0,935	8,594	0,000
Model-7 Kısa dönem sonuçları			
ECT_{t-1}	-1,223**	-2,619	0,010
$\Delta \ln \text{GGR}_{it}$	-1,102	-1,096	0,275
$\Delta \ln \text{GOV}_{it}$	0,003	0,075	0,939

$\Delta \ln \text{URB}_{it}$	-114,092	-0,927	0,355
Constant	-0,996*	-1,662	0,099
Model-8 Uzun dönem sonuçları			
$\ln \text{GGR}_{it}$	-0,336***	-5,187	0,000
$\ln \text{KOF}_{it}$	1,491***	4,920	0,000
$\ln \text{URB}_{it}$	0,417	1,227	0,222
Model-8 Kısa dönem sonuçları			
ECT_{t-1}	-0,586***	-4,257	0,000
$\Delta \ln \text{GGR}_{it}$	-0,201	-1,294	0,198
$\Delta \ln \text{KOF}_{it}$	0,439	1,106	0,270
$\Delta \ln \text{URB}_{it}$	28,001	0,902	0,368
Constant	-1,698***	-3,641	0,000

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

Tablo 20’de verilen gelişmekte olan ülkelerde uzun dönemde $\ln \text{GGR}$ tüm modellerde çevresel bozulmayı azaltıcı etki gösterdiği görülmektedir. Model 5’te uzun dönem katsayısı -0,801 olarak tahmin edilmiş, bu durum yeşil büyümenin çevresel sürdürülebilirlik açısından gelişmekte olan ülkelerde çok daha güçlü bir araç olduğunu göstermektedir. Model 6, 7 ve 8’de ise $\ln \text{GGR}$ ’nin katsayıları sırasıyla -0,420, -0,322 ve -0,336 olup tamamı %1 düzeyinde anlamlıdır. Ancak gelişmekte olan ülkelerde $\ln \text{WUI}$, $\ln \text{GPR}$ ve $\ln \text{KOF}$ değişkenleri, gelişmiş ülkelerden farklı olarak, çevresel bozulmayı artırıcı yönde etkide bulunduğu tespit edilmiştir. Model 5’ de $\ln \text{WUI}$ $\ln \text{ILCF}$ ’yi %1 anlamlılık seviyesinde 0,016 oranında arttırdığı tahmin edilmiştir. Model 6’da da $\ln \text{GPR}$ ’nin uzun dönem katsayısı 0,053 ve %1 düzeyinde anlamlıdır. Benzer şekilde $\ln \text{KOF}$ Model 8’de $\ln \text{ILCF}$ ’yi %1 anlamlılık seviyesinde ve 1,491 oranında etkileyerek çevresel sürdürülebilirliğe güçlü bir etki ile zarar verdiği analiz sonuçlarında görülmektedir. Bu durum, jeopolitik risklerin, ekonomik belirsizliklerin ve küreselleşmenin gelişmekte olan ülkelerde çevresel denetimlerin zayıflamasına ve ekolojik dengenin bozulmasına yol açtığını göstermektedir. Ancak $\ln \text{GOV}$ Model 7’de -0,167 katsayısı ile çevresel bozulmayı azaltan bir faktör olarak tahmin edilmiş; bu da yönetim kapasitesinin

artmasının çevresel etkileri hafifletici rol oynayabileceğine işaret etmektedir. Kontrol değişken olarak modellere dahil edilen lnURB uzun dönemde tüm modellerde pozitif ve anlamlı olup, çevresel bozulmayı artırıcı yöndedir. Örneğin Model 6’da bu katsayı 0,949 iken Model 5’te 0,603, Model 7’de 0,935, Model 8’de ise 0,417 olarak tahmin edilmiştir. Bu sonuçlar, hızlı ve düzensiz kentleşmenin gelişmekte olan ülkelerde çevresel sürdürülebilirlik üzerinde ciddi tehditler oluşturduğunu göstermektedir.

Kısa dönem ECT katsayıları yine tüm modellerde negatif ve anlamlı bulunmuştur. Model 5’te -1,431, Model 6’da -1,353, Model 7’de -1,223, Model 8’de ise -0,586 düzeyindedir. Bu değerler, çevresel bozulma düzeyinin uzun dönem dengesine dönüş hızının gelişmekte olan ülkelerde daha yüksek olduğunu göstermektedir. Ayrıca Model 5, 7 ve 8’in kısa dönemde değişken katsayılarının istatistiksel olarak anlamsız olduğu tespit edilmiştir. Model 6’da ise makroekonomik belirsizlik olarak modele dahil edilen lnGPR’nin kısa dönemde %1 anlamlılık seviyesinde lnILCF’yi -0,083 oranında etkileyerek uzun dönemin aksine kısa vadede çevresel sürdürülebilirliği arttırdığı gözlemlenmiştir.

Tablo 19 ve 20’de verilen tüm veriler kıyaslandığında gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında yapılan karşılaştırma, yeşil büyümenin her iki ülke grubunda da çevresel bozulmayı azaltarak çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlayan önemli bir faktör olduğunu, ancak bu etkinin gelişmekte olan ülkelerde çok daha güçlü olduğunu göstermektedir (-0,801 vs. -0,124). Diğer yandan, belirsizlik, hükümetin etkinliği ve küreselleşme gibi değişkenlerin etkisi gruplar arasında farklılık göstermektedir. Gelişmiş ülkelerde belirsizlikler üretim hacmini daraltarak çevreyi olarak koruyabilirken, gelişmekte olan ülkelerde aynı belirsizlikler çevresel riski artırmaktadır. Sadece lnGOV her iki ülke grubunda da çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlayan bir değişken olarak karşımıza çıkmıştır. Gelişmekte olan ülkelerde lnGOV -0,167 oranında lnILCF’yi etkilerken gelişmiş ülkelerde bu oranın -0,030’a düştüğü görülmüştür. Kentleşme değişkeninin ise tüm modellerde gelişmiş ülkelerde çevresel bozulmayı güçlü bir şekilde azaltırken; gelişmekte olan ülkelerde tam tersi bir etki gösterdiği analiz sonuçlarında görülmektedir.

Tablo 21. Gelişmiş ülkelerin Dumitrescu ve Hurlin Panel Nedensellik test sonuçları.

H ₀ Hipotezi	W-Stat.	Zbar-Stat.	Olasılık değeri	Sonuç
lnGGR ≠ lnILCF	8,567***	11,231	0,000	→

$\ln\text{ILCF} \neq \ln\text{GGR}$	1,360	0,355	0,722	$\neq$
$\ln\text{WUI} \neq \ln\text{ILCF}$	1,556	0,561	0,514	$\neq$
$\ln\text{ILCF} \neq \ln\text{WUI}$	2,260*	1,713	0,086	$\rightarrow$
$\ln\text{GPR} \neq \ln\text{ILCF}$	0,321	-1,212	0,225	$\neq$
$\ln\text{ILCF} \neq \ln\text{GPR}$	1,426	0,454	0,649	
$\ln\text{GOV} \neq \ln\text{ILCF}$	1,152	,029	0,976	$\neq$
$\ln\text{ILCF} \neq \ln\text{GOV}$	1,584	0,670	0,502	
$\ln\text{KOF} \neq \ln\text{ILCF}$	4,051***	4,341	0,000	$\rightarrow$
$\ln\text{ILCF} \neq \ln\text{KOF}$	0,608	-0,781	0,434	$\neq$
$\ln\text{URB} \neq \ln\text{ILCF}$	4,960***	5,694	0,000	$\rightarrow$
$\ln\text{ILCF} \neq \ln\text{URB}$	0,744	-0,577	0,563	$\neq$

Not: *** %1, ** %5 ve * %10 seviyesinde anlamlı olduğunu gösterir. $\rightarrow$ tek yönlü, $\leftrightarrow$ çift yönlü nedensellik ve $\neq$ nedensellik ilişkisinin olmadığını gösterir.

Tablo 21’de verilen gelişmiş ülkeler için yapılan nedensellik analizi test sonuçlarına göre; GGR ile ILCF arasında tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin varlığı tespit edilmiştir. Bu bulgu, yeşil büyümeden çevresel sürdürülebilirliğe doğru bir etkilenme olduğunu, yani yeşil büyüme politikalarının çevresel sürdürülebilirlik düzeyini belirleyen önemli bir faktör olduğunu ortaya koymaktadır. Benzer biçimde, KOF ve URB değişkenlerinden ILCF’ye doğru anlamlı ve güçlü tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, küresel etkileşimin ve kentsel yaşam tarzının çevresel bozulmayı etkileyen öncelikli değişkenler arasında yer aldığını göstermektedir. Diğer yandan, GPR ve GOV değişkenlerinde, ILCF ile anlamlı bir nedensellik ilişkisi gözlemlenmemiştir. Sadece ILCF’den WUI’ya doğru %10 anlamlılık düzeyinde bir tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Bu durum, çevresel sürdürülebilirliğin ekonomik belirsizlikleri besleyebileceği ancak tersinin gelişmiş ülkelerde doğrudan bir etkisi olmadığına işaret etmektedir.

Tablo 22. Gelişmekte olan ülkelerin Dumitrescu ve Hurlin Panel Nedensellik test sonuçları.

H ₀ Hipotezi	W-Stat.	Zbar-Stat.	Olasılık değeri	Sonuç
lnGGR ≠ lnILCF	3,323***	3,318	0,000	↔
lnILCF ≠ lnGGR	3,447***	3,505	0,000	
lnWUI ≠ lnILCF	4,244***	4,707	0,000	→
lnILCF ≠ lnWUI	1,751	0,945	0,344	≠
lnGPR ≠ lnILCF	0,911	-0,322	0,747	≠
lnILCF ≠ lnGPR	3,069***	2,934	0,003	→
lnGOV ≠ lnILCF	1,554	0,642	0,520	≠
lnILCF ≠ lnGOV	3,832***	4,065	0,000	→
lnKOF ≠ lnILCF	3,145***	2,993	0,002	→
lnILCF ≠ lnKOF	1,282	0,222	0,824	≠
lnURB ≠ lnILCF	5,013**	3,055	0,007	↔
lnILCF ≠ lnURB	7,701***	5,295	0,000	

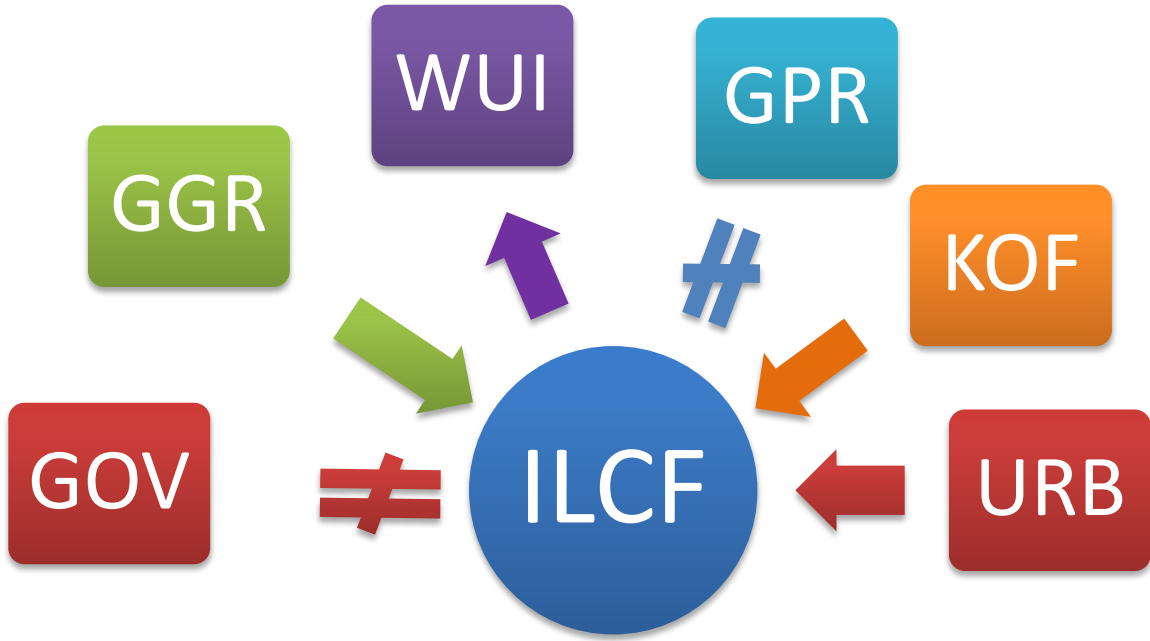
Not: *** %1, ** %5 ve * %10 seviyesinde anlamlı olduğunu gösterir. → tek yönlü, ↔çift yönlü nedensellik ve ≠ nedensellik ilişkisinin olmadığını gösterir.

Tablo 22’de gelişmekte olan ülkeler için verilen nedensellik analiz sonuçları ise; GGR ve URB ile ILCF arasında çift yönlü güçlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu doğrulamaktadır. WUI ve KOF ile ILCF arasında ise belirsizliklerden çevresel sürdürülebilirliğe doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Öte yandan GPR ve GOV değişkenlerinde ise bu durumun tam tersine döndüğünü yani ILCF’den GPR ve GOV’a doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu görülmüştür.

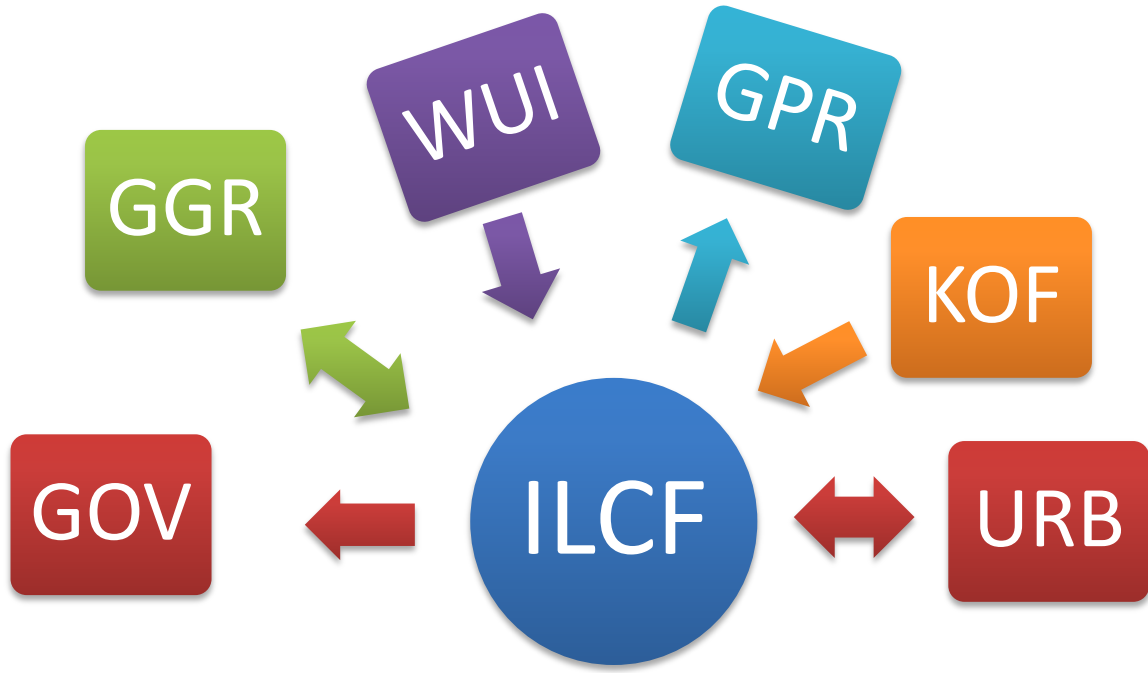
Gelişmiş ülkelerde nedensellik ilişkileri daha çok yeşil büyüme, küreselleşme ve kentleşme gibi yapısal dönüşüm göstergeleri üzerinden çevresel bozulmayı etkilerken; gelişmekte olan ülkelerde ise bu ilişkinin karşılıklı ve daha karmaşık olduğu gözlemlenmiştir. Özellikle yeşil büyüme ve kentleşme değişkenlerinin çift yönlü nedensellik taşıması, gelişmekte olan ülkelerde çevresel sürdürülebilirliğin ekonomik ve demografik dinamiklerle daha sıkı bir etkileşim içinde olduğunu ortaya koymaktadır. Bu kapsamda, gelişmekte olan

lkelerde çevresel politikaların sadece evre odaklı değil, makroekonomik belirsizlikleri ve kurumsal kalitenin artırılmasını da içerecek şekilde çok boyutlu olarak tasarlanması önerilmektedir. Gelişmiş ülkelerde ise yeşil büyüme ve enerji dönüşümüne yönelik yatırımların sürdürülmesi, çevresel bozulmayı azaltmada etkili olmaya devam edecektir.

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere ait nedensellik ilişkisinin grafikleştirilmiş hali sırasıyla şekil 20 ve şekil 21’de verilmiştir.



şekil 20. Gelişmiş lkelerin Dumitrescu-Hurlin Panel Nedensellik test sonuçları.



Şekil 21. Gelişmekte olan ülkelerin Dumitrescu-Hurlin Panel Nedensellik test sonuçları.

Çalışmada PMG-ARDL analizinden elde edilen uzun dönem katsayılarının sağlamlığını test etmek amacıyla, alternatif eşbütünleşme tahmin yöntemleri olan Tamamen Düzeltilmiş En Küçük Kareler (FMOLS) ve Dinamik En Küçük Kareler (DOLS) yöntemleri uygulanmıştır. Bu yöntemler, panel veri setlerinde eşbütünleşme ilişkisini dikkate alarak uzun dönem katsayılarını tahmin etmekte ve otokorelasyon ile içsellik sorunlarını gidererek daha güvenilir tahminler sunmaktadır. FMOLS yöntemi uzun dönem kovaryans matrisini dikkate alırken, DOLS yöntemi ise modelde gecikmeli ve ileri dönem fark terimleri kullanarak dinamik etkileri kontrol eder. Bu kapsamda, her iki yöntemle elde edilen katsayıların yönü ve anlamlılığı, PMG-ARDL sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır. Gelişmiş ülkeler için elde edilen sonuçlar Tablo 23 ve gelişmekte olan ülkeler için elde edilen sonuçlar tablo 24’de verilmiştir.

Tablo 23. Gelişmiş ülkeler için kontrol test sonuçları (FMOLS ve DOLS).

Değişkenler	FMOLS	DOLS
Model-1		
$\ln GGR_{it}$	-0,109(0,000)***	-0,153(0,005)**

lnWUI _{it}	-0,031(0,000)***	-0,021(0,202)
lnURB _{it}	-1,337(0,000)***	-2,474(0,005)**
R-kare	0,996	0,998
Model -2		
lnGGR _{it}	-0,121(0,000)***	-0,142(0,003)***
lnGPR _{it}	-0,035(0,054)*	-0,044(0,067)*
lnURB _{it}	-1,599(0,000)***	-3,036(0,000)***
R-kare	0,995	0,998
Model -3		
lnGGR _{it}	-0,123(0,000)***	-0,112(0,076)*
lnGOV _{it}	0,131(0,541)	0,484(0,129)
lnURB _{it}	-1,839(0,000)***	-2,759(0,020)
R-kare	0,996	0,998
Model -4		
lnGGR _{it}	-0,111(0,000)***	-0,040(0,480)
lnKOF _{it}	0,682(0,121)***	-0,114(0,877)
lnURB _{it}	-2,196(0,000)	-2,192(0,055)*
R-kare	0,995	0,998

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

Tablo 23’de verilen gelişmiş ülkeler için FMOLS ve DOLS testlerinde, lnGGR tüm modellerde negatif ve anlamlı olması, PMG-ARDL sonuçlarını doğrulamaktadır. Örneğin, Model-1’de FMOLS katsayısı -0,109 (p<0,01) ve DOLS katsayısı -0,153 (p<0,05) olup, yeşil büyümenin çevresel sürdürülebilirliği arttırdığını bir kez daha ortaya koymaktadır. Bu durum, gelişmiş ülkelerde sürdürülebilir yeşil yatırımların çevre üzerindeki olumlu etkisini güçlendirmektedir. Makroekonomik belirsizlik göstergeleri incelendiğinde ise; Model-1’de FMOLS yönteminde lnWUI -0,031 (p<0,01) ile anlamlı bulunmuş, ancak DOLS yöntemi

kullanıldığında anlamlılık kaybolmuştur. GPR Model-2’de FMOLS’te -0,035 ($p=0,054$) ve DOLS’te -0,044 ($p=0,067$) düzeyinde anlamlı bulunmuş, bu da jeopolitik gerginliklerin gelişmiş ülkelerde ekonomik faaliyetleri sınırlayarak çevre baskısını düşürdüğünü göstermektedir. $\ln\text{GOV}$ ve $\ln\text{KOF}$ değişkenleri FMOLS ve DOLS’te anlamlı bulunmamıştır, bu durum ARDL bulgularından farklılık göstermektedir. $\ln\text{URB}$ değişkeni, tüm modellerde hem FMOLS hem de DOLS ile güçlü ve negatif etkiler sergilemiştir. Örneğin, Model-4’te FMOLS katsayısı -2,196 ($p<0,01$) ve DOLS katsayısı -2,192 ($p<0,10$) olarak bulunmuştur. Bu, gelişmiş ülkelerde kentsel altyapının enerji verimliliği sağlayarak çevresel sürdürülebilirliği arttırdığını göstermektedir. R^2 değerleri ise (0,995 – 0,999 arası); modellerin yüksek açıklama gücüne sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 24. Gelişmekte olan ülkeler için kontrol test sonuçları (FMOLS ve DOLS).

