

T.C.
İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ
BANKACILIK ANABİLİM DALI
BANKACILIK PROGRAMI

Recep Alper ÇELİK

YEŞİL FİNANS BAĞLAMINDA BANKACILIK SEKTÖRÜ,
FİNANSAL GELİŞİM, EKONOMİK BÜYÜME,
YENİLENEBİLİR ENERJİ VE CO₂ EMİSYONU
ARASINDAKİ İLİŞKİ: BRICS ÜLKELERİ VE
TÜRKİYE'DEN KANITLAR

DANIŞMAN
Prof. Dr. Halit Targan ÜNAL

İSTANBUL, Mayıs 2025

T.C.
İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ
BANKACILIK ANABİLİM DALI
BANKACILIK PROGRAMI

Recep Alper ÇELİK
212503001

YEŞİL FİNANS BAĞLAMINDA BANKACILIK SEKTÖRÜ,
FİNANSAL GELİŞİM, EKONOMİK BÜYÜME,
YENİLENEBİLİR ENERJİ VE CO₂ EMİSYONU
ARASINDAKİ İLİŞKİ: BRICS ÜLKELERİ VE
TÜRKİYE'DEN KANITLAR

DANIŞMAN
Prof. Dr. Halit Targan ÜNAL

İSTANBUL, Mayıs2025

T.C.
İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ
BANKACILIK ANABİLİM DALI
BANKACILIK PROGRAMI

Recep Alper ÇELİK
212503001

**YEŞİL FİNANS BAĞLAMINDA BANKACILIK SEKTÖRÜ,
FİNANSAL GELİŞİM, EKONOMİK BÜYÜME,
YENİLENEBİLİR ENERJİ VE CO₂ EMİSYONU
ARASINDAKİ İLİŞKİ: BRICS ÜLKELERİ VE
TÜRKİYE'DEN KANITLAR**

Tezin Enstitüye Teslim Edildiği Tarih:

Tezin Savunulduğu Tarih: 14.05.2025

Tez Danışmanı: Prof.Dr. Halit Targan ÜNAL

Diğer Jüri Üyeleri: Doç.Dr. Turgay MÜNYAS

Doç.Dr. Salih KALAYCI

Doç.Dr. Gencay KARAKAYA

Dr. Beyza TOKSOY

İSTANBUL, Mayıs 2025

ÖNSÖZ

Bu tez, BRICS ülkeleri ve Türkiye’de yeşil finans uygulamalarının bankacılık sektörü, finansal gelişim, ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji yatırımları ve CO₂ emisyonları ile ilişkisini incelemek amacıyla hazırlanmıştır. Küresel ölçekte sürdürülebilir kalkınma ve çevresel risklerin azaltılması yönündeki politikaların giderek önem kazandığı günümüzde, yeşil finansın ekonomik ve çevresel göstergeler üzerindeki etkisinin anlaşılması, politika yapıcılar ve finansal düzenleyiciler için kritik bir gereklilik hâline gelmiştir.

Bu vesile ile, öncelikle ve ilk olarak, Yüksek Lisans dönemindeki öğrenciliğimden bu güne, akademik kariyerimi sürdürmeme vesile olan, her sıkıntılı zamanımda, her zorlukla karşılaşmamda beni cesaretlendiren akademik danışmanım olmaktan daha çok bir baba, bir abi gibi, bana sabırla yol gösteren Tez Danışmanım, değerli hocam Prof. Dr. Halit Targan ÜNAL’a çok teşekkür ediyorum. Tez süreci boyunca her altı ayda bir toplanan, tezimin gelişimi adına faydalı öneriler ve geribildirimlerde bulunan tez izleme komitesi üyeleri kıymetli hocalarım Doç. Dr. Salih KALAYCI ve Dr. Beyza TOKSOY’a şükranlarımı sunuyorum. Doktora tez savunma jürisindeki görüşleri ile çalışmamın son halini almasındaki katkıları için Doç. Dr. Turgay MÜNYAS’a ve Doç. Dr. Gencay KARAKAYA’ya teşekkür ediyorum.

Çıktığım bu uzun yolda, beni destekleyen ve eğitim hayatımda, Tez çalışmalarım boyunca hayatımın her aşamasını kolaylaştırmak konusunda olağanüstü özveride bulunan ve çoğu zaman bana benden çok inanıp güvenen canım eşim Seda ÇELİK’e bahtiyarım. Belki de hayatlarından çaldığım ama yinede çocuksu halleri ile bunu anlamış görünen ve bunu hoş karşılayan, “Onlar olmasa hayat ne boş olurdu!” cümlesinin vücut bulmuş hali çocuklarım, Necmettin Eymen’e ve Sümeyye Meva’ya çok teşekkür ediyorum. Hayatımın bir parçası, aldığım her kararda beni destekleyen, her zaman yanımda olan, benden hiçbir zaman sevgi ve şevkatini esirgemeyen annem Bedriye ÇELİK’e ve kendine özgü üslubuyla beni hırslandıran, benim bugünkü başarılarıma imza atan rahmetli babam İzzet ÇELİK’e duacıyım.

Bu tez vesilesi ile gelecekte yapılacak her araştırma ve çalışma yaşanabilir bir gelecek bırakmak adına sorumluluğumuzun bir parçası olacaktır.

14.05.2025

Recep Alper ÇELİK

İÇİNDEKİLER

SAYFA NO

ÖNSÖZ	iv
İÇİNDEKİLER	v
ÖZET	xii
SUMMARY	xiii
TABLO LİSTESİ.....	xiv
ŞEKİL LİSTESİ.....	xvi
KISALTMALAR	xviii
BÖLÜM 1 GİRİŞ.....	1
1.1 ARAŞTIRMANIN AMACI	6
1.2 ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ	6
1.3 ARAŞTIRMANIN VARSAYIMLARI	10
1.4 ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI.....	11
1.5 LİTERATÜR TARAMASI.....	12
BÖLÜM 2 YEŞİL FİNANS	18
2.1 YEŞİL FİNANSIN GELİŞİMİ	20
2.2 YEŞİL FİNANS ÜRÜN VE HİZMETLERİ.....	23
2.2.1 Bireysel Bankacılık	24
2.2.1.1 Yeşil İpotekli Krediler	25
2.2.1.2 Yeşil Oto Kredileri.....	28
2.2.1.3 Yeşil Kredi Kartları	29
2.2.1.4 Yeşil Mevduatlar.....	30
2.2.2 Kurumsal / Yatırım Bankacılığı.....	30
2.2.2.1 Yeşil Proje Finansmanı	30
2.2.2.2 Yeşil Menkul Kıymetleştirme ve Yeşil Tahviller.....	31
2.2.2.3 Yeşil Risk Sermayesi	32
2.2.3 Varlık Yönetimi	32
2.2.3.1 Yeşil Kamu Fonu	32
2.2.3.2 Yeşil Yatırım Fonları	33
2.2.3.3 Karbon Fonu	33
2.2.3.4 Felaket Tahvil Fonları.....	34
2.2.4 Sigortacılık	34
2.2.4.1 Yeşil Araç Sigortası	34

2.2.4.2	Yeşil Bina ve Ev Sigortası	35
2.2.4.3	Karbon Sigortası	35
2.2.5	Çok Taraflı Kalkınma Bankaları ve Temalı Krediler	35
2.2.6	Katılım Bankacılığı (Yeşil Sukuk).....	36
2.2.7	Karbon Finansmanı ve Emisyon Ticareti.....	37

BÖLÜM 3 BANKA/BANKACILIK KAVRAMI, TÜRLERİ, HİZMET DAĞITIM KANALLARI..... 40

3.1	BANKACILIK KAVRAMI	40
3.2	BANKACILIĞIN TARİHİ	41
3.3	BANKACILIK TÜRLERİ	41
3.3.1	Merkez Bankaları	42
3.3.2	Halk Bankaları	42
3.3.3	Ticaret Bankaları	43
3.3.4	Kalkınma Bankaları	43
3.3.5	Yatırım Bankaları	44
3.3.6	Tarım ve Kredi Bankaları.....	44
3.3.7	Dış Ticaret Bankaları	45
3.3.8	İpotek Bankaları	45
3.3.9	Maden Bankaları	45
3.4	BANKALARIN İŞLEVLERİ	46
3.4.1	Finansal Aracılık Yapmak.....	46
3.4.2	Likidite Yaratmak	46
3.4.3	Kredi Talep Edenleri Değerlendirmek ve İzlemek	47
3.4.4	Para Politikalarının Etkinliğini Arttırmak.....	47
3.4.5	Ekonomik İstikrarı Etkilemek	47
3.4.6	Dış Ticareti Fonlamak ve İhracatı Teşvik Etmek	48
3.5	BANKALARIN HİZMET DAĞITIM KANALLARI.....	48
3.5.1	Şube Bankacılığı	51
3.5.2	İnternet Bankacılığı.....	51
3.5.3	Telefon Bankacılığı.....	52
3.5.4	POS (Point of Sale – Satış Noktası).....	52
3.5.5	ATM Bankacılığı	53
3.5.6	Mobil Bankacılık.....	53
3.5.7	Dijital Televizyon Bankacılığı	54
3.6	BANKACILIK SEKTÖRÜNÜN DÖNÜŞÜMÜ	54
3.6.1	Bankacılık Sektörünün Dünyada Geçmişi ve Bugünü.....	55
3.6.2	Bankacılık Sektörünün Türkiye’de Geçmişi ve Bugünü	57

BÖLÜM 4 FİNANSAL GELİŞİMİN KAVRAMSAL VE TEORİK ALT YAPISI

4.1	FİNANSAL GELİŞİM KAVRAMI	60
4.2	FİNANSAL GELİŞİM GÖSTERGELERİ	61
4.2.1	Yurtiçi Kredilerin Nominal GSYH’ye Oranı	62
4.2.2	Özel Sektör Mevduat Banka Alacaklarının Nominal GSYİH’ye Oranı	62
4.2.3	Toplam Mevduatın Nominal GSYİH’ye Oranı.....	63

4.2.4	Mevduat Banka Aktiflerinin Nominal GSYİH'ye Oranı	64
4.2.5	Bankacılık Sektörü Yoğunlaşma Oranı.....	64
4.2.6	Yabancı Banka Katılım Göstergeleri	65
4.2.7	Borsa Geliştirme.....	65
4.2.7.1	Borsa Büyüklüğünün Nominal GSYİH'ye Oranı.....	65
4.2.7.2	Devir Oranı ve Değerlendirilme Oranı	66
4.2.7.3	Borsa Kapitalizasyon Oranı ve Likidite.....	67
4.2.7.4	Borsa Yoğunlaşma Oranı.....	68
4.2.7.5	Borsa Oynaklığı (Volatilité)	68
4.2.8	Finansal Sistemin Genel Gelişiminin Göstergeleri	69
4.2.8.1	M2 - GSYİH, M3 - GSYİH ve M2 - M1 Oranları.....	69
4.2.8.2	Nominal Faiz Oranı Volatilitesi ile Reel Faiz Oranı Volatilitesi Arasındaki Fark	71
4.2.8.3	Finansal Açıklık Göstergeleri ve Finansal Sistemin Likiditesi	73
4.2.8.4	Toplam Finansal Stoka İlişkin Göstergeler	74
4.2.8.5	Ürün Çeşitliliği	74
4.2.8.6	Değişim Maliyeti	75
4.3	FİNANSAL GELİŞİM TEORİK ALT YAPISI.....	76
4.3.1	Finansal Gelişimin Arz Temelli Teorik Alt Yapısı.....	76
4.3.2	Finansal Gelişimin Talep Temelli Teorik Alt Yapısı.....	80
BÖLÜM 5 EKONOMİK BÜYÜME		81
5.1	EKONOMİK BÜYÜME KAVRAMI	81
5.2	EKONOMİK BÜYÜMEDE KAYNAKLAR.....	82
5.3	EKONOMİK BÜYÜMEDE ORTAYA ATILAN TEORİLER.....	83
5.3.1	Klasik Büyüme Modeli	83
5.3.2	Harrod ve Domar Büyüme Modelleri	84
5.3.2.1	Harrod modeli	85
5.3.2.2	Domar modeli	86
5.3.3	Neoklasik Büyüme Teorisi.....	86
5.3.3.1	Solow –Swan Modeli.....	86
5.3.3.2	Endojen Büyüme Teorileri.....	87
5.3.4	Diğer Önemli Ekonomik Büyüme Teorileri	88
5.3.4.1	Schumpeter'in İnovasyon Teorisi.....	88
5.3.4.2	Küreselleşme Teorileri.....	89
5.3.4.3	Kurumsal Ekonomik Büyüme Teorileri	90
5.3.4.4	Çevresel Ekonomik Büyüme Teorileri	90
5.4	EKONOMİK BÜYÜMENİN FİNANSMANI.....	91
5.4.1	İç Finansman Kaynakları	92
5.4.2	Dış Finansman Kaynakları.....	93
BÖLÜM 6 YENİLENEBİLİR ENERJİ		96
6.1	YENİLENEBİLİR ENERJİ TANIMI	96
6.2	YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI.....	96
6.2.1	Güneş Enerjisi	97
6.2.2	Rüzgâr Enerjisi.....	98

6.2.3	Jeotermal Enerji	98
6.2.4	Biyokütle Enerjisi.....	99
6.2.5	Hidrolik Enerji	100
6.2.6	Hidrojen Enerjisi	101
6.2.7	Dalga Enerjisi.....	102
6.3	YENİLEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI VE ULUSLARARASI ÇALIŞMALAR	103
6.3.1	KYOTO Protokolü	103
6.3.2	Paris İklim Anlaşması	105
6.3.3	Sıfır Enerjili Binalar	106
BÖLÜM 7	KARBONDİOKSİT EMİSYONU	108
7.1	CO₂ EMİSYONU TANIMI.....	110
7.2	CO₂ EMİSYONUNA YÖNELİK YAPILAN ANLAŞMALAR.....	112
7.2.1	Stockholm Konferansı.....	112
7.2.2	Montreal Protokolü	113
7.2.3	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi- RİO Zirvesi	113
7.2.4	Kyoto Protokolü -1997.....	113
7.2.5	2002 Johannesburg Dünya Zirvesi.....	115
7.2.6	Roma Kulübü	116
7.2.7	Paris İklim Anlaşması	117
7.3	CO₂ EMİSYONU ve ETKİLERİ.....	120
7.3.1	Dünyada ve Türkiye’de CO ₂ Emisyonuna Yönelik Veriler.....	121
7.3.2	Ticari Açıklık ve CO ₂ Emisyonu Arasındaki İlişki.....	126
BÖLÜM 8	BRICS ÜLKELERİNE GENEL BİR BAKIŞ.....	130
8.1	BRICS ÜLKE GRUBUNUN KURULUŞU VE ÜYELERİ.....	130
8.2	BRICS ÜLKE GRUBUNUN KURULUŞ AMACI VE HEDEFLERİ	130
8.3	BRICS ÜLKELERİ VE TÜRKİYE’NİN GENEL GÖRÜNÜMLERİ.....	131
8.3.1	Brezilya	131
8.3.1.1	Brezilya’nın Genel Ekonomik Görünümü	132
8.3.1.2	Brezilya’nın İhracat Görünümü	133
8.3.1.3	Brezilya’nın İthalat Görünümü	134
8.3.2	Rusya.....	135
8.3.2.1	Rusya’nın Genel Ekonomik Görünümü	136
8.3.2.2	Rusya’nın İhracat Görünümü.....	137
8.3.2.3	Rusya’nın İthalat Görünümü	138
8.3.3	Hindistan	138
8.3.3.1	Hindistan’ın Genel Ekonomik Görünümü.....	139
8.3.3.2	Hindistan’ın İhracat Görünümü	140
8.3.3.3	Hindistan’ın İthalat Görünümü	141
8.3.4	Çin.....	141
8.3.4.1	Çin’in Ekonomik Görünümü	142
8.3.4.2	Çin’in İhracat Görünümü.....	143
8.3.4.3	Çin’in İthalat Görünümü.....	144
8.3.5	Güney Afrika.....	145

8.3.5.1 Güney Afrika'nın Genel Ekonomik Görünümü	146
8.3.5.2 Güney Afrika'nın İhracat Göstergeleri	147
8.3.5.3 Güney Afrika'nın İthalat Göstergeleri	148
8.3.6 Türkiye	149
8.3.6.1 Türkiye'nin Genel Ekonomik Görünümü	149
8.3.6.2 Türkiye'nin İhracat Göstergeleri	150
8.3.6.3 Türkiye'nin İthalat Göstergeleri	151
BÖLÜM 9 EKONOMETRİK YÖNTEM.....	153
9.1 ARAŞTIRMA METODU	153
9.2 ARAŞTIRMANIN MODELİ.....	153
9.3 ARAŞTIRMANIN AMAÇ VE HİPOTEZİ.....	153
9.4 VERİ SETİ VE DEĞİŞKENLER	156
9.5 VERİ TOPLAMA ARAÇLARI	157
BÖLÜM 10 ANALİZ YÖNTEMLERİ, METODOLOJİ VE BULGULAR.....	158
10.1 ÇOKLU REGRESYON ANALİZİ	158
10.1.1 Brezilya	159
10.1.2 Rusya.....	161
10.1.3 Hindistan	163
10.1.4 Çin.....	164
10.1.5 Güney Afrika.....	166
10.1.6 Türkiye	168
10.2 KALINTI GRAFİĞİ.....	170
10.3 AUGMENTED DICKEY-FULLER (ADF) TESTİ VE PHILLIPS-PERRON (PP) TESTİ	171
10.3.1 Brezilya	172
10.3.2 Rusya.....	173
10.3.3 Hindistan	174
10.3.4 Çin.....	175
10.3.5 Güney Afrika.....	176
10.3.6 Türkiye	177
10.4 JOHANSEN EŞBÜTÜNLEŞME TESTİ.....	178
10.4.1 Brezilya	180
10.4.2 Rusya.....	181
10.4.3 Hindistan	182
10.4.4 Çin.....	183
10.4.5 Güney Afrika.....	184
10.4.6 Türkiye	185
10.5 VAR ANALİZİ.....	186
10.6 VARYANS AYRIŞTIRMASI (VARIANCE DECOMPOSITION) ANALİZİ	187
10.6.1 Brezilya	187
10.6.2 Rusya.....	189
10.6.3 Hindistan	191
10.6.4 Çin.....	192

10.6.5	Güney Afrika.....	193
10.6.6	Türkiye	195
10.7	ETKİ TEPKİ ANALİZİ.....	196
10.7.1	Brezilya	197
10.7.2	Rusya.....	199
10.7.3	Hindistan	200
10.7.4	Çin.....	201
10.7.5	Güney Afrika.....	202
10.7.6	Türkiye	204
10.8	TAM DÜZENLENMİŞ EN KÜÇÜK KARELER (FMOLS),DİNAMİK OLAĞAN EN KÜÇÜK KARELER (DOLS), KANONİK EŞBÜTÜNLEŞİK REGRESYON (CCR) ANALİZLERİ	206
10.8.1	Brezilya	208
10.8.2	Rusya.....	211
10.8.3	Hindistan	213
10.8.4	Çin.....	214
10.8.5	Güney Afrika.....	216
10.8.6	Türkiye	219
10.9	ÇEVRESEL KUZNETS EĞRİSİ HİPOTEZİ.....	221
10.9.1	Ölçek, Kompozisyon ve Teknik Etki	222
10.10	ARDL SINIR (AUTO REGRESSIVE DISTRIBUTED LAG) TESTİ YAKLAŞIMI.....	225
10.10.1	Brezilya.....	228
10.10.2	Rusya	232
10.10.3	Hindistan.....	234
10.10.4	Çin.....	237
10.10.5	Güney Afrika	239
10.10.6	Türkiye.....	242
10.11	BREUSCH – PAGAN GODFREY TESTLERİ.....	244
10.11.1	Brezilya.....	245
10.11.2	Rusya	246
10.11.3	Hindistan.....	247
10.11.4	Çin.....	247
10.11.5	Güney Afrika	248
10.11.6	Türkiye.....	248
10.12	RAMSEY RESET (REGRESSION SPECIFICATION ERROR TEST) TESTİ.....	249
10.12.1	Brezilya.....	249
10.12.2	Rusya	251
10.12.3	Hindistan.....	252
10.12.4	Çin.....	253
10.12.5	Güney Afrika	254
10.12.6	Türkiye.....	255
BÖLÜM 11	SONUÇ VE ÖNERİLER	257
11.1	Brezilya Sonuç.....	257
11.2	Rusya Sonuç	264
11.3	Hindistan Sonuç.....	272
11.4	Çin Sonuç.....	279
11.5	Güney Afrika Sonuç	286

11.6 Türkiye Sonuç	292
11.7 BRICS ve Türkiye'nin Karşılaştırmalı Sonucu	300
11.8 Politika Yapıcılar ve Karar Alıcılara Öneriler	305
11.9 Gelecek Bilimsel Araştırmalar İçin Öneriler	306
KAYNAKLAR	308
EKLER.....	347
EK -1 Hipotez Tablosu.....	347



ÖZET

YEŞİL FİNANS BAĞLAMINDA BANKACILIK SEKTÖRÜ, FİNANSAL GELİŞİM, EKONOMİK BÜYÜME, YENİLENEBİLİR ENERJİ VE CO2 EMİSYONU ARASINDAKİ İLİŞKİ: BRICS ÜLKELERİ VE TÜRKİYE'DEN KANITLAR

Bu çalışma, BRICS ülkeleri (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika) ve Türkiye'de bankacılık sektöründe yeşil finans uygulamaları, finansal gelişim, ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji yatırımları ve CO₂ emisyonları arasındaki ilişkileri incelemektedir. Küresel ölçekte sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda çevresel riskleri azaltmaya yönelik finansal mekanizmaların etkinliği giderek önem kazanmaktadır. Bu bağlamda, çalışmada seçilmiş ülkelere ilişkin 1990-2021 dönemini kapsayan panel veri seti kullanılmıştır. Araştırma, çoklu regresyon analizine ek olarak ADF ve PP birim kök testleri, Johansen eşbütünleşme testi, VAR, varyans ayrıştırması, etki-tepki analizleri ile birlikte FMOLS, DOLS, CCR ve ARDL yöntemleri sayesinde hem kısa hem de uzun vadeli etkiler ayrıntılı biçimde ortaya konulmuştur. Elde edilen bulgular, BRICS ülkeleri ve Türkiye'de ekonomik büyümenin genellikle CO₂ emisyonlarını artırıcı etki yaptığını, buna karşın yenilenebilir enerji kullanımının emisyonları azaltıcı yönde anlamlı katkılar sunduğunu göstermektedir. Bankacılık sektörü gelişimi ve finansal gelişimin etkileri ise ülkeden ülkeye farklılaşmakta olup, özellikle Türkiye ve Hindistan'da bu değişkenlerin emisyonları azaltıcı etkisi dikkat çekmektedir. Ayrıca, Çalışma, Çevresel Kuznets Eğrisi (ÇKE) hipotezinin geçerliliğini ülkeler bazında test etmekte ve finansal sistemin çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki rolünü yeşil finans bağlamında değerlendirmesi açısından literatürdeki boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır. Bu yönüyle, politika yapıcılar için sürdürülebilir kalkınma stratejilerinin finansal araçlarla nasıl desteklenebileceğine dair yol gösterici bulgular sunup, yeşil finansman mekanizmalarının yaygınlaştırılması ve finansal sistemde çevresel sürdürülebilirliğe yönelik düzenlemelerin güçlendirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

Anahtar Kelimeler :Yeşil finans, Bankacılık sektörü, Finansal gelişim, Ekonomik büyüme, Yenilenebilir enerji ve CO2 Emisyonu

Tarih : 14.05.2025

SUMMARY

THE RELATIONSHIP BETWEEN THE BANKING SECTOR, FINANCIAL DEVELOPMENT, ECONOMIC GROWTH, RENEWABLE ENERGY AND CO2 EMISSIONS IN THE CONTEXT OF GREEN FINANCE: EVIDENCE FROM BRICS COUNTRIES AND TÜRKİYE

This study examines the relationships between green finance practices, financial development, economic growth, renewable energy investments and CO₂ emissions in the banking sector in BRICS countries (Brazil, Russia, India, China, South Africa) and Türkiye. The effectiveness of financial mechanisms to reduce environmental risks in line with sustainable development goals on a global scale is increasingly gaining importance. In this context, data sets covering the period 1990-2021 for selected countries were used in the study. The research has revealed both short-term and long-term effects in detail through multiple regression analysis, ADF and PP unit root tests, Johansen cointegration test, VAR, variance decomposition, impulse-response analysis as well as FMOLS, DOLS, CCR and ARDL methods. The findings show that economic growth generally increases CO₂ emissions in BRICS countries and Türkiye, whereas renewable energy use makes significant contributions to reducing emissions. The effects of banking sector development and financial development vary from country to country, and the emission-reducing effect of these variables is particularly striking in Türkiye and India. In addition, the study tests the validity of the Environmental Kuznets Curve (EKC) hypothesis on a country basis and aims to fill the gap in the literature in terms of evaluating the role of the financial system on environmental sustainability in the context of green finance. In this respect, it provides guiding findings for policy makers on how sustainable development strategies can be supported by financial instruments, and emphasizes the need to expand green financing mechanisms and strengthen regulations for environmental sustainability in the financial system.

Keywords : Green finance, Banking industry, Financial development,
Economic growth, Renewable energy and CO₂ Emission
Date : 14.05.2025

TABLO LİSTESİ

SAYFA NO

Tablo 1. Yeşil Finans Literatür Taraması	13
Tablo 2. Bankacılık Literatür Taraması	14
Tablo 3. Finansal Gelişim Literatür Taraması	14
Tablo 4. Ekonomik Büyüme Literatür Taraması	15
Tablo 5. Yenilenebilir Enerji Literatür Taraması.....	16
Tablo 6. Karbondioksit Emisyonu Literatür Taraması;	16
Tablo 7. Brics Ülkeleri Literatür Taraması	17
Tablo 8. Sektörlere Göre Sera Gazı Emisyonları, 1990-2021.....	125
Tablo 9. Türkiye’de 1990-2021 Yılları Arasında Ticari Açıklık ve CO2 Emisyonu.....	128
Tablo 10. Brezilya’nın Temel Ekonomik Göstergeleri, (1992-2024).....	132
Tablo 11. Rusya’nın Temel Ekonomik Göstergeleri (1992-2020).....	136
Tablo 12. Hindistan’ın Temel Ekonomik Göstergeleri (1992-2024).....	139
Tablo 13. Çin’in Temel Ekonomik Göstergeleri (1992-2024).....	142
Tablo 14. Güney Afrika’nın Temel Ekonomik Göstergeleri (1992-2024).....	146
Tablo 15. Türkiye’nin Temel Ekonomik Göstergeleri (1992-2024).....	150
Tablo 16. Değişken Tanımlamaları ve Kaynakları Tablosu	156
Tablo 17. Çoklu Regresyon Analizi (Brezilya 1990 – 2021).....	160
Tablo 18. Rusya için 1990 - 2021 yılları arası Çoklu Regresyon Analizi.....	161
Tablo 19. Hindistan için 1990 - 2021 yılları arası Çoklu Regresyon Analizi	163
Tablo 20. Çin için 1990 - 2021 yılları arası Çoklu Regresyon Analizi.....	165
Tablo 21. Güney Afrika için 1990 - 2021 yılları arası Çoklu Regresyon Analizi.....	166
Tablo 22. Çoklu Regresyon Analizi (Türkiye 1990 – 2021).....	168
Tablo 23. Brezilya için I(0) ve I(1) düzeyinde ADF ve PP Birim Kök Testi.....	172
Tablo 24. Rusya için I(0) ve I(1) düzeyinde ADF ve PP Birim Kök Testi	173
Tablo 25. Hindistan için I(0) ve I(1) düzeyinde ADF ve PP Birim Kök Testi.....	174
Tablo 26. Çin için I(0) ve I(1) düzeyinde ADF ve PP Birim Kök Testi	175
Tablo 27. Güney Afrika için I(0) ve I(1) düzeyinde ADF ve PP Birim Kök Testi	176
Tablo 28. Türkiye için I(0) ve I(1) düzeyinde ADF ve PP Birim Kök Testi	177
Tablo 29. Brezilya İçin Johansen Eş Bütünleşme Testi	180
Tablo 30. Rusya İçin Johansen Eş Bütünleşme Testi	181
Tablo 31. Hindistan İçin Johansen Eş Bütünleşme Testi.....	182
Tablo 32. Çin İçin Johansen Eş Bütünleşme Testi.....	183
Tablo 33. Güney Afrika İçin Johansen Eş Bütünleşme Testi	184
Tablo 34. Türkiye İçin Johansen Eş Bütünleşme Testi.....	185
Tablo 35. Brezilya’nın Varyans Ayrıştırması Analizi	188
Tablo 36. Rusya’nın Varyans Ayrıştırması Analizi.....	189
Tablo 37. Hindistan’ın Varyans Ayrıştırması Analizi	191
Tablo 38. Çin’in Varyans Ayrıştırması Analizi	192
Tablo 39. Güney Afrika’nın Varyans Ayrıştırması Analizi	194
Tablo 40. Türkiye’nin Varyans Ayrıştırması Analizi	195
Tablo 41. Brezilya’nın FMOLS, DOLS ve CCR Analizleri	209
Tablo 42. Rusya’nın FMOLS, DOLS ve CCR Analizleri.....	211
Tablo 43. Hindistan’ın FMOLS, DOLS ve CCR Analizleri	213
Tablo 44. Çin’in FMOLS, DOLS ve CCR Analizleri.....	215
Tablo 45. Güney Afrika’nın FMOLS, DOLS ve CCR Analizleri.....	217
Tablo 46. Türkiye’nin FMOLS, DOLS ve CCR Analizleri	219

Tablo 47. Brezilya İçin Uzun Vadeli ARDL Testi	229
Tablo 48. Rusya İçin Uzun Vadeli ARDL Testi	233
Tablo 49. Hindistan İçin Uzun Vadeli ARDL Testi	235
Tablo 50. Çin İçin Uzun Vadeli ARDL Testi	238
Tablo 51. Güney Afrika İçin Uzun Vadeli ARDL Testi	240
Tablo 52. Türkiye İçin Uzun Vadeli ARDL Testi	242
Tablo 53. Brezilya Breusch-Pagan-Godfrey	246
Tablo 54. Rusya Breusch-Pagan-Godfrey	246
Tablo 55. Hindistan Breusch-Pagan-Godfrey	247
Tablo 56. Çin Breusch-Pagan-Godfrey	247
Tablo 57. Güney Afrika Breusch-Pagan-Godfrey	248
Tablo 58. Türkiye Breusch-Pagan-Godfrey	248
Tablo 59. Brezilya Ramsey Reset Test	250
Tablo 60. Rusya Ramsey Reset Test	251
Tablo 61. Hindistan Ramsey Reset Test	252
Tablo 62. Çin Ramsey Reset Test	253
Tablo 63. Güney Afrika Ramsey Reset Test	254
Tablo 64. Türkiye Ramsey Reset Test	255

ŞEKİL LİSTESİ

SAYFA NO

Şekil 1. Bankacılıkta Alternatif Hizmet Dağıtım Kanalları	50
Şekil 2. Türkiye’de Toplam ve kişi başı sera gazı emisyonu, (1990-2021)	122
Şekil 3. Dünya’da Toplam CO2 Emisyonu Verileri (1990-2018)	123
Şekil 4. Dünya’da Kişi Başına CO2 Emisyonu Verileri (1990-2018)	124
Şekil 5. Türkiye’de Sektörlere Göre CO2 Emisyon Verileri (1990-2018)	126
Şekil 6. Çevresel Kuznets Eğrisi Yaklaşımının Üretim Süreci Açısından Değerlendirilmesi	127
Şekil 7. Brezilya İhracat Göstergeleri, 2000-2020 (Milyar ABD Doları).....	134
Şekil 8. Brezilya İthalat Göstergeleri, 2000-2020 (Milyar ABD Doları).....	135
Şekil 9. Rusya İhracat Göstergeleri, 2000-2020 (Milyar ABD Doları)	137
Şekil 10. Rusya İthalat Göstergeleri, 2000-2020 (Milyar ABD Doları)	138
Şekil 11. Hindistan İhracat Göstergeleri, 2000-2020 (Milyar ABD Doları).....	140
Şekil 12. Hindistan İthalat Göstergeleri, 2000-2020 (Milyar ABD Doları).....	141
Şekil 13. Çin İhracat Göstergeleri, 2000-2020 (Trilyon ABD Doları)	144
Şekil 14. Çin İthalat Göstergeleri, 2000-2020 (Trilyon ABD Doları)	145
Şekil 15. Güney Afrika İhracatGöstergeleri, 2000-2020 (Trilyon ABD Doları)	147
Şekil 16. Güney Afrika İthalat Göstergeleri, 2000-2020 (Trilyon ABD Doları)	148
Şekil 17. Türkiye İhracat Göstergeleri, 2000-2020 (Milyar ABD Doları).....	151
Şekil 18. Türkiye İthalat Göstergeleri, 2000-2020 (Milyar ABD Doları).....	152
Şekil 19. Sırasıyla Brezilya, Rusya, Hindistan Kalıntı Grafiği	170
Şekil 20. Sırasıyla Çin, Güney Afrika, Türkiye Kalıntı Grafiği	170
Şekil 21. Sırasıyla Brezilya, Rusya, Hindistan VAR Analizi	186
Şekil 22. Sırasıyla Çin, Güney Afrika, Türkiye VAR Analizi	186
Şekil 23. Brezilya’nın Etki Tepki Analizi.....	197
Şekil 24. Rusya’nın Etki Tepki Analizi	199
Şekil 25. Hindistan’ın Etki Tepki Analizi.....	200
Şekil 26. Çin’in Etki Tepki Analizi	201
Şekil 27. Güney Afrika’nın Etki Tepki Analizi	202
Şekil 28. Türkiye’nin Etki Tepki Analizi.....	204
Şekil 29. Ölçek,Kompozisyon Teknik ve Etki.....	223
Şekil 30. Çevresel Kuznets Eğrisi.....	224