Değişkenler	FMOLS	DOLS
Model-1		
$\ln\text{GGR}_{it}$	-0,464(0,007)**	-0,731(0,000)***
$\ln\text{WUI}_{it}$	0,038(0,098)*	0,000(0,948)
$\ln\text{URB}_{it}$	0,541(0,104)	0,169(0,748)
R-kare	0,952	0,998
Model -2		
$\ln\text{GGR}_{it}$	-0,425(0,013)**	-0,590(0,000)***
$\ln\text{GPR}_{it}$	-0,004(0,906)	0,072(0,033)**
$\ln\text{URB}_{it}$	0,589(0,075)*	0,328(0,489)
R-kare	0,952	0,998
Model -3		
$\ln\text{GGR}_{it}$	-0,290(0,103)	-0,507(0,000)***
$\ln\text{GOV}_{it}$	-0,023(0,502)	-0,067(0,462)
$\ln\text{URB}_{it}$	0,899(0,010)**	0,827(0,159)

R-kare	0,953	0,998
Model -4		
lnGGR _{it}	-0,536(0,000)***	-0,729(0,000)***
lnKOF _{it}	1,324(0,000)***	-0,173(0,691)
lnURB _{it}	-0,305(0,148)	0,675(0,239)
R-kare	0,991	0,999

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

Tablo 24’de verilen FMOLS ve DOLS sonuçları, gelişmekte olan ülkelerde de PMG-ARDL bulgularını desteklemektedir. Bu sonuçlara göre lnGGR, tüm modellerde negatif ve çoğunlukla istatistiksel olarak anlamlıdır. Örneğin, Model-4’te FMOLS katsayısı -0,536 ($p < 0,01$) ve DOLS katsayısı -0,729 ($p < 0,01$) bulunmuştur. Bu, yeşil büyümenin çevresel bozulmayı azaltmada gelişmekte olan ülkelerde güçlü bir rol oynadığını doğrulamaktadır. WUI, Model-1’de FMOLS’te 0,038 ($p = 0,098$) ile pozitif ve anlamlıdır, bu da belirsizlik dönemlerinde bu ülkelerde çevresel regülasyonların gevşetilebildiğini göstermektedir. GPR, Model-2’de DOLS’te 0,072 ($p = 0,033$) ile pozitif ve anlamlıdır; bu durum jeopolitik risklerin gelişmekte olan ülkelerde çevresel sürdürülebilirliği olumsuz etkilediğini göstermektedir. KOF, Model-4’te FMOLS’te 1,324 ($p < 0,01$) ile güçlü ve pozitif bulunmuş, bu da küreselleşmenin gelişmekte olan ülkelerde çevresel baskıyı artırdığına işaret etmektedir. lnURB etkisi gelişmekte olan ülkelerde karmaşık bir yapı sergilemiştir. Model-3’te FMOLS’te 0,899 ($p < 0,05$) ile pozitif ve anlamlı iken, diğer modellerde anlamlı değildir. Bu durum, hızlı ve plansız kentleşmenin çevre üzerindeki baskıyı artırabileceğini göstermektedir. Benzer şekilde, R^2 değerleri 0,952 – 0,999 arasında olup modellerin güçlü açıklama gücüne sahip olduğunu göstermektedir.

Her iki grup içinde kontrol testleri ile elde edilen FMOLS ve DOLS bulguları, PMG-ARDL sonuçlarının büyük ölçüde sağlam olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle yeşil büyümenin çevresel bozulmayı azaltıcı etkisi hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde tutarlı şekilde doğrulanmıştır. Ancak belirsizlik unsurlarının etkileri yöntemler arasında farklılık gösterebilmektedir. PMG-ARDL tahminci sonuçları ile FMOLS ve DOLS sağlamlılık test sonuçları karşılaştırmalı tablosu Tablo 25’de verilmiştir.

Tablo 25. PMG-ARDL ve sağlamlılık test (FMOLS veDOLS) sonuçları karşılaştırması.

Ülke Grubu	Değişken	PMG-ARDL	FMOLS	DOLS
Gelişmiş Ülkeler	lnGGR	– ***	– ***	– **
	lnWUI	– ***	– ***	anlamsız
	lnGPR	– ***	– *	– *
	lnGOV	anlamsız	anlamsız	anlamsız
	lnKOF	– ***	anlamsız	anlamsız
	lnURB	– ***	– ***	– *
Gelişmekte Olan Ülkeler	lnGGR	– ***	– **	– ***
	lnWUI	+ ***	+ *	anlamsız
	lnGPR	+ ***	anlamsız	+ **
	lnGOV	– ***	anlamsız	anlamsız
	lnKOF	+ ***	+ ***	anlamsız
	lnURB	+ ***	+ *	anlamsız

Not: *** %1, ** %5, * %10 anlamlılık düzeyi. (–) çevresel sürdürülebilirliği artırıcı, (+) çevresel baskıyı artırıcı etki.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, çevresel sürdürülebilirliği temsilen kullanılan ILCF ile yeşil büyüme ve dört temel belirsizlik unsuru (dünya belirsizlik endeksi, jeopolitik risk, hükümet etkinliği ve küreselleşme) arasındaki ilişkiler, gelişmiş ve gelişmekte olan ülke grupları için PMG-ARDL yöntemiyle incelenmiş ve iki grup arasında dikkate değer farklılıklar ortaya konmuştur. Bulgular, hem uzun dönem ilişkilerin yönü ve büyüklüğü hem de kısa dönem dinamikleri bakımından literatürdeki mevcut tartışmalara önemli katkılar sağlamaktadır.

Ampirik sonuçlar, genel olarak her iki örnekleme de GGR çevresel bozulmayı azaltıcı, dolayısıyla çevresel sürdürülebilirliği artırıcı bir rol oynadığını göstermektedir. Bu bulgu, çevresel verimlilik artışı ve kaynak kullanımındaki etkinliğin çevre üzerindeki baskıyı azaltabileceğini savunan literatürle örtüşmektedir (OECD, 2011; Pata ve Isık, 2021; Zhang ve diğerleri, 2017). Saqib ve diğerleri (2024), 1990-2019 dönemini verileri ile en büyük EFP'ye sahip 10 ülke için yeşil büyümenin çevresel performansı artırdığını ortaya koyduğu çalışması çalışmanın bulgularını destekler niteliktedir. Benzer şekilde Abbas ve diğerleri (2025), 30 ülkenin verileriyle 2010-2020 döneminde çevresel sürdürülebilirliği olumlu etkileyen faktörler arasında GGR'yi ön plana çıkarmıştır bu da çalışma bulgularımızla örtüşmektedir. Gelişmekte olan ülkeler grubunda GGR'nin çevresel sürdürülebilirliği artırıcı etkisi daha güçlü gözlemlenirken, gelişmiş olan ülkelerde yeşil büyüme ile çevresel sürdürülebilirlik arasındaki ilişki anlamlı olmakla birlikte görece olarak daha düşük bir etki katsayısına sahiptir. Bu durum, gelişmekte olan ülkelere çevresel performansın başlangıç seviyesinin görece daha düşük olmasından ve yeşil büyüme yatırımleri açısından marjinal etkiler yaratmasından kaynaklanmaktadır. Bu durum aynı zamanda; bu ülkelerde çevreye duyarlı üretim stratejilerinin henüz erken aşamada olduğunu da göstermektedir (Romano ve diğerleri 2017). Gelişmiş ülkelerde bu etkinin görece düşük olsada istikrarlı olması çevre dostu üretim sistemlerinin kurumsal yapılarla desteklenmesinden kaynaklanmaktadır. Akpan ve Kama (2024), 163 ülke ile hazırladıkları panel veri çalışmasında kurumsal kalite ve çevre yatırımları arasında pozitif yönlü güçlü bir etkileşim tespit etmiştir. Arzova ve Şahin (2024), BRICS-T ülkeleri için yürüttükleri analizde; yeşil büyüme yatırımlarının kurumsal zayıflık nedeniyle düşük etki ürettiğini belirtmiştir. Benzer şekilde, Li, ve Tong (2024) Asyadaki gelişmekte olan ekonomiler üzerine yaptığı çalışmada, yeşil büyümenin kaynak laneti üzerindeki

kırılganlığı azaltarak çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağladığını öne sürmüştür. Tawiah ve diğerleri (2021) ise 123 gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeye ait verileri kullanarak yürüttüğü çalışmada farklı gelişmişlik düzeyine sahip ülkelerin sürdürülebilirlik amaçlarına ulaşmak için farklı stratejilere ihtiyaç duyduğunu kanıtlamıştır. Gu ve diğerleri (2023), 1990-2021 yılları arasında G7 ülkeleri üzerine yaptıkları analizlerde, yeşil büyümenin mevcut ülkelerdeki CO₂'nin fazla olmasından kaynaklı yeterli olmadığını ancak belirli bir eşik aşıldıktan sonra yeşil büyümenin bölgedeki CO₂'yi büyük ölçüde azalttığını ortaya koymuştur. Literatürde yer alan tüm bu bulgular çalışma bulgularının farklı yöntem ve ülke grupları içinde geçerli olduğunu göstermektedir. Ancak kısa dönemde GGR etkisi anlamlı çıkmamıştır. Bu, yeşil politikaların çevresel etkilerinin zaman içinde kademeli olarak ortaya çıktığını gösterir ve vurgulanan yapısal gecikme etkisi literatürüyle uyumludur (Romano ve diğerleri 2017). Nedensellik test sonuçları incelendiğinde ise; gelişmiş ülkelerde GGR'den ILCF yönünde tek yönlü nedensellik saptanmıştır. Bu bulgu, yeşil büyümenin çevresel çıktılar üzerinde yönlendirici bir etkiye sahip olduğunu gösterir. Gelişmiş ülkelerin daha güçlü teknolojik altyapısı ve çevre dostu yatırım kapasitesi, yeşil büyümeyi sürdürülebilirliğin öncüsü haline getirmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde ise GGR ve ILCF arasında çift yönlü nedensellik mevcuttur. Bu, çevresel baskının yeşil dönüşüm politikalarını tetiklediğini ve bu politikaların tekrar çevresel çıktılara etki ettiğini ortaya koyar. Bu döngüsel ilişki, Li ve Liu (2021) tarafından da vurgulanmaktadır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında görülen bu fark, gelişmiş ülkelerde çevreci büyümenin planlı biçimde yürütüldüğünü; gelişmekte olan ülkelerde ise çevresel sorunlara yanıt olarak şekillendiğini gösterir.

Çalışmanın bulguları aynı zamanda çevresel sürdürülebilirliği yalnızca teknik bir hedef olarak değil, insan-doğa ilişkilerinde etik bir zorunluluk olarak ele alan çevre felsefesi yaklaşımlarıyla da uyumludur. Her iki ülke grubu için de yeşil büyümenin çevresel baskıları azaltıcı etkisi, Rawls'ın (1971) "nesiller arası adalet" ilkesiyle ve Jonas'ın (1984) "sorumluluk etiği" anlayışıyla örtüşmektedir. Çünkü çevresel verimliliğin artışı, bugünün ekonomik faydasının ötesinde gelecek kuşakların yaşam hakkını da korumayı amaçlar. Bu anlamda, yeşil büyüme politikaları yalnızca kalkınma stratejileri değil, aynı zamanda etik sorumlulukların ve sürdürülebilirliğin bir ifadesi olarak yorumlanmalıdır. Gelişmekte olan ülkelerde arttıcı etkinin gelişmiş ülkeler görece daha az bir katsayıda görülmesi ise; Dobson'ın (1998) "ekolojik adalet" kavramını hatırlatır. Çünkü çevresel sürdürülebilirlik yalnızca ülkeler arası değil, aynı zamanda kuşaklar arası bir adalet meselesidir.

Makroekonomik belirsizlik olarak ilk modellenen belirsizlik WUI'dir. WUI gelişmiş ülkelerde çevresel sürdürülebilirliği arttırırken gelişmekte olan ülkelerde çevresel sürdürülebilirliği azaltamaktadır. Bu bulgu, gelişmekte olan ülkelerde yüksek belirsizlik ortamlarının çevresel yatırımları ve sürdürülebilirlik odaklı politikaları sekteye uğrattığını ifade eden mevcut çalışmalarla tutarlıdır (Adebayo ve diğerleri, 2022; Nguyen ve diğerleri, 2022; Ozkan ve diğerleri, 2024). Aynı zamanda, çevre politikalarının yalnızca piyasa koşullarına değil, etik kararlara da bağlı olduğunu göstermektedir. Gelişmekte olan ülkelerin içinde bulunduğu bu finansal gelgit dönemlerinde çevreye yatırım yapabilmek, Jonas'ın (1984) vurguladığı gibi, "geleceği koruma ödevi"nin bir göstergesidir. WUI'nin bu etkisi gelişmiş ülkelerin güçlü kurumsal yapıları sayesinde şoklara karşı daha dirençli olduğunu ortaya koymaktadır. Gelişmekte olan ülkelerin ise küresel krizlerden çevresel performans bakımından ciddi biçimde etkilendiğini göstermektedir. Bu bulgular, Nguyen ve diğerleri (2022)'in 54 gelişmekte olan ülke üzerinde yaptığı çalışması ile örtüşmektedir. Kısa vadede gelişmiş ülkelerde WUI'nin pozitif etkisi ise karışık etkilerin varlığını doğrulayan literatürle uyumludur. Bu durum, çevresel yatırımların bir istikrar unsuru olarak devreye alındığını göstermektedir. Ancak bu bulgu Fu ve diğerleri (2025) BIRCS ülkeleri için yaptığı çalışmada belirsizliğin genelde olumsuz kabul edilen etkisinin BRICS örneğinde farklı işlediğini, belirsizlik arttıkça yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelimin de arttığını ortaya koymuştur.

Ampirik sonuçlara göre, GPR gelişmiş ülkelerde uzun dönemde çevresel sürdürülebilirliği artırıcı bir etki göstermekte, ancak kısa dönemde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır. Buna karşın gelişmekte olan ülkelerde GPR uzun dönemde çevresel sürdürülebilirliği azaltıcı, kısa dönemde ise artırıcı yönde etkiler üretmektedir. Bu zıtlık, çevre etiğinde sıkça tartışılan "risk ve sorumluluk" ikilemini yansıtır. Gelişmiş ülkelerde jeopolitik risk, ekolojik dayanıklılığı artırma motivasyonu doğururken; gelişmekte olan ülkelerde kaynakların güvenlik harcamalarına yönelmesi, Jonas'ın "korku ilkesi"nin (Prinzip Verantwortung) pratikteki tezahürüdür (Topakkaya, 2013). Bu farklı yönlü bulgular, literatürde jeopolitik belirsizliklerin çevre üzerindeki etkisine dair ulaşılan heterojen sonuçlarla uyum göstermektedir (Caldara ve Iacoviello, 2022; Ding ve diğerleri, 2023; Khan ve diğerleri, 2023). Gelişmiş ülkelerde uzun vadeli pozitif etki, kriz ve belirsizlik dönemlerinde çevresel politikaların ekonomik istikrar paketlerinin bir parçası olarak devreye alınmasından kaynaklanabilir. Örneğin, Pata ve diğerleri (2023a), Avrupa birliği ülkeleri arasında yaptığı çalışmada GPR'nin çevreyi olumlu etkilediğini bulunmuştur. Benzer şekilde, Pata ve diğerleri (2023b) yüksek GPR'nin getirdiği yatırım ve tüketim faaliyetlerindeki

düşüşün, bu negatif bağlantının nedeni olduğu düşünülmüştür. GPR ile çevre arasında benzer bir pozitif ilişki, ABD'deki 28 ve Fransa'daki 29 konut ve ticari sektörler bağlamında da belgelenmiştir. Bu durum, jeopolitik risklerin gelişmiş ülkelerde bir “yeşil geçiş” hızlandırıcısı olarak işlev görebileceğini göstermektedir. Bu örtüşen örneklerle rağmen Ding ve diğerleri (2023) çalışmasında 25 OECD ülkesi arasında bağlantının incelenmesi yoluyla GPR'nin CO₂ ile pozitif korelasyonlu olduğu bulunmuş ve bu durum bizim araştırmamızın bulguları ile çalışmaktadır. Dolayısıyla, kısa vadede etki gözlenmemesi, projelerin uzun hazırlık ve onay süreçleriyle uyumludur. Gelişmekte olan ülkelerde ise uzun vadede GPR'nin çevresel sürdürülebilirliği azaltıcı etkisi, genellikle jeopolitik belirsizliklerin ekonomik kaynakları savunma ve güvenlik harcamalarına yönlendirmesiyle açıklanabilir. Khan ve diğerleri (2023) BRICS ülkelerinde GPR'nin çevre kalitesi üzerindeki etkisi incelenmiş ve çevre kalitesini düşürdüğü sonucuna varılmıştır. Benzer şekilde yine Chen ve diğerleri (2023) 38 gelişmekte olan ülke üzerinde yaptığı çalışmada araştırma bulgularımızla örtüşen GPR'nin çevreyi olumsuz etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Li (2023) Çin için GPR'nin çevresel sürdürülebilirliği olumsuz etkilediği bulgusu çalışmamızı destekleyen bir diğer literatür dayanağıdır. Bu etki, özellikle fosil yakıtlara bağımlı ekonomilerde daha belirgindir. Bununla birlikte, kısa dönemde GPR'nin pozitif etkisi, kriz dönemlerinde çevresel konuların siyasi gündeme alınması ve uluslararası yardım programlarının devreye girmesiyle ilişkilendirilebilir. Öte yandan Chu ve diğerleri (2023), 1995–2018 döneminde E-7 ülkeleri üzerinde yürüttükleri analizinde, jeopolitik gerilimlerin kısa vadede çevreyi olumsuz etkilerken uzun vadede olumlu etkilediğini bulmuştur bu durum çalışmanın bulgularıyla çalışmaktadır. Bu bulgu, kısa vadeli artışların yapısal dönüşüm yerine acil durum tepkileriyle sınırlı kaldığını göstermektedir. Genel olarak, GPR'nin etkisi gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde hem yön hem de süre açısından farklılık göstermektedir. Gelişmiş ülkelerde uzun vadede pozitif etki, kriz yönetiminde çevresel yatırımların stratejik araç olarak kullanılmasıyla açıklanabilirken; gelişmekte olan ülkelerde uzun vadeli negatif etki, kaynak kısıtları ve güvenlik öncelikleri nedeniyle ortaya çıkmaktadır. Bu farklılık, çevresel sürdürülebilirliğin yalnızca ekonomik gelişmişlik düzeyine değil, aynı zamanda politika önceliklerine ve kurumsal kapasiteye de duyarlı olduğunu göstermektedir. Nedensellik test sonuçlarına göre, gelişmiş ülkelerde GPR ile ILCF arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi bulunmamaktadır. Bu durum, jeopolitik risklerin çevresel sürdürülebilirlik göstergelerine doğrudan yön vermediğini; daha çok diğer makroekonomik kanallar aracılığıyla etkili olabileceğini düşündürmektedir. Buna karşılık, gelişmekte olan ülkelerde ILCF'den GPR'ye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Bu, çevresel baskının artmasının jeopolitik risk algısını güçlendirdiğini, özellikle

doğal kaynak kullanımı ve enerji bağımlılığı konularında siyasi gerilimleri tetikleyebildiğini göstermektedir. Bu durum Khan ve diğerleri (2023) ve Li (2023) bulgularıyla örtüşmektedir.

Ampirik bulgular, gelişmiş ülkelerde GOV'un hem uzun hem de kısa dönemde çevresel sürdürülebilirlik üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Bu durum, söz konusu ülkelerde zaten yüksek olan kurumsal yapı, hukukun üstünlüğü ve hesap verebilirlik standartlarının çevresel performans üzerinde ek bir marjinal katkı sağlamayabileceğini düşündürmektedir. Yani mevcut kurumsal kapasite, çevresel hedeflere ulaşmak için yeterince gelişmiş olduğundan, yönetimdeki ilave iyileşmeler çevresel göstergelerde ölçülebilir bir değişime neden olmayabilir (Halkos ve Paizanos, 2013; Masyk ve diğerleri, 2023; Leal ve diğerleri, 2021). Nedensellik sonuçları da, gelişmiş ülkelerde GOV ile ILCF arasında anlamlı bir nedensellik ilişkisi olmadığını göstermektedir. Bunun nedeni kurumsal yapılarda çevresel değişkenler ile yönetim arasındaki ilişkinin daha çok uzun dönemli yapısal uyum politikaları aracılığıyla işlediğini, doğrudan nedenselliğin nadiren tespit edildiğini ifade etmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde ise uzun dönemde yönetim kalitesinin çevresel sürdürülebilirliği pozitif ve anlamlı şekilde etkilediği, kısa dönemde ise istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. Bu sonuç, iyi yönetimin yasa ve düzenlemelerin uygulanabilirliğini artırarak, yolsuzluğu azaltarak, çevre dostu yatırımları teşvik ederek ve uluslararası fonlardan yararlanmayı kolaylaştırarak çevresel performansı iyileştirebileceğini göstermektedir (Topal ve Hayaloğlu, 2017; Shuayb ve diğerleri, 2025). Bu bulgu, Donkor ve diğerleri (2025) tarafından 1986–2020 dönemi için 42 Afrika ülkesinde yapılan çalışmada da görülmekte; kaynak açısından zengin ülkelerde GOV'un CO₂'yi artırdığını, kaynak açısından fakir ülkelerde ise GOV'un CO₂'yi düşürdüğü tespit edilmektedir. Söz konusu çalışmada, kaynak açısından fakir ülkelerdeki yönetim kalitesinin artışı CO₂'yi azalttığı ve yenilenebilir enerji yatırımlarını teşvik ettiğinin tespit edilmesi bulgularımızı destekler niteliktedir. Benzer şekilde, Ahmed (2022) kurumsal kalite ve finansal gelişimin 2000 ile 2018 yılları arasında Güney Asya ekonomilerinde uzun vadeli yeşil ekonomik büyümenin ana itici güçleri olduğunu tespit etmiştir. Önemli bir kısa vadeli etkinin olmaması, çevresel politikaların uygulanması, projelerin olgunlaşması ve sonuçların gözlemlenmesi için zaman gerektiğine işaret eden çalışmanın sonuçlarıyla uyumludur. Chah ve diğerleri (2022), Sahra Altı Afrika'daki iklim değişikliğine uyum stratejileri üzerinde yönetim göstergelerinin etkisini araştırdığı ve çevresel risklere karşı dayanıklılık oluşturmada iyi yönetim uygulamalarının önemini vurguladığı çalışmada bulgularımızın literatürle uyumlu olduğunu göstermektedir. Gelişmekte olan ülkeler üzerinde yapılan nedensellik testlerinin sonuçları,

ILCF'den GOV'a tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu göstermektedir. Bu, çevresel bozulmanın yönetim reformlarını tetiklediğini göstermektedir. Benzer şekilde, Degirmenci ve Aydın (2025), Zhu ve diğerleri (2025) ve Jia ve Lin (2025) çalışmalarında, çevresel baskının yönetim kapasitesini güçlendirdiğini ve politika geliştirme süreçlerini hızlandırdığını bildirmiş ve benzer nedensel ilişkiyi doğrulamışlardır. Bu bakımdan, çalışmanın bulguları literatür bulguları ile tutarlıdır. Çevre felsefesi açısından ise; çalışmanın bulguları “etik yönetim” kavramıyla ilişkilidir. Norton (2005), sürdürülebilirlik politikalarının başarısının teknik araçlardan çok, adalet temelli yönetim anlayışına bağlı olduğunu vurgulamıştır. Bu bağlamda, iyi yönetim çevre politikalarını yalnızca etkin kılmaz; aynı zamanda adil ve sorumlu kılar.