SEMBOLLER

CFC	:Kloroflorokarbonlar
CH₄	: Metan
CO₂	: Karbondioksit
H₂O	: Su
HFCs	: Hidroflorokarbonlar
NO_x	: Nitrogen Oxides (Azot Oksitleri)
N₂O	: Diazotmonoksit
O₃	: Ozon
PFCs	: Perflorokarbonlar
PM	: Particulate Matter (Parçacık Maddesi)
SF₆	: Kükürtheksaflorür
T	: Gözlem Sayısı
λ	: Logaritmik Toplam
Σ	: Toplama İşlemi
λ_i	: Johansen Testi
y_t	: Bağımlı Değişken
x_t	: Bağımsız değişken
α	: Sabit Terim
β	: Uzun Dönem Katsayısı
γ_i	: Gecikmeli ve İleri Farkların Katsayıları
ε_t	: Hata Terimi
Δx_{t-i}	: x_t 'nin Fark Terimleri

KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği (European Union)
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ADF	: Serilerin Durağanlık Durumu Testi
ADK	: Alternatif Dağıtım Kanalları
ADNKS	: Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi
AR1	: Zaman Serisi Analizi
ARAER	: Döviz Kuru Uyarlanmış Reel Efektif Döviz Kuru Endeksi (Adjusted Real Effective Exchange Rate)
ARCH	: Otoresif Koşullu Değişen Varyans (Autoregressive Conditional Heteroskedasticity)
ARDL	: Otokorelasyonlu Dağıtık Gecikmeli Model (Autoregressive Distributed Lag)
AREAER	: Döviz Düzenlemeleri ve Kısıtlamaları Üzerine Yıllık Rapor (Annual Report on Exchange Arrangements and Exchange Restrictions)
ATM	: Otomatik Vezne Makinesi (Automated Teller Machine)
ATveT	: American Telephone and Telegraph Company
BDDK	: Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu
BİT	: Bilişim Teknolojileri
BM	: Birleşmiş Milletler
BMİDÇS	: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
BNK_SEK	: Bankacılık Sektörü
BRICS	: Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika
CCR	: Kanonik Eşbütünleştirilen Regresyon (Canonical Cointegrating Regression)
CD	: Carbon Disclosure (Karbon Açıklaması)
CDM	: Clean Development Mechanism (Temiz Kalkınma Mekanizması)
CERCLA	: Kapsamlı Çevresel Yanıt, Tazminat ve Sorumluluk Yasası (Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act)
COP	: Taraflar Konferansı (Conference of the Parties)
COVID-19	: 2019 Koronavirüs Hastalığı (Coronavirus Disease 2019)
CSR	: Kurumsal Sosyal Sorumluluk (Corporate Social Responsibility)
ÇKE	: Çevresel Kuznets Eğrisi
ÇTKB	: Çok Taraflı Kalkınma Bankaları
DEİK	: Dış Ekonomik İlişkiler Kurulu
DOLS	: Dinamik En Küçük Kareler Yöntemi (Dynamic Ordinary Least Squares)
DW	: Durbin-Watson Testi
ECBC	: Avrupa Kapalı Tahvil Konseyi (European Covered Bond Council)
EeDaPP	: Enerji Verimliliği Veri Protokolü ve Platformu (Energy Efficiency Data Protocol and Platform)
EeMAP	: Enerji Verimliliği Mortgage Eylem Planı (Energy

	Efficiency Mortgage Action Plan)
EEM	: Enerji Verimli Mortgage (Energy Efficient Mortgage)
EFT	: Elektronik Fon Transferi
EFTPOS	: Satış Noktasında Elektronik Fon Transferi (Electronic Funds Transfer at Point of Sale)
EKO_BUY	: Ekonomik Büyüme
EMF	: Avrupa Mortgage Federasyonu (European Mortgage Federation)
ETS	: Emisyon Ticaret Sistemleri (Emissions Trading Systems)
F	: Etki Değeri
FDIC	: Federal Mevduat Sigorta Kurumu (Federal Deposit Insurance Corporation)
FED	: Federal Rezerv Sistemi (Federal Reserve System)
FMOLS	: Tam Modifiye Edilmiş En Küçük Kareler Yöntemi (Fully Modified Ordinary Least Squares)
FNS_GEL	: Finansal Gelişim
GARCH	: Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity)
GFSG	: Yeşil Finans Çalışma Grubu (Green Finance Study Group)
GKS	: Gönüllü Karbon Standardı (Voluntary Carbon Standard)
GPRS	: Genel Paket Radyo Servisi (General Packet Radio Service)
GS	: Altın Standart (Gold Standard)
GSMH	: Gayri Safi Millî Hâsıla
GSYH	: Gayri Safi Yurt içi Hâsıla
GSYİH	: Gayri Safi Yurt içi Hâsıla
G20	: Yirmiler Grubu (Group of Twenty)
HERS	: Ev Enerji Değerlendirme Sistemi (Home Energy Rating System)
IBM	: International Business Machines Corporation
IBRD	: Uluslararası Yeniden Yapılanma ve Kalkınma Bankası (International Bank for Reconstruction and Development)
IEA	: Uluslararası Enerji Ajansı (International Energy Agency)
IETA	: Uluslararası Emisyon Ticareti Birliği (International Emissions Trading Association)
IFC	: Uluslararası Finans Kurumu (International Finance Corporation)
IMF	: Uluslararası Para Fonu (International Monetary Fund)
INDCs	: Niyet Edilen Ulusal Katkıları (Intended Nationally Determined Contributions)
IPCC	: Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (Intergovernmental Panel on Climate Change)
IPO	: Halka Arz (Initial Public Offering)
ISO	: Uluslararası Standardizasyon Örgütü (International Organization for Standardization)
JI	: Ortak Uygulama (Joint Implementation)
kW	: Kilovat (Kilowatt)

KYOTO	: Japonya'da Şehir
LEED	: Enerji ve Çevresel Tasarımda Liderlik (Leadership in Energy and Environmental Design)
M.Ö.	: Milattan Önce
MW	: Megawatt
M2Y	: Geniş Para Arzı Göstergesi
n	: Vektör Sayısı
NDCs	: Nationally Determined Contributions (Ulusal Katkılar)
OECD	: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (Organization for Economic Co-operation and Development)
p	: Anlamlılık Değeri
PCA	: Ana Bileşenler Analizi (Principal Component Analysis)
PCF	: Prototip Karbon Fonu (Prototype Carbon Fund)
POS	: Satış Noktası (Point of Sale)
PP	: Phillips-Perron Testi
Prd	: Periyod
r	: Hipotez
R²	: Belirleme Katsayısı
SG	: Sera Gazı
SSCB	: Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği
TBB	: Türkiye Bankalar Birliği
TCMB	: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası
TFVS	: Toplam Finansal Stoklar (Total Financial Volume of Stocks)
TMSF	: Tasarruf Mevduatı Sigorta Fonu
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
TÜRMOB	: Türkiye Serbest Muhasebeci Mali Müşavirler ve Yeminli Mali Müşavirler ve Muhasebeciler Birliği
TÜV SÜD	: Güney Teknik Denetim Birliği (Technischer Überwachungsverein Süd)
UBS Eco Performance	: UBS Çevresel Performans
UNEP	: Birleşmiş Milletler Çevre Programı (United Nations Environment Programme)
UNEP FI	: Birleşmiş Milletler Çevre Programı Finans İnisiyatifi (United Nations Environment Programme Finance Initiative)
UNFCCC	: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
US	: Amerika Birleşik Devletleri (United States)
VCS	: Voluntary Carbon Standard (Gönüllü Karbon Standardı)
VCU	: Gönüllü Karbon Birimi (Voluntary Carbon Unit)
vd.	: ve diğerleri
VER+	: Doğrulanmış Emisyon Azaltım Artı (Verified Emission Reduction Plus)
WAP	: Kablosuz Uygulama Protokolü (Wireless Application Protocol)
VAR	: Kararlılık Analizi
WEC	: Dünya Enerji Konseyi (World Energy Council)
WWF	: Doğal Hayat için Dünya Doğal Fonu (World Wide Fund for Nature)
YES	: Yenilenebilir Enerji Santralleri

YEN_ENJ

: Yenilenebilir Enerji



BÖLÜM 1 GİRİŞ

Dünya gün geçtikçe karmaşık bir hale gelmektedir. Nüfus artışıyla birlikte kaynakların tükenmesi riski de büyümektedir. Ekonomideki değişimler, endüstrileşmeyle birlikte çevre kirliliğine yol açarken, yenilenebilir enerji çözüm olarak ortaya çıkmıştır. Ancak yüksek maliyetler ve yetersiz fonlar bu alanda yatırımları zorlaştırmaktadır. Geleceğimiz için sürdürülebilir gelişmeye ihtiyacımız bulunmaktadır. Firmaları yeşil enerjiye yönlendirecek teşvikler ve maliyetleri düşürecek uygulamalar sayesinde, kaynakların korunması sağlanabilmektedir. Gelecek nesiller de daha yaşanabilir bir dünyada yaşayabileceklerdir.

Çevre sorunları son dönemde ekonomik faaliyetlerle olan bağlantısı üzerinden artan önem kazanmaktadır. Hızlı büyüme oranları doğal kaynakların aşırı tüketimine ve çevresel bozulmalara yol açsa da insanlar bu hızın sağladığı refah düzeyine alışmıştır. Uzun vadede sürdürülebilir olmayan bu durum kirliliği ve yıkımları artırıp ekonominin büyümesini tehdit etmektedir. Tarih boyunca ekonomi ve çevre birbirlerini etkilemiş, sistem içinde ayrılmaz bir bütün haline gelmiştir. Sürdürülebilir kalkınma hedefiyle her ekonomik faaliyet doğal varlıkların korunmasını gerektirmektedir.

Son elli yılda çevre bilinci, ekonomik kalkınmanın ayrılmaz bir unsuru haline gelmiştir. Bilimsel araştırmaların hızla yaygınlaşmasıyla tüketim alışkanlıkları ve yaşam biçimleri önemli değişiklikler göstermiş, insanlar çevresel faktörlere önem vermeden tüketim odaklı bir yapıya bürünmüştür. Üreticilerin kar odaklı yaklaşımı ve bireylerin mutluluklarını tüketime bağlaması sonucu doğa tahrip edilmiş, insan onuru zedelenmiştir. Artan üretim hızı ve kirlilik seviyesi uzun vadede ciddi çevre sorunlarına yol açmış, kaynaklar hızla tükenmeye başlamıştır. Avrupa'da yeşil siyaset ve sivil toplum örgütleri çevre sorunlarına dikkat çekmeyi, uluslararası kurumlara baskı yapmayı başarmıştır. Tüm bu gelişmeler şirketlerin yapılarını yeniden tanımlamalarına ve doğaya duyarlı üretim modellerine yönelmelerine neden olmuştur.

Uluslararası alanda ve bireysel tercihlerin çevreye olan ilgisinin artmasıyla beraber, karbon ayak izi eskiden tanınan doğal sınırlamaların yanı sıra uzun yıllar boyunca çevresel performans göstergesi olarak kabul edilmektedir. Bunun yanı sıra şirketlerin farkındalıklarının artmasına ek olarak, çeşitli atık toplama festivallerinde harcanan paralar ve "Ruhunuz İçin Doysun" gibi televizyon programlarında toplanan çöplüklerin

gelir akımlarının çevre kuruluşlarına aktarılmasıyla ya da mutfakta atık üretmemek için organik gıdaların ölçümleri de çevreye duyarlılığı artırmaktadır. Bununla birlikte yalnızca şirketler ve tüccarlar değil, birçok büyük firma hatta bazı hükümetler de küresel sorunların çözümünde yetersiz kalmıştır. Bu sebeple, sürdürülebilir kalkınma çabalarının hatırlatılması adına, hükümetler ve ilgili kurumlar, yetkilendirme süreçlerini ve kara listeleme yöntemlerini kullanarak en etkili stratejileri geliştirebilirler. Bu yaklaşımlar, çevresel ve ekonomik sürdürülebilirliği sağlamada önemli bir araç olabilir.

Toprak kaynakları, küresel ısınma, su kıtlığı, ormansızlaşma ve çevre kirliliği gibi ekolojik sorunlar bağlamında diğer doğal kaynaklardan farklı bir konumda değildir. Aksine, hem yaygın bir doğal kaynak olması hem de ekosistemlerin iyileşmesi ya da bozulması süreçlerinde temel bir zemin işlevi görmesi bakımından kritik bir öneme sahiptir. Artan dünya nüfusu, sürdürülemez ekonomik kalkınma hızı, her geçişte artan enerji talepleri ve işlenmemiş enerji türlerinin kullanımına neden olmuş, yani, fosil kaynaklar kamusal taleplerin yanı sıra özel ürünlerin tüketimini de artırmıştır. Olağanüstü çevresel sorunlar oluşmuş ve hızla birikmiştir. Örneğin, enerji üretimine katkıda bulunan katı fosil yakıtların kullanımından kaynaklanan iklim değişikliği şimdilik durdurulmamaktadır. Bu, tüm ülkelerin enerji sektöründeki enerjiye yaklaşımını gözden geçirmesi ve tamamen sürdürülebilir enerji kaynaklarına geçişi desteklemesi anlamına gelmektedir.

Finansal araçlar ve hizmetler, sürdürülebilir kalkınma ve çevresel dönüşüm süreçlerinde kritik bir rol oynamaktadır. Temiz enerji projeleri, sürdürülebilir kalkınmayı finanse etme, alternatif yatırım alanlarına yönelme ve gelecekteki çevresel riskleri yönetme fırsatları sunan yenilikçi finansal ürünler ve mekanizmalar, bu bağlamda önemli bir yere sahiptir. Bu finansal araçların benimsenmesi, uygun politika ve mekanizmaların oluşturulmasıyla, yüzyılın en acil görevlerinden biri olan yaşanabilir bir çevreyi yeniden inşa etme çabalarının güçlendirilmesine olanak tanıyacaktır. Kamu maliyesi yoluyla çevresel zararları en aza indirgeyen yatırımların yapılması gerektiği açıktır.

Bankalar, finansal sistemin temel yapı taşlarından biridir ve fon transferindeki risk algılamalarını minimize ederek piyasaların işleyişini güvence altına alırlar. Bu işlevleri, bankaların ekonomilerdeki etkileşimini ve devletlerin ekonomi politikaları üzerindeki etkilerini pekiştirmektedir. Türkiye ekonomisi özelinde bakıldığında, bankalar yalnızca finansal aracılık işlevi görmekle kalmaz, aynı zamanda ekonomik büyüme ve kalkınma üzerinde belirleyici bir rol oynamaktadırlar. Bu nedenle, bankaların finansal politika ve

sürdürülebilir kalkınma çabalarındaki etkisi göz ardı edilemez.

Bu tezin ana amacı, BRICS ülkeleri ve Türkiye’de 1990-2021 yılları arasında yıllık veriler kullanılarak Yeşil Finans bağlamında bankacılık sektörü, finansal gelişim, ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji ve CO₂ emisyonu arasındaki ilişkinin analiz edilmesidir. Bu bağlamda, veriler Dünya Bankası’nın resmi web sitesinden temin edilmiştir. FMOLS, DOLS, CCR ve ARDL gibi ileri düzey ekonometrik yöntemlerle yapılan ampirik analizler, varolan değişkenlerin uzun vadeli ilişkilerini ifade etmiştir ve bankacılık sektöründeki çevresel etkilerin anlaşılmasına yol açmıştır.

Bu tez, BRICS ülkeleri için belirlenen beş değişkenin ekonometrik bir analizinin yapıldığı literatürde hiçbir çalışma bulunmaması nedeniyle, akademik literatüre önemli bir katkı sağlamaktadır. Literatürde bu tür bir çalışmanın eksikliği, bu tezin özgünlüğünü ve bilimsel değerini ortaya koymaktadır. Bu araştırma, BRICS ülkelerinin ekonomik dinamiklerini daha derinlemesine anlamayı ve bu ülkelere özgü ekonomi politikalarını değerlendirmeyi mümkün kılacak bir temel sunmaktadır. Ayrıca, bu araştırmanın sonuçlarında, ÇKE hipotezi ülkeler bazında incelenmiş ve sonuçları değerlendirilmiştir. Bu bağlamda, bu çalışma ilk olarak giriş başlığı ve ardından 11 bölümlük değişkenlere ait tanımlamalar ve analizleri içermektedir.

Birinci bölüm giriş bölümü olup, araştırma değişkenleri yeşil finans, bankacılık sektörü, finansal gelişme, ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji ve CO₂ emisyonları ile araştırmanın amacı anlatılmıştır.

İkinci bölümde ise, incelenen yeşil finansın giderek daha önem kazanan sürdürülebilir bir geleceği olacağı belirtilmiştir. Bu bölüm, yeşil finansın tarihsel gelişimini temel finans çeşitlerine kadar ele alır ve kapsamlı yeşil finansal ürün ve hizmet yelpazesini ayrıntılı olarak analiz eder. Yeşil finansal ürünler, özel ile yatırım ve kurumsal finansman için bazı temsilciler öne sürerek, yeşil ipotekler ve otomobil kredileri, yeşil kredi kartları, yeşil mevduat ve yeşil menkul kıymetler, yeşil risk sermayesi ve yeşil yatırım fonları hakkında bilgi vermektedir. Yasal perspektiften bakılarak ayrı ayrı yeşil kamu ve karbon fonlarına da değinilmiştir. Bu bölümde, yeşil sigorta hizmetleri, somut olarak yeşil araç, bina ve ev sigortası, karbon sigortalanması konusunda bir hizmet dikkat çekmektedir. Ayrıca, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine göre çeşitli temaları olan çok taraflı kalkınma bankaları, yeşil sukuklar ve karbon finansmanı konularına değinilmiştir. Son olarak, emisyon ticaretinin bu çerçevede içerisindeki rolü ve geleceği hakkında bazı gözlemler yapılmıştır.

Üçüncü bölümde, bankacılığın tanımı ve türleri, tarihçesi ve banka çeşitleri hakkında

bilgiler sunulmaktadır. Ayrıca, merkez bankaları, halk bankaları, ticaret bankaları, kalkınma bankaları, yatırım bankaları, tarım ve kredi bankaları, dış ticaret bankaları, ipotek bankaları, maden bankaları gibi çeşitli banka türleri de bu bölümde ele alınmıştır. Diğer tartışılan konular arasında bankacılıktaki rol ve dağıtım kanalları yer almaktadır. Bankacılığın dünya ve Türkiye ekonomisindeki evrimi detaylandırılmıştır. Ayrıca, özellikle bankacılık alanındaki teknolojik gelişmeler ve trendler ışığında, bankacılığın geleceği hakkında öngörülerde bulunulmuştur.

Finansal gelişim kavramsal ve teorik çerçevesi çalışmanın dördüncü bölümünde bulunmaktadır. Finansal gelişimde göstergeler - finansal gelişim kredileri GSYİH, finansal gelişim tüketici bankacılığı, finansal gelişim depoları GSYİH, finansal gelişim, finansal göstergeler, finansal gelişim sermaye bankacılığı-flows GSYİ- %85 önemli ölçüde dir. İkinci olarak, hesap göstergeleri, likidite, toplam mevduat düzeyleri ve otorite fonu göstergeleri gibi faktörler incelenmiş; ayrıca finansal gelişim, enstrümantasyon çeşitlendirmesi ve değişkenlik konuları da analiz edilmiştir. Bu göstergeler, finansal sistemin derinliğini ve istikrarını anlamak için önemli parametreler olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca, arz ve talep teorisi ve finansal gelişim teorisi incelenmiştir. Yine, finansal gelişim, arz teorisi, mevduat bankacılığı ve sabit sermaye yatırımı, finansal gelişim talep teorisinden ise finansal mevduat bankacılığı incelenmiştir.

Beşinci bölüm, ekonomik büyüme sorununun yapısını ele almıştır. Bu çerçevede altında, kaynaklar ve ekonomik büyüme üzerinde durulmuş; ayrıca Harrod ve Domar büyüme modelleri, neoklasik büyüme modeli ve içsel büyüme teorileri gibi büyüme teorileri tartışılmıştır.

Altıncı bölümde, yenilenebilir enerji ve kaynaklarına ilişkin başlangıç tanımları yapılmıştır. Bu kapsamda güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, jeotermal enerji, biyokütle, hidroelektrik enerji, hidrojen enerjisi ve dalga enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynakları ele alınmıştır. Ayrıca, yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili uluslararası çalışmalara da yer verilmiş; KYOTO Protokolü, Paris İklim Anlaşması ve Sıfır Enerjili Binalar gibi önemli belgeler tartışılmıştır.

Çalışmanın yedinci bölümünde, sera gazı etkisi en güçlü olan karbondioksit (CO₂) emisyonunun kapsamlı bir tanımı sunulmuştur. Bu bölümde, küresel ısınma ve iklim değişikliğiyle mücadele amacıyla imzalanan uluslararası anlaşmaların tarihsel gelişimine dair bir inceleme yapılmış; Stockholm Konferansı, Montreal Protokolü, Kyoto Protokolü, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC), Rio Zirvesi, 2002 Johannesburg Dünya Zirvesi ve Roma Kulübü (The Club of Rome)

gibi önemli dönüm noktaları, CO₂ emisyonlarının azaltılmasına yönelik küresel çabaların evrimini ortaya koymuştur. Paris İklim Anlaşması ise bu alandaki en güncel ve kapsamlı uluslararası iş birliği olarak değerlendirilmiştir. Sonrasında, CO₂ emisyonu ve etkileri başlığı altında dünyada ve Türkiye’de CO₂ emisyonuna yönelik veriler ile ticari açıklık ve CO₂ emisyonu arasındaki ilişki sunulmuş, ayrıca Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezi incelenmiş ve ölçek, kompozisyon ve teknik etkisi araştırılmıştır.

Çalışmanın sekizinci bölümü, BRICS ülkeleri konsorsiyumuna kapsamlı bir bakış sunmuştur. Söz konusu uluslararası ekonomik oluşumun kuruluş tarihi, üye ülkelerin coğrafi ve ekonomik profilleri, ortak amaçları ve bugüne kadarki faaliyetleri detaylı bir şekilde analiz edilmiştir. Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika Cumhuriyeti gibi yükselen ekonomilerin bu oluşum içerisindeki konumları ve Türkiye’nin BRICS ile ilişkileri, uluslararası siyasi ve ekonomik arenada önemli bir perspektif sunmak amacıyla incelenmiştir. Bu sayede, BRICS’in küresel ekonomideki etkisi ve gelecekteki potansiyeli hakkında daha derin bir anlayışa ulaşılması hedeflenmiştir.

Araştırmanın yöntemi dokuzuncu bölümde kapsamlı bir şekilde ele alınmıştır. Bu bölümde, metodolojik çerçevesi, çalışmanın kuramsal altyapısını destekleyen ekonometrik modeli, amaç ve hipotezleri, veri seti ve değişkenler ve veri toplama araçları detaylı olarak sunulmuştur.

Onuncu bölümde, özellikle çevresel sürdürülebilirlik ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezi, çalışmanın merkezinde yer almıştır. Bu hipotez, farklı ekonometrik yöntemler (FMOLS, DOLS, CCR ve ARDL gibi) kullanılarak ampirik olarak test edilmiştir. Söz konusu yöntemlerin seçimi, veri setinin özelliklerine ve araştırma sorularının doğasına göre belirlenmiş olup, elde edilen bulguların güvenilirliği ve genellenebilirliği açısından önem taşımıştır.

Son bölümde, sonuç ve öneriler verilmiştir. Çalışmanın bulgularının, bankacılık sektörü dahil olmak üzere ilgili tüm paydaşlar için önemli politika önerileri sunulmuştur.

Bu çalışmada, kapsamlı bir literatür taraması gerçekleştirilerek, bankacılık alanındaki mevcut bilgi birikimi derinlemesine incelenmiştir. Literatür taraması, bilimsel makaleler, kitaplar, lisansüstü tezler, proje ve tez önerileri gibi çeşitli kaynakları kapsayacak şekilde tasarlanmıştır. Bu kaynaklar, araştırma sorusunun belirlenmesi, teorik çerçevenin oluşturulması ve metodolojinin şekillendirilmesi aşamalarında temel bir referans noktası olarak kullanılmıştır. Özellikle tez çalışmaları ve proje önerileri için literatür taraması, ayrı bir bölüm halinde sunulmuş çalışmanın özgünlüğü ve katkıları

vurgulanmıştır. Makalelerde ise literatür taraması, giriş bölümünde daha yoğun bir şekilde ele alınarak araştırmanın kontekstüel çerçevesi çizilmiştir. Literatür taramasının titizlikle yürütülmesi, elde edilen bulguların sentezlenmesi ve yazım aşamasında doğru bir şekilde aktarılması, çalışmanın bilimsel kalitesini artırmak açısından büyük önem taşımıştır. Çalışmanın gerçekleştirilmesi sonucunda BRICS ülkeleri için yeşil finans bağlamında bankacılık sektörü, finansal gelişim, ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji ve CO₂ emisyonu değişkenlerinin ekonometrik yöntemlerle ilişkilendirildiği bir çalışma ortaya konulmuştur.

1.1 ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu çalışmanın amacı, BRICS ülkeleri (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika) ve Türkiye'de bankacılık sektöründe yeşil finans uygulamaları, finansal gelişim, ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji yatırımları ve CO₂ emisyonları arasındaki ilişkileri incelemektir. 1990-2021 dönemine ait yıllık veriler Dünya Bankası resmi sitesinden temin edilmiş, analizler de panel veri yöntemiyle yapılmıştır. Çalışmanın kapsadığı konular arasında yeşil finansın ekonomik büyüme üzerindeki etkisi, yenilenebilir enerji yatırımları ile finansal gelişim arasındaki etkileşim konusu aynı zamanda karbon emisyonunun çevre sürdürülebilirlik bağlamındaki rolüne dair detaylı bir şekilde konu edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, yeşil finans uygulamalarının ekonomik büyüme ile sürdürülebilir enerji yatırımları üzerinde pozitif etkiler yaptıklarını göstermiş, ayrıca bu uygulamaların CO₂ salınımının azaltılmasında nasıl katkı sağladığını ortaya koymuştur. Türkiye'nin, yeşil finans uygulamaları alanında BRICS ülkelerine göre daha sınırlı bir alana sahip olmasına karşın, bu alanda önemli bir potansiyeli olduğu ortaya çıkmıştır.

1.2 ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Jeffrey R. Kosnett'in Investing dergisindeki Ekim 2007 tarihli "Green is The Next Big Thing" başlıklı yazısında, alternatif enerji alanındaki büyüme vurgulanmıştır. Yazıda, artan enerji ihtiyacı ve bu alanda sağlanan yatırım fonlarının büyüklüğü gibi

faktörler ilişkilendirilerek, alternatif enerjiye olan ilgideki artışa dikkat çekilmiştir. Yine aynı şekilde, Engineering and Technology dergisinin Ekim 2008 sayısında yayınlanan 'The Colour Of Money' adlı makalesinde dünya genelinde yenilenebilir enerjiye yönelik yapılan yatırımların hızla artmakta olduğu belirtilmiştir. Bu bağlamda rüzgar türbinleri, biyoyakıta dayalı üretim tesisleri gibi temiz enerji kaynakları yatırımlarını konu edinmiştir. Makalede, bu yatırımların 2006'da 50.3 milyar ABD dolarından 84 milyar ABD dolarına çıktığı ve dört yıl önceki 2004 yılına göre bugüne gelinceye kadar, dört kat arttığı görülmüştür. Ayrıca makale enerji verimliliği ve çevreye duyulan talebin artışı, bu alandaki yatırımların artmasına katkıda bulunmuştur.

American School and University dergisinin Mart 2009 sayısında yayımlanan bir başka yazıda, güneş panelleri kullanan "yeşil okulların," geleneksel okullara kıyasla ortalama %33 oranında daha az enerji tükettiği ifade edilmiştir. Ayrıca, bu okulların yaklaşık 1.000 kişiye gelir sağladığı belirtilmiştir. Ayrıca, LEED (Enerji ve Çevresel Tasarımda Liderlik) sertifikası sahibi bu okulların, birçok kişi tarafından satın alınmak istendiğine dikkat çekilmiştir.

"Climate Finance and Its Governance: Moving to a Low Carbon Economy Through Socially Responsible Financing?" isimli makalesinde International ve Comparative Law Quarterly dergisinin Temmuz 2009 sayısında Richardson (2009: 597), küresel ısınmanın neden olduğu iklim değişikliği ile mücadelede sera gazı emisyonlarını azaltmak amacıyla şirketlere sağlanan kredilerden bahsetmiştir. Richardson (2009: 598); finans sektöründe ve özellikle enerji verimli ipotek programlarında ön plana çıkan "yeşil" konutlar da dahil olmak üzere uygulamalara dikkat çekmiştir.

"Financial Constraints, Technological Progress and Long-Term Contracts on Tradable Green Certificates", Agnolucci tarafından 2007 yılında Energy Policy başlıklı makalesinde, OECD ülkelerinde, pazarda ticareti yapılabilir yeşil sertifikaların önemi açıklanmıştır.

Lemming (2003: 22) tarafından, "Financial Risks for Green Electricity Investors and Producers in a Tradable Green Certificate Market", yayınlanan çalışmada, yeşil elektrik yatırımcıları ve üreticileri, özellikle rüzgar enerjisi santrallerine yatırım planlamaktadırlar. Aynı makalede, piyasa oluşum sürecinde her türlü mali genişlemenin bağımsız olarak ayrıntılı bir analizi verilmiştir.

David Berry'in (2002: 369) "Trading Tradable Renewable Energy Credits" başlıklı çalışmasında, bu tezle ilgili olarak seçilen devletlerde 10 milyon USD kapasiteli projelerin yatırımcı getirisi üzerine fiyatlandırma yapılmıştır. Çalışmada, bu projelerin,

ülkelerin 10 milyona kadar enerji entegrasyonunu sağlamak amacıyla, tabaka rotasyonlarına dayanan karmaşık bir standart kullanılarak fiyatlandırıldığı tartışılmaktadır. Makalede, bu sürecin borç ve sermayenin maliyet ve riski temelinde düzenlendiği yerlerde belirlenmesine odaklanılmıştır.

Durak (2001) “Financing Models for Renewable Energy Plants :Project and Syndication Credits for Renewable Energy Plants” adlı “Renewable Energy Plants (REP) için Finansman Modelleri Proje ve Sendikasyon Kredisi” adlı makalesinde yüksek maliyetli yenilenebilir enerji santrallerinin finansmanında sendikasyon ve proje kredileri konusunda geniş bir inceleme yapmaktadır.

Banka kavramı bir finansman kuruluşu tanımıyla ortaya çıkmış ve fonları tüketim ya da yatırım amaçlı kullanmaya yönelik bir finans sektörü hüviyeti kazanmıştır. Bu kapsamda, banka kavramı; ekonomide fon toplayan, ekonomik değer yaratımıyla ekonomik yatırımın oluşturucu ögesi olan bireyi ve kurumları ifade eden finansal sistemi tanımlamaktadır. Ekonomi, finansal sistem olarak adlandırılmasının nedeni, yapısını ve temel fonksiyonlarını büyük ölçüde bankacılık sektöründen almasıdır. Uzun yıllar boyunca, finans sektörünün bel kemiğini oluşturan bankacılık sektörü, aynı zamanda en yüksek gelir oranlarına sahip hizmet sektörlerinden biri olmuştur.

Bankacılık; tarihsel olarak kriz ve durgunluk dönemlerinin aşılmasında piyasalara likidite sağlayarak ve yatırım için kredi tedariki yoluyla yaşamsal bir rol oynamış bir sektördür. Diğer yandan, bankacılık sektörü bundan da çok daha fazla bir gelişme, iyileştirme ve inovasyon süreci geçirmiştir.

Bankacılık faaliyetleri, ilk para birimlerinin basıldığı dönemlerden beri devam eden bir olgudur. Bu dönemde, varlıklı bireylerin servetlerini korumak için güvenli bir yer aradıkları ve ilk bankacılık programlarının bu ihtiyacı karşıladığı düşünülmektedir. Buna karşılık, antik imparatorluklar ticareti desteklemek, zenginliği yönetmek ve vergilendirme işlemlerini düzenlemek için ileri düzeyde çalışan bir finansal sistem ihtiyacı vardı. Dolayısıyla, bu tarihsel süreçten bu yana bankalar yüzyıllar boyunca finansal sistemlerin, para piyasası mekanizmalarının ve genel ekonomik durumun düzenlemelerinde temel rolleri oynamıştır.

Finansal sistemler, tarih boyunca çok sayıda teknolojiyle birlikte çalışmıştır. 20. yüzyılın sonu gelirken, sıradan para sistemlerini değiştiren gelişen bilişim teknolojileri, yenilikçi iş modelleri ve elektronik iletişim teknolojilerinin etkisi ile finansal sistemlerin dünya çapında birbirine yaklaşabilir olduğu gözlemlenmektedir. Bunu yapmanın bir sonucu olarak, dünyanın herhangi bir yerinden herkes, dünyanın herhangi bir yerindeki

bir bankaya işlem yapabilir. Ama diğer yandan, günümüz koşullarında, fonların büyük bir kısmının dijitalleştiği, insanların bizzat oluşturdukları tokenlar aracılığıyla bu fonları transfer etmeyi mümkün kılan normal bir durum belirdi. Tüm bu yenilikler, finansal sektördeki değişmelerin bir türüdür. Bu durumda, özellikle alfa kuşağından doğan oyunlar gibi teknolojik gelişmeler yenilik için uygundur.

Finansal piyasaların çeşitlendirilmesinin ekonomik faktörler üzerinde etkisi, daha önce uzunca bir zaman araştırılmış ve finansal piyasaların ve finansal ürünlerin çeşitlendirilmesinin tasarrufların uygun yatırım alanlarına yönlendirilmesi arasında çeşitli faktörler üzerinde etkisi olduğu belirtilmiştir. Morgan Stanley (2013), Federal Reserve'in 2013 yılında para birimi durağanlarını harcayan ve en çok etkilenecek beş kırılğan ülkeyi belirlemiştir. Bunun bir örneği 2013 yılında Brezilya, Hindistan, Endonezya, Türkiye ve Güney Afrika'dır. Bu ülkeler, yabancı para birimi, Dünya Bankası'nda yer alan G20, dünya ekonomisi, kalkınma ve ticaret miktarı, sosyo-ekonomik eşitsizliğine sahiplerdir (Yükseler, 2017).

Yenilenebilir enerji kaynakları, tükenme hızının kaynağın yenilenme hızından daha düşük olduğu ya da kaynağın enerjisinin eşit oranda yenilediği enerji kaynaklarıdır. Örneğin, bir cihazın güneş enerjisiyle çalıştırıldığını düşündüğümüzde, cihazın çalıştırılması için kullanılan enerji, toplam güneş enerjisiyle karşılaştırıldığında oldukça düşük bir harcama olacaktır. Birçok yenilenebilir enerji kaynağı mevcuttur, ancak en yaygın kullanılan ve bilinen yenilenebilir enerji kaynakları güneş enerjisi ve rüzgar olmuştur. Fosil yakıtların aksine, bitkiler, hayvanlar ve insanlar yenilenebilir enerji kaynaklarını sürekli olarak tüketmemiştir. Bu nedenle, yenilenebilir kaynaklar sürekli olarak yenilenmiştir. Fosil yakıtlar da yenilenebilir olsalar da, bu süreç çok uzun bir zaman alacaktır. Enerji, yaşamı sürdürülebilmek ve insanlık için tüm ihtiyaçları karşılamak amacıyla vazgeçilmez bir kaynak olmuştur. Sürdürülebilir ve çevre dostu yenilenebilir enerji kaynakları, yerli kaynakları kullanarak dışa bağı olma konusunda büyük bir rol oynamıştır. Bu istihdamı artırmış ve fosil yakıtların sağlayamadığı hava ve arazi koşulları için bir enerji kaynağı tedarik etmiştir.

Ekonomik büyüme, gelişmişliğin her düzeyi için önyargısız bir daldır. Özellikle, gelişmekte olan ülkelerde büyük öneme sahiptir. Çünkü gelişmiş hükümetler bir gelişme hızına sahip oldukları için bu durumu sağlamak sözkonusu ülkeler açısından oldukça kolaydır. Gelişmekte olan ülkeler ise belli bir düzeye getirmek için yükselmeye, bunu düzene sokmaya ve ekonomik büyümeyi artırmaya çalışmaktadırlar (Demirci, 2003: 98). Ekonomik büyüme genel anlamda ekonomik çıktının belirli

zaman dilimlerinde artışı demektir (Turan, 2008: 11).

BRICS olarak adlandırılan ve Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika'yı kapsayan bu ülkeler grubu, yarı resmi bir ülkeler grubu olarak tanımlanmıştır . Goldman Sachs yatırım bankacılığı başkanı Jim O'Neill tarafından 2001 yılında yayımlanan ve dünyanın daha güçlü BRIC ülkelerine ihtiyaç duyduğuna dair bir rapor yayımlanmıştır (Türkyay 2016:49). Rapor, dünyanın güçlü ekonomileri bu gruplara ağırlık vermesini ve daha fazla bu gruplara yatırım yapması gerekmektedir anlamı taşımaktadır (Akgemci, 2011:3).

Bu tezin temel amacı, BRICS Ülkeleri ve Türkiye için 1990-2021 yılları arasında Dünya Bankası'nın resmi sitesinden alınan yıllık veriler kullanılarak, yeşil finans bağlamında bankacılık sektörü, finansal gelişim, ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji ve CO₂ emisyonu arasındaki ilişkiyi incelemektir. Bu çerçevede, Çevresel Kuznets Eğrisi (ÇKE) hipotezi teze katkı sağlayacağı düşünülmüş ve ilgili değişkenler arasındaki uzun vadeli ilişki, FMOLS (Fully Modified Ordinary Least Squares), DOLS (Dynamic Ordinary Least Squares), CCR (Canonical Cointegrating Regression) ve ARDL gibi ekonometrik yöntemler kullanılarak ampirik bir şekilde ölçülmüştür. Değişkenlere ait veriler, Dünya Bankası'nın resmi sitesinden temin edilmiştir. Bu tez, akademik literatüre, daha önce BRICS ülkeleri için söz konusu beş değişkenin ekonometrik yöntemlerle ilişkilendirildiği bir çalışmanın bulunmadığı yönüyle katkı sağlamıştır. Elde edilen sonuçlara göre, ÇKE hipotezi doğrulanan ülkelerin, politika yapıcılarının uygulamaları gereken politikalar, tezin sonuç kısmında tartışılmıştır.

1.3 ARAŞTIRMANIN VARSAYIMLARI

- Araştırmada kullanılan finansal, ekonomik ve çevresel göstergelerin uluslararası kuruluşlar (Dünya Bankası) ve ülkelerin resmi istatistik kurumları tarafından sağlanan verilerden elde edildiği ve bu verilerin güvenilir, eksiksiz ve tutarlı olduğu kabul edilmektedir.
- FMOLS (Fully Modified Ordinary Least Square), DOLS (Dynamic Ordinary Least Square), CCR (Canonical Cointegrating Regression), ARDL, Eşbütünleşme ve Çoklu Regresyon gibi ekonometrik yöntemlerde, değişkenler arasında doğrusal ilişkilerin var olduğu ve analiz için gerekli olan

istatistiksel varsayımların sağlandığı kabul edilmektedir.

- Yeşil finans uygulamalarının doğrudan ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji yatırımları ve CO₂ emisyonlarının azaltılmasına katkı sağladığı varsayılmaktadır.
- BRICS ülkeleri ve Türkiye'nin finansal gelişim düzeyleri, ekonomik büyüklükleri ve yeşil finans uygulamaları arasında farklılıklar bulunsa da, bu ülkelerin karşılaştırılabilir bir çerçevede analiz edilebileceği varsayılmaktadır.
- Karbon emisyonlarının, ekonomik büyümenin belirli bir aşamasından sonra azalma eğilimine gireceği yönündeki çevresel Kuznets eğrisi hipotezinin geçerli olduğu varsayılmaktadır.
- Araştırma sürecinde politik, sosyal ve küresel ekonomik değişimlerin (ör. pandemi, jeopolitik gerilimler) yeşil finans, ekonomik büyüme ve çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkilerinin sınırlı olduğu varsayılmaktadır.
- Bu varsayımlar, araştırmanın teorik çerçevesini oluşturmada ve analizlerin geçerliliği için temel teşkil etmektedir.

1.4 ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI

- Araştırma, 1990-2021 yılları arasındaki dönemi kapsamaktadır. Bu sınırlama, yeşil finansın etkilerinin uzun vadede nasıl değiştiğine dair analiz yapılmasını engelleyebilir.
- Çalışma, yalnızca BRICS ülkeleri ve Türkiye ile sınırlıdır. Diğer gelişmiş veya gelişmekte olan ülkeler dahil edilmediği için sonuçların genelleştirilebilirliği kısıtlıdır.
- FMOLS (Fully Modified Ordinary Least Square), DOLS (Dynamic Ordinary Least Square), CCR (Canonical Cointegrating Regression), ARDL, Eşbütünleşme ve Çoklu Regresyon gibi ekonometrik yöntemlerde, varsayımların sağlanamaması durumunda model sonuçlarının doğruluğu etkilenebilir.
- Yeşil finans kavramının ülkeler arasında farklı şekillerde tanımlanması ve uygulanması, bu kavramın standart bir şekilde ölçülmesini zorlaştırmaktadır.
- Pandemi, jeopolitik gerilimler ve ekonomik krizler gibi dış faktörlerin, yeşil

finans ve ekonomik büyüme üzerindeki etkilerinin tam olarak kontrol edilememesi sonuçların yorumlanmasında belirsizlik yaratabilir.

- BRICS ülkeleri ve Türkiye'nin finansal yapıları, ekonomik gelişim düzeyleri ve yeşil finans uygulamalarının kapsamındaki farklılıklar, ülkeler arası karşılaştırmayı sınırlayabilir.

Bu sınırlamalar, araştırmanın kapsamını ve elde edilen sonuçların geçerliliğini etkileyebilecek unsurlar olarak dikkate alınmalıdır.

1.5 LİTERATÜR TARAMASI

Bankacılık sektörü, ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji ve CO2 emisyonları gibi yeşil finans konuları, ekonomi, finans ve çevre bilimleri alanlarında geliştirilen teorik çerçeveler ışığında bir arada ele alınmıştır. Diğer yandan, bunlar arasındaki etkileşim, ekonometrik yöntemlerle desteklenmiş; güçlü bir veri analizi amacıyla araştırma süreci çerçevesinde çeşitli istatistiksel ve matemaatik yaklaşımlar kullanılmıştır. Bu şekilde, her iki dinamiğin, hem ekonomik büyüme hem de çevresel sürdürülebilirlik, geniş bir perspektiften değerlendirmeye tabi tutulmuş ve bu süreçlerin birbirlerini nasıl etkilediği gösterilmiştir. Bu disiplinli yaklaşım, bir yandan yeşil finansın, diğer yandan bankacılık sektörünün daha iyi anlaşılmasını sağlamıştır ve diğer yandan hem teorik hem de pratik katkılarının derecesini güçlendirmiştir.

Literatürde Yeşil finans, bankacılık sektörü, ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji ve CO₂ emisyonları gibi 5 farklı çalışma alanları kullanılmıştır. Kullanılan kaynaklardan Yeşil Finans bölümünde; UNEP FI (2007a), UNEP FI (2007b), Kuloğlu ve Öncel (2015: 2), Sevim vd. (2018: 40), WEB_1, (2024), Güler ve Tufan (2015: 80), Richardson (2005: 283), Kandır ve Yakar (2017: 159), Elitaş ve Çetin (2011: 51), Şimşek ve Tunalı (2022: 16), Elitaş ve Arslan (2024: 251)”

Bankacılık bölümünde;“Afşar (2011: 143), Ak Bingöl ve Türk (2019: 81), Ak ve Çiçek (2007: 167), Alhatti ve Konak (2022: 572), Altan (2001: 67)”;

Finansal gelişim bölümünde;“Ali, Rafaget (2014: 82), Abu-Bader ve Abu-Qarn (2008: 887)”

Ekonomik Büyüme bölümünde;“Kevük (2006: 319), Karayılmazlar ve Göde (2017: 131), Aksu (2016: 68), Özel (2012a: 63), Artan ve Hayaloğlu (2014: 347), Yıldırım

(2006: 12), Dam ve Ertekin (2018: 19), Ayyıldız ve Üzümcü (2022: 463), Aydın (2017:373), Şiriner ve Doğru (2005: 162), İncekara ve Tatoğlu (2008: 23), Turhan ve Erdal (2022: 66), Berber ve Artan (2004: 103), Güngör (2012: 6), Uçak (2013: 202), Adıyaman (2006: 22)”

Yenilenebilir Enerji bölümünde “Kiliç (2011: 103), Koç ve Şenel (2013: 7), Karaaslan ve Gezen (2017: 67), Aydın (2010: 12), Koç ve Kaplan (2008: 107), Altuntop ve Erdemir (2013: 69), Kırcı vd. (2018: 26), Akova (2012: 12), Özçalık ve Tezsürücü (2012: 276), Özdamar (2000: 134)”

Karbondioksit emisyonu bölümünde,“Gürtepe ve Birpınar (2023: 5), Öztürk (2023: 75), Kaya (2017: 87), Çetintaş ve Türköz (2017: 162), Yoro ve Daramola (2020: 3)”

Brics ülkeleri bölümünde “Aşçı (2019: 39), T.C. Ticaret Bakanlığı (2022), Dünya Bankası (2024), Dünya Bankası (2019)”literatürde en çok atıf alan çalışmalardır.

Tablo 1. Yeşil Finans Literatür Taraması

Açıklama	Kaynak
Birleşmiş Milletler Çevre Programı Finans Girişimi (UNEP FI) tarafından 2007 yılında yayımlanan bir rapora atıfta bulunmaktadır. Rapor, sigorta sektörünün sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda nasıl hareket ettiğini ve lider sigorta şirketlerinin sürdürülebilirliği nasıl sigorta iş modellerine dahil ettiğini incelemektedir.	UNEP FI (2007a)
Çalışmada öncelikle “yeşil finans” kavramı genel hatlarıyla verilmiş ve yeşil finansal ürün ve hizmetler tanıtılmıştır. Ardından yeşil finansmanın dünyadaki uygulamaları ve Türkiye’deki uygulanabilirliği irdelenmiştir	Kuloğlu ve Öncel (2015)
Yeşil finansman, çevresel sürdürülebilirliği destekleyen finansal ürünler ve hizmetler ile ilgili bir alandır. Yeşil muhasebe ise çevresel faktörlerin muhasebe süreçlerine nasıl entegre edileceğini inceleyen bir disiplindir. Kitap, bu konuları tarihsel perspektif, boyutlar, avantajlar ve uygulamalar bağlamında ele alır.	Sevim ve diğerleri (2018)
Energy Efficient Mortgages Initiative (EEMI) (Enerji Verimli İpotekler Girişimi), Avrupa’da enerji verimliliği sağlamak amacıyla konut kredisi piyasasında değişiklikler yapmayı amaçlayan bir projedir. Bu girişim, ev sahiplerine ve inşaat sektörü profesyonellerine, enerji verimli evlere ve bina yenilemelerine yönelik finansman sağlamak için yeni ipotek ürünleri geliştirmeyi hedefler.	WEB_1, (2024)
Bu çalışmada, otel işletmelerinin yeşil kredilere bakış açıları incelenmiştir. Sonuçlara göre, katılımcıların mevcut durumda algıladıkları performans göstergeleri, yeşil kredi kullanımında sosyal, ekonomik ve maliyet kontrolü faktörlerine göre değişim göstermiştir. Yeşil kredi kullanan otellerde, en olumlu değişim “rekabet avantajı”, “maliyet kontrolü” ve “sosyal itibar” göstergelerinde gerçekleşmiştir	Güler ve Tufan (2015)
Bu makale, finansal kurumların sürdürülebilir kalkınma ile ilişkisini ve gönüllü çevresel önlemlerin özel sektörü dahil etme konusundaki etkinliğini tartıştıktan sonra, Ekvator Prensiplerini detaylı bir şekilde incelemekte; bu prensiplerin kredi verenlerden ne talep ettiğini açıklamakta, uygulamalarını değerlendirmekte ve çevresel sürdürülebilir finansmanın teşvikinde ne kadar etkili oldukları hakkında gözlemler sunmaktadır.	Richardson (2005)
Yeşil tahviller, çevre ve iklim dostu projelerin finansmanı için kullanılan araçlardır. 2007’de Avrupa Yatırım Bankası tarafından başlatılan bu piyasa, hızla büyüyerek 2020’de küresel değer 1 trilyon dolara ulaşması beklenmektedir. Türkiye’de ise yeşil tahvil piyasası henüz istenen seviyeye gelmemiştir. Türkiye’nin yeşil projelerde daha fazla yeşil tahvil kullanabilmesi için piyasayı geliştirecek önlemler alınması gerekmektedir.	Kandır ve Yakar (2017)
Çalışmada, Esuola ve Weersink (2006) tarafından önerilen karbon bankası modeli tanıtılmakta; banka, karbon toplayıcı ve risk üstlenici rolü oynamaktadır. Ayrıca, ormancılık temelli karbon tutma ve Bigsby (2009) tarafından önerilen karbon bankacılığı modeli ele alınarak, karbon depolarının toplanması ve taleplerin karşılanması tartışılmaktadır.	Elitaş ve Çetin (2011)

Not: **Tablo araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.**

Tablo 2. Bankacılık Literatür Taraması

Açıklama	Kaynak
2007'de ABD eşik altı ipotek kredileri krizine yol açan yapılandırılmış finansal ürünlerin risklerinin doğru fiyatlanamaması, düzenleme ve denetim eksiklikleri gibi faktörler etkili olmuştur. Küresel finansal kriz, bu ürünlerin önemli bir rolü olduğunu ortaya koymuş, ancak esneklik ve akışkanlık sağlama gibi işlevleri de bulunmaktadır.	Coşkun (2010)
Bu çalışma, açık bankacılık kavramı çerçevesinde bankacılık sektöründeki dijital dönüşümü ve teknolojik inovasyonları incelemektedir. Açık bankacılık, bankaların müşteri verilerini, müşterilerden izin alarak üçüncü parti kurumlarla paylaşması anlamına gelir.	Demirez vd. (2021)
Bu çalışma, Türkiye bankacılık sektöründe uygulama programlama ara yüzlerinin (API) finansal teknoloji şirketleriyle stratejik hedeflerini tartışmakta ve bu süreçte ortaya çıkacak yeni ürünlerin teknolojik gelişmeye katkısını incelemektedir. Açık bankacılık ve finansal teknoloji modelleri, küresel para piyasalarının şekillendirdiği ürünlerdir. Bu gelişmeler, ülkelerin teknolojik altyapısına bağlı olarak adaptasyon süreçlerini etkileyebilir. Bankalar, finansal teknoloji şirketleriyle işbirliği yaparak yeni ürünler geliştirebilir.	Bilgel ve Aksoy, 2019
Bill Gates'in 1994'te söylediği "Bankacılık gereklidir, bankalar değil" sözleri, dijitalleşen finansal hizmetlerle anlam kazandı. FinTech firmaları, finansal ürünleri teknolojiyle birleştirerek sektörde yenilik yarattı. İnternet ve mobil bankacılık, bankaya gitmeyi gereksiz hale getirirken, COVID-19 salgını, evden finansal hizmetlere erişim ihtiyacını pekiştirdi. Bu dönemde, açık bankacılık yapısı, birden fazla bankadaki finansal verilerin tek bir ekranda görüntülenmesine olanak tanıyarak, geleneksel bankacılık hizmetlerini aşan bir çözüm sundu.	PwC, 2020
Bu kitap, bankacılık ve banka muhasebesi konularını hem teorik hem de uygulamalı bir şekilde ele almaktadır. Öğrencilerin ve ilgilenenlerin banka şubelerindeki karmaşık işlemleri daha iyi öğrenmeleri amacıyla çok sayıda örnek soru çözümüne yer verilmiştir. Banka muhasebesiyle ilgili literatürdeki eksiklikleri gidermek için hazırlanan bu çalışmada, uygulamalar Tek Düzen Hesap Planına uygun olarak sunulmuştur.	Keskendir, 2023

Not: **Tablo araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.**

Tablo 3. Finansal Gelişim Literatür Taraması

Açıklama	Kaynak
Bu makale, finansal sistemin işleyişi ile ekonomik büyüme arasındaki bağlantılara ilişkin teorik ve ampirik araştırmaları incelemekte, değerlendirmekte ve eleştirmektedir.	Levine (2004)
Bu çalışmada, kırılan beşli ülkelerinde 1992-2016 dönemi için finansal gelişme ve ekonomik büyüme ilişkisi Westerlund eşbütünleşme yöntemiyle incelenmiş; uzun dönemde iki değişken arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.	Aydın, 2019
Finansal gelişme, tasarrufları artırarak ve bilgiye erişimi kolaylaştırarak ekonomik büyümeyi desteklerken, büyüme de finansal talebi artırır. Çalışma, Türkiye'de 1988-2009 dönemine ait verilerle M2Y/GNP oranı ve finansal piyasalarda çalışanların işgücündeki payını incelemiştir..	Güneş, 2013
Bu çalışma, Tanzanya'da banka kredi faiz oranlarının belirleyicilerini incelemektedir. Sonuçlar, faiz oranlarının işletme maliyetleri, sorunlu krediler ve fon maliyetlerinden (mevduat faizleri) etkilendiğini göstermektedir. Bu faktörler, küçük bankaların faiz oranlarının %70,4'ünü, büyük bankaların ise %67,4'ünü açıklamaktadır. Ekonometrik analizler, işletme maliyetleri ve fon maliyetlerinin pozitif, banka büyüklüğü ve likiditenin negatif etkisini ortaya koymaktadır. Enflasyon, işletme maliyetleri ve fon maliyetleri en önemli faktörlerken, banka büyüklüğü en büyük negatif etkiye sahiptir.	Levine ve Zervos (1998)
Bu çalışmanın amacı, Türkiye'de 1988-2004 dönemi için finansal gelişme ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemektir. Üç aylık verilerle yapılan analizlerde, kişi başına reel milli gelir ekonomik büyümeyi, finansal gelişmeyi temsil eden değişkenler ise İMKB işlem hacmi, piyasa değeri, işlem görme oranı ve özel sektöre verilen kredilerin milli gelire oranıdır. Johansen eşbütünleşme testi, hata düzeltme modeli ve nedensellik analizleriyle yapılan sonuçlar, finansal gelişmenin ekonomik büyümeyi desteklemediğini, ancak ekonomik büyümenin finansal gelişmeyi etkilediğini göstermektedir.	Kandır, vd., 2007
Bu çalışmanın amacı, Malezya'da finansal gelişmenin ekonomik büyümeye mi yoksa ekonomik büyümenin finansal gelişmeye mi yol açtığını incelemektir. 1960-2001 yılları arasındaki verilerle yapılan eşbütünleşme ve nedensellik testleri, finansal liberalleşmenin finansal sektör gelişimini teşvik ettiğini göstermektedir. Finansal derinlik ve ekonomik kalkınma arasında olumlu bir ilişki bulunmuş, ancak uzun vadede üretim büyümesinin finansal derinliği artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.	Ang ve Mckibbin, 2007

Not: **Tablo araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.**

Tablo 4.Ekonomik Büyüme Literatür Taraması

Açıklama	Kaynak
Bu makalede, bilgi ekonomisinin kavramsal çerçevesi ve teknolojilerin gelişimi ile bu değişimlerin toplumlar ve ekonomiler üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir.	Kevük, 2006
Devletin büyüklüğünü ve oranını belirleyen faktörlerden biri olan vergilerin ekonomi üzerindeki etkisi sürekli tartışılmaktadır.	Karayılmazlar ve Göde, 2017
Bu çalışma, Türkiye ekonomisinde beşeri sermayenin iktisadi büyüme üzerindeki rolünü inceler. 1960-2009 dönemi verileriyle yapılan ekonometrik analizde, İnsani Gelişme Endeksi parametreleri kullanılmıştır..	Aksu, 2016
Çalışmada, ticari ve finansal açıklık politikalarının ekonomik büyümeye etkisi, 1991-2010 dönemi verileriyle incelenmiştir.	Özel, 2012
Bu çalışmada, 1972-2009 yılları arasında Türkiye’de kurumsal yapı ve iktisadi büyüme ilişkisi test edilmiştir. Sonuçlar, politik özgürlüklerin uzun dönemde büyümeyi olumlu etkilediğini, ancak kısa dönemde ilişki bulunmadığını göstermektedir.	Artan ve Hayaloğlu, 2014
Sanayileşme, ulusal gelirden imalat sanayinin payının artması ve makine kullanımını içermektedir. Türkiye’de 1980 öncesinde ithal ikameci sanayileşme politikası izlenmiş, sanayi sektörü büyürken tarım sektörü gerilemiştir.	Yıldırım, 2006
Günümüzde kamusal hizmetlerin finansman kaynağı olan vergilerin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi incelenmiştir. Türkiye’de 2005Q1-2016Q2 dönemi verileri kullanılarak yapılan ARDL Sınır Testi analiziyle, vergi gelirlerinin ekonomik büyüme üzerinde pozitif bir etkisi olduğu tespit edilmiştir.	Dam ve Ertekin, 2018
Bu çalışmanın amacı, G-7 ülkeleri örneğinde 2000-2020 dönemi arasında DYY ile iktisadi büyüme arasındaki ilişkiyi incelemektir.	Ayyıldız ve Üzümcü, 2022
Bu çalışma, girişimciliğin ekonomik kalkınma üzerindeki etkisini incelemektedir. 15 AB ülkesinin 2001-2015 verileriyle yapılan analiz, girişimciliğin ekonomik kalkınma üzerinde pozitif etkileri olduğunu ve girişimcilikten ekonomik büyümeye doğru bir nedensellik ilişkisi bulunduğunu ortaya koymuştur.	Aydın, 2017
Bu çalışmada, Harrod ile başlayan büyüme modelleri tarihsel bağlamda incelenmiş ve bu modellerin ekonomik gerçekleri açıklamada yetersiz olduğu vurgulanmıştır.	Şiriner ve Doğru, 2005
Türkiye ekonomisinde son yıllarda yaşanan yüksek oranlı büyüme, iç piyasa üzerinde çeşitli etkiler yaratmıştır. Bu etkiler arasında tüketim harcamalarında artış, yatırım talebinin güçlenmesi, işsizlik oranlarında azalma ve enflasyon oranlarının dalgalanması gibi faktörler yer almaktadır.	İncekara ve Tatoğlu, 2008
Bu çalışmanın amacı, 1990–2019 dönemine ait TÜİK verileriyle Türkiye’de büyüme ile tarımsal istihdam arasındaki ilişkileri incelemektir. Durağanlık analizi ve Granger nedensellik testi uygulanmıştır..	Turhan ve Erdal, 2022
Bu çalışmada, Türkiye’de 1987:1-2003:2 dönemi için enflasyon-ekonomik büyüme ilişkisi incelenmiştir. Sonuçlar, enflasyonun ekonomik büyümeyi negatif etkilediğini ve %10’luk enflasyon artışının büyümeyi %1.9 oranında azalttığını göstermektedir.	Berber ve Artan, 2004
Bu çalışma, Türkiye’de iktisat biliminin gelişimini tarihsel ve bilimsel açıdan ele almayı amaçlamaktadır.	Güngör, 2012
Bu çalışmanın temel amacı, Türkiye ekonomisinin büyüme dinamiklerini ortaya koymaya çalışmak ve bu dinamiklerin sürdürülebilirliğini tartışmaktır.	Uçak, 2013
İkinci Dünya Savaşı sonrasında dünya ülkelerini, gelişmiş ülkeler ve gelişmekte olan ülkeler olarak sınıflandırmak mümkün hale gelmiştir.	Adıyaman, 2006

Not: Tablo araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 5. Yenilenebilir Enerji Literatür Taraması

Açıklama	Kaynak
Bu çalışmanın amacı, Türkiye'deki yenilenebilir enerji sektörünün mevcut durumunu analiz etmek ve enerji üretiminde kullanılan yenilenebilir kaynakların payını artırmaya yönelik uygulanan teşviklerin etkilerini incelemektir. Ayrıca, son yıllarda yapılan yasal düzenlemeler ve teşviklerin sektöre katkılarını değerlendirmek, gelecekteki gelişmeler için bir perspektif sunmaktır.	Kiliç, 2011
Bu çalışmada; enerji, enerji kaynakları, dünyada ve Türkiye'de yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili genel bir değerlendirme yapılmıştır. Türkiye'deki birincil enerji kaynakları başta olmak üzere enerji kaynaklarının rezerv, üretim-tüketim durumları incelenmiştir. Türkiye'deki elektrik enerjisi durumu, sektörel bazda enerji kullanımı, kişi başına enerji kullanımı gibi konular ayrıntılı olarak analiz edilmiştir.	Koç ve Şenel, 2013
Bu çalışma, Türkiye'nin 1990-2012 verileriyle 2023 yılına kadar olan enerji talebini ve sektörler arasındaki dağılımı bulanık gri regresyon modeli (FGRM) kullanarak tahmin etmektedir.	Karaaslan ve Gezen, 2017
Çalışma, herhangi bir ideolojik reçeteye dayanmaksızın eleştirel bir yaklaşımı benimseyerek, bireylerin alışılmış doğrusal düşünce kalıplarını sorgulamalarını ve daha geniş bir perspektif geliştirmelerini teşvik etmektedir.	Aydın, 2010
Bu çalışmada; enerji, enerji kaynakları, dünyada ve Türkiye'de yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili genel bir değerlendirme yapılmıştır. Bu amaçla, dünyada ve Türkiye'de son iki yıldaki (2013-2014) genel olarak enerji tüketimi ile son on yılda (2005-2014) yenilenebilir enerji kaynaklarının dünya ve Türkiye'deki üretim-tüketim durumları değerlendirilmiştir.	Koç ve Kaya, 2015
Türkiye'de güneş enerjisi, 1970'li yılların sonlarından itibaren bir sanayi kolu olarak gelişmiştir. Isıl uygulamalar ve fotovoltaik (PV) elektrik üretimi ön plana çıkarken, ısıl uygulamalar 2004'ten itibaren azalmıştır. Güneş elektriği üretimi uzun süre ihmal edilse de, 2013 yılına kadar 600 MW kapasite hedefi ve 10 yıllık alım garantisi sektörü canlandırmıştır. Ayrıca, iki yerli firma PV üretimine başlamıştır.	Altıntop ve Erdemir, 2013
Çalışmada, 1960-2013 döneminde Türkiye'de ekonomik büyüme, finansal gelişme, enerji tüketimi ve dış ticaretin karbondioksit salınımıyla ilişkisi Granger nedensellik analiziyle incelenmiştir. Karbondioksit salınımından enerji tüketimine ve dış ticaretten karbondioksit salınımına doğru nedensellik tespit edilmiştir.	Kırcı vd., 2018
Makale, dünya enerji sorununun özellikle fosil yakıtların çevresel etkilerini ve bu yakıtların sürdürülebilirliğe olan olumsuz etkilerini ele almaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının bu bağlamda önemine vurgu yaparak, çevre dostu enerji üretim yöntemlerinin geliştirilmesi gerektiğini savunmaktadır.	Akova, 2012
Türkiye, dışa bağımlılığı ve enerji sorunları nedeniyle ekonomik krizler yaşamıştır. Fosil yakıtların yerine yenilenebilir enerji kaynakları (jeotermal, güneş, rüzgâr) önem kazanmış, yeşil girişimcilik fırsatları doğmuştur. Bu enerji türlerinin Türkiye ekonomisine katkısı büyüktür.	Özçalık ve Tezsürtücü, 2012
Bu çalışmada, gelecekte enerji ihtiyacının karşılanmasında önemli bir rol oynaması beklenen rüzgâr enerjisinin dünya ve Türkiye'deki kullanımına dair bir değerlendirme yapılmıştır. Öncelikle, rüzgâr enerjisinin tarihsel gelişimi, potansiyeli, oluşumu ve ölçümleri incelenmiştir. Ardından, rüzgârın güvensizliği, bir evin enerji ihtiyacının sadece rüzgârla karşılanması ve rüzgâr enerjisinin ekonomikliği gibi eleştiriler ele alınarak, bu sorulara somut yanıtlar verilmiştir.	Özdamar, 2000

Not: Tablo araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 6. Karbondioksit Emisyonu Literatür Taraması;

Açıklama	Kaynak
COVID-19 salgını ve Rusya-Ukrayna gerilimi ekonomik ve çevresel riskleri artırmıştır. Dünya Ekonomik Forumu'na göre, önümüzdeki 10 yılda çevre ve iklim riskleri ön planda olacak. Küresel sıcaklık artışı +2,4°C'ye ulaşırken, döngüsel ekonomi oranı %7,2'ye gerilemiştir. Bu gelişmeler sürdürülebilirlik ve döngüsel ekonomiye geçişi zorunlu kılmaktadır. Avrupa Yeşil Mutabakatı ve Türkiye'nin 2053 net sıfır hedefi bu dönüşümü hızlandıracaktır.	Gürtepe ve Birpınar 2023
Bu çalışma, CBDR'nin Viyana Sözleşmesi ve Montreal Protokolü'ne ticaret yasakları, takvim ertelemeleri ve Çok Taraflı Fon gibi mekanizmalarla entegrasyonunu inceleyerek rejimin başarısına katkısını vurgulamaktadır.	Öztürk 2023
Bu çalışma, iklim adaleti söylemindeki talepleri belirleyerek, bu taleplerin Paris Anlaşması'nda ne ölçüde karşılandığını değerlendirmeyi amaçlamaktadır.	Kaya, 2017
Küresel ısınma ve iklim değişikliği, önlem gerektiren kritik sorunlardır. BM İklim	Çetintaş ve Türköz, 2017

Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü ile sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik karbon piyasası oluşturulmuştur. Bu çalışma, sera gazları ve esneklik mekanizmalarını ele alarak Türkiye'nin karbon piyasasındaki durumunu ve geleceğini değerlendirmiştir.	
Kitap bölümü CO2 emisyonu, küresel ısınma ve iklim değişikliği ilişkisini ele alarak CCS teknolojileri, sanayide CO2 azaltma stratejileri ve süreç entegrasyonu yaklaşımlarını incelemektedir. Ayrıca, emisyon eğilimleri ve uluslararası anlaşmalar değerlendirilmektedir.	Yoro ve Daramola, 2020

Not: **Tablo araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.**

Tablo 7. Brics Ülkeleri Literatür Taraması

Açıklama	Kaynak
21. Yüzyılda küresel ekonomik değişim hız kazanmış, 2008 krizi bu süreci derinleştirmiştir. Batılı ülkelerde gerileme, gelişmekte olan ülkelerde ise yükselme görülmüştür. BRICS ülkeleri (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika) hızla büyüyerek küresel ekonomideki etkilerini artırmış ve gelecekte başat güç olmaları öngörülmüştür.	Aşçı, 2019
T.C. Ticaret Bakanlığı Uluslararası Anlaşmalar ve AB Genel Müdürlüğü, Türkiye'nin dış ticaret ilişkilerini yönetir, uluslararası anlaşmalar ve AB ile yürütülen süreçleri denetler. "Ülke Profilleri" ise, Türkiye'nin ticaret yaptığı ülkeler hakkında ekonomik ve ticaret bilgilerini içeren raporlardır. Bu profiller, firmaların yurt dışı pazarlara açılmalarına yardımcı olur.	T.C. Ticaret Bakanlığı, 2022
Bu çalışmanın amacı, aşırı yoksulluğun sona erdirilmesi ve yaşanabilir bir gezegende ortak refahın artırılmasıdır. Ancak bu hedef, birbirine bağlı birçok krizle tehdit altındadır ve zaman, bu süreçte kritik bir faktör olarak öne çıkmaktadır.	Dünya Bankası 2024, Dünya Bankası 2019

Not: **Tablo araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.**

BÖLÜM 2 YEŞİL FİNANS

Kuloğlu ve Öncel (2015: 3) tarafından ortaya atılan tanıma göre, yeşil finans; çevresel sürdürülebilirliği destekleyen, doğal kaynakların tükenmesini yavaşlatan ve ekolojik dengenin korunmasına katkı sağlayan finansal araç ve hizmetlerin bütünü kapsayan finansal bir yaklaşımdır. Bu bağlamda, yeşil finansal ürünler; çevresel etkileri asgariye indirmeye çalışan, yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım yapan ve sürdürülebilir üretim modellerini destekleyen projelerin finansmanında kullanılmaktadır.