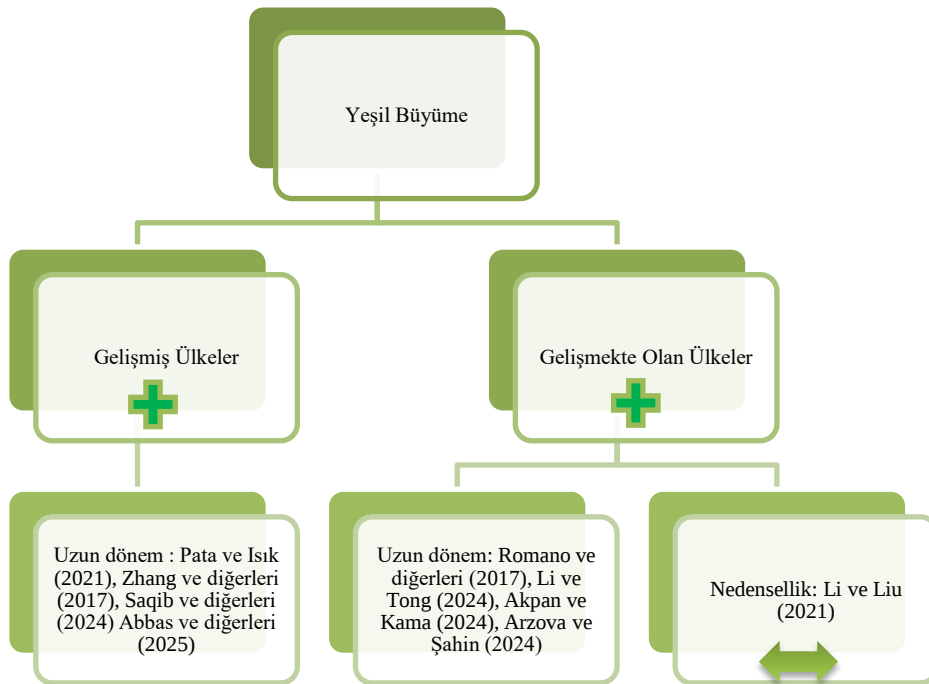
Analiz sonuçları, küreselleşme düzeyini temsil eden KOF'un gelişmiş ülkelerde uzun dönemde ILCF'yi azaltarak çevresel sürdürülebilirliği artırdığını; kısa dönemde ise tam tersi bir etki göstererek çevresel sürdürülebilirliği azalttığını ortaya koymaktadır. Uzun dönem bulgusu, özellikle 32 gelişmiş ülke üzerine yapılan Leal ve diğerleri (2021) çalışmasında, yüksek çevresel standartlara sahip OECD ülkeleri üzerine yapılan Zafar ve diğerleri (2019) ve Yang ve diğerleri (2021) çalışmasında da görülmektedir. Bu çalışmalar, küresel ticaretin, küresel yeşil teknoloji transferinin ve sürdürülebilir üretim süreçlerinin gelişmiş ülkelerde çevreye olumlu yansıdığını ortaya koymaktadır. Ancak Ahmad ve diğerleri (2023) OECD ülkeleri üzerine yaptığı çalışmada küreselleşmenin çevresel sürdürülebilirliği hızlandırdığını yeşil politikalarla desteklenmesi gerektiğini ortaya koymuş bu bulgu mevcut bulgularımızla çelişmektedir. Bunun nedeni belirsizlik ve küreselleşme gibi oynaklığa sahip değişkenlerin farklı ülke gruplarında ve farklı değişkenlerle başka sonuçlar elde edilmesine olanak vermesinden kaynaklanabilmektedir. Kısa dönemde gözlenen olumsuz etki ise, ani sermaye girişleri, artan tüketim ve ithalat kaynaklı karbon ayak izi gibi faktörlerle açıklanmakta olup, Jones (2010), Ahmed ve diğerleri (2021) ve Kihombo ve diğerleri (2022) bu durumu “çevresel baskının geçici artışı” olarak tanımlamaktadır. Nedensellik analizi sonuçları ise, gelişmiş ülkelerde KOF'tan ILCF'ye tek yönlü bir nedensellik bulunduğunu göstermektedir. Bu durum, Hussain ve Zhou (2022) ve Shahbaz ve diğerleri (2023) çalışmalarıyla uyumludur. Örneğin Karimli ve diğerleri (2024) 35 Avrupa ülkesi ve Saud ve diğerleri (2020), Tek Kuşak Yol ve Girişim ülkelerinde küreselleşmenin çevresel çıktıları doğrudan şekillendirdiğini ortaya koymuştur. Vlahinić ve Fajdetic (2021) ise 26 Avrupa ülkelerinde sosyal ve politik küreselleşmenin uzun vadede CO₂'yi kontrol altına alan yapısal dönüşümlere neden olduğunu rapor etmiştir. Gelişmekte olan ülkeler için ise bulgular, KOF'un uzun dönemde ILCF'yi

artırarak çevresel sürdürülebilirliği azalttığını; kısa dönemde ise anlamlı bir etkiye sahip olmadığını ortaya koymaktadır. Bu sonuç, küreselleşmenin söz konusu ülkelerde daha çok enerji yoğun üretim, doğal kaynak sömürüsü ve çevresel standartların zayıf uygulanması yoluyla işlediğini savunan literatürle uyumludur (Adebayo, 2022; Fell ve Maniloff, 2018; Figge ve diğerleri, 2017). Örneğin Çatık ve diğerleri (2024), 49 ülke için küreselleşmenin çevreye zarar veren endüstriyel faaliyetleri teşvik ettiğini; Sethi ve diğerleri (2020) ise Hindistan’da benzer şekilde karbon salımını artırdığını göstermektedir. Yilanci ve Gorus ve diğerleri (2020) 14 Orta Doğu ve MENA ülkelerinde küreselleşmenin uzun vadeli etkisinin çevresel sürdürülebilirlik için çoğunlukla olumsuz olduğunu rapor edilen bu bulgular çalışma bulgularımız ile örtüşmektedir. Gelişmekte olan ülkelerdeki nedensellik analiz sonuçları da KOF’tan ILCF’ye tek yönlü bir nedensellik bulunduğunu göstermektedir. Bu durum, farklı coğrafyalardan elde edilen bulgularla uyumludur. Örneğin Li ve diğerleri (2024a) Çin, Hindistan ve Endonezya’da; Khurshid ve diğerleri (2024) Pakistan’da küreselleşmenin çevresel bozulma üzerinde belirleyici bir etkisi olduğunu ve çevresel göstergelerle ile aralarında tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu ortaya koymuştur. Bu bağlamda, elde edilen sonuçlar küreselleşmenin gelişmekte olan ülkelerde çevresel kaliteyi uzun vadede olumsuz etkileyebileceği yönündeki literatürü desteklemektedir. Aynı zamanda çevresel sürdürülebilirliğin ekonomik küreselleşme içinde etik yönünü sorgulayan çağdaş literatürle (Beck, 1992; Dobson, 1998) örtüşmektedir. Küreselleşme, etik bir çerçeveye oturtulmadığında (gelişmekte olan ülkelere için elde edilen sonuçlar gibi) çevre üzerindeki baskıyı artırabilir; ancak adil bir paylaşım ve ekolojik sorumluluk ilkeleriyle birleştiğinde (gelişmiş ülkelere için elde edilen sonuçlardaki gibi) sürdürülebilir bir refahın zeminini oluşturur.

Analiz, URB’nin gelişmiş ülkelere tüm modellerde çevresel sürdürülebilirliği artırdığını, gelişmekte olan ülkelere ise azalttığını göstermektedir. Dolayısıyla bu sonuçlar, şehirleşmenin yalnızca mekânsal bir olgu değil, etik bir dönüşüm alanı olduğunu gösterir. Jonas (1984) vurguladığı gibi, insan yerleşimlerinin doğa ile uyumlu planlanması, “ekolojik bilgelik” ilkesinin pratiğe dönmüş halidir. Bulgular aynı zamanda ampirik literatürde yer alan çevresel geçiş hipotezi (Stern, 2004) ile uyumlu olup, gelir seviyesi yükseldikçe kentleşmenin çevresel bozulma üzerindeki etkisinin azalabileceği yönündeki argümanı desteklemektedir. Gelişmiş ülkelere kentleşme, yeşil altyapı, temiz teknoloji ve güçlü çevre politikaları ile desteklenirken (Chatti ve Majeed, 2022; Kwilinski ve diğerleri, 2023; Arif ve diğerleri, 2023; Humbal ve diğerleri, 2023), gelişmekte olan ülkelere hızlı ve düzensiz şehirleşme, artan enerji talebi ve çevresel baskılarla ilişkilidir (Liang ve diğerleri, 2019; McMichael, 2000;

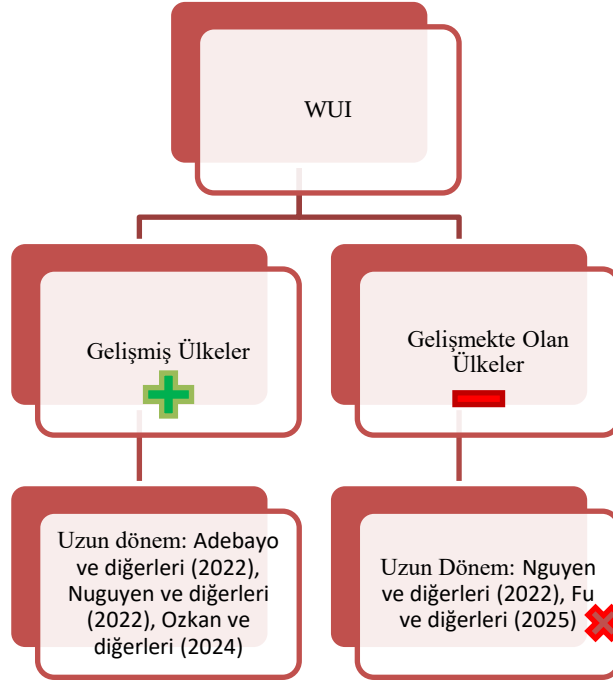
Sikder ve diğerleri, 2022; Hussain ve Zhou, 2022). Nedensellik analizinde, gelişmiş ülkelerde URB'den ILCF'ye doğru tek yönlü bir ilişki bulunurken, gelişmekte olan ülkelerde çift yönlü ilişki tespit edilmiştir. Bu, literatürdeki bulgularla tutarlıdır: Çin'de Li ve Liu (2021), Latin Amerika ülkeleri Adebayo ve diğerleri (2021), yüksek, düşük, alt-orta ve üst-orta gelirli ekonomilerde Alola (2024), D-8 ülkeleri Balsalobre-Lorente ve diğerleri (2025) ve Bangladeş için Rahman ve diğerleri (2024) benzer nedensellik ilişkileri rapor edilmiştir. Politika açısından, gelişmiş ülkelerde kentleşmenin sürdürülebilir kalkınma amaçlarına entegre edilmesi çevresel kaliteyi artırabilirken, gelişmekte olan ülkelerde akıllı şehirler, yeşil ulaşım ve yenilenebilir enerji tabanlı kent planlaması öncelikli stratejiler olmalıdır.

Tarşıma bölümünde anlatılan tüm değişkenlerin literatürle ve gelişmiş, gelişmekte olan ülkeler arası karşılaştırmalı özet gösterimi Şekil 22, 23, 24, 25, 26 ve 27'de gösterilmiştir.



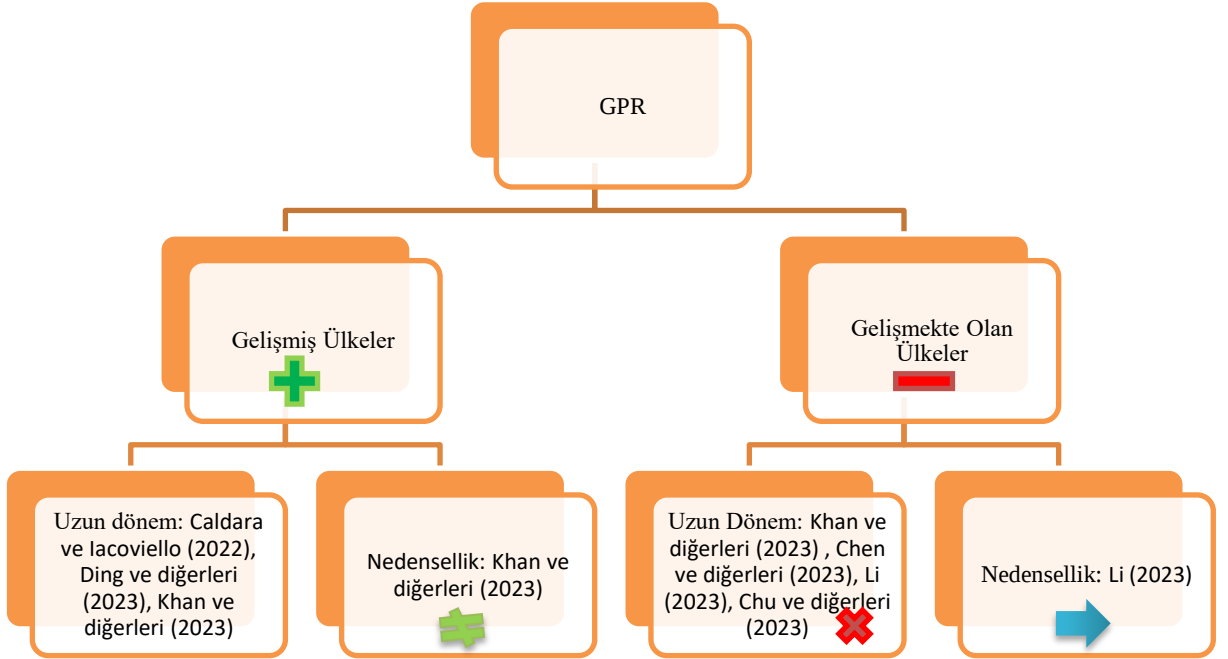
NOT: “+”sürdürülebilirliği arttırıcı etki. → tek yönlü, ↔ çift yönlü nedensellik ve ≠ nedensellik ilişkisinin olmadığını gösterir.

Şekil 22. Yeşil büyüme tartışma özeti.



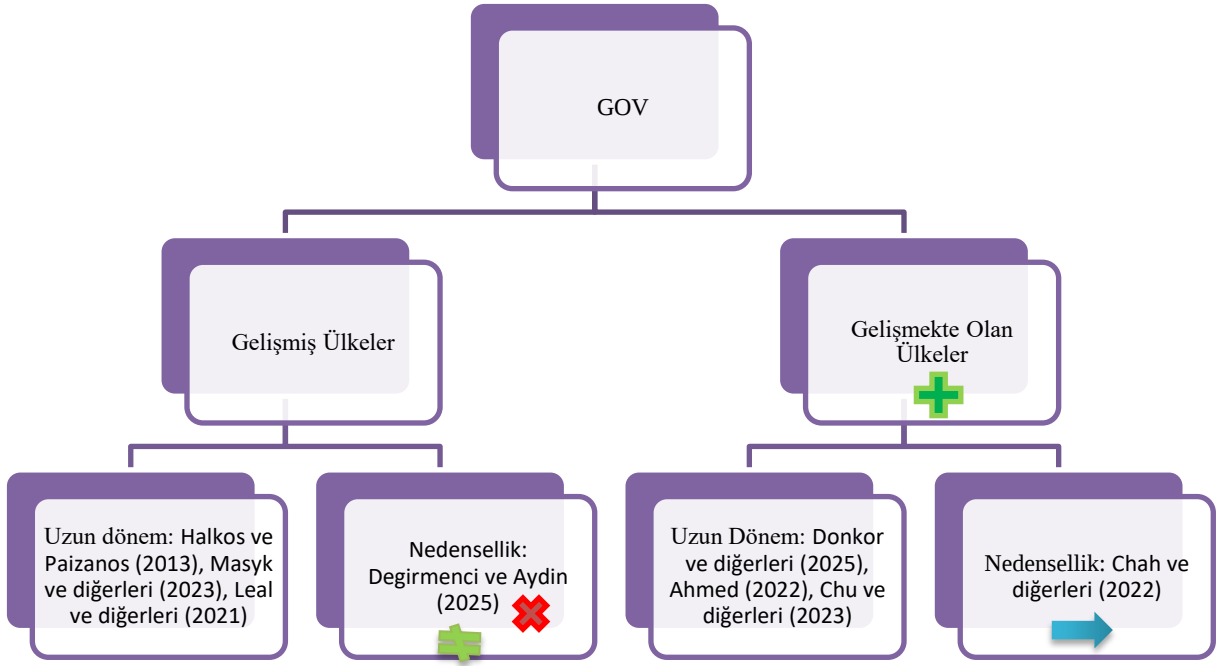
NOT: “+”sürdürlebilirliği arttırıcı etki, “-”sürdürlebilirliği azaltıcı etki. “x” literatür ile örtüşmeyen.

Şekil 23. Dünya Belirsizlik Endeksi tartışma özeti.



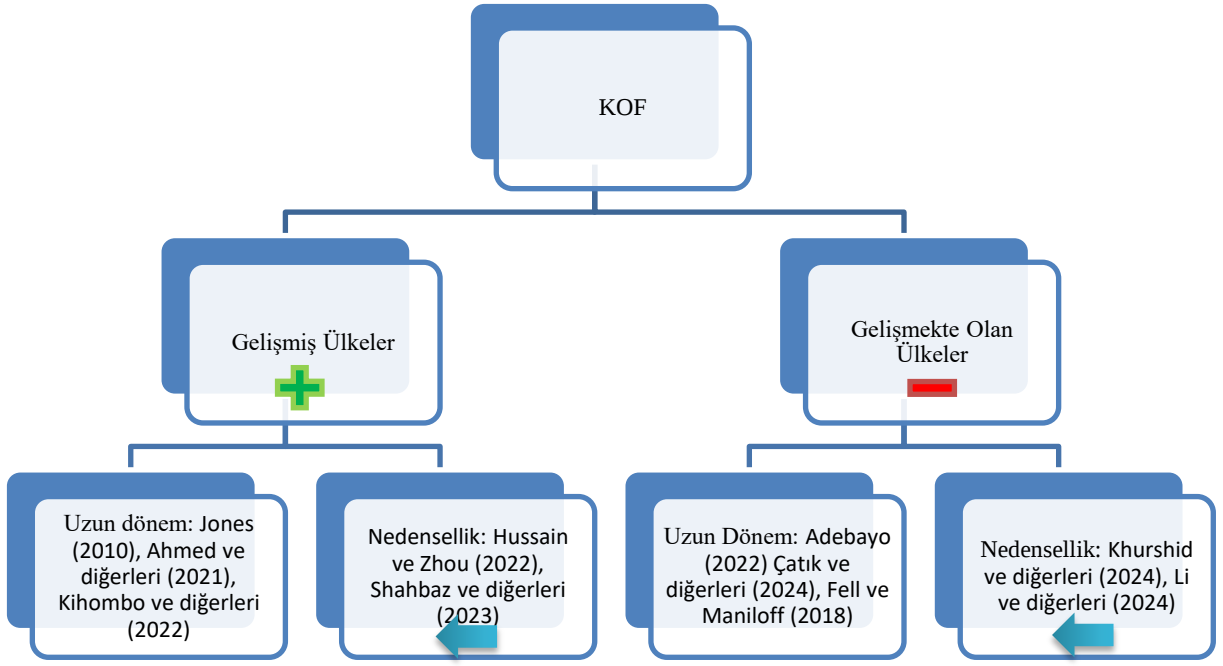
NOT: “+”sürdürlebilirliği arttırıcı etki, “-”sürdürlebilirliği azaltıcı etki. “x” literatür ile örtüşmeyen ve → tek yönlü, ↔çift yönlü nedensellik ve ≠ nedensellik ilişkisinin olmadığını gösterir.

Şekil 24. Jeopolitik Risk Endeksi tartışma özeti.