Son yıllarda finans kuruluşları, çevresel sorumluluk projelerine katılım, düşük faiz oranları ve azaltılmış işlem ücretleri sunarak müşterilerini yeşil finans ürünlerine yönlendirmeye teşvik etmiştir. Bu cazip teklifler, hem bireysel hem de kurumsal yatırımcıların daha sürdürülebilir çevresel kararlar almalarını kolaylaştırmış, böylelikle de yeşil geleceğe geçiş sürecine anlamlı katkı sağlanmıştır. Yeşil finans, hem ekonomiyi büyüten hem de çevreyi iyileştiren finansal uygulamalar olmuştur. Bu sayede finans sektörü artmış, aynı zamanda iklim değişikliğiyle mücadele etme sürecine destek verilmiştir (Noh, 2010: 2).

Höhne vd. (2012: 9) tarafından yapılan kapsamlı tanımlamaya göre, yeşil finans sürdürülebilir kalkınma amaçlarına yönelik projeler, girişimler, ürünler ve politikalara yapılan finansmanı kapsayan geniş kavramsal bir çatıdır. Bu bağlamda, yalnızca iklim değişikliğiyle mücadeleye yönelik fon sağlamanın ötesinde, endüstriyel emisyonların azaltımı, su kaynaklarının korunması ve biyoçeşitliliğin sürdürülebilirliği gibi daha kapsamlı çevresel hedeflere yönelik yatırımlar da yeşil finans kapsamına dahildir. Dolayısıyla, yeşil finans bankacılık sektörü için sürdürülebilir bir geleceğe geçiş sürecinde önemli bir rol üstlenecek, risk yönetimi ile kazanç üretimi arasında denge kurarak yeni bir finansal araç olarak öne çıkmaktadır.

Rakić ve Mitić'in (2012: 54) çalışmasına göre, yeşil finans kavramını net bir şekilde açıklamış ve bu kavramı yeşil teknoloji gelişmeleri, enerji verimliliği projeleri, kirlilik emisyonlarını azaltmaya yönelik yatırımlar ve geri dönüşüm süreçleri gibi çeşitli alanlara yayılan sürdürülebilir bir finansal paradigma olarak tanımlamıştır. Bu bağlamda, yeşil finans yenilenebilir enerji kaynaklarına dayanan üretim tesislerinin kurulması, enerji verimli binaların inşası, temiz üretim teknolojilerine geçiş, atık

yönetimi sistemlerinin geliştirilmesi ve doğal ekosistemlerin korunması gibi çevre dostu projelerin finansmanında önemli bir rol oynamaktadır.

Chowdhury vd.(2013: 104) kapsamlı tanımına göre yeşil finansman, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak amacıyla çevresel etkileri en aza indirmeyi ve doğal kaynakların korunmasını hedefleyen finansal araç ve hizmetlerin tamamını içermektedir. Kısaca ifade etmek gerekirse, yeşil finansmanın ekonomik büyümeyi çevresel sürdürülebilirlikle bir araya getirerek hem karlılığı hem de gezegenimizin sağlığını gözetten bir finansal yaklaşım sunduğu belirtilmiştir. Bu kapsamda, yeşil finansmanın iklim değişikliği, enerji güvenliği ve küresel ekonomik istikrarsızlık gibi güncel küresel sorunlara yönelik sürdürülebilir çözümler üretmeyi hedeflediği vurgulanmıştır.

Ozili (2022)'ye göre, yeşil finansmanın temel odak noktasını sera gazı emisyonlarının azaltılması, yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş, enerji verimliliği, temiz su kaynaklarının korunması, biyoçeşitliliğin desteklenmesi ve atık yönetimi gibi alanlara finansal kaynakların yönlendirilmesi oluşturmaktadır. Bankacılık sektörü açısından baktığımızda, yeşil finansman geleneksel bankacılık hizmetlerinin yanı sıra yeşil tahvil, yeşil kredi ve sürdürülebilir yatırım fonları gibi yeni finansal araçların geliştirilip sunulması anlamına gelmektedir. Söz konusu araçların şirketlerin ve projelerin çevresel performanslarını değerlendirerek daha çevre dostu yatırımlara yönlendirmesinin sağlandığı belirtilmiştir.

Yeşil finansmanına yönelik önemli gelişmeler son yıllarda yaşanmaktadır. PwC (2016: 15)'ye göre yeşil finansman, çevre dostu yatırımları, teknolojileri ve projeleri desteklemek amacıyla sağlanan finansal ürün ve hizmetleri kapsamaktadır. Bu kapsamda yeşil finansman üç başlık altında incelenebilir:

Birinci olarak kamu ve özel sektör tarafından yapılan yeşil yatırımların finansmanı ön plana çıkmaktadır. Bankacılık sektörü de çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak için önemli rol üstlenmektedir. Bankalar, çevresel ürünler ve yeşil teknolojilere yönelik finansman imkânları sunarak su kaynaklarının korunması ve biyoçeşitliliğin sürdürülebilirliğine katkı sağlamaktadır. Aynı zamanda doğal alanların korunmasına yönelik çalışmalara da destek vermektedir. Böylece bankalar hem çevresel riskleri azaltmakta hem de uzun vadeli karlılıklarını artırmaktadır.

İkincisi çevresel dengenin korunması ve iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılması amacıyla, yenilenebilir enerji kaynaklarının verimli kullanımı ile su kaynaklarının akıllı yönetimi gibi sürdürülebilir stratejiler hayata geçirilmiş bulunmaktadır. Bu

doğrultudagerçekleştirilen enerji verimliliği projeleri ve hidroelektrik santrallerinin inşası çevreci altyapı yatırımları olarak çevreye önemli kazançlar sunmaktadır. Ancak bu gibi girişimlerin doğal varlıklar üzerindeki muhtemel etkileri her aşamada titizlikle irdelenmeli; gereken önlemler erkenden alınmalıdır.

Üçüncüsü ise çevre dostu uygulama ve projelerin desteklenmesi amacıyla, kamu politikaları yeşil yatırımların önünü açacak fon kaynakları oluşturmakta; örneğin yenilenebilir enerji üretimine yönelik teşvik edici tarifeler geliştirilmektedir.

Çevresel sürdürülebilirliğin mali boyutunu temsil eden yeşil finansman, iklim değişikliği ve ekolojik dengenin korunması gibi hayati önem taşıyan küresel meydan okumalara yeni bir açıdan bakmış, bu kapsamda temiz enerji üretimi, enerji verimliliği, sürdürülebilir ulaşım, atık azaltımı, biyoçeşitlilik korunumu ve doğanın iyileştirilmesi için projelerin desteklenmesini kapsamıştır. Böylece, yeşil finansal araçlar ve sistemler, ekonomik büyüme ile çevrenin korunmasını dengeleyen sürdürülebilir kalkınmanın hedeflerine ulaşılmasında kilit bir rol oynamıştır (European Commission, 2017).

- Enerji israfının önlenmesi
- Doğanın çeşitliliğinin korunması ve temiz su kaynaklarının kollanması
- Karbon emici alanların geliştirilmesi
- Kirlenmenin engellenmesi ve zehirli atıklardan arınmış bir çevrenin yaratılması
- Kentlerde sürdürülebilir yaşamın iyileştirilmesi
- Ekonominin karbonsuzlaştırılması

2.1 YEŞİL FİNANSIN GELİŞİMİ

Finansal piyasaların derinliği ve yaygınlığı bir ekonomideki canlılık ve büyüme potansiyeli üzerinde hayati bir etkiye sahiptir. Finansal araçların çeşitliliği ve ulaşılabilirliğinin artması, ulusal ve uluslararası tasarrufların etkin bir şekilde yatırıma yönlendirilmesini sağlayarak ekonomik büyümeyi tetiklemiştir. Bu bağlamda, finansal derinleşme kavramı finansal sistemin boyutu ve karmaşıklığı açısından önem kazanmıştır. Finansal sistemin derinleşmesi finansal araçların çeşitlenmesini, finansal kurumların yaygınlaşmasını ve finansal piyasaların likiditesinin artmasını içermektedir. Devletin finansal sistemdeki rolünün azaltılması ve piyasa mekanizmalarına daha fazla esneklik tanınması anlamına gelen finansal deregülasyon, finansal yenilikleri teşvik

etmiş, maliyetleri düşürmüş ve finansal hizmetlere erişimi kolaylaştırmıştır. Böylece finansal sistem daha verimli hale gelerek ekonomik büyümeye katkı sağlamıştır (Erim ve Türk, 2005: 23).

Finans sektörü, ekonomik sistemin damarı olarak kabul edilen üretim, tüketim ve taşımacılık faaliyetlerine kaynak temin etmekte, dolaylı yoldan da olsa çevreye etki etmektedir. Bu etkiler, ilgili faaliyetlerin kaynak kullanımı ve atık üretimi gibi dolaylı çevre sonuçlarından kaynaklanmaktadır. Sürdürülebilir kalkınmanın ön planda olduğu günümüzde, finans sektörünün bu etkileri azaltmak ve çevresel sürdürülebilirliği desteklemek için yeni araçlar ve yaklaşımlar geliştirmesi gerekmektedir. Çevre risklerinin finansal risklere dönüşme potansiyeli, finans sektörünün çevresel faktörleri dikkate almasını zorunlu kılmıştır. Örneğin, çevreyi kirleten bir projeye fon sağlayan bir kurum, proje başarısız olsa veya düzenleme cezalarıyla karşılaşsa önemli kayıplar yaşayabilir. Aksi halde, temiz enerji veya çevre iyileştirme projelerini destekleyen bir kurum hem çevreye olumlu katkıda bulunmuş hem de uzun vadede sürdürülebilir gelir elde etme şansı yakalamıştır. Bu, geleneksel maliyet-fayda analizlerinin ötesine geçerek, çevresel faktörlerin de finansal karar alma süreçlerinde belirleyici hale geldiğini göstermiştir (Kanberoğlu ve Kara, 2016: 312).

Finans sektörünün çevresel ve toplumsal etkileri iç ve dış olmak üzere iki kategoride incelenebilir. Finans kuruluşlarının doğrudan faaliyetleri sonucu oluşan iç etkiler, sektörün ölçeği göz önüne alındığında diğer endüstrilerle karşılaştırıldığında düşük görülse de, tüketim artışıyla birlikte oluşan atıkların miktarı hayli yüksektir. Finans ürünlerinin çevreye bizzat dokunmadığı düşünülebilir fakat bu ürünlerin kullanımından dolaylı olarak kaynaklanan dış etkiler, hem çevreyi hem de toplumu olumsuz yönde etkilemektedir (Pinter vd., 2006: 2).

Geçen yüzyılın ilerleyen dönemlerinde, çevresel sorunlar finansal piyasalarda yerini almaya başlamıştı. Küresel ölçekte artan çevre bilinci ve sürdürülebilirlik fikri yeni bir bakış açısını beraberinde getirmişti. Buna paralel olarak finansal kurumların çevresel performans ve risk yönetimi konusundaki beklentileri belirginleşmiş, uluslararası düzenlemeler geliştirilmişti. 1980'li yıllarda ABD'de yürürlüğe giren CERCLA gibi kanunlar bankacılık sektörünü çevre sorumluluğu konusunda teşvik etmişti. Tüm bu gelişmeler bankaların kredi değerlendirme, yatırım ve sigortacılık hizmetlerinde çevre unsurunu dikkate almalarını zorunlu hale getirmişti. Birleşmiş Milletler ve Dünya Bankası gibi kurumların sürdürülebilir kalkınma politikaları da sektörün bu değişime uyum sağlamasında öncü rol üstlenmişti (Güler ve Tufan, 2015: 82).

Geleneksel bankacılıkta uzun yıllar göz ardı edilen sürdürülebilirlik kavramı, yeşil finans araçlarıyla sonunda gündeme gelmiştir. Çevre dostu sektör ve işletmelere yönelik yatırım fırsatları bankaları yeni ufuklara taşımıştır. Bir bankanın sürdürülebilir yolculuğunda kurumsal enerji verimliliğinden tedarik zinciri yönetimine, organizasyon politikalarından hükümet politikalarıyla işbirliğine geniş bir yelpazede çalışmak gerekmiştir. Bundan dolayı bankalar iş geliştirme, raporlama, hükümetlerle iş birliği yapma ve sivil toplumla etkileşim kazanma konusunda yeni yeteneklere ihtiyaç duymuştur (Weber, 2005: 73). Birleşmiş Milletler Çevre Programı Finans Girişimi'nin 1997 araştırması (UNEP-FI) Avrupa bankalarının "Create" gibi birimler kurarak çevre dostu ürünler geliştirmeye başladığını göstermiştir (Richardson, 2005: 283).

Son dönemde küresel çabalar neticesinde bankacılık sektöründe sürdürülebilirlik alanında üç temel ilke kabul görmüştür. Bu standart ilkeler, kurumların çevresel ve toplumsal etkilerini değerlendirmelerini ve yönetmelerini sağlamak amacıyla belirlenmiştir. IFC'nin 2006'da yayımladığı performans standartları kapsamlı bir çerçeve sunmuş, Ekvator Prensipleri de özellikle kredi verme süreçlerinde çevre risklerini ele almayı mümkün kılmıştır (Kuloğlu ve Öncel, 2015: 4). UNEP'in eylem kuralları da bu alandaki uluslararası çabalara destek olmuştur. Günümüzde bu üç temel ilke, bankacılıkta sürdürülebilir uygulamaların yaygınlaşmasını ve normlaşmasını sağlamıştır.

Sürdürülebilirlik kavramı, finans sektöründe uygulanabilecek önemli yaklaşımlardan biri olarak Ekvator Prensipleri öne çıkmıştır. Gerçekleştirilecek projelerde karşılaşılabilecek çevresel ve toplumsal riskleri belirleyip yönetmeyi amaçlayan bu ilkelere dayalı çerçeve, gönüllü katılıma dayanmaktadır. Bu prensipler, finans kuruluşlarının yatırım kararlarında sadece finansal getirileri değil, aynı zamanda projelerin çevre ve toplum üzerindeki etkilerini de dikkate almalarını teşvik etmiştir. Böylece risklerini azaltırken projelerin uzun vadeli sürdürülebilirliğinin sağlanması hedeflenmiştir. Ekvator Prensipleri, finans sektörüne projelerin tamamlanma süreci boyunca uygulanabilecek somut bir yol haritası sunarak, sektörün sürdürülebilir kalkınma amaçlarına daha etkin katkıda bulunmasını sağlamıştır (Richardson, 2005: 286).

Yeşil finans, on yılı aşkın süredir sürdürülebilir kalkınma yaklaşımıyla paralel olarak önem kazanmıştır. Bu durumu 2016'da kurulan G20 Yeşil Finans Çalışma Grubu'nun araştırmaları doğrulamıştır (Alghafri, 2022: 2). Raporlara göre, sektörün gelişmesini yavaşlatan pek çok kurumsal ve ekonomik engel bulunmaktaydı. Özellikle özel

şirketlerin yeşil yatırımlara yönlendirilmesi ve finans sisteminin buna uyarlanması konusunda uluslararası iş birliğine ve politika uyumuna gereksinim vurgulanmıştır. Yeşil finans, sürdürülebilir kalkınma hedefine ulaşmada kritik rol üstlenirken; yeni ürün ve hizmetlerin geliştirilmesi sayesinde bankacılık sektörü için de büyüme fırsatı doğurmuştur (Şimşek ve Tunalı, 2022: 27).

Yeşil Finans Çalışma Grubu (GFSG), sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasında kilit rol oynayan yeşil yatırımların finansmanındaki yapısal zorlukları ele alan bir platformdur. GFSG, özellikle kirliliğin kontrolü, temiz enerji kaynaklarının kullanımı, sürdürülebilir ulaşım sistemlerinin geliştirilmesi ve enerji verimliliği gibi alanlardaki özel sektör yatırımlarını teşvik etmek için finansal sistemdeki engelleri belirlemeyi hedeflemiştir. Bu amaç doğrultusunda gerçekleştirilen kapsamlı çalışmalar, yeşil bankacılık sisteminin geleceği, yeşil tahvil piyasalarının olgunlaşması, kurumsal yatırımcıların yeşil yatırımlara yönelik ilgi ve kapasitelerinin artırılması, yeşil projelerin risklerinin daha iyi analiz edilmesi ve yeşil finansın etkilerinin ölçülmesi gibi beş temel alana odaklanmıştır. GFSG'nin bu çalışmaları, yeşil finans alanındaki akademik ve uygulamalı çalışmalara önemli katkılar sağlamış olduğu gibi, politika yapıcılara ve finansal kurumlara yeşil finansman ekosisteminin geliştirilmesinde yol gösterici bilgiler sunmuştur (UNEP, 2016a; 11).

2.2 YEŞİL FİNANS ÜRÜN VE HİZMETLERİ

Bir finansal aracın veya hizmetin “yeşil” olarak sınıflandırılabilmesi için, çevresel sürdürülebilirliğe olumlu katkı sağlamış veya çevresel riskleri azaltıcı bir yapıya sahip olmuş olması gerekmektedir. Bu kapsamda, yeşil finansal ürün ve hizmetlerin dört ana kategorisi bulunmaktadır. Bunlardan ilki bireysel bankacılıktır. Bankalar, çevre dostu yatırım araçları, sürdürülebilir tüketimi teşvik eden krediler ve enerji verimliliği projelerine destek sağlayarak bireylerin yeşil farkındalığını artırmaktadır.

İkincisi kurumsal yatırım bankacılığıdır. Şirketlere yeşil tahvil ihracı, sürdürülebilir proje finansmanı ve çevre risk yönetimi gibi hizmetler sunulmakta, çevre dostu büyümeleri teşvik edilmektedir.

Üçüncü alan varlık yatırımdır. Sürdürülebilir fonlar ve portföyler ile yenilenebilir enerji, temiz teknoloji ve sürdürülebilir tarım gibi sektörlere yatırım yapılmaktadır.

Dördüncü alan ise sigortacılıktır. Doğal afet, iklim değişikliği ve çevre risklerine karşı sigorta çözümleri geliştirilmekte, sürdürülebilir iş modelleri teşvik edilmektedir. Böylece hem şirketlerin çevre risklerine hazırlanması hem de yeşil ekonominin gelişimi desteklenmektedir (Noh, 2018: 2).

Bankacılık sektörü, finanse ettiği projeler yoluyla çevreye dolaylı olarak zarar verebilse de, işlemlerinin kendisi çevre üzerinde doğrudan bir etki yaratmamıştır. Sanayi destekli yatırımların farklılaşması, sektörde yeşil finansal ürün ve hizmet sunan kurumların ortaya çıkmasına imkan sağlamıştır. Yeşil finansman çerçevesinde odak noktasını çeşitli fon ve sigortacılık faaliyetleri oluşturmuştur. Bankalar, verdikleri krediler ve destekledikleri endüstriyel projeler yoluyla dolaylı olarak çevre kirliliğine yol açabileceği gibi, çevre sorunlarının da bankaların politikalarını ve işleyişini etkilediği görülmüştür (Rakić ve Mitić, 2012: 56).

2007 yılında Birleşmiş Milletler Çevre Programı Finans Girişimi (UNEP-FI) tarafından yayımlanan "Yeşil Finansal Ürün ve Hizmetler" raporu, sürdürülebilir finans alanındaki öncü çalışmalardan biri olarak kabul edilmiştir. Raporda özellikle Kuzey Amerika merkezli uluslararası finans kuruluşlarınca sunulan çevre dostu finansal araç ve hizmetler kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Rapor ayrıca Dünya Bankası'nın özel sektör kolu olan Uluslararası Finans Kurumu (IFC) tarafından geliştirilip uygulanan yeni iklim dostu finans düzenlemelerine de yer vermiştir. Finans hizmetler sektörü rapor kapsamında bireysel bankacılık, kurumsal bankacılık ve yatırım bankacılığı, varlık yönetimi ve sigortacılık olmak üzere dört temel alt koluna ayrılmıştır. Bu sektörel ayırım raporun analizlerinde esas alınmıştır.

2.2.1 Bireysel Bankacılık

Bireysel bankacılık, bireylerin ve küçük firmaların finansal ihtiyaçlarına yanıt veren bir bankacılık modelidir. Bu model, finansal yaşamlarını iyileştirmek ve geliştirmek için tasarlanmış çeşitli ürün ve hizmetleri kapsar. Kredi kartları, tüketici kredileri, konut kredileri, banka havaleleri, mevduat hesapları ve yatırım araçları gibi temel unsurlar, bireysel müşterilere sunulur. Sigortacılık, bireysel emeklilik planları ve diğer değerli hizmetler de bu kapsama dahildir. Bankacılık sektöründeki kurumların sunduğu bu çözümler sayesinde, bireylerin ve küçük işletmelerin mali hayatları kolaylaştırılır ve geliştirilir (UNEP FI, 2007a).

Yeşil finans uygulamaları bireysel bankacılıkta sürdürülebilir bir yaşam tarzını

destekleyen köklü değişikliklere yol açmıştır. Enerji verimliliği sertifikalı konutlara özel tasarlanmış kredi paketleri, elektrikli veya hibrit araç satın alımlarını teşvik eden otomobil kredileri, geri dönüşüm programlarıyla bütünleşen ekolojik tüketimi teşvik eden kredi kartları gibi ürünler bankaların bireysel müşterilerine sunduğu hizmetler arasına eklenmiştir. Böylece bireyler hem kendi çevresel ayak izlerini azaltma fırsatı bulmuş hem de sürdürülebilir bir gelecek için yatırım yapmışlardır (Sakinç, 2020: 2).

2.2.1.1 Yeşil İpotekli Krediler

Yeşil ipotekler, binaların çevresel sürdürülebilirliği ilkelerine uygun hale getirilmesi için geliştirilmiş özel bir finansman yöntemidir. Bu finansman sistemi, var olan binaların enerji verimliliğini ve çevresel performanslarını iyileştirmek için gereken yatırımları ya da sıfırdan inşa edilecek yeni binaların yeşil bina standartlarına uygun olarak tasarlanıp inşa edilmesini sağlamak amacıyla finansal kaynak sunmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde ortaya çıkmış olan bu finansman modeli, Türk yasal sisteminde ipotek kavramıyla özdeşleşmiştir. İpotek, borcun teminatı olarak taşınmaz üzerinde kurulan bir hak olarak tanımlanmıştır. Ancak yeşil ipotekler, geleneksel ipotek anlayışına çevresel sürdürülebilirlik boyutunun eklenmesiyle farklılaşmaktadır. Böylece hem finansal istikrar hem de çevresel sorumluluk ilkeleri birlikte gözetilmektedir (Coşkun, 2013: 24).

Yeşil ipotekler bugün bankacılık alanındaki literatürde sıklıkla yüksek enerji verimliliğine sahip konutların finansmanında kullanılan bir araç olarak tanımlanmakta olsa da, bu tanımın akademik çerçevede daha derinlemesine irdelenmesi gerektiği belirtilmiştir. Mathew vd. (2021: 150)'deki çalışmada enerji verimliliği yüksek gayrimenkullere daha düşük faiz oranı sunulması üzerine odaklanan tanım yeşil ipoteklerin cazibesini ortaya koymuş olsa da bu finansal aracın kapsamını tam olarak yansıtmamıştır. Yeşil ipotekler yalnızca faiz oranlarındaki indirimlerle sınırlı kalmayıp sürdürülebilirlik hedeflerine uygun konutların yaygınlaşmasına yönelik çok daha geniş bir yelpazede teşvik mekanizmaları sunmuştur. Bu bağlamda yeşil ipotekler çevresel performansı yüksek binaların inşasını ve mevcut binaların enerji verimliliğinin artırılmasını sağlamak amacıyla gerçekleştirilen tüm finansal işlemleri kapsayacak şekilde daha kapsamlı bir tanımla yeniden değerlendirilmelidir.

Yeşil ipotekler, devlet tarafından sunulan ve faiz oranları piyasa koşullarının altında tutulan enerji verimliliğine destekleyen bir kredi türüdür. Bu araçlarla hem konut hem de ticari binalarda enerji tasarrufu sağlayan uygulamaların finansmanı mümkün

olmuştur. Borçlular, yeşil ipotekler sayesinde çevre dostu yenilikler gerçekleştirme fırsatı yakalamışlardır. Yeşil ipotekler, enerji tasarruflu teknoloji ve malzemelerin kullanımı, yapıların ısı yalıtımının iyileştirilmesi gibi dönüşümlerin finansal desteğinde kullanılabilirliği gibi, sıfırdan inşa edilen sıfır enerjili binaların satın alınmasında da tercih sebebi olmuştur. Böylece hem bireysel tüketiciler hem de şirketler, çevreye saygılı yaklaşırken uzun vadede enerji giderlerinden de tasarruf edebilmişlerdir. Yeşil ipoteklerin bir başka faydası ise, yeşil bina sertifikasyon süreçlerine erişimi kolaylaştırarak bu tür binaların değerini artırmasını sağlamasıdır. Kısacası yeşil ipotekler, sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda hem çevresel hem ekonomik açıdan önemli bir finansman aracıdır (WEB_5, 2024).

Enerji verimli mortgacılar bankacılık sektöründe yenilikçiliği teşvik etmiş ve yatırımcıları cezbetmiştir. Uzun vadede, enerji tasarruflu mortgacılar rekabet avantajından ve mevzuatın geleceğe hazır olmasından kaynaklanan faydalar sağlamıştır (WEB_1, 2024):

- Yeni iş fırsatları ve çeşitli finansman seçenekleri sunarak rekabet üstünlüğü kazanmıştır,
- Sürdürülebilirlik konularının daha iyi anlaşılması ve yönetilmesiyle birlikte daha dayanıklı ve güçlü bir bankacılık sistemi oluşmuştur,
- Çevre ve toplum sorumluluğuna önem veren yatırımcıların ilgisini çekmiştir,
- Düzenleyici riskleri daha iyi yönetme yeteneği, daha düşük sermaye ihtiyacı ve artan zarar azaltma kapasitesiyle risk profilini iyileştirmiştir,
- Müşteri sadakatini artırmış ve borçlu ilişkisini geliştirmiştir,
- İtibar ve güvenilirliğinde artış sağlamıştır (Ranieri vd., 2022: 3).

Avrupa Mortgage Federasyonu (EMF) ve Avrupa Kapalı Tahvil Konseyi (ECBC) ortaklaşa yürüttüğü Enerji Verimliliği Mortgage Eylem Planı (EeMAP), özel sektör yatırımcılarını enerji verimliliği projelerine yönlendirmeyi hedefleyen köklü bir girişim olagelmiştir. Derinlemesine incelenen bu kapsamlı araştırma, enerji tasarrufunun artırılması ile borç yüklerinin hafifletilmesi ve enerji verimli gayrimenkullerin pazardaki değer kazançları arasındaki ilişkiyi ortaya koymuştur. Buna göre, finansal sistemdeki enerji verimliliği etkinliğini yükseltmek için sürdürülebilir finansman araçları geliştirilmelidir.

Bu girişimin amacı, enerji verimli mülklerin satın alınmasını teşvik etmek veya mevcut mülklerin enerji verimliliğini artırmak için ipotek bağlı öncelikli finansman yolunu sağlamaktır. Yeşil ev kredileri, bireylerin kredi notunu yükseltmiştir. Yeşil kredi

verenler ve sigorta şirketleri, işletmelerin yıllık maliyetlerinin düşük olduğunu ispat etmeleri durumunda, borç-gelir oranlarını %2 ile %5 arasında artırmışlardır. (WEB_1, 2024).

Kuzey Amerika'da yeşil binalara yönelik olarak geliştirilen finansman programları, enerji verimliliği ve çevresel sürdürülebilirlik kriterlerine uygun projeleri desteklemiş ve bu tür projelere kaynak aktarmıştır. Yeni yapılar için ulusal sıfır enerji standardına ya da daha ileri seviyedeki performans kriterlerine, yenilenmiş binalar içinse en az %30'luk bir enerji tasarrufuna olanak sağlanması yeşil ipotek için temel şartlar arasında yer almıştır. Bu programlar hem yatırımcılar için cazip getiri fırsatları sunmuş hem de bankacılık sektörü için yeni bir pazar yaratmıştır (UNEP FI, 2007b: 19).

Enerji Verimliliği Konut Finansmanı Girişimi kapsamında EeMAP ve EeDaPP projelerinde ileri sürülen iki temel varsayım, gayrimenkul değerlemesi ve kredi risk yönetimi alanlarında önemli bir bağlantı noktası olduğunu ortaya koymuştur. İlk olarak, bir evin enerji verimlilik seviyesindeki iyileşmelerin doğrudan o taşınmazın piyasa değerini yükselttiği düşünülmüştür. İkincisi ise, enerji tasarrufu sağlayan düzenlemeler sayesinde borçlunun aylık elektrik faturalarında önemli bir düşüşün meydana geleceği ve böylelikle harcanabilir gelir düzeyinin yükseleceği belirtilmiştir. Bu gelişme borçlunun kredi geri ödeme kabiliyetini artırarak bankanın kredi riskini azaltabileceği ileri sürülmüştür (WEB_2, 2024).

Son yıllarda, bankalar, emlak danışmanları, enerji verimliliği şirketleri ve kamu kuruluşları AB çapındaki ev sahiplerine daha iyi faiz oranları, daha fazla enerji tasarrufu sağlama taahhütü veya mülkteki enerji tasarrufunu artırmaları karşılığında yeşil ipotek seçenekleri sunmuşlardır (WEB_7, 2024).

Yeşil ipotekler, konut ve ticari yapılar için sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda geliştirilmiş özel finansman araçlarıdır. Bu araçlar hem borçlu hem de finansal piyasalara farklı avantajlar sunmaktadır. Öncelikle, yeşil ipotekler borçluya mali kaynak sağlamaktadır. Geleneksel ipoteklere (örneğin, HERS) kıyasla daha düşük faiz oranlarıyla sunulan yeşil ipotekler toplam ödeme tutarını önemli ölçüde azaltmaktadır. Bu sayede hem konut hem de ticari projeler için ciddi tutarlarda tasarruf imkanı doğmaktadır. Ayrıca, yeşil binaların enerji verimliliği ve çevresel performansını artırmaktadır. Enerji tüketiminin azaltılmasıyla hem bireysel hem de ticari alanda çevre ve bütçeye katkı sağlanmaktadır. Bir diğer avantajı ise yeşil varlıkların piyasa değerini yükseltmesidir. Sertifikalı yeşil binalar geleneksel binalara göre daha yüksek değer görmektedir. Bu sayede yeşil ipotek uzun vadeli bir yatırım aracı olarak kabul

edilmektedir. Düşük işletme maliyeti, yüksek satış değeri ve sağlığa olan olumlu etkileriyle yeşil binaların sayısı hızla artmaktadır (WEB_8, 2024).

2.2.1.2 Yeşil Oto Kredileri

Yeşil araç kredileri, daha az çevre kirliliğine yol açan elektrikli veya hibrit araçların satın alınmasını teşvik etmek amacıyla indirimli kredilere verilen addır (WEB_1, 2023). Bu krediler genel olarak iki kategoride değerlendirilebilir: Bireysel taşıt kredileri ve ticari filo kredileri. Ticari filo kredilerinden biri olan yeşil araç kredileri, kamyon şirketlerine yöneliktir.

Finansal kurumlar tarafından sunulan ve yaygın olarak bilinen "Go Green" kredi paketinin ardından, taşıt kredilerindeki artış oranı %45'i bulmuştur. Yeşil araç kredileri kavramı, her türlü düşük emisyonlu aracın finansmanı için kullanılmakta olup, çevreye daha az zarar veren araçların edinimini kolaylaştırmayı hedeflemektedir (Kuloğlu ve Öncel, 2015: 7).