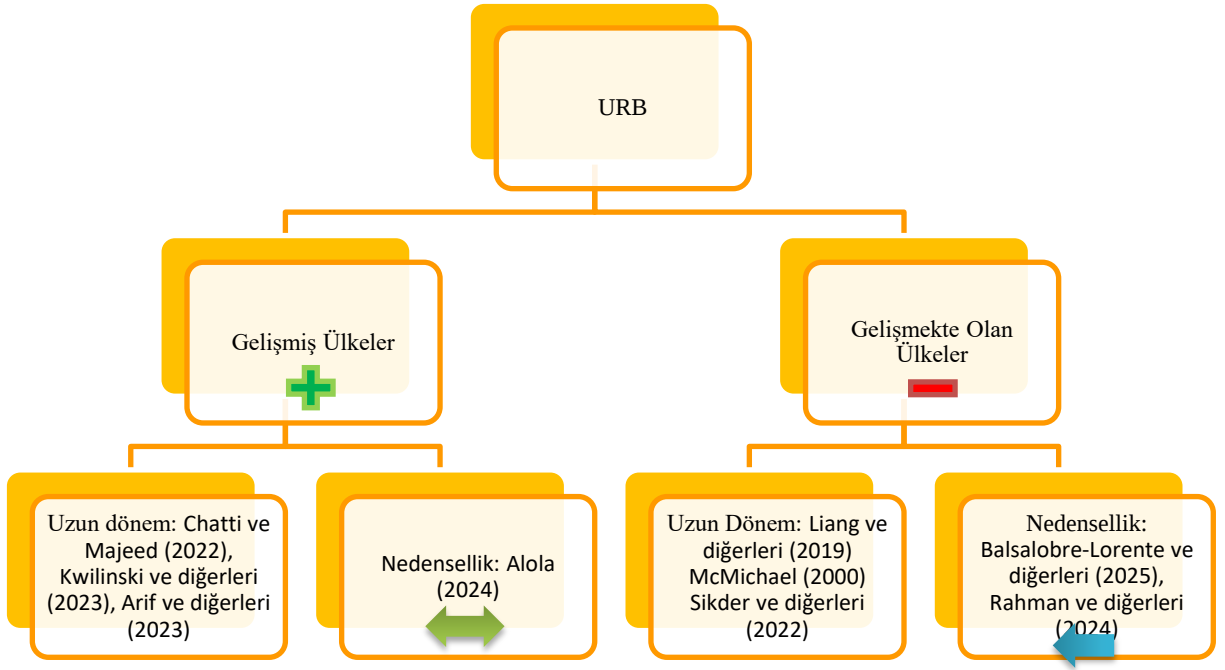
NOT: “+”sürdürlebilirliği artırıcı etki, “-”sürdürlebilirliği azaltıcı etki. “x” literatür ile örtüşmeyen ve → tek yönlü, ↔çift yönlü nedensellik ve ≠ nedensellik ilişkisinin olmadığını gösterir.

Şekil 25.Hükümet Etkinliği tartışma özeti.



NOT: “+”sürdürlebilirliği artırıcı etki, “-”sürdürlebilirliği azaltıcı etki. “x” literatür ile örtüşmeyen ve → tek yönlü, ↔çift yönlü nedensellik ve ≠ nedensellik ilişkisinin olmadığını gösterir.

Şekil 26.Küreselleşme tartışma özeti.



NOT: “+”sürdürülebilirliği artırıcı etki, “-”sürdürülebilirliği azaltıcı etki. “x” literatür ile örtüşmeyen ve → tek yönlü, ↔çift yönlü nedensellik ve ≠ nedensellik ilişkisinin olmadığını gösterir.

Şekil 27.Kentleşme tartışma özeti.

Sonuç olarak literatürlerde desteklenen bulgular yeşil büyümenin ve makroekonomik belirsizliklerdeki dalgalanmaların hem gelişmiş hemde gelişmekte olan ülkeler açısından kısa ve uzun vadede önemli etkilerini vurgulamaktadır. Dolayısıyla, bu bulgular, çevresel sürdürülebilirlik amaçlarının yalnızca yeşil büyüme stratejileri üzerinden değil, aynı zamanda kurumsal kalite, yönetim, küreselleşme, sosyoekonomik ve sosyokültürel ve demografik değişikliklerin düzeylerini çevresel sürdürülebilirlik çerçevesinde artırıcı politikalarla desteklenmesi gerektiğini göstermektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, yeşil büyümenin olumlu çevresel etkilerini kalıcı hâle getirebilmek için politika istikrarı ve belirsizliklerin yönetimi kritik önem taşımaktadır. Böylece hem gelişmiş hem gelişmekte olan ülkeler, uzun vadede düşük karbonlu, kaynak verimliliği yüksek ve çevresel açıdan dirençli bir büyüme yoluna yönlendirilebilir. Aynı zamanda çalışmanın sonuçları sadece ekonomik ve politik açıdan değil, felsefi ve etik açıdan da değerlendirildiğinde, çevresel sürdürülebilirlik amaçlarının toplumlarda adalet, sorumluluk ve dayanışma ilkeleriyle ne kadar yakından bağlantılı olduğunu ortaya çıkmaktadır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, yeşil büyüme, dünya belirsizlik endeksi, jeopolitik risk, hükümet etkinliği, küreselleşme ve kentleşmenin çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkilerini gelişmiş ve gelişmekte olan ülke grupları için panel veri yöntemleri kullanarak incelemiştir. PMG-ARDL uzun dönem katsayıları, Dumitrescu ve Hurlin panel nedensellik testi ile desteklenmiş ve kontrol testi olarak FMOLS ve DOLS kullanılmıştır. Böylece hem nedensel ilişkilerin yönü hem de uzun dönemli dinamikler ortaya konulmuştur. Analizler, uzun ve kısa dönem katsayılarının yanı sıra değişkenler arasındaki nedensellik yönlerini de ortaya koyarak, iki ülke grubunun ekonomik, kurumsal ve sosyopolitik yapılarına göre farklı tepkiler verdiğini göstermektedir.

Elde edilen uzun dönem sonuçları, yeşil büyümenin her iki ülke grubunda da tüm modellerde çevresel sürdürülebilirliği uzun dönemde anlamlı ve pozitif yönde etkilediğini göstermektedir. Bu bakımdan analiz sonuçları, yalnızca ekonomik değil, etik bir başarıdır. Çünkü yeşil büyüme, Jonas'ın (1984) "geleceğe yönelik sorumluluk" ilkesini somutlaştırarak, ekonomik kalkınmanın sınırlarını ekolojik sorumlulukla yeniden tanımlar. Bu bulgular, sürdürülebilir kalkınmanın ampirik literatürüne paralel olarak, yeşil büyümenin çevresel performansın iyileştirilmesinde kritik bir faktör olduğunu desteklemektedir. Ancak, etkinin gelişmekte olan ülkelerde daha güçlü olması; fosil bağımlılığı yüksek çevresel performansı düşük ülke gruplarında yeşil büyümenin marjinal fayda etkisinin daha yüksek olmasıyla açıklanabilir. Bununla birlikte uzun dönemde, dünya belirsizlik endeksi, jeopolitik risk ve küreselleşme gibi değişkenlerin çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkileri gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde zıt yönlü sonuçlar vermiştir. WUI'nin gelişmiş ülkelerde pozitif, gelişmekte olan ülkelerde negatif etki göstermesi, belirsizlik dönemlerinde politika tepkilerinin niteliğine bağlı farklılaşmayı yansıtmaktadır. Uzun dönem analizlerinde GPR ise, gelişmiş ülkelerde sürdürülebilirliği artırırken, gelişmekte olan ülkelerde olumsuz etki yapmaktadır. Bu durum, güçlü kurumlara sahip ekonomilerin jeopolitik riskleri stratejik dönüşüm fırsatına çevirebilme kapasitesine işaret etmektedir. GOV'un uzun dönem sonuçları yalnızca gelişmekte olan ülkelere anlamlı ve pozitif bulunmuş; bu da iyi yönetişimin özellikle kurumsal kapasitenin sınırlı olduğu ekonomilerde çevre politikalarının başarısı için kritik olduğunu göstermektedir. KOF gelişmiş ülkelerde uzun dönemde sürdürülebilirliği

desteklerken, gelişmekte olan ÷lkelerde uzun vadede çevresel bozulmayı artırmaktadır. Ortaya çıkan zıtlıklar, iki ÷lke grubunun ekonomik yapıları, kurumsal kapasite düzeyleri ve çevresel politika uygulama becerilerindeki farklılıklara bağlanabilir. Çevresel felsefe perspektifinden bakıldığında, WUI, GPR, GOV ve KOF değişkenlerinin farklı yönlerdeki etkileri, çevresel sürdürülebilirliğin sadece yapısal bir sorun değil, aynı zamanda değer temelli bir sorun olduğunu ortaya koymaktadır. Dobson'ın (1998) 'ekolojik adalet' anlayışına göre, çevresel sürdürülebilirlik eşitlik, adalet ve sorumluluğun kesişim noktasında yer alır ve bu da politika yapımının ahlaki temelini güçlendirir. Sonuç olarak, ekolojik adalet ve çevre etiği ilkeleriyle yönlendirilen politika ve eylemlerin uygulanması, her iki ÷lke grubunun da belirsizlik dönemlerinde çevresel sürdürülebilirliği sağlamasına olanak tanıyacaktır. URB ise uzun dönemde, gelişmiş ÷lkelerde planlı altyapı yatırımları ile çevresel kazanımlar sağlarken, gelişmekte olan ÷lkelerde hızlı ve düzensiz şehirleşme kaynaklı çevresel baskıları artırmaktadır. Bu durum "derin ekoloji" yaklaşımıyla uyumludur; çünkü sürdürülebilir kentleşme, doğayı yalnızca bir kaynak değil, bir yaşam ortağı olarak görür. Dolayısıyla akıllı şehirler, sıfır atık çerçevesinde atık yönetiminin doğru kurulduğu alanlar ve uygun yeşillendirme çalışmaları ekoloji ile uyumlu şehirleşmenin yolunu açacaktır.

Kısa dönemde ise gelişmiş ÷lkelerde WUI'nin çevresel sürdürülebilirliği olumsuz etkilediği gelişmekte olan ÷lkelerde anlamsız olduğu, GPR ve GOV'un gelişmiş ÷lkelerde anlamlı olmadığı, gelişmekte olan ÷lkelerde ise GPR çevresel sürdürülebilirliği arttırırken GOV'un anlamsız olduğu ve gelişmiş ÷lkelerde KOF'un negatif etkili olduğu ancak gelişmekte olan ÷lkelerde anlamsız olduğu tespit edilmiştir. Bu, kısa vadede belirsizliklerin yatırım ertelemelerine ve çevre yatırımlarında yavaşlamaya yol açabileceğini, küreselleşmenin de ani ekonomik dalgalanmalarla çevresel baskıları artırabileceğini göstermektedir. Yeşil büyüme için ise tüm modellerde hem gelişmiş hemde gelişmekte olan ÷lkelerde analiz sonuçlarının anlamsız olduğu tespit edilmiştir.

Nedensellik analizleri, çevresel sürdürülebilirlik göstergesi ile açıklayıcı değişkenler arasındaki etkileşimlerin ÷lke gruplarına göre farklılaştığını ortaya koymaktadır. Gelişmiş ÷lkelerde ILCF'den GOV ve GPR'ye doğru tek yönlü nedensellik bulunmuş, bu da çevresel performansın kurumsal kapasiteyi ve risk algısını etkileyebildiğini göstermiştir. Ayrıca GGR ve URB değişkenleri ile ILCF arasında çift yönlü nedensellik tespit edilmiştir; yani yeşil büyüme ve kentleşme çevresel sürdürülebilirliği beslerken, çevresel koşullar da bu iki sürecin yönünü belirleyebilmektedir. Bunun yanında WUI'den ILCF'ye doğru tek yönlü nedensellik bulunmuş, dünya belirsizlik seviyelerinin çevresel performansı etkilediği, ancak tersi ilişkinin

olmadığı anlaşılmıştır. Benzer şekilde KOF'tan ILCF'ye tek yönlü nedensellik saptanmış, bu da küreselleşmenin çevre performansı üzerinde belirleyici olduğunu ancak çevresel sürdürülebilirliğin küreselleşme sürecine geri besleme yapmadığını göstermektedir. Gelişmekte olan ülkelerde ise bulgular daha sınırlı nedensellik ilişkilerine işaret etmektedir. GOV ve GPR değişkenleri ile ILCF arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir, bu da yönetim ve jeopolitik risklerin çevresel sürdürülebilirlikle yapısal bir etkileşim üretmediğini göstermektedir. Buna karşılık URB, KOF ve GGR'den ILCF'ye doğru tek yönlü nedensellik bulunmuştur. Bu sonuç, gelişmekte olan ülkelerde kentleşme, küreselleşme ve yeşil büyümenin çevresel sürdürülebilirlik üzerinde belirleyici olduğu, ancak çevresel performansın bu süreçleri geri beslemediği anlamına gelmektedir. Son olarak, ILCF'den WUI'ye doğru tek yönlü nedensellik bulunmuş, yani gelişmekte olan ülkelerde çevresel sürdürülebilirlik performansındaki gelişmelerin toplumun ve piyasanın belirsizlik algısını etkileyebildiği ortaya çıkmıştır. Bu karşılaştırmalı nedensellik analizi bulguları genel olarak, gelişmiş ülkelerde çevresel sürdürülebilirliğin güçlü kurumsal yapı, risk yönetimi ve karşılıklı etkileşimli dönüşüm dinamikleri (GGR, URB) ile desteklendiğini; buna karşın gelişmekte olan ülkelerde sürecin daha çok küreselleşme, kentleşme ve büyüme baskılarıyla yönlendirildiğini, kurumsal kapasite ve risk faktörlerinin ise sınırlı bir rol oynadığını ortaya koymaktadır.

Çalışmada son olarak kontrol testleri olarak uygulanan FMOLS ve DOLS yöntemleri, PMG-ARDL analizinden elde edilen bulguları büyük ölçüde doğrulamaktadır. Gelişmiş ülkelerde GGR tüm modellerde negatif ve anlamlı bulunmuş, bu da sürdürülebilir yeşil yatırımların çevresel sürdürülebilirliği güçlendirdiğini bir kez daha kanıtlamıştır. Makroekonomik belirsizlik göstergelerinin etkileri ise yöntemler arasında değişiklik göstermekle birlikte, jeopolitik risklerin çevre üzerindeki baskıyı düşürebileceği gözlemlenmiştir. URB ise gelişmiş ülkeler açısından her iki yöntemde de güçlü ve negatif etkiler sergileyerek, enerji verimliliği ve çevresel sürdürülebilirlik arasındaki olumlu ilişkiyi desteklemektedir. Gelişmekte olan ülkelerde de benzer şekilde kontrol testleri, yeşil büyümenin çevresel bozulmayı azaltıcı rolünü ve belirsizlik göstergelerinin heterojen etkilerini doğrulamaktadır. WUI ve GPR değişkenleri modellerde pozitif ve anlamlı bulunmuş, bu durum belirsizlik dönemlerinde çevresel regülasyonların gevşeyebileceğine işaret etmektedir. KOF değişkeninin güçlü ve pozitif etkisi ise küreselleşmenin çevresel baskıyı artırıcı rolünü göstermektedir. Kentleşme etkisi ise modelden modele farklılık göstererek, hızlı ve plansız kentleşmenin çevre üzerindeki baskısını vurgulamaktadır. Bu

bulgular, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde yeşil büyümenin çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki olumlu etkisinin tutarlı olduğunu ve dolayısıyla PMG-ARDL sonuçlarının sağlamlığını desteklediğini göstermektedir.

Bu çalışma, mevcut literatüre birkaç açıdan özgün katkılar sunmaktadır. İlk olarak, makroekonomik (küreselleşme, yeşil büyüme), kurumsal (yönetişim), jeopolitik (jeopolitik risk) ve dünya belirsizlik endeksi değişkenlerini aynı çerçevede ele alarak çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkilerini hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeler bağlamında karşılaştırmalı biçimde incelemiştir. İkinci olarak, PMG-ARDL modeli ile uzun ve kısa dönemli ilişkileri analiz ederken, nedensellik testleri aracılığıyla dinamik etkileşim yönlerini de ortaya koyması açısından literatürde az görülen çift boyutlu bir yöntem yaklaşımı benimsemiştir. Üçüncü olarak, literatürde çoğunlukla EFP, CO₂ veya enerji tüketimi gibi sınırlı göstergeler kullanılmasına karşın, bu çalışma çevresel sürdürülebilirliği çok boyutlu bir şekilde ölçen ILCF değişkeniyle analiz gerçekleştirmiştir. Dördüncü olarak, WUI ve GPR değişkenlerinin çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki farklı ülke gruplarına göre heterojen ve yönü değişen etkilerini sistematik biçimde test etmesi, özellikle WUI'nin gelişmekte olan ülkelerde çevresel sürdürülebilirlikten etkilenen bir unsur olarak ortaya çıkması literatürdeki boşluğa önemli katkı sağlamaktadır. Beşinci olarak, gelişmekte olan ülkeler grubunun BRICS+ ülkeleri temelinde seçilmesi, hem güncel küresel ekonomi-politik tartışmaları yansıtması hem de literatürde daha önce sınırlı şekilde incelenmiş bir ülke seti üzerinden bulgular sunması açısından özgünlük taşımaktadır. Ayrıca genel olarak, bu çalışma çevresel sürdürülebilirliği felsefi olarak “normatif bir sorumluluk” şeklinde yeniden konumlandırır. Jonas'ın (1984) sorumluluk etiği, Rawls'ın (1971) nesiller arası adalet yaklaşımı ve Dobson'ın (1998) ekolojik adalet vurgusu, çevre politikalarının yalnızca ekonomik araçlar değil, etik taahhütler olduğunu gösterir. Son olarak, URB ve GGR değişkenleri için gelişmiş ülkelerde bulunan çift yönlü nedensellik ilişkileri, çevre-ekonomi-kentleşme dinamiklerinin karşılıklı bağımlılığını vurgulayan nadir bulgulardan biri olması bakımından dikkat çekmektedir.

Gelecek araştırmalarda bu çalışma farklı dönemlerde ve alternatif sürdürülebilirlik göstergeleri (EFP, karbon yoğunluğu gibi) kullanılarak tekrarlanabilir. Ayrıca, gelir grupları veya bölgesel sınıflandırmalar altında yürütülecek karşılaştırmalı çalışmalar, bulguların genellenebilirliğini artıracaktır. Yapısal kırılmaları ve eşik etkilerini dikkate alan zaman serisi yöntemleri ile mekânsal panel modellerin uygulanması, dinamik ve bölgesel etkileşimleri daha iyi açıklayacaktır. İlâveten, iklim değişikliği senaryoları, uluslararası çevre anlaşmaları

ve sektörel düzeyde (enerji, tarım, sanayi) analizler dahil edilerek daha kapsamlı bir bakış açısı geliştirilerek çalışma yeniden uygulanabilir.

Politika önerileri ise iki temel boyutta öne çıkmaktadır. Gelişmiş ülkelerde sürdürülebilirlik politikalarının yeşil teknoloji yatırımlarına, küresel entegrasyonun çevresel fırsatlarının etkin kullanımına ve belirsizlik dönemlerinde çevre dostu teşvik mekanizmalarının artırılmasına odaklanması önemlidir. Gelişmekte olan ülkelerde ise yönetim kapasitesinin güçlendirilmesi, çevre mevzuatının uygulanabilirliğinin artırılması, hızlı kentleşmenin yeşil altyapı yatırımları ile desteklenmesi ve küreselleşmenin çevresel zararlarının azaltılması için üretim ve ticaret standartlarının yükseltilmesi gerekmektedir. Jeopolitik risk dönemlerinde enerji güvenliği, kaynak çeşitlendirmesi ve bölgesel işbirliklerinin geliştirilmesi sürdürülebilirlik amaçlarıyla uyumlu hale getirilmelidir. Ayrıca, her iki ülke grubunda da yeşil finansman araçlarının yaygınlaştırılması, döngüsel ekonomi ve akıllı şehir uygulamalarının desteklenmesi, sürdürülebilirlik politikalarının etkinliğini artıracak yenilikçi stratejiler arasında yer almaktadır. Ek olarak sürdürülebilir kalkınma amaçları doğrultusunda uygulanan politikaların etik temellere oturtulması gerekmektedir. Gelişmiş ülkelerde bu, sorumluluk temelli yenilikçi politikalar; gelişmekte olan ülkelerde ise adalet ve dayanışma merkezli yeşil dönüşüm stratejileri anlamına gelmektedir.

Sonuç olarak, çevresel sürdürülebilirlik yalnızca bir hedef değil, insanlığın doğayla olan ilişkisini yeniden tanımlayan ahlaki bir çerçevedir. Bu çalışma, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde çevresel sürdürülebilirliği etkileyen faktörlerin heterojen doğasını ortaya koyarak, hem teorik literatüre hem de politika yapıcılarının stratejik kararlarına bütüncül bir katkı sunmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma amaçlarına ulaşmak için yeşil büyüme ve kurumsal kapasitenin güçlendirilmesi, makroekonomik belirsizliklerin etkin yönetimi ve kentleşmenin çevresel boyutunun titizlikle ele alınması kritik önemdedir. Bu bağlamda, ülke özgü stratejilerin etik ilkelerle güçlendirilmesi, hem çevresel sürdürülebilirliğin hem de toplumsal refahın kalıcı olmasını sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Abbas, N., Hassan, M., & Shaheen, W. A. (2025). Sustainability in action: an examination of human capital, green finance, green growth, and environmental taxation on load capacity factors. *Journal of Climate and Community Development*, 4(1), 91-104.
- Abduqayumov, S., Arshed, N., & Bukhari, S. (2020). Economic impact of institutional quality on environmental performance in post-soviet countries. *Transition Studies Review*, 27(2), 13.
- Acar, Y., Dam, M. M., Kaya, F., & Durmaz, A. (2025). Environmental Sustainability and the ILCC Hypothesis: The Role of Life Expectancy, *Policy Stringency, and Renewable Energy in BRICS*. Australian Economic Papers.
- Acemoglu, D., Johnson, S., Robinson, J., & Thaicharoen, Y. (2003). Institutional causes, macroeconomic symptoms: volatility, crises and growth. *Journal of Monetary Economics*, 50(1), 49-123.
- Adams, S., Adedoyin, F., Olaniran, E., & Bekun, F. V. (2020). Energy consumption, economic policy uncertainty and carbon emissions; causality evidence from resource rich economies. *Economic Analysis and Policy*, 68, 179-190.
- Adebayo, T. S. (2022). Impact of financial globalization on environmental degradation in the E7 countries: application of the hybrid nonparametric quantile causality approach. *Problemy Ekorozwoju*, 17(2), 148-160.
- Adebayo, T. S., Ramzan, M., Iqbal, H. A., Awosusi, A. A., & Akinsola, G. D. (2021). The environmental sustainability effects of financial development and urbanization in Latin American countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(41), 57983-57996.
- Agreement, P. (2015, December). Paris agreement. In report of the conference of the parties to the United Nations framework convention on climate change (21st session, 2015: Paris). Retrived December (Vol. 4, No. 2017, p. 2). Getzville, NY, USA: HeinOnline.
- Ahir, H., Bloom, N., & Furceri, D. (2018). The world uncertainty index. Retrieved from <https://worlduncertaintyindex.com>

- Ahir, H., Bloom, N., & Furceri, D. (2022). The world uncertainty index (No. w29763). National bureau of economic research.
- Ahmad, M., Ahmed, Z., Majeed, A., & Huang, B. (2021). An environmental impact assessment of economic complexity and energy consumption: does institutional quality make a difference?. *Environmental Impact Assessment Review*, 89, 106603.
- Ahmad, M., Kuldasheva, Z., Nasriddinov, F., Balbaa, M. E., & Fahlevi, M. (2023). Is achieving environmental sustainability dependent on information communication technology and globalization? Evidence from selected OECD countries. *Environmental Technology & Innovation*, 31, 103178.
- Ahmadov, M. (2024). BRİCS ülkeleri ve dünya ekonomisine etkileri üzerine bir değerlendirme.
- Ahmed, Z., Ahmad, M., Murshed, M., Shah, M. I., Mahmood, H., & Abbas, S. (2022). How do green energy technology investments, technological innovation, and trade globalization enhance green energy supply and stimulate environmental sustainability in the G7 countries?. *Gondwana Research*, 112, 105-115.
- Ahmed, Z., Cary, M., & Le, H. P. (2021). Accounting asymmetries in the long-run nexus between globalization and environmental sustainability in the United States: an aggregated and disaggregated investigation. *Environmental Impact Assessment Review*, 86, 106511.
- Akpan, U., & Kama, U. (2024). Does institutional quality really matter for environmental quality?. *Energy & Environment*, 35(8), 4361-4385.
- Alada, D. (2004). *İktisadi düşünce tarihi*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Albaker, A., Abbasi, K. R., Haddad, A. M., Radulescu, M., Manescu, C., & Bondac, G. T. (2023). Analyzing the impact of renewable energy and green innovation on carbon emissions in the MENA region. *Energies*, 16(16), 6053.
- Ali, A., Xinagyu, G., & Radulescu, M. (2023). Nonlinear effects of urbanization routes (proportion of small cities, and proportion of large cities) on environmental degradation, evidence from China, India, Indonesia, the United States, and Brazil. *Energy & Environment*, 34(8), 3391-3416.

- Alkharafi, N., & Alsabah, M. (2025). Globalization: An overview of its main characteristics and types, and an exploration of its impacts on individuals, firms, and nations. *Economies*, 13(4), 91.
- Al-Mulali, U., Gholipour, H. F., & Solarin, S. A. (2022). Investigating the environmental Kuznets curve (EKC) hypothesis: does government effectiveness matter? Evidence from 170 countries. *Environment, Development and Sustainability*, 24(11), 12740-12755.
- Alnafrh, I. (2024). ESG practices mitigating geopolitical risks: Implications for sustainable environmental management. *Journal of Environmental Management*, 358, 120923.
- Altıntaş, H., & Mercan, M. (2015). Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme ilişkisi: OECD ülkeleri üzerine yatay kesit bağımlılığı altında panel eşbütünleşme analizi. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 70(2), 345-376.
- Alsagr, N., & Van Hemmen, S. (2021). The impact of financial development and geopolitical risk on renewable energy consumption: evidence from emerging markets. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(20), 25906-25919.
- Alola, A. A. (2024). Global urbanization and ruralization lessons of clean energy access gap. *Energy Policy*, 188, 114101.
- Alola, A. A., Lasisi, T. T., Eluwole, K. K., & Alola, U. V. (2021). Pollutant emission effect of tourism, real income, energy utilization, and urbanization in OECD countries: a panel quantile approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(2), 1752-1761.
- Alonso, J. A., & Garcimartín, C. (2013). The determinants of institutional quality. More on the debate. *Journal of International Development*, 25(2), 206-226.
- Amir, M., Malik, M. S., & Ali, K. (2024). Unlocking green growth: an ARDL estimation of pollution prevention practices for economic and environmental sustainability: M. Amir et al. *Environment, Development and Sustainability*, 26(8), 19983-20000. <https://doi.org/10.1007/s10668-023-03449-w>.
- Andersson, D. E., & Andersson, Å. E. (2017). Globalisation in stages. In *Economics of globalisation* (pp. 95-112). Routledge.
- Antal, M., & Van Den Bergh, J. C. (2016). Green growth and climate change: conceptual and empirical considerations. *Climate Policy*, 16(2), 165-177.

- Antoch, J., Hanousek, J., Horváth, L., Hušková, M., & Wang, S. (2019). Structural breaks in panel data: Large number of panels and short length time series. *Econometric Reviews*, 38(7), 828-855.
- Anser, M. K., Apergis, N., & Syed, Q. R. (2021b). Impact of economic policy uncertainty on CO2 emissions: evidence from top ten carbon emitter countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(23), 29369-29378.
- Anser, M. K., Syed, Q. R., Lean, H. H., Alola, A. A., & Ahmad, M. (2021a). Do economic policy uncertainty and geopolitical risk lead to environmental degradation? Evidence from emerging economies. *Sustainability*, 13(11), 5866.
- Arif, M., Gill, AR ve Ali, M. (2023). Kentleşme ile ekolojik ayak izi arasındaki doğrusal olmayan ilişkinin analizi: ampirik bir analiz. *Çevre Bilimi ve Kirlilik Araştırması*, 30 (50), 109063-109076.
- Arora, R. U. (2009, July). Globalization and stages of development: an exploratory analysis. In Review of Urban & Regional Development Studies: Journal of the Applied Regional Science Conference (Vol. 21, No. 2-3, pp. 124-142). Melbourne, Australia: Blackwell Publishing Asia.
- Arzova, S. B., & Şahin, B. Ş. (2024). Macroeconomic and financial determinants of green growth: an empirical investigation on BRICS-T countries. *Management Of Environmental Quality: An International Journal*, 35(3), 506-524.
- Ascough II, J. C., Maier, H. R., Ravalico, J. K., & Strudley, M. W. (2008). Future research challenges for incorporation of uncertainty in environmental and ecological decision-making. *Ecological Modelling*, 219(3-4), 383-399.
- Asl, S. S., & Karaoğlu, O. (2023). Jeopolitik Açından Suudi Arabistan-Yemen Sınır Anlaşmazlığı ve Husiler Meselesi. *Güvenlik Stratejileri Dergisi*, 19(45), 363-392.
- Asif, M., Yunrong, L., Zia, M. A., Hashim, M., Bhatti, U. A., Bhatti, M. A., & Hasnain, A. (2025). Evaluating the effectiveness of green finance mechanisms, digitalization, globalization, and renewable energy consumption in advancing environmental sustainability in G20 countries. *Energy & Environment*, 0958305X251319367. <https://doi.org/10.1177/0958305X251319367>
- Ateş, M. H., Çakan, C. D., & Kurtoğlu, S. (2025). Finansal gelişmenin, yeşil teknolojik inovasyonların ve yenilenebilir enerji kullanımının karbon emisyonlarının

azaltılmasındaki rolü. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 27(IERFM 2025 Özel Sayı), 149-176.

- Audi, M. (2025). Bridging Equity and Ecology: The Impact of Income Inequality on Green Growth Dynamics. *Journal of Energy and Environmental Policy Options*, 8(2), 60-71.
- Aydin, G. K. (2025). İklim politikası belirsizliğinin dünya belirsizlik endeksi, ülke risk primi ve ekonomik büyüme ile ilişkisi: türkiye üzerine bir araştırma. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (70), 87-95.
- Awan, A. M., & Azam, M. (2022). Evaluating the impact of GDP per capita on environmental degradation for G-20 economies: does N-shaped environmental Kuznets curve exist?. *Environment, Development and Sustainability*, 24(9), 11103-11126.
- Bahtiyar, B., & Mukiyen Avcı, G. (2025). Yeşil büyümenin dinamikleri: Ekonomik büyüme, ticaret ve yenilenebilir enerjinin rolü. *Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi*, 11(1).
- Bhattarai, S., Chatterjee, A., & Park, W. Y. (2020). Global spillover effects of US uncertainty. *Journal of Monetary Economics*, 114, 71-89.
- Bhattarai, M., & Hammig, M. (2001). Institutions and the environmental Kuznets curve for deforestation: a crosscountry analysis for Latin America, Africa and Asia. *World Development*, 29(6), 995-1010. [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(01\)00019-5](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(01)00019-5).
- Bajoria, A., Kanpariya, J., & Bera, A. (2024). Greenhouse gases and global warming. In *Advances and technology development in greenhouse gases: emission, capture and conversion* (pp. 121-135). Elsevier.
- Bai, J., & Ng, S. (2004). A PANIC attack on unit roots and cointegration. *Econometrica*, 72(4), 1127-1177.
- Baker, S. R., Bloom, N., & Davis, S. J. (2016). Measuring economic policy uncertainty. *The Quarterly Journal of Economics*, 131(4), 1593–1636. <https://doi.org/10.1093/qje/qjw024>.
- Balakrishnan, A. (2024). How Do Economic Policy Uncertainty, Geopolitical Risk, and Environmental Performance Affect Capital Flows? Evidence from Emerging Markets. *The Journal of Economic Integration*, 40(1), 91-118.
- Balli, F., Balli, H. O., Hasan, M., & Gregory-Allen, R. (2022). Geopolitical risk spillovers and its determinants. *The Annals of Regional Science*, 68(2), 463-500.

- Balta, M. A., & Demirkale, Ö. (2025). The relationship between new economy sectors stock index and trade, climate and world uncertainty indices: linear and nonlinear nerve test approach. *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 26(3), 182-199.
- Baltagi, B. H. (2008). Forecasting with panel data. *Journal of Forecasting*, 27(2), 153-173.
- Baltagi, B. H. (2013). Panel data forecasting. *Handbook of Economic Forecasting*, 2, 995-1024.
- Baltagi, B. H., Feng, Q., & 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.
- Baltagi, B. H., & Moscone, F. (Eds.). (2021). The sustainability of health care systems in Europe. *Emerald Publishing Limited*.
- Balsalobre-Lorente, D., Nur, T., & Topaloglu, E. E. (2025). Examining the sustainable development process through the economic complexity, technology, urbanization, and renewable energy in D-8 countries. *Quality & Quantity*, 1-41.
- Barbieri, L. (2009). Panel unit root tests under cross-sectional dependence: An overview. *Journal of Statistics: Advances in Theory and Applications*, 1(2), 117-158.
- Barman, S., & Mahakud, J. (2025). Assessing the impact of policy uncertainty, geopolitical risk, and sustainable disclosure on corporate performance. *Asia-Pacific Financial Markets*, 32(1), 167-203.
- Bashir, M. F. (2022). Discovering the evolution of Pollution Haven Hypothesis: A literature review and future research agenda. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(32), 48210-48232.
- Bashir, M. F., Shahbaz, M., Malik, M. N., Ma, B., & Wang, J. (2023). Energy transition, natural resource consumption and environmental degradation: the role of geopolitical risk in sustainable development. *Resources Policy*, 85, 103985.
- Bayrakdaroglu, A. (2018). Finansal varlıkları fiyatlama modeli. *Finansın Temel Teorileri İçinde*, 113-135.
- Beck, U. (1992). From industrial society to the risk society: Questions of survival, social structure and ecological enlightenment. *Theory, Culture & Society*, 9(1), 97-123.

- Bekun, F. V., Alola, A. A., Gyamfi, B. A., & Yaw, S. S. (2021). The relevance of EKC hypothesis in energy intensity real-output trade-off for sustainable environment in EU-27. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(37), 51137-51148.
- Bentes Diniz, M., Simões, J. E. M., Alves, V. D. P., & Teixeira Diniz, M. J. (2025). The correlations between poverty and deforestation in Brazilian Amazon region. *Journal of Economic Studies*, 1-23.
- Bilge, A. S. (1958). Jeopolitik. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 13(03).
- Bilgili, F., Ulucak, R., Koçak, E., & İlkay, S. Ç. (2020). Does globalization matter for environmental sustainability? Empirical investigation for Turkey by Markov regime switching models. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(1), 1087-1100.
- Bloom, N. (2009). The impact of uncertainty shocks. *Econometrica*, 77(3), 623-685.
- Bloom, N. (2014). Fluctuations in uncertainty. *Journal of Economic Perspectives*, 28(2), 153–176. <https://doi.org/10.1257/jep.28.2.153>
- Bookchin, M. (1982). The ecology of freedom (p. 232). *Naperville: New Dimensions Foundation*.
- Bookchin, M. (2022). The philosophy of social ecology: Essays on dialectical naturalism. *AK Press*.
- Bookchin, M. (2024). Toward an ecological society. *AK Press*.
- Boroza, D. (2025). Assessing the impact of geopolitical risk, energy import dependence, and economic policy uncertainty on energy consumption. *Energy Efficiency*, 18(6), 1-19.
- Bozkurt, Y., & Efe, F. (2024). Sürdürülebilir kalkınma ve yeşil ekonomik büyüme açısından çevrenin sürdürülebilirliğine eleştirel yaklaşım. *Dumlupınar Üniversitesi İİBF Dergisi*, (13), 12-25.
- Brady, M. E. (2016). Adam Smith's treatment of knowledge in the light of modern economics of information and uncertainty. *International Journal of Social Economics*, 43(5), 471–479. <http://dx.doi.org/10.19085/journal.sijbpg030302>
- 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., & 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.
- Burlacu, S., Ion, E. L., Păcurar, G., & Iacob, O. C. (2025). Emerging trends regarding the digitalization of public administration in the context of business and sustainable consumption: Bibliometric and empirical analysis. *The 17th International Conference on Accounting and Management Information Systems*. <https://conference.ase.ro/papers/2025/25012.pdf>
- Büyükkantarıcı Tolgay, S., (2024). Yeşil enerji kullanımının çevresel bozulmanın azaltılması ve sürdürülebilirlik açısından incelenmesi. Sosyal Ekonomik ve Çevresel Kalkınma için Sürdürülebilirlik Bilimi (pp.117-139), Konya: Çizgi.
- Caldara, D., & Iacoviello, M. (2022). Measuring geopolitical risk. *Journal of Monetary Economics*, 119, 113–133. <https://doi.org/10.1257/aer.20191823>
- Cardenas, I. C., & Halman, J. I. (2016). Coping with uncertainty in environmental impact assessments: Open techniques. *Environmental Impact Assessment Review*, 60, 24-39.
- Care Ratings. (2025). Global trade resilience matrix. CareEdge Global Report. https://www.careratings.com/uploads/newsfiles/1756210013_Global%20Trade%20Resilience%20Matrix%20-%20CareEdge%20Global%20Report.pdf
- Cepni, O., Guney, I. E., & Swanson, N. R. (2020). Forecasting and nowcasting emerging market GDP growth rates: The role of latent global economic policy uncertainty and macroeconomic data surprise factors. *Journal of Forecasting*, 39(1), 18-36.
- Ceylan, S. (2024). Geçmişten günümüze insan-çevre ilişkisi. *International Journal of Geography and Geography Education*, (52), 179-199.
- Chah, J. M., Obossou, E. A., Ebhuoma, E. E., Anugwa, I. Q., & Ewane, D. (2022). Enhancing climate change adaptation through indigenous knowledge systems and local governance in Sub-Saharan Africa: A systematic review. *Indigenous Knowledge and Climate Governance: A Sub-Saharan African Perspective*, 165-179. https://doi.org/10.1007/978-3-030-99411-2_13
- Chang, G., Yasin, I., & Naqvi, S. M. M. A. (2024). Environmental Sustainability in OECD Nations: The moderating impact of green innovation on urbanization and green growth. *Sustainability*, 16(16), 7047.

- Chatti, W., & Majeed, M. T. (2022). Information communication technology (ICT), smart urbanization, and environmental quality: Evidence from a panel of developing and developed economies. *Journal of Cleaner Production*, 366, 132925.
- Chen, H., Liu, B., Deng, Y., Zhao, H., Chang, C., Xue, H., ... & Wang, S. (2025). Urbanization reduces evapotranspiration and alters its components across 20 global urban forests. *Earth Critical Zone*, 100045.
- Chen, L., Gozgor, G., Lau, C. K. M., Mahalik, M. K., Rather, K. N., & Soliman, A. M. (2024). The impact of geopolitical risk on CO2 emissions inequality: Evidence from 38 developed and developing economies. *Journal of Environmental Management*, 349, 119345.
- Chen, L., Gozgor, G., Mahalik, M. K., Pal, S., & Rather, K. N. (2023). How does geopolitical risk affect CO2 emissions? The role of natural resource rents. *Resources Policy*, 87, 104321.
- Cheng, S., Addis, A. K., Chen, L., & Zhu, Z. (2023). Sustainable development efficiency and its influencing factors across BRICS and G7 countries: An empirical comparison. *Frontiers in Energy Research*, 11, 1115459.
<https://doi.org/10.3389/fenrg.2023.1115459>
- Chien, F., Ananzeh, M., Mirza, F., Bakar, A., Vu, H. M., & Ngo, T. Q. (2021). The effects of green growth, environmental-related tax, and eco-innovation towards carbon neutrality target in the US economy. *Journal of Environmental Management*, 299, 113633.
- Choi, I. (2001). Unit root tests for panel data. *Journal of International Money and Finance*, 20(2), 249-272.
- Choi, S. (2018). The impact of US financial uncertainty shocks on emerging market economies: An international credit channel. *Open Economies Review*, 29(1), 89-118.
- Chovancová, J., Zambrano-Monserrate, M. A., Bergougui, B., Ahakwa, I., & Dam, M. M. (2024). Global determinants of methane emissions in OECD countries: A dynamic panel approach. *Research in Globalization*, 9, 100232.
- Chu, L. K., Doğan, B., Abakah, E. J. A., Ghosh, S., & Albeni, M. (2023). Impact of economic policy uncertainty, geopolitical risk, and economic complexity on carbon emissions and ecological footprint: an investigation of the E7 countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(12), 34406-34427.

- Chudik, A., & Pesaran, M. H. (2015). Common correlated effects estimation of heterogeneous dynamic panel data models with weakly exogenous regressors. *Journal of Econometrics*, 188(2), 393-420.
- Coşkun, B. (2021). Doğanın metalaştırılması: Aydınlanmanın diyalektiğinin zirvesi. *Mülkiye Dergisi*, 45(3), 771-792.
- Çakır, S., & Doğan, Ö. S. (2025). Nüfus Teorilerinin Tarihsel Süreci ve Mekânsal Yansımaları. *Dünya Coğrafyası ve Kalkınma Perspektifi Dergisi*, (7), 45-56.
- Çanakçıoğlu, M. (2023). Sürdürülebilir ekonomik kalkınma çerçevesinde yeşil büyüme ve yeşil finans. *Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler Dergisi*, 6(4), 537-554.
- Çatık, A. N., Bucak, Ç., Ballı, E., Manga, M., & Destek, M. A. (2024). How do energy consumption, globalization, and income inequality affect environmental quality across growth regimes?. *Environmental Science and Pollution Research*, 31(7), 10976-10993.
- Dadgara, Y., & Nazari, R. (2017). The impact of good governance on environmental pollution in South West Asian Countries. *Iranian Journal of economic studies*, 5(1), 49-63.
- Dagar, V., Rao, A., Dagher, L., Kagzi, M., & Acevedo-Duque, Á. (2025). Geopolitical instability and environmental sustainability. *Environmental Economics and Policy Studies*, 1-27.
- Dahlman, C. (2007). Technology, globalization, and international competitiveness: Challenges for developing countries. *Industrial Development for The 21st Century: Sustainable Development Perspectives*, 29-83.
- Daly, H. E. (1990). *Steady-State Economics* (2nd ed.). *Island Press*.
- Daly, H. E. (1997). *Beyond growth: the economics of sustainable development*. *Beacon press*.
- DAM, M. M. M., Acar, Y., KAYA, F., & DURMAZ, A. (2024). Exploring the impact of life expectancy, environmental policy stringency and renewable energy consumption on the environmental sustainability: Testing of Inverted Load Capacity Curve Hypotheses. *Environmental Policy Stringency and Renewable Energy Consumption on the Environmental Sustainability*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4699548>
- Dam, M. M., & Durmaz, A. (2025). Does public debt and government effectiveness contribute to environmental sustainability? Validity of the inverted load capacity factor hypothesis in newly industrialized countries. *In Encyclopedia of Monetary Policy*,

Financial Markets and Banking (Vol. 2, pp. 574–585). Academic Press.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-44-313776-1.00253-1>

- Dam, M. M., Durmaz, A., Bekun, F. V., & Tiwari, A. K. (2024b). 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., Durmaz, A., & Bekun, F. V. (2025). A comparative perspective on the environmental sustainability of the United States and China, the two largest economies in the globalised world. *Journal of Economic and Administrative Sciences*, 1-25.
- Dam, M. M., Işık, C., & Ongan, S. (2023). 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. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-29020-8>
- Dam, M. M., Kaya, F., & Bekun, F. V. (2024c). 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* (Vol. 48, No. 4, pp. 1109-1135). Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd.
- Dam, M. M., & Sarkodie, S. A. (2023). Renewable energy and environmental quality in developing countries: New insights from inverted load capacity factor. *Environmental Science and Pollution Research*, 30, 10245–10259. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-24241-w>
- Dam, M. M., & Şanlı, O. (2019). Döviz Kurlarının Ticari Dışa Açıklık Üzerindeki Etkisi: BRICS-T Ülkeleri Üzerine Bir Panel ARDL Analizi. *Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler Dergisi*, 2(11), 781-800.
- Dam, M. M., & Yıldız, B. (2016). BRICS-TM ülkelerinde AR-GE ve inovasyonun ekonomik büyüme üzerine etkisi: Ekonometrik bir analiz. *Akdeniz İİBF Dergisi*, 16(33), 220-236.
- Das, D. K. (2004). Economic dimensions of globalization. In *The Economic Dimensions of Globalization* (pp. 67-102). London: Palgrave Macmillan UK.