ABD Çevre Koruma Ajansı (EPA) tarafından geliştirilen SmartWay programı, şirketlerin yük taşımacılığında daha az yakıt tüketerek çevreyi koruma ve maliyetlerini düşürmelerini sağlayan önemli bir rehber olmuştur (WEB_3, 2024).

SmartWay programı Amerika Birleşik Devletleri lojistik sektöründe önemli bir dönüşümün öncülüğünü üstlenmiş ve 2017'de program ortaklığı kuran ABD'li kamyon şirketlerine sağladığı 33,4 milyar dolarlık yakıt tasarrufuyla programın maliyet etkinliği ve sürdürülebilirlik hedefleriyle tutarlı olduğunu ortaya koymuştur. Bu tasarruf sadece şirketlerin kârlılığını değil, genel ekonomik büyümeye de katkı sağlamıştır. Programın diğer önemli başarısı somut sonuçlar elde edilen enerji güvenliği alanındadır. 2004'ten bu yana SmartWay ortakları tarafından sağlanan 248,8 milyon varil eşdeğer petrol tasarrufu ülkenin yabancı enerji kaynaklarına bağımlılığını azaltmış ve enerji güvenliğini güçlendirmiştir. Bu tasarruf 16 milyondan fazla hanenin yıllık elektrik tüketimiyle eşdeğer olup, enerji verimliliği ve sürdürülebilirlik açısından önemli bir dönüm noktası olmuştur (WEB_3, 2024).

SmartWay programının çevresel etkileri de göz ardı edilemez; 2004'ten bu yana toplam 119 milyon ton NOx, PM ve CO₂ emisyonlarının önlenmesi hava kalitesini iyileştirmiş ve halk sağlığının korunmasına önemli katkılar sağlamıştır. Özellikle liman, sınır ve kamyon duraklarına yakın mahallelerdeki kirliliğin azaltılması bu bölgelerdeki yaşam kalitesini artırmıştır. Düşük karbon emisyonlu ve yakıt tasarruflu araçların satın alınmasını teşvik etmek amacıyla, yeşil taşıt kredileri ile piyasa faiz oranlarının altında

faiz oranları sunulmuştur. Son yıllarda Avrupa ve Avustralya'da yeşil taşıt kredilerine önemli ölçüde talep artışı görülmüştür (UNEP FI, 2007a: 20).

2.2.1.3 Yeşil Kredi Kartları

Çevresel sürdürülebilirliği hedefleyen projelerin finansmanı, yeşil krediler aracılığıyla sağlanmıştır. Yeşil kredi kartları ile gerçekleştirilen işlemlerden elde edilen gelirlerin bir bölümü, çevresel fonlara aktarılmıştır (Ak Bingöl ve Türk, 2019: 87).

Online ve mobil bankacılık, müşterilere günün her saati kesintisiz işlem yapma olanağı sunarak hem zamandan hem de kağıt kullanımından tasarruf sağlanmıştır. Yeşil tasarruf hesapları ise doğaya duyarlı müşterilerin birikimlerini çevre dostu projeler için değerlendirmelerine imkân tanımıştır. Türkiye'de yeşil bankacılığın en yaygın uygulamaları arasında online ve mobil bankacılık ilk sıralarda yer almıştır. Yeşil krediler ise yenilenebilir enerji projelerine daha uygun koşullarda finansman sağlayarak sürdürülebilir bir geleceğe yatırım yapılmasını desteklemiştir. Ne yazık ki, yeşil kredi kartları, yeşil CD'ler ve yeşil tasarruf hesapları gibi bazı ürünler henüz ülkemizde yaygınlaşmamıştır. Bunun başlıca nedeni, bu ürünlerin Türkiye'deki finansal piyasada yeni olmaları ve müşterilerin bu konuda yeterli bilgiye sahip olmamalarıdır. Dünyada ise GreenCard Visa gibi, gelirlerinin bir kısmını çevre projelerine aktaran kredi kartları bulunmuştur. Ancak Türkiye'de bu tür kartlara henüz rastlanmamıştır. Yeşil bankacılık ürünlerinin ülkemizde de daha fazla tercih edilmesi için farkındalığın artırılması ve bankaların bu alandaki çalışmalarını hızlandırması gerektiği ifade edilmiştir (Sakıncı, 2020: 2).

Sürdürülebilirlik odaklı kredi veya banka kartı işlemlerinde, her harcama veya transferde belirli bir oran, bankalar tarafından çevresel araştırmalar yürüten sivil toplum kuruluşlarına veya bankanın kendi bünyesinde oluşturduğu çevresel projeler için bağışlanmıştır (Rakić ve Mitić, 2012: 56).

Yeşil bankacılık ürünlerinin yaygınlaşması için farkındalığın artırılması ve bankaların çabalarının hızlandırılması gerektiği belirtilmiştir. Sürdürülebilir finans uygulamalarında, her işlemde belirli bir pay çevre çalışmalarına bağışlanmıştır. Örneğin, ağaç dikim projeleri desteklenmiştir. Biyolojik olarak parçalanabilen malzemeler kullanılarak tasarlanan banka kartlarında, her harcamada bir ağaç dikimi sağlanmıştır (Marketing Türkiye, 2022).

2.2.1.4 Yeşil Mevduatlar

Yeşil mevduat hesapları, yeni ya da var olan çevre dostu projelerin tamamen veya kısmen mevduat tutarları veya makbuzların bankaya yatırılmasıyla finanse edilmesi olarak tanımlanır. Bu yolla çevresel sürdürülebilirliği destekleyen girişimlere kaynak aktarılmış olur (Westpac Institutional Bank Report, 2018a; 9).

Yeşil tahviller ise, iklim değişikliğiyle mücadele ve yenilenebilir enerji gibi alanlarda faaliyet gösteren şirketlere kaynak yaratmak amacıyla çevre bankaları tarafından çıkarılır. Tahvil gelirleri sayesinde yeşil projeler fonlanır. Oysa sıradan tahviller sadece şirketlerin veya bankaların kendi ihtiyaçlarını karşılamak için kullanılırdı. Yeşil tahviller ise beklenen çevre çalışmaları için harcanmıştır (Westpac Institutional Bank Report, 2018b; 10).

Yeşil tahvillerin piyasada yer alabilmesi için dört temel unsurun olması gerekir. Bunlar; kullanım koşullarının çevre dostu olması, değerlendirme süreci, kaynak yönetimi ve raporlamadır. Tahvillerin ihracı öncesinde ve sonrasında çevreye zarar vermemesi şart koşulmaktadır. Dünyanın ilk yeşil tahvili 2007'de çıkarılmış, 2018 itibarıyla tahvil piyasasının büyüklüğü 75 milyar doları bulmuştur (Maltais ve Nykvist, 2020: 12-14).

2.2.2 Kurumsal / Yatırım Bankacılığı

Çevre dostu projelerin desteklenme eğilimi, yeşil bankacılık alanında yenilikçi ürün ve hizmetlere yol açmıştır. Güler ve Tufan (2015: 83)'a göre, çevre ve doğal kaynakların korunmasına önem veren projelere finansman sağlayan bankalar, bu gelişmenin itici gücü olmuştur. Uluslararası arenada büyük şirket, hükümet ve kamu kuruluşlarına yatırım desteği sunan kurumsal bankacılık, sermaye piyasalarını çeşitli finans araçlarıyla canlandırmıştır (UNEP FI, 2007a: 21). Yeşil proje finansmanı, yeşil menkul kıymetlendirme, yeşil tahvil ve yeşil risk sermayesi gibi yenilikçi ürünleri geliştiren kurumsal yatırım bankacılığı, sürdürülebilir finans alanında öncü uygulamalara önyak olmuştur.

2.2.2.1 Yeşil Proje Finansmanı

Proje finansmanı, büyük ölçekli yatırımların finansmanı için kullanılan, özsermaye ve borç sermayesi kaynaklarının bir araya getirildiği bir finansman aracı olmuştur. Bu finansman türü, teminatsız bir yapıya sahip olmakla birlikte, genellikle mevzuat

tarafından belirlenen oranlarda özsermaye ve borç sermayesi karışımıyla oluşturulmuştur. Sakınç (2020: 2)'a göre, bu oranlar, Türk mevzuatında özsermaye için %30-%40, borç sermayesi için ise %60-%70 aralığında belirlenmişti. Yeşil proje finansmanı ise bu genel çerçevenin içinde, çevresel sürdürülebilirliğe hizmet eden projelere ayrılan özel bir finansman türüdür. Bu finansman türünde kaynak akışları ve varlıklar projenin başarısına ve çevresel faydalarına güvenilen proje temellidir (Hernández, 2017). Kuloğlu ve Öncel (2015: 8)'e göre, güneş, rüzgar, biyokütle ve jeotermal enerji gibi yenilenebilir enerji kaynaklarına dayanan projeler yeşil proje finansmanının en yaygın alanlarındandır. Bankalar bu alanda uzmanlaşarak, devletle işbirliği yaparak, özel sektör firmaları da yatırımlar yaparak yeşil teknolojilere destek olmuştur.

2.2.2.2 Yeşil Menkul Kıymetleştirme ve Yeşil Tahviller

Menkul kıymetleştirme süreciyle varlıklar sermaye piyasalarında işlem görebilecek menkul kıymetlere dönüştürülmektedir. Bu süreç ipotekler, kredi kartı borçları, kiralama bedelleri ve daha pek çok varlığı içermektedir (Erdönmez, 2006: 75). Yeşil menkul kıymetleştirme ise bu sürecin çevresel boyutudur; çevreci projelerin finansmanı için kullanılan bir yoldur. Bu yöntem finans kuruluşlarının risklerini bankalara nakletme şansını artırır ve projelerin risk paylaşımını düzenlemektedir (Kuloğlu ve Öncel, 2015: 9).

Yeşil tahvil, yeşil menkul kıymetleştirmenin en yaygın araçlarındandır. Elde edilen gelirlerin bir kısmının veya tamamının doğrudan çevreye fayda sağlayan çalışmalara aktarılması, yeşil tahvilleri diğerlerinden ayırmaktadır (Kandır ve Yakar, 2017: 160). Dünya Bankası ve Avrupa Yatırım Bankası gibi kuruluşlar 2007'den beri yeşil tahvil piyasasının gelişmesinde öncü rol oynar. Standart tahvillerle aynı özelliklere sahip olmalarına rağmen, çevresel sürdürülebilirliğe katkılarından dolayı yatırımcılar tarafından tercih edilmektedirler (Escarus, 2016).

Yeşil tahviller, kullanım amacına ve nakit akışına göre farklı türlerdedir. Doğrudan yeşil projeleri finanse etmek için işaretli tahviller, daha genel amaçlar için işaretsiz tahviller kullanılmaktadır. Genel görevli tahviller ihraççının diğer tahvilleriyle aynı güvenilirliğe sahipken, mali tahviller yeşil projelerden elde edilen gelirlerle borç ödemelerini karşılamaktadır (Kandır ve Yakar, 2017: 161).

2.2.2.3 Yeşil Risk Sermayesi

Rodoplu (2002: 251)^ya göre, risk sermayesi, yenilikçi ve potansiyel olarak yüksek getirili projelerine belirli bir pay karşılığında yapılan bir KOBİ yatırım aracı olarak tanımlanmıştır. Beşkardeşler ise (2010: 4) bu kavramı daha ayrıntılı olarak risk sermayedarlarının yeni teknolojiler ve fikirler üreten KOBİ'lere sağladığı sermaye olarak açıklamıştır. Yüksek getiri beklentisiyle hareket eden risk sermayedarları, finansal kaynak sağlamanın yanı sıra, şirketlere stratejik ve yönetsel konularda da destekleyerek girişimcilerin başarıya ulaşmasına yardımcı olmuştur.

Yeşil startup'ların sayısındaki hızlı yükseliş, yeşil finansman araçlarına olan talep artışına ve yeşil girişim sermayesinin öneminin daha belirgin hale gelmesine sebep olmuştur (Sevim vd., 2018). Bu bağlamda, yeşil girişim sermayesi hem çevresel sürdürülebilirliğe katkıda bulunmak hem de yüksek getiri fırsatı sunan yeni bir yatırım alanı olarak değerlendirilmiştir.

2.2.3 Varlık Yönetimi

Varlık yönetimi sektörü hızla büyümekte ve müşterilerine geniş bir yelpazede hizmet sunmaktadır. Emlak danışmanlığından küresel özel bankacılığa kadar uzanan bu hizmetler arasında yatırım fonları, vergilendirme, güvenlik çözümleri de yer almaktadır. Uzman varlık yöneticileri, finansal analiz, hisse seçimi, yatırım planlaması ve raporlaması konusunda müşterilerine destek vermektedir. Yatırım fonları, emeklilik planları ve kişisel servet yönetimi varlık yönetiminin odak noktalarını oluşturmaktadır. Yeşil finans ürünlerinin ve sürdürülebilir yatırımların önemi her geçen gün artarken, varlık yönetim hizmetleri de farklılaşmaktadır (UNEP FI, 2007a: 33).

2.2.3.1 Yeşil Kamu Fonu

Yeşil kalkınmanın finansmanında yeşil kamu fonlarının önemli bir araç olduğu bilinmektedir. Rapora göre bu fonlardan elde edilen gelirler vergiden düşüldükten sonra yeşil projelere daha düşük faizli kredi imkanı sunulmuştur. Tasarrufların öncelikli olarak çevre dostu girişimlere yatırıma yönlendirilmesi genel ilke olarak kabul görmüştür. Yeşil fon sisteminin en eski örneklerinden biri 1995'te Hollanda hükümetinin girişimiyle kurulan Yeşil Fonağı olmuştur. Bu sistemde müşterilere vergi avantajının yanı sıra düşük faizli krediler de sunulmuş; böylece hem vatandaşlar çevreyi koruma çabalarını desteklemiş hem de bankalar yeşil projeleri uygun maliyetle finanse

edebilmişlerdir (Sevim vd., 2018: 51).

2.2.3.2 Yeşil Yatırım Fonları

Yeşil yatırımlar, sürdürülebilirlikten sorumlu işletmeleri destekleyerek ekonomik büyümeyi ve çevresel sürdürülebilirliği bir arada gözeten finansal araçlardır. Özellikle yenilenebilir enerji, organik tarım ve atık yönetimi alanlarında faaliyet gösteren girişimlere sermaye sağlayan bu fonlar sayesinde, geleceğin yeşil sektörlerine yatırım akışı sağlanmaktadır. Dünya çapında önemli bir fon olan UBS Ekolojik Hisse Senedi Fonu'nun büyük bölümünü, sosyal ve çevresel sorumluluk taşıyan şirketlere (örneğin, organik gıda perakendecileri, su kalitesini iyileştirme projeleri, enerji verimliliği çözümleri) yatırmasıyla bu alandaki yatırımlara öncülük etmiştir. Benzer şekilde, UBS Gelecek Enerji Sermayesi Fonu'nun temiz enerji teknolojilerine odaklanmasıyla, enerji maliyetlerinin düşürülmesi, iklim değişikliğiyle mücadele ve enerji piyasalarının rekabetçiliğinin artırılması gibi önemli amaçlara katkı sağlaması hedeflenmiştir. Günümüzde bu tür fonlar, yenilenebilir enerji ve enerji verimliliğinin ekonomik ve toplumsal yaşamın merkezine oturmasının bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir (WEB_4, 2024).

2.2.3.3 Karbon Fonu

Karbon emisyonlarının azaltılması küresel ısınmayla mücadele için kritik önem taşımaktadır. Bu amaçla oluşturulan fonlar hem devletler hem de özel sektör için iklim değişikliğiyle savaşma yollarından birini sunmaktadır. Fonlara yatırım yapan kişi ve kuruluşlar ya mevcut projelerden elde edilen karbon kredilerini satın alarak ya da yeni iklim dostu girişimlere yatırım yaparak karbon ayak izlerini küçültmeyi hedeflemişlerdir. Uluslararası anlaşmaların amaçlarını gerçekleştirmede bu fonların belirleyici bir rolü olduğu belirtilmiştir. Çok taraflı kuruluşlar ve özel finans kuruluşları arasındaki işbirliği sayesinde, farklı sektörlerde sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik projeler finanse edilmiştir. Hükümetlerin kontrolündeki fonlar uluslararası iklim anlaşmalarına uyumu kolaylaştırırken, özel sektör yönetimindeki fonlar işletmelerin çevre dostu hedeflerine ulaşmalarını uygun maliyetle sağlamıştır. Fonlar yatırımcılara sadece maddi kazanç sunmayı aynı zamanda şirketlerinin itibarını artırarak kurumsal sosyal sorumluluk (CSR) amaçlarına katkıda bulunmuştur (UNEP FI, 2007a: 35).

Dünya Bankası 2000'de başlattığı Küresel Karbon Fonu ile karbon piyasalarının gelişimine öncü rol oynamıştır. Bu sayede 2022'ye kadar toplam 40,6 milyar ton

karbondioksit eşdeğeri kadar emisyon azaltımı sağlanmıştır. Bankanın Karbon Finansmanı birimi OECD ülkelerinden gelen desteklerle karbon piyasalarının iyileşmesine çalışmaya devam etmiştir (WEB_6, 2024). 1999'da kurulan Prototip Karbon Fonu (PCF) ise 180 milyon dolar toplayarak Ortak Uygulama mekanizması kapsamında sera gazı azaltımlarını satın almıştır (Lecocq, 2003: 703).

2.2.3.4 Felaket Tahvil Fonları

Küresel ısınmanın etkileri sektörleri derinden etkilemeye devam ederken, iklim değişikliğine uyum sağlayacak finansal araçların sayısı hala sınırlıdır. Tarım, turizm ve inşaattaki riskler gelecekte daha fazla yatırım gerektirecektir. Leu Prima Afet Bonusu Fonu (İsviçre), bu alandaki ilk örnek olarak afetlere karşı koruma sağlamış ve dünyanın ilk halka açık afet tahvili fonu olmuştur. Geleneksel sigortadan farklı olarak iklim risklerine özel bir çözüm sunmuştur (UNEP FI, 2007a: 36).

1990'lardan itibaren felaket tahvilleri ilk kez büyük afetlerin ardından sigorta destekli menkul kıymetler olarak piyasaya çıktı (Sevim vd., 2018: 54). Araştırmalara göre fonlar genellikle Batı Avrupa, Japonya ve ABD'deki kasırga ve deprem gibi doğa felaketlerinden kaynaklanan sigorta risklerine odaklanıyor. Temelde afet tahvilleri veya "cat" tahvilleri adı verilen, sigorta riskleriyle bağlantılı menkul kıymetlere yatırım yapıyorlar (Etienne ve Holliger, 2023: 2).

2.2.4 Sigortacılık

Sigortacılık sektörü geleneksel olarak hayat sigortaları ve genel sigortalar olarak iki ana kategoride incelenmiştir. Ancak çevresel sürdürülebilirlik endişelerinin artmasıyla birlikte yeşil sigortacılık kavramı ön plana çıkmıştır. UNEP FI (2007a: 36)'ya göre yeşil sigortacılık, müşterilerin çevresel farkındalıklarına bağlı olarak prim farklılaştırmasını ve temiz enerji teknolojileriyle emisyon azaltım faaliyetlerine yönelik özel ürünleri kapsamaktadır. Bu bağlamda sigortacılık sektörünün yeşil finansal ürün ve hizmetlere yöneldiği, hem çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağladığı hem de sektörün dönüşümüne ivme kazandırdığı belirtilmiştir.

2.2.4.1 Yeşil Araç Sigortası

Bu sigorta türünün alternatif adı da Pay As You Drive™ sigorta hizmetidir. Sigorta primi aracın yıllık kilometre sayısına göre değişiklik göstermektedir. Hibrit ve yakıt verimli araçların sahipleri %10 indirim kazanabilmektedir. Bankalar ayrıca aracın

çevreye etkisini gösteren yıllık emisyon değerine dayanarak farklı seçenekler sunulmaktadır. Geri dönüşüm sigortası, hasar ve bakım durumunda aracın yedek parçalarının yeniden kullanılabilir olması halinde, sigorta bedeli %20 oranında düşürülebilmektedir.

2.2.4.2 Yeşil Bina ve Ev Sigortası

Yeşil Bina Değişimi ve İyileştirme Garantisi, sürdürülebilirlik prensiplerine uygun olarak inşa edilmiş binaların çevresel risklere karşı korunmasını sağlamak için geliştirilmiştir. Bu ürün sıklıkla 'doğal iklim' konut sigortası olarak anılmakta ve sektörde bir ilke imza atarak müşteri alışkanlıklarına bağlı karbon ayak izi hesaplaması yapan ilk konut poliçesi özelliğini taşımaktadır.

2.2.4.3 Karbon Sigortası

Karbon piyasalarındaki oynaklığın, finans kuruluşlarının iklim değişikliği azaltım projelerine dayalı olarak tasarladıkları yenilikçi risk yönetimi araçlarını geliştirmelerine yol açtığı belirtilmiştir. Buna göre, karbon emisyon birimleri üzerindeki fiyat riskini sigortalayan ürünlerin, portföy çeşitliliği arayan yatırımcılar için cazip bir seçenek haline geldiği ifade edilmiştir.

2.2.5 Çok Taraflı Kalkınma Bankaları ve Temalı Krediler

Soğuk Savaş'ın gölgesinde, 1960'lı yılların başında kurulan Çok Taraflı Kalkınma Bankaları (ÇTKB), savaş yaralarını sarma ve bölgesel entegrasyonu güçlendirme amacıyla faaliyetlerine başlamıştır. Günümüzde ise Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri ve Paris İklim Anlaşması çerçevesinde yeni bir dönüşüm sürecine girmiştir. Bu dönüşüm kapsamında, finans kuruluşlarının, özel sektörün ve yerel kalkınma kuruluşlarının bir araya getirilerek, sürdürülebilir kalkınma alanındaki uluslararası finansal kaynaklar geliştirilmektedir (Yılmaz, 2019a: 65).

ÇTKB'lerin küresel, kıtasal ve bölgesel düzeyde finansman sağlama yeteneğine sahip olduğu belirtilmiştir. Küresel ölçekte Dünya Bankası Grubu ve Uluslararası Yeniden Yapılandırma ve Kalkınma Bankası (IBRD) gibi kuruluşların, kıtasal düzeyde Afrika Kalkınma Bankası ve Avrupa Kalkınma Bankası gibi kuruluşların öne çıktığı, daha belirli bölgelerde ise Karadeniz Ticaret ve Kalkınma Bankası (BSTDB) gibi kuruluşların etkinlik gösterdiği anlatılmıştır.

Sürdürülebilir finans alanında, ÇTKB'lerin sunduğu temalı kredilerin en dikkat çeken

ürünlerden biri olduğu vurgulandı. Enerji ve kaynak verimliliği, ulaşım, su ve atık su yönetimi ile sıfır karbon teknolojileri gibi sektörel temalı kredilerin, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltma hedefine hizmet ettiği ifade edilmiştir. 2011-2020 yılları arasında, özellikle 2015 Paris İklim Anlaşması'nın ardından hız kazanan bir ivmeyle, ÇTKB'lerin sürdürülebilir finansmana ayırdıkları kaynakların önemli ölçüde arttığı belirtilmiştir. Bu süreçte, iklim finansmanına doğrudan tahsis edilen fon miktarının yaklaşık 328 milyar ABD dolarına ulaştığı anlatılmıştır.

2.2.6 Katılım Bankacılığı (Yeşil Sukuk)

Yeşil sukuk, İslami hukuk kuralları çerçevesinde tasarlanan ve faizsiz bir finans modeline dayanan yeni bir finansal araç olarak tanımlanmaktadır. Katılım bankacılığının temel ilkeleri doğrultusunda geliştirilen bu sistemle toplanan kaynakların tamamı, çevreye duyarlı ve dinin gerektirdiği şartları karşılayan projelerde kullanılmayı hedeflenmektedir. "İslami" terimiyle sukukun, kar paylaşımı veya ortaklık gibi İslami ekonominin temel kavramlarına dayanarak, Müslüman yatırımcıların tercih ettiği bir seçenek haline geldiği anlatılmaktadır (Azhgaliyeva, 2021: 1).

Yeşil sukukun geliştirilmesi, İslami finans yoluyla çevre dostu projelerin desteklenmesine yönelik atılmış önemli bir adım olarak değerlendirilmektedir. Yeşil tahvil modelinde olduğu gibi, yeşil sukukların da belli kriterlere uyması gerektiği belirtilmektedir. Bu kriterler arasında toplanan paraların tamamının yeşil yatırımlara kaynak olması, şeffaf raporlama sistemi yer almaktadır. Hem çevreci geleneksel yatırımcıları hem de İslami ilkelere uygun yatırım arayanları birden cezbeden yeşil sukukun çeşitliliğe katkısı vurgulanmaktadır (Ela, 2019: 223).

Dünyadaki ilk yeşil sukuk 2017'de Malezya'da gerçekleştirilmiştir. Bu sukukun güneş enerjisi projeleri için kullanıldığı anlatılmaktadır (Aassouli vd., 2018: 16). Endonezya da yeşil sukuk alanında önemli bir yere sahip çıkmaktadır. Hükümet tarafından çıkarılanların yenilenebilir enerji ve verimlilik çalışmalarına yöneldiği belirtilmektedir (RoI, 2020: 8). Malezya'nın ihracatında yeşil sukuklar sayesinde önemli bir artış yaşandığı ifade edilmektedir.

Asya-Pasifik bölgesi, özellikle Endonezya ve Malezya'nın küresel yeşil sukuk pazarında öncü konumda olduğu vurgulanmaktadır. Bölgesel ülkelerin yanı sıra Suudi Arabistan, BAE gibi Orta Doğu devletleri ve çok taraflı kalkınma kuruluşlarının da bu alandaki liderliği hatırlatılmaktadır (Azhgaliyeva, 2021: 1)

2.2.7 Karbon Finansmanı ve Emisyon Ticareti

Sera gazı salımlarını azaltmak amacıyla geliştirilen uzun vadeli planlamalarda, ülkelerin karbon fiyatlandırma mekanizmalarına ilginin arttığı gözlemlenmiştir. Bu yöntemlerin maliyet etkin tedbir araçları olarak kabul edilmesiyle 2030, 2040 ve 2050 hedeflerine ulaşmak için düşük karbonlu ekonomilere geçiş sürecinin hızlandırıldığı belirtilmiştir (World Bank, 2018).

Kyoto Protokolünün 3. ve 17. maddeleri çerçevesinde, uluslararası emisyon ticaretinin bir ülkeden diğerine izin devriyle gerçekleştiği ifade edilmiştir. Bu mekanizmanın, azaltım yükümlülüklerini yerine getirmek için esneklik sağladığı belirtilmiştir. Emisyon Ticareti Sistemleri (ETS) olarak adlandırılan bu sistemlerin, katılımcı ülkelerin izleme, dağıtma ve denetleme süreçlerini kapsadığı ileri sürülmüştür. Uluslararası standartlara uygunluğun bu sistemlerin etkinliği ve bütünlüğü için temel bir gereklilik olduğu vurgulanmıştır. Böylece ülkeler arası emisyon azaltım hedeflerine yönelik işbirliğinin teşvik edildiği ve küresel iklim değişikliğiyle mücadeleye katkı sağlandığı ifade edilmiştir (Çelikkol ve Özkan, 2011: 207).

Kyoto Protokolü kapsamında sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik maliyet etkin mekanizmalar geliştirilmiş ve bu kapsamda emisyon ticareti sistemleri oluşturulmuştur. Avrupa Birliği, 2005 yılında Avrupa Birliği Emisyon Ticareti Sistemi'ni (EU ETS) uygulamaya alarak karbon piyasalarının gelişimine öncülük etmiştir (World Bank, 2020).

Karbon ticaretinde, uluslararası anlaşmalar çerçevesinde belirlenen katılım esaslarına dayalı olarak zorunlu ve gönüllü olmak üzere iki temel piyasanın olduğu ifade edilmiştir. Devletlerin sera gazı salınımlarını düşürme hedeflerini karşılamak amacıyla kurulan zorunlu piyasalarda, ülkeler arasında karbon kredi alışverişinin yapıldığı bildirilmiştir (Narin, 2013: 941). Aleknevičienė ve Bendoraitytė (2023: 105) tarafından yapılan araştırmaya göre, Avrupa ülkelerinin bu piyasalardaki en büyük alıcılar olduğu ve işlemlerin çoğunluğunu oluşturdukları kaydedilmiştir (PwC, 2013). Gelişmekte olan ülkeler ile eski Doğu Bloku ülkelerinin ise bu piyasalarda karbon kredisi satıcısı konumunda çıktıkları belirtilmiştir. Gelişmiş bazı ülkelerin ise net karbon kredisi alıcısı olduğu vurgulanmıştır (Elitaş ve Çetin, 2011: 56).

Gönüllü karbon piyasasının ise şirketlerin ve bireylerin ürettikleri karbon salınımlarını telafi etmek için yabancı ülkelerdeki çevre projelerine destek sağladıkları bir platform olduğu ifade edilmiştir. Söz konusu piyasanın uluslararası anlaşmalardan

bağımsız işlediği ve kuruluşların çevreyle ilgili sorumluluklarını yerine getirmelerine imkan tanıdığı aktarılmıştır. Piyasada kullanılan karbon kredilerinin belirli standartlara uygun projelere verildiği, bunlar arasında en yaygın olanının Gold Standard olduğu belirtilmiştir. Gold Standardın çevre ve sosyal fayda odaklı projeleri desteklediği, ancak bağımsız denetim şartını aramaktan vazgeçtiği ifade edilmiştir (Climate Volunteers, 2022).

Gönüllü Karbon Standardı (VCS), küresel ısınmanın bir sonucu olarak artan sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik projeleri desteklemek ve karbon piyasalarına katılımı teşvik etmek amacıyla kurulmuştur. 2005 yılında oluşturulan bu standart, çevreye duyarlı yaklaşımı ile dikkat çekmektedir (Can, 2018: 10).

VCS onaylı projeler, bağımsız denetimlerden geçtikten sonra Karbon Kredisi olarak adlandırılan birimler şeklinde piyasaya sunulmaktadır (Kollmuss vd., 2008: 58). Her bir Karbon Kredisi, 1 ton eşdeğerinde sera gazı salım azaltımını temsil etmektedir (ISO 14065:2007) Denetçilerin ISO gibi uluslararası standartlara uygun hareket etmesi, projelerin sürdürülebilirliğini ve güvenilirliğini artırmaktadır. Curran (2011: 5) ve Kollmuss vd. (2008: 59) gibi uzmanlar, denetim sürecinin önemine dikkat çekmektedir.

VER+ standardı ise, Kyoto Mekanizmaları kapsamı dışında kalan projelere destek olmaktadır. Bu standartla, karbon piyasasındaki birimlerin ve projelerin doğruluğu temin edilmektedir (Gössling vd., 2007: 223). ISO 14064 standardıyla da, kurumlar emisyon raporlamalarını güvenilir bir şekilde sunabilmektedir. Çevre bakanlığınca desteklenen bu çalışmalar, sera gazı azaltımı için rehber niteliği taşımaktadır (ISO, www.iso.org; Resmi Gazete, 25 Nisan 2012).

Karbon ticaretine ilişkin kavramlar ve mekanizmanın temelleri mito ve çeşitli kaynaklardan aktararak anlatılmaktadır. Karbon kredisi olarak adlandırılan birim, sera gazı emisyonlarındaki azalmanın miktarını temsil etmek üzere kullanılmaktadır. Karbon denkleştirme ise, bir yerde gerçekleşen karbon salımını azaltmak amacıyla başka bir yerde yürütülen emisyon düşürücü veya karbon depolama projelerinin finansmanı yöntemi olarak açıklanmaktadır. Bu yöntem, "karbon ticareti" olarak da adlandırılabilir. Örneğin, bir şirketin orman dikimi gibi bir projeyi destekleyerek, kendi faaliyetlerinden kaynaklanan karbon ayak izini dengelemesi mümkündür (Mitto Consultancy, 2022).

Karbon kredileri, farklı sektörlerde yürütülen emisyon azaltım çalışmaları sonucu elde edilen sertifikalar olup, her biri bir tonluk karbondioksit eşdeğeri emisyon azaltımını temsil etmektedir. Rüzgar enerjisi santralinden örnek verilecek olursa, 45 MW kurulu güce sahip bir tesisin, fosil yakıtlı bir santralle karşılaştırıldığında 95.000

ton daha az karbon salımı sağladığı ifade edilmektedir. Böylece bu santral 95.000 adet karbon kredisi kazanmış olmaktadır (Yeşil Ekonomi, 2020).

Karbon ticaret sisteminde yer alan aracı kurumlar, satıcılar ile alıcıları bir araya getirmek suretiyle, alıcıların karbon ihtiyaçlarını karşılamak ve ticaretten komisyon elde etmeyi amaçlamaktadır. Gönüllü projeler kapsamında, emisyon azaltım sağlayan girişimciler sertifikalarını satmış, toptancılar kendi stoklarından satış yapmıştır. Perakendeciler ise bireyler ya da kurumlara küçük miktarlarda sertifika sunmuştur. Komisyoncular ise doğrudan karbon stoğuna sahip olmasa da, satıcı ile alıcıyı bir araya getirerek aracılık etmişlerdir (Elitaş ve Çetin, 2011: 59).



BÖLÜM 3 BANKA/BANKACILIK KAVRAMI, TÜRLERİ, HİZMET DAĞITIM KANALLARI

3.1 BANKACILIK KAVRAMI

Bankacılık, toplanan fonları kredi yoluyla ekonomiye kazandıran ve çeşitli finansal hizmetler sunan bir kuruluş olarak tanımlanabilmektedir. Bu bağlamda bankacılık terimi, ekonomideki bireylerin ve kuruluşların biriktirdiklerini toplamak, bu fonları değere dönüştürerek kullanmak ve ekonomik yatırımların temelini oluşturmak için kullanılmaktadır; finansın en önemli unsurlarından biri olarak kabul görmektedir (Yetiz, 2016: 108).