- Daştan, M. (2024). Enerji güvenliği ve jeopolitik riskin Türkiye'nin çevre kalitesi üzerindeki rolü: Yeni nesil fourier terimli genişletilmiş ARDL modelinden kanıtlar. *Uluslararası Ekonomi İşletme ve Politika Dergisi*, 8(2), 262-284.
- Degirmenci, T., & Aydın, M. (2025). A Path Towards the Sustainable Environment from Environmental Governance: Testing the LCC and EKC Hypotheses with the Environmental Policy Stringency and Government Effectiveness in France. *Journal of the Knowledge Economy*, 1-27.
- Demirtaş, I. (2017). Ekolojik ve Ekonomik Krizlere Alternatif Çözüm Olarak Yeşil Ekonomi Politikaları. *Alternatif Politika*, 9(Special), 107-132.
- Demirkale, Ö., & Ojaghlou, M. (2025). Is there a relationship between financial development and geopolitical risk indices and sustainable development goals? A study on E3 countries. *Panoeconomicus*, (00), 2-2.
- Di Paola, M. (2024). Virtue, environmental ethics, nonhuman values, and anthropocentrism. *Philosophies*, 9(1), 15.
- Dinca, G., Bărbuță, M., Negri, C., Dincă, D., & Model, L. S. (2022). The impact of governance quality and educational level on environmental performance. *Frontiers in Environmental Science*, 10, 950683
- Dinda, S. (2004). Environmental Kuznets Curve hypothesis: A survey. *Ecological Economics*, 49(4), 431–455. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2004.02.011>
- Ding, T., Li, H., Tan, R., & Zhao, X. (2023). How does geopolitical risk affect carbon emissions?: An empirical study from the perspective of mineral resources extraction in OECD countries. *Resources Policy*, 85, 103983.
- Dreher, A. (2002). The development and implementation of IMF and World Bank conditionality.
- Dreher, A. (2006). Does globalization affect growth? Evidence from a new index of globalization. *Applied Economics*, 38(10), 1091–1110. <https://doi.org/10.1080/00036840500392078>
- Dryzek, J. S. (2022). The politics of the earth: Environmental discourses. Oxford university press.

- Dobson, A. (1998). *Justice and the environment: Conceptions of environmental sustainability and theories of distributive justice*. Clarendon Press.
- Dobson, A. (2003). *Citizenship and the Environment*. Oup Oxford.
- Donkor, M., Kong, Y., & Manu, E. K. (2025). Natural resource abundance, governance, and government expenditure: Empirical insights from environmental sustainability. *Sustainable Development*, 33(1), 733-757.
- Dou, J., Dou, J., Qin, M., & Su, C.-W. (2025). Towards Sustainable Development: Assessing the Significance of World Uncertainty in Green Technology Innovation. *Sustainability*, 17(3), 1314. <https://doi.org/10.3390/su17031314>
- Dumitrescu, E. I., & Hurlin, C. (2012). Testing for Granger non-causality in heterogeneous panels. *Economic Modelling*, 29(4), 1450-1460.
- Dutta, A., & Dutta, P. (2022). Geopolitical risk and renewable energy asset prices: Implications for sustainable development. *Renewable Energy*, 196, 518-525.
- Ekeli, K. S. (2004). Environmental Risks, Uncertainty and Intergenerational Ethics. *Environmental Values*, 13(4), 421-448. <https://doi.org/10.3197/0963271042772578>.
- Ekins, P., & Speck, S. (2000). Proposals of environmental fiscal reforms and the obstacles to their implementation. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 2(2), 93-114.
- Emina, K. A. (2021). Sustainable development and the future generations. *Social Sciences, Humanities and Education Journal*, 2(1), 57-71.
- Erdogan, S. (2024). On the impact of natural resources on environmental sustainability in African countries: A comparative approach based on the EKC and LCC hypotheses. *Resources Policy*, 88, 104492.
- Erdogan, S. (2024). On the impact of natural resources on environmental sustainability in African countries: A comparative approach based on the EKC and LCC hypotheses. *Resources Policy*, 88, 104492.
- Eurostat. (2024). Greenhouse gas emission statistics. <https://ec.europa.eu/eurostat>
- Farber, D. A. (1999). *Eco-pragmatism: making sensible environmental decisions in an uncertain world*. University of Chicago Press.
- Fatah, J. A. (2026). The Effect of The World Uncertainty Index on Cash Holdings in Indonesian Public Companies. *Golden Ratio of Auditing Research*, 6(1), 160-175.

- Fay, M. (2012). Inclusive green growth: The pathway to sustainable development. *World Bank Publications*.
- Fell, H., & Maniloff, P. (2018). Leakage in regional environmental policy: The case of the regional greenhouse gas initiative. *Journal of Environmental Economics and Management*, 87, 1-23.
- Feng, Y., Sabir, S. A., Quddus, A., Wang, J., & Abbas, S. (2024). Do the grey clouds of geopolitical risk and political globalization exacerbate environmental degradation? Evidence from resource-rich countries. *Resources Policy*, 89, 104533.
- Feng, Y., & Xu, R. (2025). Global sustainability: The role of the sharing economy, environmental patents, and energy efficiency in the Group of Seven's path to sustainable development. *Sustainability*, 17(1), 322. <https://doi.org/10.3390/su17010322>
- Ferderer, J. P. (1993). The impact of uncertainty on aggregate investment spending: an empirical analysis. *Journal of Money, Credit and Banking*, 25(1), 30-48.
- Figge, L., Oebels, K., & Offermans, A. (2017). The effects of globalization on Ecological Footprints: an empirical analysis. *Environment, Development and Sustainability*, 19(3), 863-876.
- Fu, H., Tiwari, S., Kazemzadeh, E., Cobbold, E. Y., Ghosh, S., & Doğan, B. (2025). Green Growth and Gender Equality: The Role of Political Empowerment and Renewable Energy in Sustainable Development. *Sustainable Development*. <https://doi.org/10.1002/sd.70220>
- Gaies, B. (2025). Exploring the time-varying predictability of global financial instability over the last two decades: the influence of climate change news. *Journal of Economic Studies*, 52(5), 904-918.
- Gao, Y., Chen, H., Yang, X., & Zhang, Y. (2025). How Trade Policy Uncertainty Affects Corporate ESG Performance: Evidence from China. *Emerging Markets Finance and Trade*, 1-24.
- Gharachorloo, N., Nahr, J. G., & Nozari, H. (2021). SWOT analysis in the General Organization of Labor, Cooperation and Social Welfare of East Azerbaijan Province with a scientific and technological approach. *International Journal of Innovation in Engineering*, 1(4), 47-61.

- GFN. Global Footprint Network. (2024). National Footprint and Biocapacity Accounts 2024 Edition. <https://data.footprintnetwork.org>
- Ghosh, E., & Pearson, L. J. (2025). Rethinking Economic Foundations for Sustainable Development: A Comprehensive Assessment of Six Economic Paradigms Against the SDGs. *Sustainability*, 17(10), 4567.
- Guillén, M. F. (2001). Is globalization civilizing, destructive or feeble? A critique of five key debates in the social science literature. *Annual Review of Sociology*, 27(1), 235-260.
- Gupta, K. M. S. (2012). Population growth, Malthusian concern and sustainable development- some key policies and demographic issues in India. *Global Journal of Human Social Science*, 12(3), 20-31.
- Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1991). Environmental impacts of a North American free trade agreement. (Working Paper No. 3914). *National Bureau of Economic Research*. <https://doi.org/10.3386/w3914>
- Gozgor, G., Mahalik, M. K., Demir, E., & Padhan, H. (2020). The impact of economic globalization on renewable energy in the OECD countries. *Energy Policy*, 139, 111365.
- 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.
- Gygli, S., Haelg, F., Potrafke, N., & Sturm, J.-E. (2019). The KOF globalization index – Revisited. *Review of International Organizations*, 14, 543–574. <https://doi.org/10.1007/s11558-019-09344-2>
- Haddow, A., Hare, C., Hooley, J., & Shakir, T. (2013). Macroeconomic uncertainty: What is it, how can we measure it and why does it matter?. *Bank of England Quarterly Bulletin*, 53(2), 100–109.
- Hadri, K. (2000). Testing for stationarity in heterogeneous panel data. *The Econometrics Journal*, 3(2), 148-161.
- Hakkak, M., Altıntaş, N., & Hakkak, S. (2023). Exploring the relationship between nuclear and renewable energy usage, ecological footprint, and load capacity factor: A study of

- the Russian Federation testing the EKC and LCC hypothesis. *Renewable Energy Focus*, 46, 356-366.
- Halkos, G. E., & Paizanos, E. A. (2013). The effect of government expenditure on the environment: An empirical investigation. *Ecological Economics*, 91, 48-56.
- Hailiang, Z., Iqbal, W., Yin Chau, K., Raza Shah, S. A., Ahmad, W., & Hua, H. (2023). Green finance, renewable energy investment, and environmental protection: empirical evidence from BRICS countries. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 36(2).
- Handoyo, S., & Anas, S. (2024). The effect of environmental, social, and governance (ESG) on firm performance: the moderating role of country regulatory quality and government effectiveness in ASEAN. *Cogent Business & Management*, 11(1), 2371071.
- Hansson, I. (2022). Against Overpopulation: A Critique of Environmental Malthusianism (Master's thesis).
- Harremoes, P. (2003). Ethical aspects of scientific incertitude in environmental analysis and decision making. *Journal of Cleaner Production*, 11(7), 705-712.
- Hasan, M. A., Voumik, L. C., Mozumder, A. I., Esquivias, M. A., Verteramo-Chiu, L., & Das, M. K. (2025). Role of governance index, democracy, industrialization, and urbanization on environmental sustainability of BRICS countries: A novel PMG-ARDL approach. *Social Sciences & Humanities Open*, 11, 101242.
- Hashiguchi, Y., & Hamori, S. (2010). Small sample properties of CIPS panel unit root test under conditional and unconditional heteroscedasticity. (MPRA Paper No. 24053). Munich Personal RePEc Archive
- He, R., Baležentis, T., Štreimikienė, D., & Shen, Z. (2021). Sustainable green growth in developing economies: An empirical analysis on the belt and road countries. *Journal of Global Information Management*, 30(6), 1-15.
- He, F., Ma, Y., & Zhang, X. (2020). How does economic policy uncertainty affect corporate Innovation?—Evidence from China listed companies. *International Review of Economics & Finance*, 67, 225-239.
- Henderson, K., & Loreau, M. (2023). A model of Sustainable Development Goals: Challenges and opportunities in promoting human well-being and environmental sustainability. *Ecological Modelling*, 475, 110164.

- Hickel, J., & Kallis, G. (2020). Is green growth possible?. *New Political Economy*, 25(4), 469-486.
- Hiskes, R. P. (2005). The right to a green future: Human rights, environmentalism, and intergenerational justice. *Human Rights Quarterly*, 27(4), 1346-1364.
- Holmberg, J., & Sandbrook, R. (2019). Sustainable development: what is to be done?. In *Policies For A Small Planet* (pp. 19-38). Routledge.
- Holtz-Eakin, D., Newey, W., ve Rosen, H. S. (1988). Estimating vector autoregressions with panel data. *Econometrica: Journal of The Econometric Society*, 1371-1395.
- Holtz-Eakin, D., & Selden, T. M. (1995). Stoking the fires? CO₂ emissions and economic growth. *Journal of Public Economics*, 57(1), 85–101. [https://doi.org/10.1016/0047-2727\(94\)01449-X](https://doi.org/10.1016/0047-2727(94)01449-X)
- Hong, K., Cheng, W., Xue, E., Wang, B., & Amin, A. (2025). Green growth in belt and road initiative countries: exploring the interplay of agriculture production, technological innovation and environmental pollution. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 27(8), 3601-3621.
- Hsiao, C. (2005). Why panel data?. *The Singapore economic review*, 50(02), 143-154.
- Hsiao, C. (2022). *Analysis of panel data* (No. 64). Cambridge University Press.
- Huang, H., Ali, S., & Solangi, Y. A. (2023). Analysis of the impact of economic policy uncertainty on environmental sustainability in developed and developing economies. *Sustainability*, 15(7), 5860.
- Hui, I. K., He, L., & Dang, C. (2002). Environmental impact assessment in an uncertain environment. *International Journal of Production Research*, 40(2), 375-388.
- Humbal, A., Chaudhary, N., & Pathak, B. (2023). Urbanization trends, climate change, and environmental sustainability. In *Climate Change and Urban Environment Sustainability* (pp. 151-166). Singapore: Springer Nature Singapore.
- Hung, N. T. (2023). Green investment, financial development, digitalization and economic sustainability in Vietnam: Evidence from a quantile-on-quantile regression and wavelet coherence. *Technological Forecasting and Social Change*, 186, 122185.

- Hussain, J., & Zhou, K. (2022). Globalization, industrialization, and urbanization in Belt and Road Initiative countries: implications for environmental sustainability and energy demand. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(53), 80549-80567.
- Iacobuta, A. O., Mursa, G. C., Mihai, C., Cautisanu, C., & Cismas, L. M. (2019). Institutions and sustainable development: a cross-country analysis. *Transformations in Business & Economics*, 18.
- Iacoviello, M. (2024). Geopolitical risk index (GPR). *Board of Governors of the Federal Reserve System*. Retrieved from <https://www.matteoiacoviello.com/gpr.htm>
- Ibrahim, R. L., Awosusi, A. A., Ajide, K. B., & Ozdeser, H. (2025). Exploring the renewable energy-environmental sustainability pathways: what do the interplay of technological innovation, structural change, and urbanization portends for BRICS?. *Environment, Development and Sustainability*, 27(1), 191-211.
- Ibrahiem, D. M., & Hanafy, S. A. (2020). Dynamic linkages amongst ecological footprints, fossil fuel energy consumption and globalization: an empirical analysis. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 31(6), 1549-1568.
- IEA (International Energy Agency). (2025). Global Energy and CO₂ Status Report 2025. <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2025/co2-emissions>
- 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.
- Inglesi-Lotz, R. (2016). The impact of renewable energy consumption to economic growth: A panel data application. *Energy Economics*, 53, 58–63. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2015.01.003>
- Irfan, M., Quddus, A., Shahzad, F., & Wang, Y. (2025). Do ICT trade balances and natural resources foster carbon emissions? The role of government effectiveness and green technology innovation. *Structural Change and Economic Dynamics*, 72, 320-329.
- Islam, M. S., Rahman, M. N., Ritu, N. S., Rahman, M. S., & Sarker, M. N. I. (2024). Impact of COVID-19 on urban environment in developing countries: case study and environmental sustainability strategy in Bangladesh. *Green Technologies and Sustainability*, 2(2), 100074.

- Işık, C., Ongan, S., & Islam, H. (2025). Global environmental sustainability: the role of economic, social, governance (ECON-SG) factors, climate policy uncertainty (EPU) and carbon emissions. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 18(3), 851-866.
- Işık, S. (2025). Sürdürülebilir Kalkınma ile Yeşil Büyüme İlişkisi: Seçilmiş AB Ülkeleri Özelinde Ampirik Bir Analiz. *Verimlilik Dergisi*, 59(1), 1-12.
- Iqbal, M., Chand, S., & Ul Haq, Z. (2023). Economic policy uncertainty and CO₂ emissions: A comparative analysis of developed and developing nations. *Environmental Science and Pollution Research*. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-23115-4>
- Jahanger, A., Usman, M., & Balsalobre-Lorente, D. (2022). Autocracy, democracy, globalization, and environmental pollution in developing world: fresh evidence from STIRPAT model. *Journal of Public Affairs*, 22(4), e2753.
- Jakobsen, O. (2021). Why does UN's Sustainable Development Goals frequently end up in greenwashing—enlightened by black box theory. In *New Economies for Sustainability: Limits and Potentials for Possible Futures* (pp. 39-50). Cham: Springer International Publishing.
- James, S. P. (2017). Zen Buddhism and environmental ethics. Routledge.
- Javadov, S., Rustamov, A., Aliyev, E., Bahmanov, Y., & Yarmammadli, N. (2022). Impact of the Institutions on Economic Growth in Selected Post-Soviet Countries. *Journal of Eastern Europe Research in Business & Economics*, 14(1), 2169-0367.
- Jia, H., & Lin, B. (2025). Does public satisfaction with government environmental performance promote their participation in environmental protection?. *Socio-Economic Planning Sciences*, 98, 102161.
- Jones, A. (2010). Globalization: key thinkers (Vol. 1). Polity.
- Jonas, H. (1984). The imperative of responsibility: In search of an ethics for the technological age. University of Chicago press.
- Jude, C., & Levieuge, G. (2013). Growth Effect of FDI in Developing Economies: The Role of Institutional Quality. Available at SSRN 2409656.
- Judijanto, L. (2025). Green economy as a pillar of sustainable development: integration of public and private policies in reducing carbon emissions. *International Journal Of Financial Economics*, 2(5), 296-304.

- Jurado, K., Ludvigson, S. C., & Ng, S. (2015). Measuring uncertainty. *American Economic Review*, 105(3), 1177-1216.
- Kadioğlu, İ. (2024). Türkiye’de sürdürülebilir kalkınma paradigması: Yeşil büyüme göstergeleri.
- Kaika, D., & Zervas, E. (2013). The Environmental Kuznets Curve (EKC) theory—Part A: Concept, causes and the CO2 emissions case. *Energy Policy*, 62, 1392-1402.
- Kamışlı, M. (2018). Jeopolitik Risk ve Hisse Senedi Getirileri: Sektörel Yaklaşım. Temizel, Fatih (edt.), İşletme ve Finans Yazıları—I içinde, Beta Basım Yayım Dağıtım, İstanbul, 291-313.
- Kao, C., & Chiang, M. H. (2001). On the estimation and inference of a cointegrated regression in panel data. In *Nonstationary panels, panel cointegration, and dynamic panels* (pp. 179-222). Emerald Group Publishing Limited.
- Karadaş, H. A., & Işık, H. B. (2019). Türkiye’de Yeşil Büyüme: OECD Göstergeleri ile İstatistiksel Bir Karşılaştırma. *Fiscaoeconomia*, 3(1), 268-317.
- Karaduman, C. (2022). The effects of economic globalization and productivity on environmental quality: evidence from newly industrialized countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(1), 639-652.
- Karakaya, E. (2020, Eylül 25). COVID-19 krizinin ekonomi, enerji ve emisyonlara etkileri: Mevcut durum ve olası post-corona senaryoları. ECOIQ & İklim Haber. <https://www.iklimhaber.org/covid-19-krizinin-ekonomi-enerji-ve-emisyonlara-etkileri-mevcut-durumve-olasi-post-corona-senaryolari>.
- Karimli, T., Mirzaliyev, N., & Guliyev, H. (2024). The globalization and ecological footprint in European countries: correlation or causation?. *Research in Globalization*, 8, 100208.
- Katircioglu, S. (2022). Estimating the role of urban development in environment quality: Evidence from G7 countries. *Energy & Environment*, 33(2), 283-314.
- Kaufmann, D., Kraay, A., & Mastruzzi, M. (2010). The Worldwide Governance Indicators: Methodology and Analytical Issues. World Bank Policy Research Working Paper No. 5430. <https://doi.org/10.1596/1813-9450-5430>

- Kaufmann, D., Kraay, A., & Mastruzzi, M. (2011). The worldwide governance indicators: Methodology and analytical issues. *Hague Journal on the Rule of Law*, 3, 220–246. <https://doi.org/10.1017/S1876404511200046>
- Kaufmann, D., & Kraay, A. (2024). The worldwide governance indicators: Methodology and 2024 update. *Available at SSRN* 5154675.
- Keitsch, M. (2018). Structuring ethical interpretations of the sustainable development goals—Concepts, implications and progress. *Sustainability*, 10(3), 829.
- Keynes, J. M. (1937). The general theory of employment. *Quarterly Journal of Economics*, 51(2), 209–223. <https://doi.org/10.2307/1882087>
- Khalid, L., Hanif, I., & Rasul, F. (2022). How are urbanization, energy consumption and globalization influencing the environmental quality of the G-7?. *Green Finance*, 4(2), 231.
- Khan, A., Sun, C., Xu, Z., & Liu, Y. (2023). Geopolitical risk, economic uncertainty, and militarization: Significant agents of energy consumption and environmental quality. *Environmental Impact Assessment Review*, 102, 107166.
- Khan, S., Yu, Z., & Umar, M. (2022). A road map for environmental sustainability and green economic development: an empirical study. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(11), 16082-16090.
- Khurshid, N., Fiaz, A., Ali, K., & Rashid, M. (2024). Unleashing the effect of energy efficiency, knowledge spillover, and globalization on environmental sustainability: an VECM analysis for policy empirics. *Environment, Development and Sustainability*, 26(3), 6027-6049.
- Kılıç, V. (2021). Orta çağ’a yeşil bakmak: Sir Gawain ve yeşil şövalye’ye ekoeleştirel bir yaklaşım. *Kesit Akademi Dergisi*, 7(27), 363-377.
- Kihombo, S., Vaseer, A. I., Ahmed, Z., Chen, S., Kirikkaleli, D., & Adebayo, T. S. (2022). Is there a tradeoff between financial globalization, economic growth, and environmental sustainability? An advanced panel analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(3), 3983-3993.
- Kioupi, V., & Michel-Villarreal, R. (2025). Policies and practices for sustainability transformation in higher education institutions. *Frontiers in Environmental Science*, 13, Article 1634148. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2025.1634148>

- Knight, F. H. (1921). Risk, uncertainty and profit. Boston, MA: Houghton Mifflin.
- Krugman, P. (1983). New theories of trade among industrial countries. *The American Economic Review*, 73(2), 343-347.
- Kuşat, N. (2013). Yeşil Sürdürülebilirlik İçin Yeşil Ekonomi: Avantaj Ve Dezavantajları–Türkiye İncelemesi. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 8(29), 4896-4916.
- Kuznets, S. (1955). International differences in capital formation and financing. In *Capital Formation and Economic Growth* (pp. 19-111). Princeton University Press.
- Kocourek, A., Laboutková, Š., & Bednářová, P. (2013). Economic, social and political globalization and human development. *International Journal of Business and Economic Development*, 1(2), 10-20.
- Koçbulut, Ö. (2024). E7 ülkelerinde yolsuzluklar ve doğrudan yabancı sermaye yatırımları ilişkisi: panel ardl analizi. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 19(2), 110-122.
- KOF Swiss Economic Institute. (2024). KOF globalisation index. ETH Zurich. Retrieved from <https://kof.ethz.ch/en/forecasts-and-indicators/indicators/kof-globalisation-index.html>
- Kolk, M. (2019). Demographic Theory and Population Ethics-Relationships between Population Size and Population Growth. *Climate Ethics*, 245.
- Konat, G., Akdağ, Z., & Yıldırım, U. T. (2021). Jeopolitik Risk Endeksinin Durağanlık Sınaması: Kırılmalı Fourier Panel Birim Kök Testi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (60), 667-685.
- Konat, G., & Fendoğlu, E. (2021). BRICS-T ülkelerinin nüfus artış hızı ile kalkınma ilişkisi: yapısal kırılmalı eşbütünleşme analizi. *Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergi*, 1(51), 279-295.
- Konuk, T., Aydemir, Z., & Babur, E. (2025). Impact of population growth and industrial production on the ecological crisis: a panel data analysis of BRICS-T countries. *Turkish Journal of Forest Science*, 9(1), 157-167.
- Kortetmäki, T. (2017). Justice in and to nature: An application of the broad framework of environmental and ecological justice. *Jyväskylä Studies In Education, Psychology and Social Research*, (587).

- Koutsoukos, I. (2025). The deployment of renewable energy sources in the context of energy security (Master's thesis, Πανεπιστήμιο Πειραιώς).
- Kuloğlu, A. (2025). Yeşil büyüme ve finansal gelişme: Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin kapsamlı analizi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (70), 107-113.
- Kwaw-Nimeson, E., & Tian, Z. (2023). Institutional quality, foreign direct investment, and regional integration: empirical evidence from CEN-SAD. *Sage Open*, 13(1), 21582440221148389.
- Kwilinski, A., Lyulyov, O., & Pimonenko, T. (2023). The effects of urbanisation on green growth within sustainable development goals. *Land*, 12(2), 511.
- Lasisi, T. T., Eluwole, K. K., Alola, U. V., Aldieri, L., Vinci, C. P., & Alola, A. A. (2021). Do tourism activities and urbanization drive material consumption in the OECD countries? A quantile regression approach. *Sustainability*, 13(14), 7742.
- Lau, L. S., Yii, K. J., Ng, C. F., Tan, Y. L., & Yiew, T. H. (2025). Environmental Kuznets curve (EKC) hypothesis: A bibliometric review of the last three decades. *Energy & Environment*, 36(1), 93-131.
- Le, H. C., & Le, T. H. (2023). Effects of economic, social, and political globalization on environmental quality: international evidence. *Environment, Development and Sustainability*, 25(5), 4269-4299.
- Leal, P. H., Marques, A. C., & Shahbaz, M. (2021). The role of globalisation, de jure and de facto, on environmental performance: evidence from developing and developed countries. *Environment, Development & Sustainability*, 23(5).
- Leopold, A. (1989). A Sand County almanac, and sketches here and there. Oxford University Press, USA.
- Leung, C. K., & Ko, J. (2025). Governing sustainability: Why democracy enhances social ESG but weakens environmental and governance outcomes. *Environment, Innovation and Management*, 1, 2550004.
- Levin, A., Lin, C. F., & Chu, C. S. J. (2002). Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. *Journal of Econometrics*, 108(1), 1-24.

- Li, B., & Haneklaus, N. (2022). Reducing CO2 emissions in G7 countries: The role of clean energy consumption, trade openness and urbanization. *Energy Reports*, 8, 704-713.
- Li, H., Ali, M. S. E., Ayub, B., & Ullah, I. (2024b). Analysing the impact of geopolitical risk and economic policy uncertainty on the environmental sustainability: evidence from BRICS countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 31(34), 46148-46162.
- Li, J. (2024, December). How natural resource consumption, trade, energy transition, and geopolitical risk drive sustainable development in G20 nations?. In *Natural Resources Forum*. Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd.
- Li, L., & Liu, D. (2021). Exploring the bidirectional relationship between urbanization and rural sustainable development in China since 2000: Panel data analysis of Chinese cities. *Journal of Urban Planning and Development*, 147(3), 05021024.
- Li, Z. (2023). Do geopolitical risk, green finance, and the rule of law affect the sustainable environment in China? Findings from the BARDL approach. *Resources Policy*, 81, 103403.
- Li, Z., Zhao, K., Yuan, X., Zhou, Y., Yang, L., & Geng, H. (2024a). Evolution and Control of Air Pollution in China over the Past 75 Years: An Analytical Framework Based on the Multi-Dimensional Urbanization. *Atmosphere*, 15(9), 1093.
- Li, X., & Tong, X. (2024). Fostering green growth in Asian developing economies: The role of good governance in mitigating the resource curse. *Resources Policy*, 90, 104724.
- Liang, C., Ma, F., Wang, L., & Zeng, Q. (2021). The information content of uncertainty indices for natural gas futures volatility forecasting. *Journal of Forecasting*, 40(7), 1310-1324.
- Liang, L., Wang, Z., & Li, J. (2019). The effect of urbanization on environmental pollution in rapidly developing urban agglomerations. *Journal of Cleaner Production*, 237, 117649.
- Lin, B., & Ullah, S. (2023). Towards the goal of going green: do green growth and innovation matter for environmental sustainability in Pakistan. *Energy*, 285, 129263.
- Liu, N., & Gao, F. (2022). The world uncertainty index and GDP growth rate. *Finance Research Letters*, 49, 103137.

- Liu, Z., Pang, P., Fang, W., Ali, S., & Anser, M. K. (2022). Dynamic common correlated effects of pandemic uncertainty on environmental quality: fresh insights from East-Asia and Pacific countries. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 15(8), 1395-1411.
- Luo, H., & Sun, Y. (2024). Effects of geopolitical risk on environmental sustainability and the moderating role of environmental policy stringency. *Scientific Reports*, 14(1), 10747.
- Ma, F., Lu, X., Wang, L., & Chevallier, J. (2021). Global economic policy uncertainty and gold futures market volatility: Evidence from Markov regime-switching GARCH-MIDAS models. *Journal of Forecasting*, 40(6), 1070-1085.
- 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.
- Mahmood, H., Furqan, M., Hassan, M. S., & Rej, S. (2023). The environmental Kuznets Curve (EKC) hypothesis in China: A review. *Sustainability*, 15(7), 6110.
- Marrero, G. A. (2010). Greenhouse gases emissions, growth and the energy mix in Europe: A dynamic panel data approach. *Energy Policy*, 38(12), 7752–7760. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2010.09.007>
- Martinez, R. O. (1998). Globalization and the social sciences. *The Social Science Journal*, 35(4), 601-613.
- Masyk, M., Buryk, Z., Radchenko, O., Saienko, V., & Dziurakh, Y. (2023). Criteria for governance'institutional effectiveness and quality in the context of sustainable development tasks. *International Journal for Quality Research*, 17(2).
- Maziarz, M. (2017). Ethics, uncertainty, and macroeconomics. *Annales. Etyka W Życiu Gospodarczym*, 20(4), 51-63.
- McMichael, A. J. (2000). The urban environment and health in a world of increasing globalization: issues for developing countries. *Bulletin of the world Health Organization*, 78, 1117-1126.
- McKinsey & Company. (2024). Geopolitics and the geometry of global trade. McKinsey Global Institute. <https://www.mckinsey.com/mgi/our-research/geopolitics-and-the-geometry-of-global-trade>

- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., & Behrens, W. W. (2022). "Perspectives, Problems, and Models": from *The Limits to Growth* (1972). In *The Sustainable Urban Development Reader* (pp. 34-39). Routledge.
- Mercan, M., Gocer, I., Bulut, S., & Dam, M. (2013). The effect of openness on economic growth for BRIC-T countries: Panel data analysis. *Eurasian Journal of Business and Economics*, 6(11), 1-14.
- Merino-Saum, A., Clement, J., Wyss, R., & Baldi, M. G. (2020). Unpacking the Green Economy concept: A quantitative analysis of 140 definitions. *Journal of Cleaner Production*, 242, 118339.
- Miao, Y., Razzaq, A., Adebayo, T. S., & Awosusi, A. A. (2022). Do renewable energy consumption and financial globalisation contribute to ecological sustainability in newly industrialized countries?. *Renewable Energy*, 187, 688-697.
- Michel-Villarreal, R., & Lucini Baquero, C. (2025). Promoting the sale of locally sourced products: Km 0 as a sustainable model for local agriculture and CO2 reduction. *Agriculture*, 15(15), 1568. <https://doi.org/10.3390/agriculture15151568>
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Island Press. <https://www.millenniumassessment.org/en/Synthesis.html>
- Molotokienė, E. (2020). A philosophical analysis of the concept of sustainable development. *Regional Formation & Development Studies*, 31(2).
- Muhammad, B., & Khan, S. (2021). Understanding the relationship between natural resources, renewable energy consumption, economic factors, globalization and CO2 emissions in developed and developing countries. In *Natural Resources Forum* (Vol. 45, No. 2, pp. 138-156). Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd.
- Mumford, L. (1961). *The city in history: Its origins, its transformations, and its prospects* (Vol. 67). Houghton Mifflin Harcourt.
- Mumtaz, M., Jahanzaib, S. H., Hussain, W., Khan, S., Youssef, Y. M., Qaysi, S., ... & Abd-Elmaboud, M. E. (2025). Synergy of remote sensing and geospatial technologies to advance sustainable development goals for future coastal urbanization and environmental challenges in a riverine megacity. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 14(1), 30.

- Muoneke, O. B., Okere, K. I., & Alemayehu, F. K. (2023). Interplay between socio-economic challenges, environmental sustainability and the moderating role of government effectiveness in the Med-9 countries. *Resources Policy*, 85, 104017.
- Nabulya, E. (2022). Rethinking human-centredness and eco-sustainability in an African setting: insights from Luganda folktales. *Journal of African Cultural Studies*, 34(3), 308-324.
- Nadiri, A., Gündüz, V., & Adebayo, T. S. (2024). The role of financial and trade globalization in enhancing environmental sustainability: Evaluating the effectiveness of carbon taxation and renewable energy in EU member countries. *Borsa Istanbul Review*, 24(2), 235-247.
- Naimoglu, M., Dam, M. M., & Tiwari, A. K. (2025). Assessing the role of energy R&D efficiency in advancing environmental sustainability: Evidence from France with new ILCC hypotheses and soft structural changes. *Journal of Environmental Management*, 394, 127459.
- Naess, A. (1973). Philosophical Inquiry.
- Naess, A. (2017). The shallow and the deep, long-range ecology movement. A summary. In *The Ethics of The Environment* (pp. 115-120). Routledge.
- Nathaniel, S. P. (2021). Biocapacity, human capital, and ecological footprint in G7 countries: the moderating role of urbanization and necessary lessons for emerging economies. *Energy, Ecology and Environment*, 6(5), 435-450.
- Nathaniel, S. P., Anyanwu, O., & Shah, M. I. (2020). Renewable energy, urbanization, and ecological footprint linkage in CIVETS. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(13), 16601–16613.
- Narayan, P. K. (2005). The saving and investment nexus for China: evidence from cointegration tests. *Applied Economics*, 37(17), 1979-1990.
- Nazlioglu, S., Lebe, F., & 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.
- Nguyen, C. P., Schinckus, C., & Su, T. D. (2022). Asymmetric effects of global uncertainty: the socioeconomic and environmental vulnerability of developing countries. *Fulbright Review of Economics and Policy*, 2(1), 92-116.

- Nguyen, C. P., Su, T. D., & Nguyen, T. V. H. (2018). Institutional quality and economic growth: The case of emerging economies. *Theoretical Economics Letters*, 8(11), 1943-1956.
- North, D. C. (1990). Institutions, institutional change and economic performance. Cambridge university press.
- Norton, B. G. (2005). Sustainability: A philosophy of adaptive ecosystem management. University of Chicago Press.
- Obobisa, E. S., Chen, H., & Mensah, I. A. (2022). The impact of green technological innovation and institutional quality on CO2 emissions in African countries. *Technological Forecasting and Social Change*, 180, 121670.
- OECD. (2011). Towards Green Growth. *OECD Green Growth Studies*. <https://doi.org/10.1787/9789264111318-en>
- OECD. (2024). *Green growth indicators*. Organisation for Economic Co-operation and Development. Retrieved from <https://stats.oecd.org>
- Olayungbo, D. O., & Quadri, A. (2019). Remittances, financial development and economic growth in sub-Saharan African countries: evidence from a PMG-ARDL approach. *Financial Innovation*, 5(1), 1-25.
- Olson Jr, M. (1996). Distinguished lecture on economics in government: big bills left on the sidewalk: why some nations are rich, and others poor. *Journal of Economic Perspectives*, 10(2), 3-24.
- Ongan, S., Gocer, I., & Işık, C. (2025). Introducing the new ESG-based sustainability uncertainty index (ESGUI). *Sustainable Development*, 33(3), 4457-4467.
- Onwe, J. C., Ullah, E., Ansari, M. A., Sahoo, M., & Dhayal, K. S. (2024). Industrialization meets sustainability: Analysing the role of technological innovations, energy efficiency and urbanisation for major industrialized economies. *Journal of Environmental Management*, 372, 123297.
- Ostrom, E. (1990). Governing the commons: The evolution of institutions for collective action. Cambridge University Pres.

- Ozkan, O., Usman, O., & Eweade, B. S. (2024). Global evidence on the energy–environment dilemma: the role of energy-related uncertainty across diverse environmental indicators. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 31(8), 1128-1144.
- Overland, I. (2019). The geopolitics of renewable energy: Debunking four emerging myths. *Energy Research & Social Science*, 49, 36-40.
- Özçağ, M., & Hotunluoğlu, H. (2015). Kalkınma anlayışında yeni bir boyut: Yeşil ekonomi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(2), 303-324.
- Özkan, O., Naimoğlu, M., & Dam, M. M. (2025). The Impact of ESG-Related, Financial, and Geopolitical Uncertainties on the Renewable Energy Transition in the United States. *Business Strategy and the Environment*, 34(6), 7864-7877.
- Özkurt, S. (2022). Çevresel Kuznets eğrisi kapsamında G7 ülkeleri için elektrik tüketimi, kentleşme CO2 emisyonu ve ekonomik büyüme: Panel eşbütünleşme ve panel nedensellik analizi. (Yüksek lisans tezi). Akdeniz Üniversitesi.
- Padelford, N. J. (1956). A Selected Bibliography on Regionalism and Regional Arrangements. *International Organization*, 10(4), 575-603.
- Parrique, T. (2019). The political economy of degrowth (Doctoral dissertation, Université Clermont Auvergne [2017-2020]; Stockholms universitet).
- Pata, U. K., & Ertugrul, H. M. (2023b). Do the Kyoto Protocol, geopolitical risks, human capital and natural resources affect the sustainability limit? A new environmental approach based on the LCC hypothesis. *Resources Policy*, 81, 103352.
- Pata, U. K., & Isik, C. (2021). Determinants of the load capacity factor in China: a novel dynamic ARDL approach for ecological footprint accounting. *Resources Policy*, 74, 102313.
- Pata, U. K., & Kartal, M. T. (2023). Impact of nuclear and renewable energy sources on environment quality: Testing the EKC and LCC hypotheses for South Korea. *Nuclear Engineering and Technology*, 55(2), 587-594.
- Pata, U. K., Kartal, M. T., Dam, M. M., & Kaya, F. (2023c). 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), 6828781.

- Pata, U. K., Kartal, M. T., & Zafar, M. W. (2023a). Environmental reverberations of geopolitical risk and economic policy uncertainty resulting from the Russia-Ukraine conflict: a wavelet based approach for sectoral CO₂ emissions. *Environmental Research*, 231, 116034.
- Pata, U. K., & Samour, A. (2023). Assessing the role of the insurance market and renewable energy in the load capacity factor of OECD countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(16), 48604-48616.
- Pedroni, P. (1999). Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61(S1), 653-670.
- Pedroni, P. (2001). Fully modified OLS for heterogeneous cointegrated panels. In Nonstationary panels, panel cointegration, and dynamic panels (pp. 93-130). *Emerald Group Publishing Limited*.
- Pedroni, P. (2004). Panel cointegration: asymptotic and finite sample properties of pooled time series tests with an application to the PPP hypothesis. *Econometric Theory*, 20(3), 597-625.
- Persakis, A., Fassas, A., & Koutoupis, A. (2024). How does world economic policy uncertainty influence the carbon dioxide emission reporting and performance? Study of Fortune Global 500 firms. *Environmental Science and Pollution Research*, 31(16), 24014-24041.
- Pesaran, M. H. (2004). General diagnostic tests for cross section dependence in panels. CESifo Working Paper Series No. 1229. <https://doi.org/10.2139/ssrn.572504>
- 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. <https://doi.org/10.1002/jae.951>
- Pesaran, M. H. (2008). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. In L. Mátyás & P. Sevestre (Eds.), *The econometrics of panel data* (pp. 279–322). *Springer*.
- 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., & Shin, Y. (1995). An autoregressive distributed lag modelling approach to cointegration analysis (Vol. 9514, pp. 371-413). Cambridge, UK: Department of Applied Economics, University of Cambridge.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & 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., & 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., & Yamagata, T. (2008). A bias-adjusted LM test of error cross-section independence. *The Econometrics Journal*, 11(1), 105–127. <https://doi.org/10.1111/j.1368-423X.2007.00227.x>
- Pesaran, M. H., & Yamagata, T. (2008). Testing slope homogeneity in large panels. *Journal of Econometrics*, 142(1), 50–93. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2007.05.010>
- Phillips, P. C., & Hansen, B. E. (1990). Statistical inference in instrumental variables regression with I (1) processes. *The Review of Economic Studies*, 57(1), 99-125.
- Pindyck, R. S. (2000). Irreversibilities and the timing of environmental policy. *Resource and Energy Economics*, 22(3), 233-259.
- Pindyck, R. S. (2007). Uncertainty in environmental economics. *Review of Environmental Economics and Policy*.
- Pişkin, A., & Gönültaş, S. (2023). Does increasing institutional quality promote renewable energy consumption? Evidence from transition economies. *SSRJ | Social Sciences Research Journal*, 12(10), 1182–1195.
- Polasky, S., Carpenter, S. R., Folke, C., & Keeler, B. (2011). Decision-making under great uncertainty: environmental management in an era of global change. *Trends In Ecology & Evolution*, 26(8), 398-404.
- Popp, D. (2012). The role of technological change in green growth (Working Paper No. 18506). *National Bureau of Economic Research*. <https://doi.org/10.3386/w18506>
- Protocol, K. (1997). United Nations framework convention on climate change. *Kyoto Protocol*, Kyoto, 19(8), 1-21.

- Qamruzzaman, M. (2023). Nexus between environmental qualities, institutional quality and FDI inflows in Lower-income Countries. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 18(3), 321-345.
- Qureshi, M. A., Ahsan, T., Gull, A. A., & Umar, Z. (2024). The impact of economic policy uncertainty on sustainability (ESG) performance: the role of the firm life cycle. *International Journal of Managerial Finance*, 20(4), 872-891.
- Rahman, M. N., Akter, K. S., & Faridatul, M. I. (2024). Assessing the impact of urban expansion on carbon emission. *Environmental and Sustainability Indicators*, 23, 100416.
- Ramírez-Márquez, C., Posadas-Paredes, T., & Ponce-Ortega, J. M. (2025). From Resource Abundance to Responsible Scarcity: Rethinking Natural Resource Utilization in the Age of Hyper-Consumption. *Resources*, 14(8), 118.
- Rapach, D. E., Strauss, J. K., & Zhou, G. (2013). International stock return predictability: What is the role of the United States?. *The Journal of Finance*, 68(4), 1633-1662.
- Rasoulinezhad, E., Taghizadeh-Hesary, F., Sung, J., & Panthamit, N. (2020). Geopolitical risk and energy transition in Russia: evidence from ARDL bounds testing method. *Sustainability*, 12(7), 2689.
- Rawls, J. (1971). A Theory of Justice. 2. The Law of Peoples, 67.
- Raworth, K. (2017). A Doughnut for the Anthropocene: humanity's compass in the 21st century. *The Lancet Planetary Health*, 1(2), e48-e49.
- Ren, S., Hao, Y., & Wu, H. (2022). How does green investment affect environmental pollution? Evidence from China. *Environmental and Resource Economics*, 81(1), 25-51.
- Reverte, C. (2022). The importance of institutional differences among countries in SDGs achievement: A cross-country empirical study. *Sustainable Development*, 30(6), 1882-1899.
- Riti, J. S., Shu, Y., & Riti, M. K. J. (2022). Geopolitical risk and environmental degradation in BRICS: Aggregation bias and policy inference. *Energy Policy*, 166, 113010.
- Ruberti, M. (2024). Pathways to greener primary lithium extraction for a really sustainable energy transition: Environmental challenges and pioneering innovations. *Sustainability*, 17(1), 160.