Bankalar, faaliyet alanlarına bağlı olarak kısa vadeli para piyasalarını, sermaye piyasalarını ve diğer varlıkları, hem iç hem de uluslararası piyasalarda satın alabilir, satabilir, devredebilir ve takas edebilirler. Dolayısıyla bankaların işlemleri şöyledir (Keskendir, 2023: 29):

- Kişi veya kuruluşlardan mevduat kabul etmek ve korumak,
- Varlıkları alıp satmak, devretmek veya takas etmek,
- Ödeme hizmetlerinde aracılık etmek,
- Finansal piyasalara hizmet sağlamak,
- Mevduatların yönünü belirlemek,
- Ekonomik gereksinimleri karşılamak,
- Mali danışmanlık hizmetleri sunmak.

Ekonomik sistemlerin güvene dayalı temeli, bankalar tarafından oluşturulmuştur. Belirli varlığa sahip olan tüketici, yatırımcı ve bireysel tasarruf sahiplerine "güvende" tutma sözüyle hizmet verilmiştir. Piyasa aktörlerine ait tüm mevduatlar, krediler ve varlıklar teminat altına alınmıştır. Dolayısıyla bankaların ticari faaliyetleri sırasında belirli ilkeler geliştirmişlerdir. Bu ilkeler, çeşitli unsurları içerse de temelde ekonomik işleyişin temelini oluşturan güven ilkesine dayanır. Bunlar arasında şeffaflık, toplumsal çıkar, topluma karşı dürüstlük, tüketici adaleti ve kara paranın aklanmasıyla mücadele ilkeleri yer almıştır. Bu ilkeler çerçevesinde bankalar, tüketicinin güvenini sağlayan ve yatırımları yönetirken yasa ve düzenlemelere uyumlu çalışan kurumlardır. Kâr elde

etmek, müşteri memnuniyetini artırmak ve ödemeleri zamanında yapmak, bankaların temel amaçları arasındadır. Bu üç ilke sayesinde bankalar, ekonomiye para akışını sağlayarak finansal aracılık görevini üstlenmiştir (Basel Komite, 2006: 126).

3.2 BANKACILIĞIN TARİHİ

Bankacılığın ilk izlerine Mezopotamya bölgesinde rastlanmıştır. Sümer ve Babil medeniyetlerinde, tapınaklar korunmak isteyen kişilerin güvenilir yerler olarak görüldüğünden mülkleri burada muhafaza edilmiştir (Yetiz, 2016: 108). Tarihçiler bu yapıları ilk bankalar olarak adlandırmıştır. Güvenlik ve dini kutsallık nedeniyle tapınaklar banka işlevi görmüştür (Atlı vd., 2018: 89).

Hammurabi Kanunları'na göre tapınaklarda kredi, ipotek, faiz gibi bankacılık işlemleri yapıldığı anlaşılmaktadır. Bankacıların ortaya çıkmasıyla birlikte, Sümerler döneminde bankacılık kavramı gelişmeye başlamıştır. Antik Yunan'da ise bankacılık faaliyetleri yoğunlaşmış, devletler ve belediyeler kendi bankalarını kurmuştur (Aktürk, 2020: 10).

Ortaçağ'da bankacılık Londra'da ve Lombardiyalılar kontrolünde ilerlemiştir (Gilbart, 2009). Osmanlı döneminde ise faiz yasağının kalkmasıyla bankacılık canlanmıştır. Sanayileşme ile beraber bankalar finansal araçları kullanmaya başlamıştır (Aydın, 2012: 53). Büyük Buhran'ı izleyen İkinci Dünya Savaşı sonrası kalkınma bankaları kurulmuş, 1973 küreselleşmesiyle bankacılık dönüşmüştür. (Parasız, 2011: 20). 1980'lerden itibaren teknolojiyle büyüyen sektör, 1990'larda internetle yeni boyut kazanmıştır. Günümüzde özel bankacılık ve dijitalleşme önem kazanmıştır (Ulusoy ve Dermirel, 2022: 187).

3.3 BANKACILIK TÜRLERİ

Bankacılık sistemi, temel işlevlerine göre çeşitli kurumları içermektedir. Merkez bankaları para politikasını belirlerken; halk bankaları bireysel ve tüketici bankacılığını yürütmektedir. Ticaret bankaları şirketlere finansman sağlarken; kalkınma bankaları ülkenin ekonomik büyümesine katkı sunmaktadır. Yatırım bankaları ise şirketlerin

halka arz işlemlerini yönetmektedir. Tarım, dış ticaret, ipotek ve maden bankaları da kendilerine özgü sektörlerle hizmet götürmektedir. Bankacılık sektörü, farklı birimler vasıtasıyla çeşitli hizmetler sunmaktadır (İraz vd., 2012: 204).

3.3.1 Merkez Bankaları

Merkez bankaları, bir ekonominin satın alma gücünü belirleyen ve şekillendiren en önemli kurumlardır. Emisyon yetkisine sahip bu bankalar, para arzını regüle ederek milletin alım gücünün gelişimini yönlendirmiştir. Fiyat istikrarını korumak birincil hedefleriydi ancak bazen tam istihdam gibi ek hedefler de olabilmıştır (Blinder vd., 2008: 10).

Faiz oranlarını belirleyerek para politikasının kilit araçlarından biri olan merkez bankaları, ticari bankalar için bir nevi bankacılık hizmeti de vermişlerdir. Böylece, ekonominin parasal ve kredi akışını denetleyerek fiyat istikrarını hedeflemişlerdir. Ticari bankalar, kısa vadeli ihtiyaçlarını karşılamak için merkez bankalarından borç almış ancak yeterli kefil sunmaları gerekmiştir (Durmuş, 2016: 23).

Ticari bankaların sıvı fon sıkıntısında, merkez bankaları son çare olarak devreye girerek finansal sistemin dayanıklılığını korumuştur. Böylece, bankaların uzun vadeli kredileri kısa vadeli mevduatlarla finanse etmelerinden kaynaklanan riskler asgariye indirilmiştir. Merkez bankalarının görevleri sadece parasal politika ile sınırlı olmamıştır. Banknot basımı, ödeme sistemlerinin idaresi, döviz rezervlerinin yönetimi ve kamuoyu bilgilendirmesi gibi ilave sorumlulukları da olmuş, ayrıca ticari bankaları denetleyerek finansal sistemin sağlamlığını sigortalamağa çalışmışlardır (Geraats, 2010).

3.3.2 Halk Bankaları

Marois (2022: 356)'e göre halk ve kamu bankaları ticari bankaların yüksek faizle kredi sağlamada zorlandığı bireysel tasarruf sahipleri ile küçük işletmelere önemli destek sunmaktadır. Kamu bankaları sadece geleneksel bankacılık hizmetleriyle sınırlı kalmayıp, hizmet ettikleri bölgelerin kalkınmasına özel önem atfetmiş ve kaynaklarını bu yönde kullanmışlardır. Marois ve Güngen'e (2016: 1287) göre, kamu bankalarının temel ilkeleri arasında düşük gelirli vatandaşlara ve KOBİ'lere uygun şartlarda kredi sağlama, ucuz konut ve iklim dostu yatırımları destekleme, yeni iş alanları yaratma ve bölgesel ekonominin büyümesini teşvik etme sayılabilir.

3.3.3 Ticaret Bankaları

Ticari bankalar genellikle mevduat toplayarak bu paraları çeşitli finansal yatırımlarda kullanarak karlılık sağlamaktadırlar. Müşterilerine kredi, yatırım fonu ve farklı hesap türleri sunan bu kurumlar temelde kredilendirme faaliyetleriyle gelir elde etmektedir. Saini ve Sindhu (2014: 30)'ya göre bankalar tarafından sağlanan krediler işletme, taşıt, konut, bireysel ve eğitim kredileri gibi çeşitlilik göstermektedir. Mevduatlarını kredi olarak kullanan bankalar piyasada sermaye, likidite ve kredi yaratımına önemli katkı sağlamıştır.

Gao vd. (2023: 152) göre dijitalleşmeyle birlikte fiziki şubelerin yanı sıra çevrimiçi bankacılık hizmetleri de yaygınlaşmıştır. Ticari bankalar kamuya temel bankacılık hizmetleri sunarak küçük ve orta ölçekli işletmelerden bireylere kadar geniş bir müşteri kitlesine ulaşmışlardır. Bankalar gelirlerini kredi faizleri, ücretler ve komisyonlardan elde etmektedir. Dai (2024: 89) göre mevduat ücretleri, ödeme ücretleri ve gecikme ücretleri bankaların gelirlerini etkileyen unsurlar arasındadır. Bankalar düşük faizle topladıkları mevduatları daha yüksek faizle kredi olarak vererek faiz farkından kar elde etmiştir.

Sheng vd. (2009: 501) çalışmasına göre de faiz farkı bankaların karlılığını doğrudan etkileyen önemli bir unsurdur. Örneğin bir banka müşterilerine %0,3 faizle tasarruf hesabı sunarken konut kredisi için %4,8 faiz uygulayabilmiştir. Böylece bankalar faiz marjından önemli gelir elde etmiştir.

3.3.4 Kalkınma Bankaları

Kalkınma finans kuruluşları ülkelerin ekonomik büyümesini ve özel sektörün belirli sektörlerle yapacağı yatırımları desteklemek için kurulmuştur. Bu bankalar düşük maliyetli finansman sağlayarak kalkınmayı hızlandırmaya çalışmıştır (Buchory, 2014: 135). Uluslararası alanda kurulan bu kuruluşlar fakir ülkelerde ulusal veya bölgesel finans kurumlarının yanı sıra teknik yardımla orta ve uzun vadeli sermaye desteği sunmuştur. 1950'lerden itibaren sayıları artan kalkınma bankalarının öncülüğünü Dünya Bankası ve bağlı kuruluşları yapmıştır. Bölgesel olarak Amerika Kalkınma Bankası, Asya Kalkınma Bankası ve Afrika Kalkınma Bankası ön plana çıkmıştır.(Devlin ve Castro, 2002: 2).

Kalkınma bankaları belirli projeler için özel sektöre veya kamuya kredi vererek veya diğer finans kuruluşlarıyla iş birliği yaparak yatırım fırsatlarını belirlemiş ve teşvik etmiştir. Yatırımlarının büyük bölümü sanayiye yönelik olsa da tarımı da kapsamıştır. Bu bankalar hükümet destekli olabilmekte ve kamu veya özel mülkiyette bulunabilmektedir (Dutt, 2001: 241).

Devlet mülkiyeti nedeniyle bu kuruluşların alıcı ülkelerin istikrarını bozabilecek politikaları eleştirilmiştir. Ayrıca alıcı ülkelerin mali açıdan dikkatsiz politikalarını ödüllendirdiği iddia edilmiştir. Bu iddiaların doğruluğu kesin değildir ancak önemli bir tartışma konusudur (Adelman ve Yeldan, 2000: 95).

3.3.5 Yatırım Bankaları

Yatırım bankacılığı sektörünün geçmişten günümüze kalkınma üzerindeki etkisi takdire şayandır. Şirketlerin büyümesini destekleyen finansal danışmanlık hizmetleri sayesinde, ekonomik büyüme hızlanmış, yeni iş fırsatları doğmuştur. Risk yönetiminden sermaye piyasalarına kadar geniş bir yelpazede sundukları çözümlerle, yatırım bankaları kurumsal müşterilerine değer katmıştır (Koç vd., 2016: 228).

Özel finansal çözümler geliştirmekte uzmanlaşan bu bankalar, şirketlerin sermaye ihtiyaçlarını karşılarken karlılıklarını artırmalarına da aracı olmuştur. Halka arz süreçlerinde danışmanlık yapmanın yanı sıra, birleşme ve satın almaların gerçekleşmesinde aracı görevi üstlenmişlerdir. Risk yönetimi alanında da destekleyici rol oynayarak, şirketlerin finansal sağlıklarının güçlenmesine katkı sunmuşlardır (Iannotta, 2010: 2).

Geleneksel bankacılığın ötesine geçen yenilikçi yaklaşımlarıyla, yatırım bankaları zaman içinde şirketlere sunabilecekleri imkanları genişletmiştir. Gelişen sermaye piyasalarında yeni fırsatlar yaratan bu kurumlar, müşterilerinin büyüme hedeflerine ulaşmalarında en büyük destekçiler arasında yer almıştır. Kısacası, sektörün dinamizmi sayesinde ekonomik yapı güç kazanmış, şirketlerin global arenada rekabetçi konumları güçlenmiştir (Griffith-Jones ve Tyson, 2012).

3.3.6 Tarım ve Kredi Bankaları

Tarım sektöründeki kuruluşların gelişimine büyük katkıda bulunan tarım bankaları, çiftçilerin ve hayvancılık işletmelerinin finansal ihtiyaçlarını karşılamıştır. Bu bankalar arasında Ziraat Bankası ön plana çıkmış; tarla sahiplerine, üreticilere arazi edinme,

tohum ve tarımsal makine alımı kredileri sunmuştur (Karaman, 2018: 122). Tarım bankaları sadece finansman desteğiyle yetinmeyip, üreticilerin mahsullerini pazarlamalarında ve dağıtımında da rol oynamıştır (Obilor, 2013: 86).

Bazı bankalar tarım üretiminin her aşamasına hizmet verirken, bazıları daha belirli alanlara odaklanmıştır. Örneğin tarım finansmanı bankaları doğrudan çiftçilere kredi sağlarken, diğerleri üretimin yanı sıra depolama, işleme ve ihracata yönelik finansmanı desteklemiştir. Ziraat Bankası gibi büyük kuruluşlar geniş hizmet yelpazesi sunmuş olsa da, bazılarının şube ağı daha kısıtlı kalmıştır. Bankaların bir kısmı düşük faizler ve yüksek tasarruf getirisi sayesinde çiftçilerin tercih ettiği kuruluşlar arasında yer almıştır. Tarım sektörünün farklı alanlarında uzmanlaşan bu finans kuruluşları, ülke ekonomisine ve yerel gıda üretimine önemli katkı sağlamıştır (Oğul, 2022: 22).

3.3.7 Dış Ticaret Bankaları

Başlangıçta, dış ticaret bankaları ülkelerin küresel pazardaki rekabet güçlerini artırmak ve ihracatı desteklemek için kurulmuştur. Bu yolla yerli ürün ve hizmetlerin dünya çapında tanınması sağlanarak, yabancı sermaye çekilip işbirlikleri artırılabilmiştir (Alhatti ve Konak, 2022: 573).

3.3.8 İpotek Bankaları

Diğer bir banka türü ise ipotek bankacılığıydı. Bu bankalar genellikle uzun vadeli konut kredileri vererek, ev sahibi olmak isteyenlere kolaylık sunmuştur. Borçlunun krediyi parça parça ödemesi ile banka da gayrimenkul rehnine güvenerek riskini azaltmıştır. Bazen de kredilerini başka kurumlara devrederek yeni kredi kaynakları oluşturmuştur. Böylece hem bankalar hem de müşteriler için faydalar doğmuştur (Blazsek vd., 2021: 3; Adzorgenu-Amponsah, 2019: 4).

3.3.9 Maden Bankaları

Madencilik bankaları, yer altı kaynaklarının ekonomiye kazandırılmasını sağlamak ve bu kaynakların verimli bir şekilde işlenmesini teşvik etmek amacıyla faaliyet gösteren finans kurumlarıdır. Bu kuruluşlar madencilik sektörü projelerine finansman desteği sunarak hem bölgesel hem de genel ekonomik büyümeye katkıda bulunmayı hedeflemişlerdir. Özellikle yüksek maliyetli maden çıkarma ve işleme süreçleri için bankalar kredi imkânları sağlayarak şirketlerin finansal ihtiyaçlarının karşılanmasına

yardımcı olmuştur. Ayrıca bu finans kuruluşları yalnızca finansal hizmetlerle sınırlı kalmamış aynı zamanda sektöre özgü danışmanlık hizmetleri sunarak yatırımcıların karar alma süreçlerine destek olmuştur. Bu tür madencilik bankaları genellikle devlet destekli olup ulusal ekonomilere büyük katkı sağlamıştır. Maden bankalarının faaliyetleri yer altı zenginliklerinin etkin kullanımı ve bu kaynaklardan elde edilecek ekonomik değerin artırılması açısından hayati öneme sahiptir (Narin vd., 2023: 361).

3.4 BANKALARIN İŞLEVLERİ

Bankalar, kâr elde etme amacıyla faaliyetlerini sürdürmüş olsalar da, ekonominin de bir parçası olarak çeşitli işlevlere hizmet etmişlerdir. Bu işlevler arasında finansal aracılık, likidite yaratımı, kredi başvuru sahiplerinin değerlendirilmesi ve takibi, bilgi dengesizliği sorunlarının çözülmesi, para politikasının etkinliğinin artırılması, ekonomik istikrarın desteklenmesi ve ölçek ekonomisinin sağlanması sayılabilir (Serel ve Akşehirli, 2020: 176).

3.4.1 Finansal Aracılık Yapmak

Bankacılık, toplumun temel taşlarından biridir. Topladığı birikimleri birbirine bağlayarak ekonomideki döngüyü sağlayan bankalar, hem bireylere hem de şirketlere ihtiyaç duydukları kaynakları sunmaktadır. Bu sayede hem bireylerin hem de şirketlerin büyümelerine imkan tanımaktadır. Bankaların özel konumu, verimli işleyiş sayesinde ortaya çıkan katma değerden kaynaklanmaktadır. Kısa vadeli tasarruflar aracılığıyla sağlanan para birimi, sunulan kredi ve ödeme çözümlerinin bir araya gelmesiyle sinerji oluşmaktadır. Tüm bunlar bankacılığın topluma fayda sağlamasını kolaylaştırır (Khan, 2000: 3; Yayla vd., 2017: 188).

3.4.2 Likidite Yaratmak

Bankalar, istedikleri zaman para kullanma olanağı sundukları vadesiz mevduat hizmetleriyle bireylerin ve kuruluşların hizmetinde olmuştur. Sundukları çeşitli kredi seçenekleri, aynı zamanda ekonomideki likiditenin dağılımına da katkı sağlamıştır. Kamunun bir bankanın mevduat yükümlülüklerini yerine getirebilme yeteneğine duyduğu güven, o bankanın varlıklarının kalitesi ve genel finansal durumuyla

belirlenmiştir. Diğer kuruluşların sağlayamayacağı esneklikte kredi ve likidite sağlayabilen tek kurum bankalar olmuştur. Bunun altındaki neden ise, bankaların mevduat yaratma yeteneklerinin diğer kuruluşların kolayca erişemeyeceği kredi ve likidite esnekliği sunabilmesidir (Yağcılar, 2011:6).

3.4.3 Kredi Talep Edenleri Değerlendirmek ve İzlemek

Bankalar, tasarruf sahiplerinden topladığı fonları, ihtiyaç duyan birey ve şirketlere kredi olarak aktararak ekonominin finansal döngüsünü sağlamaktadır. Kredi başvurularını inceleyip risk analizleri yaparak, iyi ve kötü borçluları ayırt etmişlerdir. Böylece, tasarruf sahiplerinin paraları daha yararlı projelere yönlendirilmiştir. Bankalar, tasarruf sahipleri ile yatırımcılar arasında köprü vazifesi görerek, kaynakların daha verimli kullanılmasını desteklemiştir. Bu süreçte kullandıkları kredilerle ilgili projeler düzenli takibe alınmıştır (Şimşek ve Sever, 2016: 5).

Geleneksel olarak bankalar, girişimcilere proje değerlendirme ve finansman konusunda uzmanlaşmış; küçük birikimleri toplayıp bunları uzun vadeli kredilere çevirmiş kurumlardır. Bu vade uyumsuzluğu ve projelerin yüksek bilgi içeriği sebebiyle bankalar, tasarruf sahiplerine likidite sağlamada önemli bir rol üstlendiler.(Stiroh ve Strahan, 2003: 802).

3.4.4 Para Politikalarının Etkinliğini Arttırmak

Merkez bankası, bir ekonominin itici gücü olarak görülmüştür. Bankalarla yakın diyalogu sayesinde parasal akışı ve kredileri yönetmiş, piyasaların nabzını tutmuş ve genel ekonomik havayı şekillendirmiştir. Özellikle açık piyasa alımları, diskont oranları ve zorunlu karşılıklar gibi yöntemlerle parasal siyaseti belirlemiştir. Fakat bu politikaların derinliği, bankacılık sisteminin olgunluğuna bağlıdır. Özdemir'e (2015: 56) göre, ileri düzeyde bir bankacılık altyapısı olmadan merkez bankasının kullandığı araçların tam anlamıyla işleme kabiliyeti söz konusu değildir denmiştir.

3.4.5 Ekonomik İstikrarı Etkilemek

Bankacılık sektörü, diğer kurumların iflasına bağlı domino etkisi nedeniyle oldukça hassastır. Bu durum, bankaların diğer endüstrilerden daha kolay çökebileceği fikrini kuvvetlendirmektedir. Bu algı, bankaların mevduat fonları üzerinden şekillenmektedir. Küçük yatırımcılar, banka bilançolarını ve sermayenin borca oranını, borcun geniş

dağılımını eleştirmektedir. Bunun yönetimi zorlaştırdığını iddia etmektedirler. Bu, ahlaki tehlikeleri tetiklemekte ve bankaların risk alma iştahını artırmaktadır. Banka iflaslarının toplumsal maliyeti de yüksektir (Karabıçak, 2000: 50).

Toplumsal maliyetler, mali ve ekonomik sıkıntılarının bedellerini kapsamaktadır. Finansal sıkıntılarının bedelleri, alacaklılar ve hissedarlar arasında paylaşılır ve banka karar süreçlerinde düşünülmektedir. Entelektüel sermaye kaybı ve borçlularla ilişkilerin onarımı gibi bazı bedeller, bankalarca kısmen üstlenilmektedir. Ödeme sistemi kesintileri ve yayılma etkileri ise harici bedeller olarak görülmektedir (Dumrul ve Pamuk, 2012: 17).

3.4.6 Dış Ticareti Fonlamak ve İhracatı Teşvik Etmek

Bankacılık sisteminde geliştirilen belgeye dayalı ödemeler, ön finansman kredileri, satın alan şirketlerin peşin ödemeleri, teminat mektupları ve transfer ödemeleri gibi uygulamalar, şirketlerin küresel ticaretin finansmanını kolaylaştırmış ve ithalat ve ihracat faaliyetlerini daha hızlı, daha rahat ve daha güvenilir hale getirmiştir; bu da ihracatın teşvik edilmesine katkı sağlamıştır (Altan, 2001: 68).

3.5 BANKALARIN HİZMET DAĞITIM KANALLARI

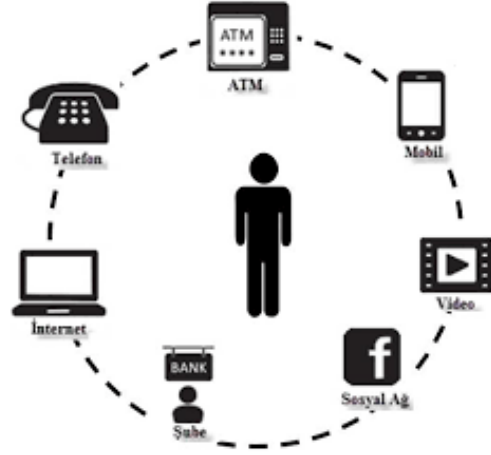
Teknolojinin bankacılık sektöründe dağıtım kanalları üzerinde yarattığı köklü dönüşümler uzun zamandır tartışılmakta olup, günümüzde de bankaların alternatif dağıtım kanalları stratejilerinin farklılaştığı gözlenmektedir. Geniş şube ağlarına sahip büyük bankalar, alternatif kanallara önemli yatırımlar yaparak hızlı bir geçiş yaparken; küçük ve orta ölçekli bankalar bu dönüşümü daha yavaş bir şekilde benimsemişlerdir. BDDK düzenlemeleri ve yüksek şube açma maliyetleri, bankaları alternatif kanallara yönelmelerini ve maliyet avantajı elde etmelerini teşvik etmiştir. Artan rekabet baskısı ve düzenlemeler, bankaların kar marjlarını daraltmış ve gelirlerini artırma zorunluluğu yaratmıştır. Bu bağlamda bankalar, pahalı şube kanallarından daha uygun maliyetli dijital kanallara kayarak, dijitalleşme oranlarını yükselterek karlılıklarını artırmayı hedeflemişlerdir (Demirhan, 2020: 13).

Bankacılık sektöründe, müşterilere ulaşım sağlamak için şubelerin yanı sıra alternatif dağıtım kanallarının kullanımı yaygınlaşmıştır. Geleneksel şube hizmetlerine ilaveten, teknolojik ilerlemeler sayesinde ortaya çıkan bu kanallar, müşterilere daha fazla seçenek sunmuştur. ATM'ler, kredi kartları, POS cihazları, telefon bankacılığı ve internet bankacılığı gibi araçlar, bankaların müşterilerine 7/24 hizmet vermesini sağlayarak işlem süreçlerini hızlandırmış; böylece müşteri memnuniyeti artmıştır. Bu da bankaların rekabet üstünlüğü kazanmalarına imkan sağlamış ve müşteri deneyimini bireyselleştirerek daha güçlü ilişkiler kurmalarını kolaylaştırmıştır (Meral, 2008: 252).

Düşük gelir grubuna finansal erişimi sağlamak zor bir süreç olmuştur; çünkü bu kişiselleştirilmiş hizmetlere ve yoğun iş gücüne gereksinim duyulmuştur. Bankaların bu kesime ulaşabilmek için yüksek maliyetli şube ağları, eğitimli personel ve varlıklar gibi ciddi yatırımlar yapması gerekmiştir. Ancak alternatif kanallar, finansal ürün ve hizmetleri doğrudan müşteriye ulaştırarak zaman ve maliyet etkinliği sağladı; böylece bankaların sabit giderlerini azaltmıştır (Coşkun, 2010: 34).

İnternet bankacılığının yaygınlaşmasıyla müşteriler, her an her yerden işlem yapma ihtiyacı hissetmiştir. Bu da bankaların dijital dönüşümünü hızlandırdı ve internet bankacılığını ön plana çıkarmıştır. Özellikle e-ticaretin yükselişiyle müşteri deneyimini zenginleştirmek isteyen bankalar için internet bankacılığı ana kanal haline gelmiştir (Demirel, 2022: 128).

Alternatif kanallar, ürün ve hizmet çeşitliliğini artırıp çapraz satışları kolaylaştırarak kârlılığı yükseltmiştir. Müşteri deneyimini bireyselleştirme sayesinde sadakati arttırmıştır. Şube yükünü hafifletip verimliliği artırmıştır. Geri bildirimleri anında değerlendirerek hizmet kalitesini sürekli geliştirmiştir. Daha geniş kitlelere ulaşarak pazar payını büyütüştür. Özellikle dijital çağda, müşteri ihtiyaçlarına hızlı cevap verme yeteneği sayesinde rekabet gücü kazandırmıştır (Coşkun, 2010: 33-34). (Şekil 1)



Şekil 1. Bankacılıkta Alternatif Hizmet Dağıtım Kanalları

Kaynak: Javelin, 2013, <https://www.javelinstrategy.com/blog/omnichannel-next-challenge-fis>

Bankacılık sektöründe geleneksel şube dışı hizmet kanalları, müşteri tatminini artırmak, işlem maliyetlerini azaltmak ve rekabette üstün olmak amacıyla kullanılmaktadır. Bu kanallar, müşterilere kesintisiz hizmet sunarak, kişiye özgü deneyim sağlayarak ve iş süreçlerini otomatik hale getirerek bankaların daha etkin ve verimli çalışmasına imkân tanıdığı belirtilmektedir. Alternatif kanallar sayesinde bankalar, müşterilerine farklı seçenekler sunduklarından ve hizmet kalitelerini artırdıklarından müşteri sadakatini korumakta ve yeni müşteriler kazanmaktadırlar (Humphrey vd., 2001:218).

Müşteriler POS cihazlarıyla ödemelerini gerçekleştirmekte, faturalarını otomatik ödeme emriyle tahsil etmekte, vergi ve sigorta primlerini internet bankacılığı üzerinden yatırmakta ve finansal hizmet ücretlerini de bu kanallar aracılığıyla ödemektedirler. Dijital bankacılık ve mobil ödeme sistemleri gibi yeni dağıtım kanalları, müşterilere her an ve her yerden hizmete erişim imkanı sunarak çeşitli ürün ve hizmet seçeneklerini artırmıştır. Böylece bankaların müşteri memnuniyetini yükselterek pazar paylarını genişleterek katkıda bulunduğu düşünülmektedir (Raza, 2010:1).

Alternatif dağıtım yöntemleri sayesinde, elektronik ödeme sistemlerinin yaygınlaşması bankaların işlem hacmini genişletmiş ve maliyetlerini önemli ölçüde azaltmıştır. Bu kanallar merkezi kayıt sistemlerindeki yükü hafifletip işlem onay süreçlerini hızlandırarak müşteri memnuniyetini artırmıştır. Günümüzde rekabet üstünlüğü elde etmek isteyen bankalar için alternatif dağıtım kanallarına yönelmek kaçınılmaz bir tercih haline gelmiştir. (Shy ve Tarkka, 2002:300).

Küreselleşmenin ve birleşmelerin artmasının beraberinde getirdiği uluslararası rekabet ortamında, ülkelerin yaşadığı ekonomik iniş çıkışlar bankaları dijital dönüşüme

yönlendirmiştir (Tisdell, 2001: 186). Teknolojinin imkanlarından faydalanan bankalar, internet şubesi sayesinde müşteri deneyimini geliştirmiş, marka bilinirliğini yükseltmiştir. Saat ve mekan sınırlaması olmaksızın 7/24 hizmet sunan bankalar, rekabet üstünlüğü elde etmişlerdir. Bankaların asıl amacının, dijital kanalları vasıtasıyla müşterilere kolaylık sağlayarak memnuniyeti artırmak ve pazar payını genişletmek olduğu ifade edilmiştir (Özhan, 2024).

3.5.1 Şube Bankacılığı

Geleneksel bankacılık modelinde, bireyler ve küçük işletmeler yaygın şube ağı sayesinde finansal hizmetlere kolayca erişebilmiştir. Bu yöntemde vadeli veya vadesiz para yatırma, kredi kartı kullanımı, kredi çekme, para transferi ve yatırım gibi rutin işlemler sıklıkla gerçekleştirilebilmiştir. Özellikle standart ve küçük boyutlu işlemler için tercih edilen bu model, bankaların müşterilerine doğrudan hizmet sunma anlayışına dayanmıştır. Fakat teknolojideki hızlı gelişmeler ve dijital finans araçlarının yaygınlaşmasıyla bu sistemin etkinliği zamanla azalmıştır. Müşteri ihtiyaçlarındaki değişim, işlem hızına ve ulaşılabilirliğe verilen önemin artması geleneksel bankacılık için sınırları belirginleştirmiştir. Tüm bu avantajlarına rağmen pahalı şube ağı ve işleyişteki verimsizlikler bankalar için ciddi bir kısıtlama yaratmıştır (Sümer ve Zengin, 2017: 112).

3.5.2 İnternet Bankacılığı

İnternet bankacılığı, Amerika Birleşik Devletleri'nde 1995'te tanıtılsa da kökleri daha eskiye dayanmaktadır. İsveç'te 1998'de 549 bin kişinin kullanması, bu yeni teknolojinin ne kadar hızlı yayıldığına en bariz kanıtıydı. Bankacılık işlemlerini artık şubeye gitmeden kolayca online olarak yapma imkanı sunmuştur. Müşteriler için bankacılık bununla birlikte daha erişilebilir, esnek ve şeffaf hale gelmiştir (Coşkun, 2010: 42).

Geleneksel kanalların sanal ortama taşınmasıyla birlikte müşteriler özel hayatlarına uygun şekilde bankacılık hizmetine erişebilmiştir. Bankalar için bu dönüşüm hem maliyetleri düşürüp kârları artırmak, hem de müşteri deneyimini iyileştirmek anlamına geliyormuş (Musa vd., 2024).

Zaman ve mekan kısıtlamaları ortadan kalkınca müşteriler hesaplarını ve işlemlerini diledikleri an ve yerden yönetebilmiştir. Akıllı cihazlar sayesinde finansal kararların alınması kolaylaşmıştır. Gelişmiş güvenlik sistemleriyle veriler korundu. Böylece

bankacılık hem daha pratik hem de güvenilir hale gelmiştir. Dijital çağın getirdiği yenilikler bankacılık deneyimini olumlu yönde dönüştürmüştür. Ancak beraberinde siber tehditler, dijital uçurum gibi zorluklar da getirmiştir. Teknoloji erişiminde eşitsizlikler ortaya çıkmıştır. İnternet bankacılığının faydalarının herkese ulaşması için güvenlik, erişilebilirlik ve dijital okuryazarlığın önemi anlaşılmıştır (TBB, 2023:1)

3.5.3 Telefon Bankacılığı

Telefon bankacılığı, bankacılık sektöründe devrim niteliğinde bir değişimi beraberinde getirmiştir. Bu modern hizmet sayesinde müşteriler artık şubelere gitme zorunluluğundan kurtularak telefon aracılığıyla hesap bilgilerine erişim sağlayabilmiş ve temel bankacılık işlemlerini kolaylıkla gerçekleştirebilmiştir. İş Bankası'nın öncülüğünde ilk kez hayata geçen telefon bankacılığı, Türkiye'de alternatif dağıtım kanallarının gelişiminde ilham kaynağı olmuştur. Zaman ve mekân kısıtlamalarını ortadan kaldıran bu yenilikçi hizmet, müşteri memnuniyetini yükselterek bankacılık sektörünün dijital dönüşümünün de altyapısını hazırlamıştır (Coşkun, 2010: 43).