- Ruggerio, C. A. (2021). Sustainability and sustainable development: A review of principles and definitions. *Science of The Total Environment*, 786, 147481.
- Romano, A. A., Scandurra, G., Carfora, A., & Fodor, M. (2017). Renewable investments: The impact of green policies in developing and developed countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 68, 738-747.
- Saadaoui, H., Dogan, M., & Omri, E. (2024). The impacts of hydroelectricity generation, financial development, geopolitical risk, income, and foreign direct investment on carbon emissions in Turkey. *Environmental Economics and Policy Studies*, 26(2), 239-261.
- Sachs, J. D., Kroll, C., Lafortune, G., Fuller, G., Woelm, F., & Schmidt-Traub, G. (2024). Sustainable Development Report 2024. Cambridge University Press. <https://dashboards.sdgindex.org/rankings>
- Sachs, J. D., Schmidt-Traub, G., Mazzucato, M., Messner, D., Nakicenovic, N., & Rockström, J. (2019). Six transformations to achieve the Sustainable Development Goals. *Nature Sustainability*, 2(9), 805–814. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0352-9>
- Sackitey, G. M., Oddei, J. A., Boğa, S., & Fumey, M. P. (2025). Green Growth in Scandinavia: Assessing the Role of Environmental Taxation, Green Innovation, Trade, and Urbanization in Advancing Clean Energy. *Economics*, 13(2), 54–73.
- Sadiq, M., Shinwari, R., Wen, F., Usman, M., Hassan, S. T., & Taghizadeh-Hesary, F. (2023). Do globalization and nuclear energy intensify the environmental costs in top nuclear energy-consuming countries?. *Progress in Nuclear Energy*, 156, 104533.
- Saleem, F., Asif, M. F., Aw, E. C. X., Cham, T. H., Ahmad, W., Hamid, A., ... & Anwar, A. (2025). Green growth through green production practices: The moderating role of stringent environmental policies in G8 countries. *Energy & Environment*, 0958305X251367085.
- Sarafidis, V., & Wansbeek, T. (2012). Cross-sectional dependence in panel data analysis. *Econometric Reviews*, 31(5), 483-531.
- Sarwar, N., Junaid, A., & Alvi, S. (2024). Impact of urbanization and human development on ecological footprints in OECD and non-OECD countries. *Heliyon*, 10(19).
- Saqib, N., Usman, M., Ozturk, I., & Sharif, A. (2024). Harnessing the synergistic impacts of environmental innovations, financial development, green growth, and ecological

footprint through the lens of SDGs policies for countries exhibiting high ecological footprints. *Energy Policy*, 184, 113863.

Saud, S., Chen, S., & Haseeb, A. (2020). The role of financial development and globalization in the environment: accounting ecological footprint indicators for selected one-belt-one-road initiative countries. *Journal of Cleaner Production*, 250, 119518.

Saxena, V. (2025). Water quality, air pollution, and climate change: investigating the environmental impacts of industrialization and urbanization. *Water, Air, & Soil Pollution*, 236(2), 73.

Schlosberg, D. (2007). Defining environmental justice: Theories, movements, and nature. OUP Oxford.

Schütz, H., Moll, S., & Bringezu, S. (2004). Globalisation and the shifting environmental burden: material trade flows of the European Union; which globalisation is sustainable? (Vol. 134). Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie.

SDSN (Sustainable Development Solutions Network). (2024). Sustainable Development Report 2024. <https://www.sdgindex.org>

Sen, A. (1994). Population: delusion and reality

Sen, A. (1999). Development as Freedom Oxford University Press Shaw TM & Heard. The Politics of Africa: Dependence and Development.

Sethi, P., Chakrabarti, D., & Bhattacharjee, S. (2020). Globalization, financial development and economic growth: Perils on the environmental sustainability of an emerging economy. *Journal of Policy Modeling*, 42(3), 520-535.

Shahbaz, M., Balcilar, M., Mahalik, M. K., & Akadiri, S. S. (2023). Is causality between globalization and energy consumption bidirectional or unidirectional in top and bottom globalized economies?. *International Journal of Finance & Economics*, 28(2), 1939-1964.

Shiva, V. (2002). Ecological balance in an era of globalization. In *Global Ethics and Environment* (pp. 47-69). Routledge.

Shuayb, A. S. S., Dube, S., Khalifa, W., Deka, A., Kareem, P. H., & Cavusoglu, B. (2025, May). The impact of natural resources rent, renewable energy, and governance on the environmental sustainability—Evidence from resource-rich countries. In *Natural*

Resources Forum (Vol. 49, No. 2, pp. 1842-1858). Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd.

- Siche, R., Agostinho, F., Ortega, E., & Romeiro, A. (2010). Sustainability of nations by indices: Comparative study between environmental sustainability index, ecological footprint and the emergy performance indices. *Ecological Economics*, 69(6), 1380–1395. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.020>
- Sideri, S. (1997). Globalisation and regional integration. *The European Journal of Development Research*, 9(1), 38-82.
- Sideris, L. H. (2003). Environmental ethics, ecological theology, and natural selection (No. 55). Columbia University Press.
- Sikder, M., Wang, C., Yao, X., Huai, X., Wu, L., KwameYeboah, F., ... & Dou, X. (2022). The integrated impact of GDP growth, industrialization, energy use, and urbanization on CO2 emissions in developing countries: evidence from the panel ARDL approach. *Science of the Total Environment*, 837, 155795.
- Simmel, G. (2014). Georg Simmel.
- Smith, E. A. (2024). Risk and uncertainty in the ‘original affluent society’: Evolutionary ecology of resource-sharing and land tenure. In *Hunters and Gatherers* (Vol I) (pp. 222-251). Routledge.
- Singh, S. (2023). Different Dimensions of Globalisation: Political, Economic, Cultural, and Technological. In *Understanding Globalisation* (pp. 103-120). Routledge India.
- Stern, D. I. (2004). The rise and fall of the environmental Kuznets curve. *World Development*, 32(8), 1419-1439.
- Stiglitz, J. E. (2003). Globalization and growth in emerging markets and the new economy. *Journal of Policy Modeling*, 25(5), 505-524.
- Stock, J. H., & Watson, M. W. (1993). A simple estimator of cointegrating vectors in higher order integrated systems. *Econometrica: Journal of The Econometric Society*, 783-820.
- Stockhammar, P., & Österholm, P. (2016). Effects of US policy uncertainty on Swedish GDP growth. *Empirical Economics*, 50(2), 443-462.
- Stone, G. D. (2021). Malthusian Thought. In Oxford Research Encyclopedia of *Anthropology*.

- Su, Y., & Fan, Q. M. (2022). Renewable energy technology innovation, industrial structure upgrading and green development from the perspective of China's provinces. *Technological Forecasting and Social Change*, 180, 121727.
- Suluk, S., & Öztürk, S. (2021). Sürdürülebilir kalkınma: G7 ülkelerinin ekonomik büyüme, doğrudan yabancı yatırımlar ve çevre kirliliği açısından incelenmesi (1991-2014).
- Swamy, P. A. (1970). Efficient inference in a random coefficient regression model. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 311-323.
- Sweidan, O. D. (2021). The geopolitical risk effect on the US renewable energy deployment. *Journal of Cleaner Production*, 293, 126189.
- Sweidan, O. D. (2023). The effect of geopolitical risk on environmental stress: evidence from a panel analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(10), 25712-25727.
- Şahin, Ü., & Erensü, S. (2020). Covid-19 Pandemisini ve İklim Krizini Birlikte Okumak. Mercator Politika Notu.
- Talani, L. S. (2018). What Is Globalisation?. In *The Palgrave Handbook of Contemporary International Political Economy* (pp. 413-428). London: Palgrave Macmillan UK.
- Tan, X., Abbas, J., Al-Sulaiti, K., Pilaş, L., & Shah, S. A. R. (2025). The role of digital management and smart technologies for sports education in a dynamic environment: employment, green growth, and tourism. *Journal of Urban Technology*, 32(1), 133-164.
- Tavanti, M. (2023). Sustainability ethics: Common good values for a better world. Ethics International Press.
- 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.
- Tawiah, V., Zakari, A., & Adedoyin, F. F. (2021). Determinants of green growth in developed and developing countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(29), 39227-39242.
- Telli, A., & Yeşil, E. (2023). Ukrayna krizinin yeşil enerji dönüşümüne etkisi: Almanya örneği. *Tarsus Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4(2), 85-110.
- Topakkaya, A. (2013). H. Jonas'ta insan ve doğanın değeri. *FLSF Felsefe ve Sosyal Bilimler Dergisi*, (15), 41-52.

- Topal, M. H., & Hayaloğlu, P. (2017). Farklı Gelişmişlik Düzeylerinde Kurumsal Kalitenin Çevre Performansı Üzerindeki Etkisi: Ampirik Bir Analiz. *Sosyoekonomi*, 25(2).
- Töns, J. (2021). John Rawls and environmental justice: implementing a sustainable and socially just future. *Routledge*.
- Tunçbilek, N., & Ulucak, R. (2021). Gelişmekte olan ülkelerde küreselleşmenin çevre üzerine etkileri. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 20(2), 452-465.
- Uche, E., Ngepah, N., & Haron, N. F. (2025). Paving the way for sustainable green growth in G10 economies: Perspectives on green manufacturing employment and renewable energy employment. *Sustainable Futures*, 100780.
- Uddin, I., Usman, M., Saqib, N., & Makhdom, M. S. A. (2023). The impact of geopolitical risk, governance, technological innovations, energy use, and foreign direct investment on CO2 emissions in the BRICS region. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(29), 73714-73729.
- Ullah, A., Pinglu, C., Khan, S., & Qian, N. (2025). Transition Towards Climate-Resilient Low-Carbon and Net-Zero Future Pathways: Investigating the Influence of Post-Paris Agreement and G-7 Climate Policies on Climate Actions in G-20 Using Quasi-Natural Experiments. *Sustainable Development*.
- Ulusoy, R. (2010). Piyasada Belirsizliğin Giderilmesinde Girişimcinin Rolü. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (19), 69-80.
- Umar, M., & Safi, A. (2023). Do green finance and innovation matter for environmental protection? A case of OECD economies. *Energy Economics*, 119, 106560.
- UN (United Nations). (2024). The Sustainable Development Goals Report 2024. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2024>
- United Nations Environment Programme (UNEP). (2016). *Strengthening ecosystems and development linkages through innovative economic approaches for green growth*. UNEP. Erişim adresi: <https://www.unep.org/resources/terminal-project-evaluations/terminal-evaluation-unep-project-strengthening-ecosystems>
- United Nations Environment Programme (UNEP). (2017). Evaluation of the UN Environment Project "Green Growth Knowledge Platform". UNEP. Erişim adresi: <https://www.unep.org/resources/terminal-project-evaluations/evaluation-un-environment-project-green-growth-knowledge>

- Ünlü, F. (2022). Yükselen piyasa ekonomilerinde finansal gelişme ve gelir eşitsizliği ilişkisi: Yatay Kesit Bağımlılığı Altında Kurumların Moderatör Etkisi Üzerine Heterojen panel veri analizi. *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi*, 16(1), 107-137.
- Viswanathan, K. K., & Hassan, S. (2018). The Environmental Kuznets Curve (EKC) and the environmental problem of the day. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 81, 1636-1642.
- Vlahinić Lenz, N., & Fajdetic, B. (2021). Globalization and GHG emissions in the EU: Do we need a new development paradigm?. *Sustainability*, 13(17), 9936.
- Vogel, J., & Hickel, J. (2023). Is green growth happening? An empirical analysis of achieved versus Paris-compliant CO₂–GDP decoupling in high-income countries. *The Lancet Planetary Health*, 7(9), e759-e769.
- Yale University. (2024). 2024 Environmental Performance Index (EPI). <https://epi.yale.edu>
- Yameogo, C. E., Omojolaibi, J. A., & Dauda, R. O. (2021). Economic globalisation, institutions and environmental quality in Sub-Saharan Africa. *Research in Globalization*, 3, 100035.
- Yang, L., Bashiru Danwana, S., & Issahaku, F. L. Y. (2022). Achieving environmental sustainability in Africa: the role of renewable energy consumption, natural resources, and government effectiveness—evidence from symmetric and asymmetric ARDL models. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(13), 8038.
- Yang, B., Jahanger, A., Usman, M., & Khan, M. A. (2021b). The dynamic linkage between globalization, financial development, energy utilization, and environmental sustainability in GCC countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(13), 16568-16588.
- Yang, X., Li, N., Mu, H., Pang, J., Zhao, H., & Ahmad, M. (2021a). Study on the long-term impact of economic globalization and population aging on CO₂ emissions in OECD countries. *Science of the Total Environment*, 787, 147625.
- Yeh, M. J., & Lee, P. H. (2024). The Ethics of Population Policy for the Two Worlds of Population Conditions. *Health Care Analysis*, 32(1), 1-14.
- Yiğit, S. (2020). Küreselleşmenin ulusların çevresel performansı üzerindeki etkisi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (64), 162-174.

- Yilanci, V., & Gorus, M. S. (2020). Does economic globalization have predictive power for ecological footprint in MENA counties? A panel causality test with a Fourier function. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(32), 40552-40562.
- Yilanci, V., Ursavaş, U., & Yasin, I. (2025). Uncertainty and diversification: Analyzing the impact of energy-related and climate policy uncertainties on environmental degradation in the United States. *Gondwana Research*, 141, 149-163.
- Yin, Y., Hussain, J., Gou, Q., & Wang, J. (2024). Green economic growth and environment: unveiling the role of environmental policy and cleaner energy in G-7 countries. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 26(12), 4137-4156.
- Yuan, R., Wang, C., Masron, T. A., & Liu, P. (2025). Does the Quality of Institutions Modify the Economic Complexity-Environmental Degradation? Evidence from a World Sample. *Polish Journal of Environmental Studies*.
- Zafar, M. W., Saud, S., & Hou, F. (2019). The impact of globalization and financial development on environmental quality: evidence from selected countries in the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). *Environmental Science and Pollution Research*, 26(13), 13246-13262.
- Zhang, B., Wang, B., & Wang, Z. (2017). Role of renewable energy and non-renewable energy consumption on EKC: evidence from Pakistan. *Journal of Cleaner Production*, 156, 855-864. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.03.203>
- Zhang, L., Xu, M., Chen, H., Li, Y., & Chen, S. (2022). Globalization, green economy and environmental challenges: state of the art review for practical implications. *Frontiers in Environmental Science*, 10, 870271.
- Zhang, X., Lau, C. K. M., Li, R., Wang, Y., Wanjiru, R., & Seetaram, N. (2024). Determinants of carbon emissions cycles in the G7 countries. *Technological Forecasting and Social Change*, 201, 123261.
- Zarghami, S. A. (2025). The role of economic policies in achieving sustainable development goal 7: Insights from OECD and European countries. *Applied Energy*, 377, 124558.
- Zeb, A., Shuhai, N., Ullah, O., & Din, N. U. (2025). Deciphering environmental sustainability: Exploring the dynamics of urbanization, renewable energy and industrialization in G7 economies. *Environment, Development and Sustainability*, 1-25.

- Zehri, C., Alsdan, A., & ben Ammar, L. S. (2025). Asymmetric impacts of geopolitical risks on energy Trade: Divergent vulnerabilities in emerging vs. advanced economies. *The Journal of Economic Asymmetries*, 32, e00427.
- Zeng, Q., Ma, F., Lu, X., & Xu, W. (2022). Policy uncertainty and carbon neutrality: Evidence from China. *Finance Research Letters*, 47, 102771.
- Zhang, D., Chen, X. H., Lau, C. K. M., & Cai, Y. (2023a). The causal relationship between green finance and geopolitical risk: implications for environmental management. *Journal of Environmental Management*, 327, 116949.
- Zhang, Q., Yang, X., Liu, Z., & Liu, H. (2023b). Economic policy uncertainty and firm green commitment. *Journal of Cleaner Production*, 420, 138407.
- Zhao, Y., Chen, H., Ge, W., Shi, S., Li, R., Sinore, T., & Wang, F. (2025). Examining the direct and indirect impacts of urbanization on vegetation net primary productivity across Chinese cities. *Agricultural and Forest Meteorology*, 374, 110815.
- Zhu, Z. G., Zhang, Y., & Obuobi, B. (2025). The Impact of Forest Rents on Ecological Footprints in China: The Moderating Role of Government Effectiveness. *Forests*, 16(3), 415.
- Xia, W., Apergis, N., Bashir, M. F., Ghosh, S., Doğan, B., & Shahzad, U. (2022). Investigating the role of globalization, and energy consumption for environmental externalities: empirical evidence from developed and developing economies. *Renewable Energy*, 183, 219-228.
- Xiao, M., Abbas, A., Hamid, A., Keoy, K. H., Cong, G., Saleem, F., & Anwar, A. (2025). Green production practices for sustainable development: Impact of geopolitical risk, renewable energy, and foreign direct investment on environmental quality. *Energy & Environment*, 0958305X251319369.
- Xie, Z., Ali, H., Kumar, S., Naz, S., & Ahmed, U. (2024). The impact of energy-related uncertainty on corporate investment decisions in China. *Energies*, 17(10), 2368.
- Xu, D., & Hussain, J. (2023). Globalization, institutions, and environmental quality in Middle East and North African countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(26), 68951-68968.
- Wackernagel, M. (1994). Ecological footprint and appropriated carrying capacity: a tool for planning toward sustainability (Doctoral dissertation, University of British Columbia).

- Wackernagel, M., & Beyers, B. (2019). *Ecological Footprint: Managing our Biocapacity Budget*. New Society Publishers.
- Wackernagel, M., & Rees, W. (1998). *Our ecological footprint: Reducing human impact on the earth*. Gabriola Island, BC: New Society Publishers.
- Wang, W., Balsalobre-Lorente, D., Anwar, A., Adebayo, T. S., Cong, P. T., Quynh, N. N., & Nguyen, M. Q. (2024b). Shaping a greener future: The role of geopolitical risk, renewable energy and financial development on environmental sustainability using the LCC hypothesis. *Journal of Environmental Management*, 357, 120708.
- Wang, A., Rauf, A., Ozturk, I., Wu, J., Zhao, X., & Du, H. (2024c). The key to sustainability: In-depth investigation of environmental quality in G20 countries through the lens of renewable energy, economic complexity and geopolitical risk resilience. *Journal of Environmental Management*, 352, 120045.
- Wang, Q., Wang, X., & Li, R. (2024a). Geopolitical risks and energy transition: the impact of environmental regulation and green innovation. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1), 1-22.
- Wang, X., Xu, Z., Qin, Y., & Skare, M. (2022). Innovation, the knowledge economy, and green growth: Is knowledge-intensive growth really environmentally friendly?. *Energy Economics*, 115, 106331.
- Wang, Y., Liu, C., & Wang, G. (2020). Geopolitical risk revealed in international investment and world trade. *Risk Management*, 22(2), 133-154.
- Wei, W., Xiao, L., Zhang, X., Jin, L., Wang, D., Long, X., ... & Zhou, Y. (2025). Spatial–Temporal Analysis of Coupling Coordination Between New Urbanization and Ecological Environment in Ya'an, China. *Land*, 14(1), 65.
- WCED (World Commission on Environment and Development). (1987). *Our Common Future*. Oxford University Press.
- WDI. World Bank. (2024). World development indicators (WDI). The World Bank. Erişim Adresi: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>
- Wen, F., Li, C., Sha, H., & Shao, L. (2021). How does economic policy uncertainty affect corporate risk-taking? Evidence from China. *Finance Research Letters*, 41, 101840.

- Wentao, C., Xinjian, Z., & Nazar, R. (2024). Asymmetric linkages between pandemic uncertainty and environmental quality: Evidence from emerging economies. *Energy & Environment*, 35(8), 3961-3980.
- WGI. World Bank. (2024). Worldwide governance indicators (WGI) (dataset). Erişim Adresi: <https://www.worldbank.org/en/publication/worldwide-governance-indicators>
- World Bank. (2012). Inclusive Green Growth: The Pathway to Sustainable Development. Washington, DC: World Bank.

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİLİMSEL ETİK BEYANI

“Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkelerde Yeşil Büyüme ve Makroekonomik Belirsizlikler Çevresel Sürdürülebilirliği Nasıl Etkiler?” başlıklı Yüksek Lisans tezindeki bütün bilgileri etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiz atıf yaptığımı bildiririm. İfade ettiklerimin aksi ortaya çıktığında ise her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

Ayşe DURMAZ

09/01/2026

ÖZ GEÇMİŞ

Soyadı, Adı : Durmaz Ayşe
Uyruk : T.C.
Doğum yeri ve tarihi : Aydın/ 03.11.1991
Telefon : 0 507 860 27 90
E-posta : ayhannayse@gmail.com
Yabancı dil : İngilizce

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet tarihi
Y. Lisans	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Çevre Sağlığı	2026
Lisans	Denizli Pamukkale Üniversitesi Felsefe Bölümü	2013

İŞ DENEYİMİ

Yıl	Yer/Kurum	Unvan
2014-2017	İsabet Okulları (AYDIN)	Rehberlik Öğretmeni
2018-2020	Özel Aydın Minik Yetenekler Anaokulu	Okul Müdürü
2021-2022	Özel Bilgin Çocuklar Anaokulu (AYDIN)	Okul Müdürü

AKADEMİK YAYINLAR

1. MAKALELER

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. M., Acar, Y., Kaya, F., & Durmaz, A. (2024). Exploring the impact of life expectancy, environmental policy stringency and renewable energy consumption on environmental sustainability: Testing of inverted load capacity curve hypotheses. *Environmental Policy Stringency and Renewable Energy Consumption on the Environmental Sustainability*.

Dam, M. M., & 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.

Acar, Y., Dam, M. M., Kaya, F., & Durmaz, A. (2025). Environmental sustainability and the ILCC hypothesis: The role of life expectancy, policy stringency, and renewable energy in BRICS. *Australian Economic Papers*.

Dam, M. M., Durmaz, A., & Bekun, F. V. (2025). A comparative perspective on the environmental sustainability of the United States and China, the two largest economies in the globalised world. *Journal of Economic and Administrative Sciences*, 1–25.