Elektronik ödeme sistemleri de bankacılıkta devrim niteliğinde değişikliklere yol açmıştır. Özellikle Elektronik Fon Transfer Sistemi sayesinde para transferleri anlık ve güvenli hale gelmiş, bürokrasi azalmıştır (Yurttadur ve Süzen, 2016: 97). EFTPOS ise perakendede nakitsiz ödemelerin yaygınlaşmasını sağlayarak tüketicilerin hayatını kolaylaştırmıştır. Böylece Türkiye finans sektörü dijital çağa hızlı bir geçiş yaparak hizmet kalitesini sürekli geliştirmiştir (Amiri ve Faghani, 2012: 352).

Günümüzde sesli komutlarla kontrol edilen gelişmiş telefon bankacılığı ve mobil uygulamalar sayesinde müşteriler bankacılık işlemlerine artık cep telefonlarından bile ulaşabilmektedir. Yapay zeka teknolojileri de bankaların müşteri deneyimini özel hale getirmelerine imkan sağlayacaktır. Dijital bankacılık alanındaki bu gelişmeler finansal hizmetlere erişimin demokratikleşmesine katkı sunmaya devam edecektir (Tabbaa ve Çalış, 2024: 12).

3.5.4 POS (Point of Sale – Satış Noktası)

Satış noktası sistemleri ilk olarak 1973 yılında dev bir teknoloji şirketi olan IBM tarafından kullanıma sunulmuştur. Bir sonraki yıl bu yenilikçi sistem Amerika Birleşik Devletleri'ndeki pek çok perakende mağazasına yayılmıştır. Bu sayede işletmeler müşterilerinden kredi ya da banka kartları aracılığıyla ödeme alabilme imkanına

kavuşmuşlardır. Aynı zamanda satış süreçlerinin otomasyonu ile birlikte hız ve verimlilik de artmıştır. Günümüzde de bu sistem perakende sektörünün vazgeçilmez bir parçası haline gelmiş, satın alma işlemlerini hızlandırarak yönetim süreçlerini kolaylaştırmıştır (Benli ve Fırat, 2024).

3.5.5 ATM Bankacılığı

Otomatik para çekme makineleri, bankacılık sektöründe yeni çağın başlangıcı olmuştur. İngiltere'nin öncülüğünde 1967 yılında hayata geçen bu teknoloji, zamanla küresel ölçekte yaygınlaşmıştır. Türkiye'de ise ilk otomatik bankamatik 1982 yılında kullanıma girmiştir. Gelişen teknoloji sayesinde bu sistemler, sadece nakit çekme işleminin ötesine geçmiş; havale, para yatırma ve ödeme gibi çeşitli bankacılık hizmetlerini uzaktan gerçekleştirme imkanı sağlamıştır (Yurttadur ve Süzen, 2016: 98).

Başlangıçta yalnızca nakit çekme amaçlı kullanılan bankamatikler, zaman içinde gelişerek birçok farklı işlem yapılabilir hale gelmiştir. Bugün müşteriler menkul kıymet alım satımından fatura ödemesine, vergi ödemesinden havaleye kadar pek çok işlemi şubeye gitme gereği duymadan gerçekleştirebilmektedir. Bu dönüşüm bankacılık maliyetlerini azaltmış, sektörün verimliliğini artırmıştır (Zeybek ve Hasırcı, 2024).

Günümüzdeki gelişmiş bankamatik teknolojisi, müşterilere çok kanallı bir bankacılık deneyimi sunmaktadır. Biyometrik doğrulama ve kartsız sistemler sayesinde müşteriler nakit akışlarını kolayca yönetebilmekte, uluslararası finans piyasalarına entegre olabilmektedir. Menkul kıymetlerdeki gelişmelere anında erişim sağlayabilen müşteriler, portföy dağılımlarını çeşitlendirebilmektedir. Böylece finansal özgürlüklerini artıran bankacılık müşterileri, zaman ve mekân sınırı olmaksızın işlemlerini gerçekleştirebilmektedir (Köse, 2024: 71).

3.5.6 Mobil Bankacılık

Akıllı cihazlar sayesinde, bankacılık sektöründe köklü bir değişim yaşanmıştır. Müşterilerin her an ve her yerden işlem yapma isteği, mobil bankacılığın doğmasını tetiklemiştir. Özellikle kısa mesaj servislerinin yaygınlaşması, müşteri bilgilendirmesinde ilerleme sağlamıştır. WAP teknolojisiyle cep telefonlarından internet bankacılığına erişim imkanı doğmuştur. GPRS ile birlikte WAP, mobil bankacılık uygulamalarının gelişimini hızlandırmıştır. Böylece müşteriler cihazlarını kullanarak

hesaplarını, havale ve EFT işlemlerini gerçekleştirebilmiştir. Bankacılık hizmetleri daha çok kişiye ulaştı ve memnuniyet artışı sağlanmıştır (Yurttadur ve Süzen, 2016: 99).

Bu dijital platform sayesinde, bireyler anında hesaplarını yönetebildi, ödeme yaptı ve bakiyelerine bakmıştır. Mobil bankacılığın yaygınlaşmasıyla geleneksel bankacılık yerini dijital kanala bırakmıştır. Günümüzde finans işlemlerinin ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir (İslantince, 2024:14).

3.5.7 Dijital Televizyon Bankacılığı

Teknolojik gelişmeler, televizyonları sadece eğlence için kullanılan pasif araçlardan çıkararak etkin bankacılık ortamlarına dönüştürme potansiyeline sahip olmuştur. Bu dönüşüm, müşterilerin hesaplarını inceleyebilme, para transferi gerçekleştirebilme, kredi başvuruları yapabilme ve çeşitli bankacılık hizmetlerinden yararlanabilme yeteneklerini sunmuş; böylece bankacılık deneyimini köklü bir şekilde değiştirmiştir. Bu süreç, bireylerin finansal işlemlerini evlerinden kolaylıkla idare edebilmelerini sağlamıştır (Yurttadur ve Süzen, 2016: 100).

Dijital televizyon bankacılığının temellerini, set üstü kutularının bilgisayar gibi yapıları oluşturmuştur. Bu sayesinde, internet bankacılığında olduğu gibi, televizyon ekranı aracılığıyla geniş kapsamlı bankacılık işlemlerinin gerçekleştirilmesi mümkün olmuştur. Uydudan iletilen görsel veriler ekranda canlandırılmış, eş zamanlı olarak gerekli işlemler için veri alışverişi internet servis sağlayıcıları aracılığıyla sağlanmıştır. Böylelikle, internet bankacılığının sunduğu tüm avantajlar ev ortamına aktararak kullanıcı deneyimi zenginleştirilmiştir. Türkiye’de bu hizmetin ilk örnekleri, 2001’de Digtürk’ün dijital yayınlarına başlamasıyla Yapı Kredi ve Pamukbank iş birliğiyle uygulamaya geçirilmiş ve böylece sektörde bir ilk olmuştur (Aksoy ve Aykaç, 2024).

3.6 BANKACILIK SEKTÖRÜNÜN DÖNÜŞÜMÜ

Bankacılık tarih boyu büyük değişime uğramıştır. Antik çağlarda tapınaklar ve tacirler basit parasal işlemleri yerine getirirken, Orta Çağ İtalyan şehirlerinde sistem kurumsallaşmıştır. Sanayi Devrimi'yle birlikte sermaye birikimi ve finansal hizmetlerin önemi artınca bankacılık modernleşmiştir. 20. yüzyılda merkez bankaları güçlenirken, finansal düzenlemeler oluşmuş ve uluslararası bankacılık yaygınlaşmıştır. Günümüzde

ise dijital teknolojiler ve yapay zeka bankacılığı kökten değiştirirken, finansal hizmet sunmanın yeni yolları bulunmuştur.

3.6.1 Bankacılık Sektörünün Dünyada Geçmişi ve Bugünü

Bankacılık sektörünün kökleri, varlıklı insanların değerli eşyalarını ve birikimlerini korumak amacıyla kurulan ilkel depolama birimlerine dayanmaktadır (Demirez vd., 2021: 11). Antik dönemlerden beri madenî paraların ve ödeme araçlarının kullanımıyla birlikte, finansal işlemlerin güvenli bir şekilde yürütülmesi ihtiyacı doğmuştur (PwC, 2020: 2). Özellikle dini merkezler, silahlı koruma altında bulunmaları ve cemaate huzur veren atmosferleriyle ilk finans kuruluşları olarak hizmet vermişlerdir (Kapinus ve Skrygun, 2014: 57).

Zamanla imparatorlukların ithalat-ihracat işlemleri ve vergi toplama işlevleri, bankacılığın gelişimini hızlandıran etkenler arasında yerini almıştır (Demirez vd., 2021: 12). Günümüze kadar uzanan süreçte bankacılık sektörü, para birimlerinin evrilmesi ve dijitalleşmenin etkisiyle köklü değişimler yaşamıştır (Aydın, 2006: 21). Türk bankacılık sistemi de Osmanlı'dan günümüze izlerken, son dönemlerde İnternet bankacılığı ve mobil uygulamalarla dönüşümünü sürdürmektedir.

Osmanlı İmparatorluğu'nda bankacılık sistemi uzun yıllar boyunca gelişme gösterememiştir. Devlet ekonomisindeki ağırlığı sebebiyle bankacılık faaliyetleri büyük oranda sarraflar eliyle yürütülmüştür. Ancak 19. yüzyılda sarraflık sistemi artık yetersiz kalmış, Avrupalı bankacıların İstanbul'daki şubeleri sayesinde yeni fikirler ortaya çıkmaya başlamıştır (Demirez vd., 2021: 15).

İlk modern Osmanlı bankası olan Ottoman Bankası 1856 yılında kurulmuştur. Başlangıçta hükümet maliye işlerinde aracılık eden banka zamanla sanayi ve ticarete de yatırım yapmaya başlamıştır. Banknotların kabul görmesi para piyasasının düzenlenmesine katkı sağlarken, devletin borçlanma koşulları da kolaylaşmıştır (Aydın, 2006: 21).

Bankacılık sistemindeki bu gelişmeler ekonomiyi canlandırmış fakat finansal istikrarı tehdit eden yönleri de ortaya çıkmıştır. Özellikle Tanzimat sonrası hızla artan dış borçlanma, Osmanlı devletini karmaşık bir borç batağına sokmuştur. Bu durum Cumhuriyet döneminde kurulan merkez bankacılık sistemiyle çözümlenmeye çalışılsa da uzun süre ekonomik istikrarsızlığa yol açmıştır (Demirez vd., 2021: 16).

J.P. Morgan and Co. şirketi, 19. yüzyılın sonlarında kurulmuş olan ilk ticari bankalardandır. O dönemde Londra'nın finans merkezi olduğu ve ABD'de önemli siyasi güce sahip olduğu için bu özel banka, hem piyasa tekeli için yenilikçi yöntemlerle kullanmış hem de demiryolu, denizcilik gibi sektörlerde tekeli ele geçirerek Sherman Antitröst Kanunu'nu göz ardı etmiştir. Bu dönemde sıradan Amerikalılar için krediye erişim zorlaşmıştır. Ticari bankalar da bireysel kredi verme konusunda isteksiz davranıyorlardı. Irkçılığın yaygın olduğu bu dönemde yabancıların ticari faaliyetlerde saygı görmesi beklenmiyordu (Demirez vd., 2021: 16).

Bakır sektöründe değer kayıpları 1907 yılında büyük bir ekonomik krizi tetikledi. Mevduat sahipleri paralarını daha güvenli gördükleri bankalara aktarmaya başlayınca hisse senedi piyasasında satış dalgası oluştu ve hisse senetleri değer kaybetmiştir. Henüz Merkez Bankası olmadığından finansal krizle başa çıkma görevi J.P. Morgan'a düşmüştür. Morgan, diğer şirketlerle işbirliği yaparak piyasaya likidite sağlamış ve krizi kontrol altına almıştır. Bu olay Merkez Bankası ihtiyacını gözler önüne sermiş ve 1913'te Federal Rezerv kurulmuştur (Finell-Honigman ve Soterino, 2015: 10).

Federal Rezerv kurulsun da gerçek ekonomik ve siyasi güç Wall Street ve diğer özel finans kuruluşlarında kalmıştır. Birinci Dünya Savaşı'ndan sonra hükümetler bankacılık sektörünü daha sıkı denetim altına almıştır. Savaş borçlarının geri ödenmesi istenmiş ve dünya ticareti yavaşlamıştır. 1929'daki Büyük Bunalım zayıf küresel ekonominin derin bir krize sürüklenmesine neden olmuştur. Fed bu krizi önleyememiş ve binlerce banka batmıştır (Demirez vd., 2021: 17).

Yeni düzenlemelerle sektör kurtarılmaya ve tüketici güveni sağlanmaya çalışılmıştır. Ticari bankaların spekülasyon yapması yasaklanmıştır. Hesaplar belirli limitlerde sigortalı, FDIC kurulmuştur. İkinci Dünya Savaşı Fed'i milyarlarca dolarlık işlem yapmaya zorlamıştır (Aydın, 2006: 21).

Finansal sektörlerde yaşanan hızlı değişim, hem bireysel yatırımcılar hem de devletler için yeni fırsatlar sunmuştur. 1980'lerden itibaren teknolojinin bankacılık üzerindeki etkisi giderek artarken, 1990'larda internetin yaygınlaşmaya başlaması finans dünyasında yeni bir dönemin kapılarını aralamıştır (Demirez vd., 2021: 11-12).

Merkez bankalarının küresel piyasalara olan ilgisiyle büyüyen bankacılık sektöründe mevduat sigortası ve ipotek kredileri sayesinde yatırımcılar daha fazla güven duymaya başladı. Böylece bankalar arası birleşmeler ve yeni işbirlikleri sıkça görülmeye başlanmıştır. 2000'li yılların başında ise akıllı telefonların yaygınlaşmasıyla mobil bankacılık uygulamaları hayatımıza girmiştir. Artık cep telefonlarımızdan hesap

hareketlerimizi takip edebiliyor, anında işlem yapılabilmiştir. Teknolojinin getirdiği kolaylıklar sayesinde bankacılık hizmetlerinden yararlanma oranı hızla yükselmiştir (Finell-Honigman ve Soterino, 2015: 10).

3.6.2 Bankacılık Sektörünün Türkiye’de Geçmişi ve Bugünü

Türk bankacılık sistemi, köklerini Osmanlı İmparatorluğu zamanlarına kadar uzanan uzun ve derin bir geçmişe sahiptir. Osmanlı Devleti’nde bankacılık sektörü yeterince ilgi görmemiş olsa da, yabancılar Osmanlı topraklarında bankacılık faaliyetlerini yürütebilmişlerdir. Osmanlı’nın son dönemlerinde Türkler, döviz, ticaret ve finans alanlarını yabancılara bıraktığında, kamu gelirlerinin hazineye tutulduğu ve para birimlerinin ancak piyasalarda teminat altına alındığı anlaşılmıştır. Bu nedenle imparatorluğun kredi ihtiyaçları piyasalardaki döviz tüccarları tarafından karşılanmıştır. Osmanlı başkenti İstanbul’daki Yahudi ve Ermeni tüccarlar, tüccarlara hatta devlete ipotek ve rehin şeklinde krediler sağlamışlardır. Ancak bu mekanizmaya "Mudabera" denilirdi. Mudabera, İslam hukukuna göre ortaklık anlamına gelirdi. Bu bağlamda, para vakıfları Mudabera yöntemini kullanarak faizsiz ödünç para sistemini uygulamışlardır (Ülke, 2021: 28).

Tanzimat Fermanı’nın ilanı ile Osmanlı Devleti modern bir maliye sistemine geçiş yolunda ilk adımı atmıştır. 1840’da kurulan Maliye Nezareti harcamaları merkezi bir bütçe ile kontrol altına almayı hedeflemiştir. Aynı yıl basılan ilk kaime para sisteminde önemli bir dönüm noktası olmuştur. Ancak merkez bankasının olmaması bütçe açıklarını kapatmaya yetmemiştir. 1856’da İngiliz sermayeyle kurulan Osmanlı Bankası’na geniş yetkiler verilmiştir. Böylece para basımı ve bütçe yönetimi yabancı bir bankanın eline geçmiştir. Osmanlı Devleti dış borçlara bağımlı hale geldi ve borç bankacılığı oluşmuştur. Bu sürdürülebilir bir maliye politikasının oluşmasını engellemiştir (Durhan ve Şahin, 2024: 11).

Osmanlı döneminde bankacılık faaliyetleri genellikle sandıklar aracılığıyla yürütülmüştür. Birinci Dünya Savaşı ve Cumhuriyet’in kuruluşuyla beraber bankacılık sistemi yeniden yapılanmıştır. İzmir İktisat Kongresi’nde alınan kararlar doğrultusunda, ekonomik gelişme hedefi için devlet bankacılık sektörüne destek vermeye başlamıştır. Bu dönemde Türkiye İş Bankası, Sümerbank ve Emlak ve Eytam Bankası gibi ulusal bankalar kurulmuş ve böylece bankacılık sektörü millileşme sürecine girmiştir. Özel

bankalar varlığını sürdürse de devlet bankalarının piyasadaki etkisi belirginleşmiştir (Kocaoğlu-Ulbrich, 2019: 24).

Türkiye ekonomisinin gelişim öyküsü 1930'lu yıllara geri gitmiştir. 1929 Dünya Ekonomik Bunalımı sonrası kamu bankaları daha etkili bir rol oynamaya başlarken, Keynesyen ekonomi perspektifi benimsenmiştir. Devlet sanayileşme hedefleri doğrultusunda özel sektörün yetersizliklerini gidermeye çalışmıştır. 1933-1944 yılları arasında endüstrileşme büyük ölçüde devlet kontrolünde gerçekleşmiştir. Ancak İkinci Dünya Savaşı'nın ardından küresel ekonomideki toparlanma Türk bankacılık sektörünü hızla büyütmeğe itmiştir. Bunun sonucu özel bankalara olan ihtiyaç artarken, şehirleşmeyle fon, proje ve kredi talebi patlama yapmıştır. Yapı Kredi 1944'te, Akbank 1948'de, Demirbank 1953'te ve Pamukbank 1955'te kurulup bu talebe cevap vermiştir (Uzundağ, 2013: 14).

1945-1952 yılları arasında faiz oranlarının devlet kontrolünde olduğu dönemde, özel bankalar arası rekabet kızışmıştır. Ancak 1953'te yaşanan büyük ekonomik kriz bankacılık sektörünün özerkleşmesine yol açmıştır. Beş yıllık kalkınma planları hazırlanırken, turizmin geliştirilmesi amacıyla Türkiye Turizm Bankası ve orta-uzun vadeli özel sektör yatırımlarını desteklemek üzere Milli Yatırım Bankası kurulmuştur. Bu dönemde büyük büyümeye rağmen enflasyonla başarılı mücadele edilememiş, döviz sıkıntısı çekilmiştir. 1981 sonrası Türkiye, dışa açılarak döviz sorununu aşmıştır. Ekonomik istikrarın amacı, küresel sermayenin ülkeye akışını sağlamak olmuştur. Bu nedenle, Dünya Bankası ile iş birliği içinde birçok yatırım yapılmıştır (Durhan ve Şahin, 2024: 9).

Türkiye'de serbest piyasa ekonomisinin temelleri esnek döviz kuru politikaları ve pozitif reel faiz oranlarının benimsenmesiyle atılmaya başlamıştır. 1985 yılında kabul edilen Bankacılık Kanunu, uluslararası standartlara uygun muhasebe ve denetim sistemini getirerek bankaların şeffaf finansal raporlama sunmasını zorunlu kılmıştır. Merkez Bankası, bir yıl sonra serbest piyasada faaliyet göstermeye başlayarak piyasa yapısını değiştirmiştir. Ancak, piyasanın özgürleşmesiyle birlikte yüksek iç borç yükü altında ezen bankacılık sektörü kırılğan bir hal almıştır. Ülkenin kalkınma sürecinde ihracat teşvik edilirken, ithalat kolaylaştırılmış; yeni bankalar sisteme dahil olmuştur. Aynı dönemde bilgisayar teknolojisindeki atılım yabancı bankaların şube açmasına imkan sağlamıştır. Fakat, 1994 yılında büyük bir ekonomik kriz patlak vermiş; birçok banka iflas etmiştir. Dış kaynaklara başvurmanın avantajı fark edilince bankalar bu yönde adım atmıştır. Kamu bankalarından Sümerbank, Anadolu Bankası ve Etibank

özelleştirme sürecine girmiştir. Bankacılık sisteminde istikrarı sağlamak amacıyla 1999'da BDDK kurulmuştur (Kocaoğlu-Ulbrich, 2019: 24).

Türkiye bankacılık sistemi, 2000-2001 yıllarında yapısal problemlerin tetiklediği ağır bir finansal krizle karşı karşıya kalmıştır. Sermaye yetersizliği, hızlı para çekimi riski, kısa vadeli borçlanmanın ağırlığı, vade uyumsuzluğu ve yüksek döviz kuru riski gibi etmenler bankacılık sektörünün kırılganlığını artırmıştır. Bu dönemde yükselen faiz oranları ve Tasarruf Mevduatı Sigorta Fonu'nun (TMSF) devralmaları, sektörün zorlu bir süreçten geçtiğini ortaya koymuştur (Uzundağ, 2013: 15).



BÖLÜM 4 FİNANSAL GELİŞİMİN KAVRAMSAL VE TEORİK ALT YAPISI

4.1 FİNANSAL GELİŞİM KAVRAMI

Bir ülkenin mali piyasalarında faaliyet gösteren farklı mali araçların ve kurumsal yapıların daha geniş kapsamda kullanılması, finansal sistemin gelişimini kanıtlamıştır. Başka bir ifadeyle, finansal sistemin gelişimi, ilgili yapı ve araçların niteliksel ve niceliksel olarak ilerlemesi şeklinde tanımlanmıştır. Finansal piyasaların niceliksel gelişimi, finansal kuruluşların sayısının ve finansal araçların kullanımının artmasıyla gerçekleşmiştir. Buna karşın, kalite gelişimi, finansal kurumlar ile finansal araçların faaliyet düzeylerindeki artışı ifade etmiştir. Finansal ilerleme, aynı zamanda finansal sistemin gelişmişlik seviyesi ile de ilişkilendirilmiştir. Bu bağlamda, yurt içi ve yurt dışında artan kapitalizasyon düzeyi, finansal sistemin gelişiminin değerlendirilmesinde önemli bir gösterge olmuştur. Bu değerlendirmenin ölçütü ise finansal araçların Gayrisafi Millî Hasıla'ya oranı ile para arzının (M2Y) Gayrisafi Millî Hasıla'ya oranı olarak ele alınmıştır (Erim ve Türk, 2005: 23).

Etkin olmayan veya yetersiz finansal gelişme düzeylerinden bahsedildiğinde, düşük finansal gelişme seviyelerinin hem ülkenin üretim kapasitesindeki dengesizliklerden hem de iç maliyetlerdeki dalgalanmalardan kaynaklandığı ifade edilebilmektedir. Bu çerçevede, bir ülkede tasarruf ve yatırım oranları yüksek olsa dahi, yurt içi fiyat seviyelerindeki artışın döviz kurunun değer kaybetmesine yol açtığı görülmektedir. Ayrıca, finansal kalkınmanın sürdürülebilir bir biçimde artırılabilmesi için yabancı kaynakların etkin kullanımı ve nitelikli finansal aracılık mekanizmalarının varlığı önemli bir unsur hâline gelmiştir. Bu doğrultuda, bir ülkenin yabancı sermaye tahsisinde güçlük yaşamaması adına söz konusu niteliklere sahip olması gerekmektedir (Başarır ve Erçakar, 2017: 41).

Bu kavramlar temelinde değerlendirildiğinde, finansal gelişme iki temel tanımı içermektedir.

1. Finansal genişleme, finansal kurum ve kuruluşların büyümesini, genişlemesini ve finansal mal ve hizmetlerin daha verimli sağlanmasını ifade etmektedir.
2. Finansal derinleşme, olumlu finansal ilerlemeyi ve finansal mal ve hizmetlerde milli gelirin artmasını ya da finansal sermayenin gelire oranının yükselmesini tanımlamaktadır (Güneş, 2013: 4).

Finansal gelişmenin tanımı çerçevesinde, finansal açıdan gelişim göstermiş ülkelerde yurt içi fiyat dengesizliklerinden kaynaklanan döviz kurundaki değer kaybı bu gelişmeyle hafiflemiştir. Buna karşın, özellikle mali sistemleri henüz tam olarak gelişmemiş ülkelerde artan işçi dövizli maliyetleri, söz konusu ülke ekonomisini olumsuz etkilemiştir (Kpodar ve Amir Imam, 2024: 21).

4.2 FİNANSAL GELİŞİM GÖSTERGELERİ

Bu bölümde, bankacılık sektörünün gelişim hedefleri, borsa piyasasındaki önemli gelişmeler ve finansal sistemin genel gelişim hedefleri kapsamlı bir şekilde ele alınmıştır. Bankacılık sektörünün gelişim hedefleri, finansal hizmetlerin daha geniş bir kitleye ulaştırılması, dijitalleşmenin hızlandırılması, finansal sistemin güvenliğinin artırılması ve mali ürünlerin çeşitlendirilmesi gibi unsurları içermektedir. Bu hedefler, bankaların operasyonel verimliliğini artırmak, müşterilere daha iyi hizmet sunmak ve genel ekonomik büyümeye katkı sağlamak amacıyla belirlenmiştir. Borsa gelişmeleri ise, borsaların daha şeffaf, likit ve erişilebilir hale getirilmesi, yatırımcı güvenliğinin sağlanması ve sermaye piyasalarının derinleştirilmesi yönünde kaydedilen ilerlemeleri kapsamaktadır. Ayrıca, finansal sistemin genel gelişim hedefleri, finansal istikrarı koruyarak ekonomik büyümeyi destekleyen bir yapının oluşturulması, finansal kurumlar arasında işbirliği ve koordinasyonun güçlendirilmesi ve uluslararası finansal entegrasyonun artırılması gibi unsurları içermektedir. Bu unsurlar, finansal piyasaların etkinliğini artırmak ve sürdürülebilir bir ekonomik ortam oluşturmak adına büyük önem taşımaktadır (Aydın, 2019: 39).

4.2.1 Yurtiçi Kredilerin Nominal GSYH'ye Oranı

Bankacılık sektörünün önerdiği krediyle ilgili değişkenler sistemi, özellikle bankacılık ve finans sektörünün geliştirilmesi amacıyla literatürde yaygın olarak kullanılmıştır. Ekonomide bankacılık sektörü ve borsa, iki finansal kaynak sağlayıcı olarak yer almaktadır. İşletmeler için yurt dışından harekete geçirilen sermaye genellikle sınırlı olduğundan, yerli bankaların sağladığı krediler, işletmelere yönelik mali kaynakların çoğunluğunu oluşturmuştur. Türk bankacılık sektörü, borsaya göre daha uzun bir geçmişe sahip olmuştur. Bu nedenle yerli bankalardan verilen krediler, ekonomideki işletmeler için en değerli finansal kaynak olmuştur (Rousseau ve Sheng, 2007: 206).

Pek çok araştırmacı, bankacılık sektörünün gelişiminin bir göstergesi olarak toplam yurt içi kredinin nominal gayri safi yurt içi hasılaya bölünmesini kullanmıştır. Türkiye'de finansal gelişme ile ekonomik büyüme arasındaki nedensel ilişkiyi araştırdıkları çalışmada, PCA kullanarak oluşturdukları finansal gelişme endeksine yurt içi kredilerin nominal GSYH'ye oranını dahil etmişlerdir (Vurur ve Yıldız, 2023: 177). Söz konusu değişken, Amerika Birleşik Devletleri'nde bankacılık gelişiminin bir göstergesi olarak kullanılmıştır. Bu anlamda kullanılan değişken, hem kamuya hem de özel sektöre verilen kredileri içermesi açısından eksik niteliğini göstermiştir. Özel sektörün finansal kalkınmadaki payı, kamu sektörünün payından daha büyük olduğu varsayıldığında, kredinin önemli bir kısmı kamu sektörüne verildiğinde, değişkene ilişkin güvenilir finansal gelişme verisi sağlayamayabilmiştir (Çelikve Tekşen, 2019: 11). Türkiye'de özelleştirme çabalarının sürekli yoğunlaştığı 1990'lı yıllar öncesinde, gayrimenkul sektöründe devletin katılımı da dikkate alınarak, bankacılık sektörünün gelişimi değerlendirilirken kamu sektörüne yönelik kredi genişlemesinin dikkate alınması önemli olmuştur (Afşar, 2011: 169).

4.2.2 Özel Sektör Mevduat Banka Alacaklarının Nominal GSYİH'ye Oranı

Kamu ve özel sektöre kullandırılan yurt içi kredileri kapsayan değişkenlerin yanı sıra, sadece özel sektöre kullandırılan kredileri içeren değişkenler de literatürde sıklıkla yer bulmaktadır. Rioja ve Valev'in (2004: 430) çalışmalarından biri, ülkelerin

gelişmişlik düzeyindeki değişiklikleri dikkate alarak finansal gelişmenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini analiz ettikleri bir araştırmadır.

Bunu, finansal gelişmişliğin bir göstergesi olarak kabul ettikleri ve özel sektöre verilen krediyi nominal GSYİH'ya oranlayarak sundukları PCA yöntemiyle ifade etmektedirler. Bu yaklaşımı, ticari bankalar ile diğer mevduat bankalarının özel sektöre sağladığı kredilerin GSYİH'ya bölünmesi şeklinde açıklamaktadırlar (Ang ve McKibbin, 2007: 216). Özel sektöre sağlanan krediler, merkez bankaları ve diğer aracı kurumlar tarafından sağlanan kredilerden ayrı olarak değerlendirildiğinde, bu tedbirin gelişmişlik düzeyi açısından daha fazla öne çıktığı görülmektedir (Kandır vd., 2007: 316).

Finansal sistemin temel amaçlarından biri, tasarrufların yatırımcılara yönlendirilmesidir. Brüt mevduatın nominal GSYİH'ye oranı, yurt içi kredi miktarına dayalı olarak, söz konusu değişkenlere ilişkin farklı bir perspektif sunan bir ölçüttür. Toplam mevduat, yatırımcılar adına yapılan tasarrufların büyüklüğünü yansıtmaktadır. Yurt içi kredi faiz oranları, aynı zamanda reel sektöre sağlanan finansal kaynakların bir göstergesidir. Bankacılık sektörünün gelişiminde ticari bankalardaki tasarruflar ve mevduatlar öncü bir rol üstlenmiştir. Bu değişkenin işlevselliği, ticari ilerlemeyi finanse etmek amacıyla uzun vadeli krediler için sermaye temin edilmesine bağlıdır. Ancak, bu değişkenin sınırlılığı, sermaye tahsisine dair veri sunamıyor olmasıdır (Doğan vd., 2007: 197).

4.2.3 Toplam Mevduatın Nominal GSYİH'ye Oranı

Finansal sistemin temel hedeflerinden biri, tasarrufları yatırımcılara yönlendirmektir. Yurt içi kredi miktarına dayalı olarak brüt mevduatın nominal GSYİH'ye oranı, bu değişkenlere bağlı olarak farklı bir perspektiften veri sunan bir ölçüt olarak öne çıkmaktadır. Toplam mevduat, yatırımcı adına gerçekleştirilen tasarrufların büyüklüğünü gösteren bir göstergedir. Yurt içi kredi faiz oranları ise reel sektöre sağlanan finansal kaynakların bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Bankacılık sektörünün gelişiminde, ticari bankalardaki tasarruflar ve mevduatlar önemli bir rol oynamaktadır. Bu değişkenin etkinliği, ticari faaliyetleri finanse etmek amacıyla uzun vadeli kredilerin sağlanabilmesine bağlıdır. Ancak, bu değişkenin dezavantajı, sermaye tahsisine ilişkin doğrudan bir veri sunmamasıdır (Önder ve Özyıldırım, 2010: 268).

4.2.4 Mevduat Banka Aktiflerinin Nominal GSYİH'ye Oranı

Bankacılık sisteminin mevcut büyüklüğü, sektördeki gelişim düzeyini gösterebilecek önemli bir parametredir. Ekonometrik bağlamda, bankacılık sisteminin doğasını temsil etmek ve bu yapıyı ifade etmek için çeşitli değişkenler kullanılmaktadır. Özellikle, uzun vadeli operasyonel süreklilik gösteren, ölçek ekonomilerini temsil eden ve yüksek giriş maliyetlerine sahip bankacılık sistemlerinde, yüksek kârlı yatırım projelerine ilişkin engellerin daha şeffaf bir şekilde aşılmasında finansmanın önemli bir rol oynadığı vurgulanmaktadır. Ayrıca, büyük ölçekli bankalar, ekonomik kalkınmayı destekleyici, çeşitlendirilmiş yatırım portföylerini daha kolay oluşturabilmektedir. Bununla birlikte, düşük getirili projelere göre daha fazla özsermaye bulundurabilen büyük bankalar, yüksek riskli ve yüksek getirili projelere yönelik sermaye akışını hızlandırma konusunda daha etkin olabilmektedir (Ak ve Çiçek, 2007: 168).

Beck ve ark. (2000a: 262), “banka mevduat varlıkları/toplam finansal varlıklar” ve “merkez bankası varlıkları/toplam finansal varlıklar” oranlarını, söz konusu oranların göreceli büyüklükleriyle ilişkilendirmiştir. Bu değişkenler, ilgili sektörlerin büyüklüğünü finansal sektördeki toplam büyüklüğe göre ölçmeyi amaçlamaktadır.

Bankaların risk paylaşımı ve bilgi hizmetlerinde merkez bankalarına kıyasla daha başarılı olduğunu belirten Levine (2021: 24), bu farkı ölçebilmek için “mevduatın toplam banka varlıklarına ve merkez bankası varlıklarına oranı”nı kullanmaktadır.

Saf makroekonomik ölçütler (mutlak büyüklük) ve göreceli makroekonomik ölçütler, bankacılık sektörünün gelişimine ilişkin sınırlı veri sunmaktadır (Yiğit, 2005: 7). Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB), özel sektöre kredi sağlamamaktadır (Akça vd., 2018: 173).

Türkiye'deki mevduat bankaları dışındaki finansal kuruluşların göreceli büyüklüğünün, mevduat bankalarına kıyasla küçük olacağı, ancak bu farkın çok belirgin olmayacağı öngörülmektedir (Ang ve Mckibbin, 2007: 216).

4.2.5 Bankacılık Sektörü Yoğunlaşma Oranı

Yoğunlaşma, kaynakların ve ekonomik faaliyetlerin büyük bir kısmının, küçük bir yüzdelik dilime sahip az sayıda birim tarafından kontrol edilmesi veya denetlenmesi olarak tanımlanabilir. Pazarın belirli bir kesiminin, sınırlı sayıda şirket tarafından yönetilmesiyle ortaya çıkan yoğunlaşma, ekonomik ve sosyal açıdan önemli sonuçlar doğurabilen bir kriterdir (Serel ve Akşehirli, 2020: 186).

Beck ve ark. (2000a: 262) bankacılık sektöründeki yoğunlaşma oranını, en büyük üç bankanın aktiflerinin toplam bankacılık sektörü aktiflerine oranı olarak tanımlamaktadır. Bu oran, bankacılık sektörüyle ilgili önemli veriler sunmaktadır. Borsadaki yoğunlaşma gibi, bankacılık sektöründeki yüksek yoğunlaşma da genellikle düşük gelişmişlik düzeyini işaret etmektedir. Yoğunlaşma oranı, piyasanın rekabetçi yapısını gösteren önemli bir göstergedir. Piyasa yapısını belirleyen yerleşme gibi temel göstergelerin yanı sıra, genel iktisat teorisi çerçevesinde rekabet ile yoğunlaşma oranı arasındaki etkileşime de değinilmektedir. Yüksek yoğunlaşma oranı, tasarrufları çekmek ve en kârlı yatırım fırsatlarını seçmek adına rekabetin eksikliğini gösterebilir. Bu durum ise finansal gelişme üzerinde olumsuz etkiler yaratabilmektedir.

4.2.6 Yabancı Banka Katılım Göstergeleri

Finansal gelişmişlik göstergelerini etkileyen bir diğer etmen, bankacılık sektöründeki yoğunlaşma oranı ve sektörün yapısındaki yabancı bankaların varlığıdır. Yabancı bankaların ekonomik büyümeyi teşvik etme, finansal hizmetlerin kalitesini artırma ve mali kırılganlıkla birlikte işsizlik oranlarını düşürme gibi olumlu etkilerine dikkat çekilmektedir. Ancak, bu katılımın bankacılık sektörü verimliliğinde veya uzun vadeli ekonomik büyümede belirgin bir iyileşme sağlamadığı, aksine piyasa istikrarını olumsuz yönde etkileyebileceği de savunulmaktadır. Yabancı banka katılımını göstermek amacıyla, toplam yabancı banka sayısının yerli bankaların toplam sayısına oranı veya yabancı banka varlıklarının toplam yerli banka varlıklarına oranı kullanılmaktadır (Levine, 2021: 10).

4.2.7 Borsa Geliştirme

Borsanın gelişmişlik göstergeleri, finansal gelişmişlik göstergelerinden biri olarak incelenecektir.

4.2.7.1 Borsa Büyüklüğünün Nominal GSYİH'ye Oranı

Borsa, büyüklüğünü ve gelişimini gösteren, aynı zamanda ekonominin genel durumunu yansıtan bir endekstir. Borsa aktivasyonu, borsada işlem gören toplam hisse senedi sayısını ifade etmektedir. Sermaye mobilizasyonu ile hisse senedi piyasasının büyüklüğü ve risk çeşitlendirme kapasitesi arasında pozitif bir ilişki olduğu varsayılmakta olup, bu bağlamda “hisse senedi sermayesi/GSYH oranı”, hisse senedi

piyasası gelişiminin bir göstergesi olarak önerilmektedir. Bununla birlikte, hisse senedi piyasası gelişimi ile bankacılık sektörü gelişimi ve ekonomik kalkınma arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalarda, bu oranın birçok araştırmacı tarafından hisse senedi piyasası gelişiminin bir göstergesi olarak kabul edilmesinin yanı sıra, firmalar için teşvik edici bir etki yarattığı da doğrulanmıştır. Ancak, borsaya erişim verimsiz olabilmekte ve vergiler, çarpıklıklara neden olabilmektedir (Levine, 2004: 10).

4.2.7.2 Devir Oranı ve Değerlendirilme Oranı

Devir oranı ve işlem değeri oranı, borsa likiditesinin farklı yönlerini yansıttıkları için iki ayrı değişken olarak değerlendirilmiştir. Ciro oranı, borsadaki toplam işlem değeri ile toplam piyasa değeri arasındaki oranı ifade etmektedir. Bu bağlamda, Beck ve arkadaşları (2000b) büyük borsaların, hisse senedi piyasalarının performansını ölçmede önemli bir rol oynadığını ileri sürmüşlerdir. Ayrıca, Levine ve Zervos (1998) yüksek ciro oranlarının esasen düşük işlem maliyetlerinden kaynaklandığını belirtmişlerdir. Ancak Levine (2004), ciro oranının doğrudan bir işlem maliyeti ölçütü veya menkul kıymetlerin kotasyonlu fiyatlarla satılabilme yeteneğinin bir göstergesi olmadığını ifade etmiştir. Borsadaki faaliyetlerin toplam değerinin, Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYH) ile oranlanması ise işlem değeri oranını oluşturmaktadır. Bu durumda, borsa likiditesinin seviyesi, ekonominin genel büyüklüğüne bağlı olarak şekillenmektedir. Birbirini tamamlayan bu iki değişken; işlem oranı, borsa faaliyetlerinin ekonomi üzerindeki etkisini yansıtırken, devir oranı borsanın genel faaliyet seviyesini ölçmektedir. Dolayısıyla, zayıf ama aktif bir borsa, yüksek ciro oranlarıyla birlikte düşük işlem oranları gösterdiğinde, ekonomi üzerinde çok fazla etkisi olmayacağı öngörülebilir (Beck, 2000b: 597).

1998 yılında Levine ve Zervos, piyasanın ileriye dönük yapısı göz önünde bulundurulduğunda, hisse senedi piyasasındaki aktivite seviyesinin sabit kalsa bile halka açık şirketlerin artan kâr beklentilerinin, pazarlık ağırlığının artmasına neden olabileceğini ortaya koymuşlardır. Bu bağlamda, fiyat değişikliklerinin devir oranını etkilememesi nedeniyle, devir hızı ve pazarlık oranının birlikte analiz edilmesi faydalı bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir. Aynı yıl Levine ve Zervos, borsa oynaklığının borsa likiditesi üzerindeki etkisini dikkate alarak iki yeni borsa likidite ölçütü önermişlerdir. Bu ölçütler, işlem değerinin borsa oynaklığına bölünmesiyle elde edilen oran ve gelirin borsa oynaklığına bölünmesiyle elde edilen orandır. Borsadaki işlemlerin toplam değerinin artması durumunda, paritenin sağlanabilmesi için fiyatların

önemli ölçüde değişmemesi gerektiği savunulmaktadır (Levine, 2004: 11).

4.2.7.3 Borsa Kapitalizasyon Oranı ve Likidite

Sermaye piyasası göstergeleri, finansal gelişmişliğin bir diğer önemli göstergesi olarak, fiili hisse senedi işlem hacmi ile hisse senedi işlem hacminin Gayri Safi Yurtiçi Hasıla'ya (GSYH) oranı aracılığıyla piyasa kapitalizasyon oranını ifade etmektedir. Finansal bağlamda sermaye piyasası büyüdükçe ve derinleştikçe, bu alandaki gelişmeler bir dizi zorlukla karşılaşmaktadır. Sermaye piyasalarının gelişimi, şirketlere doğrudan borçlanma imkânı sunduğundan, piyasa değerinin artışı finansal gelişme ile doğrudan ilişkilidir (Özmerdivanlı ve Akel, 2019: 292).

Likidite riski, sermaye piyasalarının önemli bir unsuru olduğundan, likidite endeksleri, piyasanın gelişim düzeyini gösteren birer göstergedir. Hisse senedi piyasasının gelişimi açısından önemli bir gösterge olan likidite, işlem maliyetleriyle ters orantılı olması nedeniyle borsanın fonksiyonlarını etkin bir biçimde yerine getirmesini engellemektedir. Bu endeksler, işlem hacmi ile piyasa değeri arasındaki oran veya hisse senedi işlem hacmi ile gayri safi milli hâsıla (GSMH) arasındaki oran olarak tanımlanabilmektedir (Erim ve Türk, 2005: 34).

Sermaye piyasaları, sağladığı likidite fonksiyonu ile tasarruf sahiplerine tasarruflarını yönetme imkânı tanırken, şirketlere de yatırım projelerinin finansmanını hisse senetleri aracılığıyla uzun vadeli olarak sağlama fırsatı sunmaktadır. Bu likidite, uzun vadeli yatırım projelerinin maliyetlerini ve risklerini azaltmaktadır. Yatırımcılar, sahip oldukları hisse senetlerini istedikleri zaman satabilecekleri ve uzun vadeli projelere yatırım yapabilecekleri için güven duymaktadırlar. Böylece, ekonomide sermaye kaynaklarının etkin bir şekilde dağılımı sağlanarak, yüksek getirili projelerin finansmanı mümkün hale gelmekte ve ekonomik kalkınma teşvik edilmektedir (Abu-Bader vd., 2008: 889).

Yüksek sermaye piyasası likiditesinin, tasarruf oranlarını düşürerek ekonomik kalkınma üzerinde olumsuz bir etkisi olduğu söylenebilir. Sermaye piyasaları, yüksek kapitalizasyon, düşük oynaklık ve daha gelişmiş varlık fiyatlandırma sistemleri ile öne çıkarken, yüksek likidite, piyasa yoğunluğunun azalmasına yol açmaktadır. Levine ve Zervos'un çalışmasına göre, gelişen sermaye piyasalarının, bankacılık sektörüne kıyasla hem ekonomik kalkınma hem de yatırım üzerinde daha büyük ve farklı etkiler yarattığı görülmektedir (Ak, vd., 2016: 152).

Kapitalizasyon oranındaki artış, ekonomide sermayenin daha etkin bir şekilde

kullanılmasına ve bunun sonucunda risk tahsisinin iyileşmesine katkı sağlayacaktır. Sermaye piyasasının etkinliği üzerinde etkili olabilecek diğer faktörler, piyasa yoğunluğunun varlığı veya yokluğu, fiyatlama dinamikleri ve oynaklık gibi unsurlardır. Fiyat hareketlerinin ölçülmesi, yerli ve uluslararası borsaların küresel piyasalarla entegrasyon düzeyine ilişkin önemli bir gösterge olarak kabul edilmektedir (Ali, 2014: 83).

Volatilite ve yoğunlaşma, piyasa hareketleriyle ters orantılı olarak gelişmektedir. Volatilite, hisse senedi getirilerinin bir yıl içerisindeki standart sapması ile belirlenirken, yoğunlaşma ise piyasadaki en büyük on aktif hisse senedinin pazar payı, yani değer piyasası payı ile ölçülmektedir. Ayrıca, sermaye piyasasına özgü bu göstergelerin ortalaması alınarak Sermaye Piyasası Gelişmişlik Endeksi'nin oluşturulması, piyasaların etkinliğini ölçen bir diğer önemli gösterge olarak kabul edilmektedir (Erim ve Türk, 2005: 34).

Sermaye piyasalarının gelişimi, geleceğe yönelik doğru tahminlerin yapılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Wurgler (2000: 188) çalışmasında, gelişmiş ülkelerde sermaye piyasalarından elde edilen yatırım fırsatlarının daha açık olduğu ve dolayısıyla daha verimli bir kaynak tahsisi sağlandığı belirtilmiştir. Bu bulgulara dayanarak, sermaye piyasalarında veri akışının daha aktif hale gelmesi, kaynakların daha verimli bir şekilde tahsis edilmesini sağlayacaktır (Solan ve Yenice, 2017: 29).

4.2.7.4 Borsa Yoğunlaşma Oranı

Borsa yoğunlaşma düzeyi, borsada işlem gören en büyük üç şirketin yoğunlaşma oranının, toplam borsa yoğunlaşma oranına bölünmesiyle hesaplanmaktadır. Büyük ölçekli şirketlerin varlığı, küçük şirketlerin erişebileceği finansmanı dışlama eğilimindedir ve bu durum, yeni kurulan şirketlerin halka arzını engelleyen bir çekme etkisi yaratmaktadır. Bu bağlamda, yüksek yoğunlaşma oranları, ekonomik gelişmişlik düzeyinin düşük olduğuna işaret etmektedir (Adnan ve Shahzad, 2014: 2).

4.2.7.5 Borsa Oynaklığı (Volatilite)

İktisat teorisi çerçevesinde, borsa kurlarının yanı sıra borsa yapısı, likidite ve borsa oynaklığının da finansal gelişme üzerinde önemli etkilerinin bulunduğu vurgulanmaktadır. Bu bağlamda, birçok yeni araştırma, hisse senedi piyasası gelişiminin farklı boyutlarını ele alırken, piyasa oynaklığını dikkate almaktadır. Mala ve Reddy (2007) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, borsa oynaklığının yüksek

seviyelerinin yatırım ve tüketici harcamaları üzerinde olumsuz etkiler yaratabileceği ileri sürülmüştür. Yüksek zenginliği gösteren tüketici harcamalarındaki artış, tüketici güvenindeki ani düşüşlerle ortadan kalkabilmektedir. Aşırı volatilité durumlarında, borsadaki yükselişler, hisse senedi yatırımlarındaki riskleri artırmakla kalmayıp, aynı zamanda finansal kaynakların daha az riskli yatırımlara yönelmesine neden olabilmektedir. Bu süreç, yatırımcıların büyük şirketlere karşı eğilimli olmalarına yol açarken, küçük ve yeni şirketler artan risk algılamaları nedeniyle daha yüksek yatırım maliyetleriyle karşılaşp sermaye toplama konusunda zorluk yaşayabilmektedirler (Mala ve Reddy, 2007: 127).

Hisse senedi piyasalarındaki oynaklık, araştırmacılar tarafından farklı yöntemlerle ölçülmüştür. Örneğin, Zervos ve Levine (1998), hisse senedi getirilerinin 12 aylık yuvarlanan standart sapmasını kullanarak, koşullu standart sapmayı tahmin etmiştir. Mala ve Reddy (2007), borsa oynaklığını ölçmek için GARCH ve ARCH modellerini tercih etmiştir. Ayrıca, Arestis ve Demetriades (1997), hisse senedi piyasası oynaklığını, üç aylık hisse senedi fiyat oynaklığının standart sapmasıyla değerlendirmiştir (Levine, 2021: 13).

4.2.8 Finansal Sistemin Genel Gelişiminin Göstergeleri

Finansal gelişmeyi temsil eden finansal sistemin genel gelişim göstergeleri bu çalışmada ele alınacaktır.

4.2.8.1 M2 - GSYİH, M3 - GSYİH ve M2 - M1 Oranları

Parasal büyüklükler, finansal gelişmelerin belirlenmesinde kullanılan en kapsamlı endekslerden biri olarak kabul edilmektedir, zira veri içeriği açısından büyük bir öneme sahiptir. Finansal derinlik ve gelişmişliğin bir ölçüsü olarak parasal büyüklük, geniş anlamıyla $[M1/GSMH, M2/GSMH]$, özel sektör kredileri/GSMH, bankaların özel sektör alacakları/GSMH, menkul kıymet borsasında işlem gören şirketlerin piyasa değeri/GSMH ve dolaşımdaki para/GSMH gibi oranlarla ifade edilmektedir. Dar tanımlı parasal büyüklük ise, $M2/M1$ oranı şeklinde belirtilmekte olup, bu oran, geniş kapsamlı parasal büyüklüğün daha dar kapsamlı parasal büyüklüğe oranını göstermektedir (Khan vd., 2007: 481).

Son dönemde yapılan araştırmalar, finansal derinliğin ölçülmesinde $M2$ oranına kıyasla GSYH'ya oranla hesaplanan $M3$ (likit borç) oranının daha fazla tercih edildiğini ortaya koymaktadır. Bu yaklaşımın avantajlarından biri, birçok ülkede yaygın bir

şekilde uygulanıyor olmasıdır. Outreville (1999), M2/GSYİH oranının, finansal aracılık sektörünün büyüklüğünü gösteren bir gösterge olmasının yanı sıra, döviz kuru ve kişi başına düşen reel GSYİH ile de güçlü bir ilişkisi bulunduğunu öne sürmüştür. Darrat (1999) ise, M2/GSYİH oranının, genel olarak ekonomideki finansal sektörün büyümesini yansıttığını, çünkü finansal varlıklardaki artışın M2 fazlası oluşturduğunu belirtmiştir (Hermes ve Lensink, 2008: 73).

Küresel parasal büyüklük olan M2, finansal alanın genişliğini değerlendirmek için önemli bir gösterge olarak kabul edilmektedir. Aynı zamanda enflasyonla karşı karşıya kalan ülkelerde kazanç göstergesi olarak kullanılmaktadır. Ancak, M2/GSYİH endeksi, tasarruf ve yatırımlar üzerine odaklanmasına rağmen ekonomik kalkınma üzerinde olumlu etkiler yaratmaktadır. Diğer yandan, bu oranlar finansal sistemin, tasarruf sahiplerinden yatırımcılara kaynak aktarabilme yeteneğini yansıtmaktadır ve büyük ihtimalle finansal işlem hizmetlerinin kapsamını göstermektedir (Ang ve Mckibbin, 2007: 216).

Söz konusu oranların, parasal toplamlara dayalı olup, kaynak tahsisi ve sermaye seferberliği gibi işlevlerden ziyade, işlemlerden elde edilen geliri gösterdiği ifade edilmektedir. Ayrıca, 1998 yılında M2 oranının finansal sistemin sermaye tahsisi işlevini yansıtma kapasitesinin eleştirildiği ve M2 oranının bankalar, finansal kurumlar ya da merkez bankalarına ilişkin borç bilgilerini sağlamadığı vurgulanmıştır. Bu eleştiriler doğrultusunda, toplam banka mevduatı oranının kullanılmasının daha uygun olacağı önerilmektedir (Ghirmay, 2005: 416).

M2 oranının, finansal sistemin sermaye tahsisi işlevini doğru şekilde yansıtmadığı ve banka, merkez bankası ya da finansal yükümlülükler hakkında bilgi vermediği de belirtilmektedir. Bu nedenle, toplam banka mevduatı oranının kullanılması gerektiği savunulmaktadır. Finansal sistem, ekonomik gelişim süreci boyunca pek çok açıdan işlevselliğini sürdürmektedir. Bu bağlamda, finansal gelişmeyi belirlemek amacıyla diğer göstergelerin de dikkate alınması önemlidir. Dolayısıyla, finansal sistemin yapısındaki farklılıkların ve bileşenlerinin değerlerinin belirlenmesi de önemli bir faktör olarak öne çıkmaktadır. Bu göstergeler arasında geniş para arzı (M2), dar para arzı (M1) ve M2/M1 oranı yer almaktadır. Bu oranların artışı, finansal sistemin gelişmişlik düzeyiyle paralel bir seyir izlemektedir (Kanberoğlu, 2014: 84).

Finansal gelişmeyle birlikte işlem parası miktarının vadeli mevduat miktarından daha hızlı artacağı anlaşılmaktadır. Bu bağlamda, finansal gelişime paralel olarak M2/M1 oranındaki artış, insanların ticaret yapmak için gerekli parayı kullanmak yerine,

tasarruflarını vadeli mevduatlara yönlendirmeleriyle M2/M1 finansal sistem endeksinin yükselmesine işaret etmektedir (Aydın, vd., 2014: 155). Diğer yandan, Outreville (1999) tarafından ifade edilen bir görüşe göre, M2, küçük vadeli mevduatlar, tasarruf hesapları ve para piyasası hesaplarını içeren uzun vadeli bir varlıkken, M1 kısa vadeli fiziki para ve cari hesabı içeren bir varlık olarak tanımlanmaktadır. Bu nedenle, M2 ve M1 oranı, finansal sistemin karmaşıklığını yansıtan bir gösterge olarak kabul edilmektedir. Finansal sistemin gelişimiyle birlikte, tasarruf hesaplarının işlem bakiyelerinden daha fazla yer kaplaması ve bu oranın zamanla artması beklenmektedir (Adenutsi, 2010: 4; Özdemir, 2023: 204).

Ekonominin finansal derinleşmesinin sürekli bir şekilde devam etmesi ve M1/GSYH oranının düşmesi gerektiği ifade edilmektedir. Dolaşımdaki para miktarının düşük seviyede olması, yani reel M1/GSYH oranının düşük olması, finansal piyasa gelişiminin olumlu bir göstergesi olarak kabul edilirken, M1/GSYH oranının yüksek olması finansal piyasa gelişiminin olumsuz bir işareti olarak değerlendirilmiştir. Az gelişmiş finansal piyasaların M2/GSYİH oranı, geniş para arzı işlemlerinde yaygın olarak kullanılan finansal derinlik göstergelerinden biridir. M2/GSYİH oranı, ekonomideki para kazanma düzeyini genel olarak değerlendirmek amacıyla bir kriter olarak kullanılmaktadır. Bu oran, hanehalkının bankacılık sisteminden nasıl ve hangi yönde faydalandığını ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, geniş para arzı oranının yüksek olması, finansal piyasaların olumlu yönde geliştiğini gösterebilir (Yetiz ve Şimşek, 2017: 6). Aynı zamanda, bu durum, ülkedeki bireylerin bankacılık sistemine olan güvenini de yansıtmaktadır. Finansal piyasada sermaye ihtiyacı olan kuruluşlara borç verme kapasitesini belirleyen M3/GSYİH endeksi, finansal derinleşme ve gelişimle paralel olarak artış gösterecektir. Bu temel üzerinde, M3/GSYİH oranının ekonomik gelişme ile orantılı olarak yükselmesi beklenmektedir (Öztürk ve Çoltu, 2018: 4).

4.2.8.2 Nominal Faiz Oranı Volatilitesi ile Reel Faiz Oranı Volatilitesi Arasındaki Fark

Gelişen finansal sistemde faiz oranlarının belirlediği finansal fiyatlar, piyasa güçlerinin etkisiyle aktif bir şekilde oluşmaktadır. Bu durum, ekonomik birimlerin rasyonel uygulamaları ve düşüncelerinin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Bu çerçevede, ekonomik birimler, pozitif reel kar sağlamayan yatırım fırsatlarını tercih etmedikleri sürece ekonomik büyüme olanakları sınırlı kalacaktır. Bu perspektiften bakıldığında, finansal fiyatlar ve esneklikleri, ekonominin finansal gelişiminin bir

göstergesi olarak değerlendirilebilir. Finansal fiyatlar, reel faiz oranları tarafından şekillendiğinden, esneklik ve faiz oranları önemli bir rol oynamaktadır (Bağcı, 2020: 222).

Lynch, 1996 yılında yaptığı finansal gelişme ölçümüne dair tanımlayıcı çalışmasında, nominal ve reel faiz oranları arasındaki oynaklık farkının finansal sistem riskinin bir göstergesi olduğunu öne sürmüştür (Kanberoğlu, 2014: 84).

Reel ve nominal faiz oranları arasındaki pozitif fark, finansal fiyatlandırma etkinliğinin arttığını göstermektedir. Finansal gelişmenin en temel şartı, reel faiz oranlarının etkin bir şekilde uygulanmasıdır. Gelişmekte olan ekonomilerde, reel faiz oranları çoğunlukla negatif olmakla birlikte, tasarruflar üzerinde de olumsuz etkiler yaratmaktadır. Ayrıca, paranın kalıcı bir şekilde yatırıma dönüştürülebilmesi için kredi faiz oranlarının pozitif olması önemlidir. Bununla birlikte, fiyatların ekonomik koşullardaki değişimlere nasıl tepki verdiği de dikkate alınmalıdır (Öztürk ve Çoltu, 2018: 5).

Aktif finansal piyasalar, ekonomik koşullardaki değişikliklerden doğan beklentilerdeki düzenlemelere uyum sağlamak ve bu uyum sağlanmaktadır. Ancak gelişmekte olan ya da az gelişmiş ülkelerde ekonomik koşullar zamanla değişse de, bu ülkelerdeki ekonomik politikaların çoğu zaman benzer şekillerde sürdürüldüğü gözlemlenmektedir. Çoğu ülkede enflasyon oranı artmış olsa da, piyasa otoriteleri faiz oranlarını uzun süre baskı altında tutmuş ve dolayısıyla reel faiz oranları genellikle negatif kalmıştır (Kanberoğlu, 2014: 85).

Serbest piyasa ekonomilerinde, ekonomik koşullar ve beklentiler değişse de, faiz oranlarının bu değişimlere hızla uyum sağladığı görülmektedir. Faiz oranlarının sıkı bir şekilde kontrol edilmesi, reel faiz oranlarındaki dengesizliklere rağmen, enflasyon değişimlerine uyum sağlayan nominal istikrar yaratacaktır. Kısacası, yüksek oynaklığa neden olmadan istikrarlı nominal faiz oranlarına ulaşmanın yolu, düşük ve istikrarlı bir enflasyon oranı sağlamaktır. Sıkı bir şekilde düzenlenmiş finansal sistemlere kıyasla, piyasa odaklı finansal sistemler, reel faiz oranlarında düşük, nominal faiz oranlarında ise yüksek oynaklık gösterir (Bağcı, 2020: 222).

Düşük ve istikrarlı bir enflasyon oranı sürdürülemezse, ekonomi, yalnızca büyük değişkenlik gösteren reel faiz oranları pahasına düşük nominal faiz oranları istikrarına ulaşabilir. Nominal faiz oranları ile reel faiz oranları arasındaki fark, beklenen enflasyonu yansıtmaktadır. Nominal faiz oranlarındaki dalgalanmalar ile reel faiz oranlarındaki değişimler arasındaki fark arttıkça, enflasyon oranının tahmin edilmesi

zorlaşmakta ve bu durum yatırımcılar için ek riskler oluşturmakta, dolayısıyla bu fark finansal sistemin risk seviyesini de ölçmektedir. 1996 yılında, finansal sistemlerin gelişmiş olduğu ülkelerde nominal ve reel faiz oranlarının hareketleri arasında küçük farklar bulunduğu inanan Lynch, daha az gelişmiş olan ülkelerde bu farkların daha büyük olduğunu savunmuştur (Kanberoğlu, 2014: 85).

4.2.8.3 Finansal Açıklık Göstergeleri ve Finansal Sistemin Likiditesi

Finansal gelişmenin bir diğer önemli yönü, finansal sistemin uluslararası açıklığıdır. Ancak, finansal açıklığın belirlenmesi, finansal gelişmenin tanımlanmasından daha karmaşık ve zordur. Bu bağlamda, araştırmacılar finansal açıklığı ölçmek amacıyla farklı girişimlerde bulunmuşlardır. 2008 yılında Quinn ve Toyoda, bu ölçümleri fiili ve fiili olmayan finansal açıklık ölçümleri olarak iki kategoriye ayırmışlardır (Özel, 2012a: 27).

Finansal açıklığın ikili göstergesi olarak kabul edilen döviz kısıtlamaları ve düzenlemelerine dair yıllık rapor, IMF'nin yasal tedbirlerine dayalı olarak hazırlanmaktadır. Ancak, döviz kısıtlamaları ve düzenlemeleri, finansal açıklığın derecesini tam anlamıyla yansıtmadığı ve tamamen kapalı ile yarı kapalı ülkeler arasında ayırım yapmadığı için eleştirilmiştir (Bumann vd., 2012: 7).

Bunun yanı sıra, Carvalho ve Garcia (2006: 4), karmaşık mali yapılar göz önünde bulundurulduğunda sermaye kontrollerinin uygulanmasının güç olduğunu ve piyasanın düzenleyici sorunları aşma kapasitesine bağlı olduğunu belirtmişlerdir. Bu sebeple, sermaye hesabı kısıtlamaları nedeniyle bir mali pozisyonun kapatılmasını öngören yasal tedbirlerin bile, sermaye hareketini etkilememesi mümkün görülmektedir.

Bu bağlamda, belgede yer alan çeşitli yasal önlemler arasında birkaç önemli gösterge öne çıkmaktadır (Özel, 2012b: 27):

- Chinn ve Ito (2008) tarafından geliştirilmiş olan ARAER endeksi, temel bileşen analizi kullanılarak oluşturulmuştur.
- Miniane tarafından 2004 yılında geliştirilen bir başka ölçüt ise, IMF'nin "yeni" bölgesel ölçüsüne dayanmaktadır ve 14 farklı sermaye hesabı türünü içermektedir.
- Quinn'in 1997 yılında geliştirdiği sermaye ölçüsü, hesap işlemleri için 0 ile 4 arasında, cari hesap işlemleri içinse 0 ile 8 arasında bir ölçek kullanmaktadır.

IMF'nin ARAER mali açıklık ölçüsündeki gelişmelere rağmen, mali açıklığın yasal ölçülerinin hâlâ kukla değişken özelliklere sahip olduğu ve bir portföydeki mali açıklık

derecesinin, ölçtükleri kontrollerin varlığı ya da yokluğu ile bağlantılı olduğu öne sürülmektedir (Chinn ve Ito, 2008: 311).

Bu sebeplerle, araştırmacılar, gözlemlenebilir ekonomik değişkenlere dayalı olarak finansal açıklığın ampirik ölçümlerini geliştirmişlerdir. 2001 yılında IMF, finansal varlık işlemlerinde kırılma göstergesi olarak, uluslararası varlıklar ve borçların toplamını kullanmıştır. Bu bağlamda, en dikkat çekici çalışmalardan biri, Lane ve Milesi-Ferretti tarafından 2007 yılında gerçekleştirilen, 1970-2004 yılları arasında 91 ülkenin toplam dış varlık ve borç pozisyonlarına ilişkin veri tabanının oluşturulmasıdır. Ayrıca, sermaye hareketlerine dayalı pratik önlemler, hükümet dışı faktörleri de içermektedir. Bunun yanı sıra, bir ülkenin sermaye hesabı açma politikalarında herhangi bir değişiklik olmasa bile, sermaye akışlarında artış yaşanabilmektedir (Lane ve Milesi-Ferretti, 2007: 231).

4.2.8.4 Toplam Finansal Stoka İlişkin Göstergeler

Finansal gelişme endeksi, finansal varlık stok endeksi olarak adlandırılmakta olup, döviz endeksi ve sermaye piyasası endeksini bir arada sunan toplam finansal stokların TFVS/GSYH oranını ifade etmektedir ve bir ekonominin tüm finansal varlıklarını yansıtmaktadır. Bu finansal varlık stokunun bir bileşeni olarak, yabancı para mevduat hesaplarını kapsayan bankacılık sektörü, tüm mevduatları, döviz endekslerini ve kamu ile özel menkul kıymetleri içermektedir. Finansal gelişimle paralel olarak finansal varlık rezervlerinin de artması beklenmektedir (Erim ve Türk, 2005: 23).

4.2.8.5 Ürün Çeşitliliği

Finansal gelişmişliğin bir diğer önemli göstergesi olan ürün çeşitliliği, finansal piyasalarda işlem gören araçların çeşitliliğini ifade etmektedir. Gelişmiş ülkelerdeki sermaye piyasalarında finansal araçlar oldukça çeşitlidir. Bu çeşitlilik, piyasa katılımcılarının birikimlerini farklı yatırım araçlarında değerlendirmelerine olanak tanırken, aynı zamanda sermaye ihtiyacı duyan kurumlara borçlanma imkânı sunarak finansal sisteme daha fazla kaynak çekmektedir (Selimler ve Kale, 2018: 275).

Buna karşın, Türkiye'nin finansal derinliği ve araç çeşitliliği uzun yıllar boyunca uluslararası düzeyin gerisinde kalmıştır. Bu durum, bankacılık sektörünün finansman sağlamak yerine, büyük ölçüde kamu kredilerinin finansmanına yönelmesiyle ilişkilidir. Ekonomik krizler de, tüketicinin korunması kavramını daha çok mevduat sigortasının önemine indirgemıştır. Ayrıca, 1995 yılında yürürlüğe giren 4077 sayılı "Tüketicinin

Korunması Hakkında Kanun”, konut finansmanı sözleşmeleri, kredi kartları ve kredilerdeki ek hükümlerin, bu alandaki boşlukları doldurmuş olmasını sağlamıştır. 6502 sayılı Kanun’un 2014 yılı Mayıs ayında yürürlüğe girmesiyle, tüketicinin korunması yönünde olumlu gelişmeler artmıştır (Yetiz ve Şimşek, 2017: 12).

Finansal araçlar, sermaye araçları ve para piyasası araçları olmak üzere iki ana grupta sınıflandırılmaktadır. Para piyasası araçları, hazine bonosu, finans bonosu, mevduat sigortası, teminat mektupları gibi bir yıl vadesine sahip, yüksek likiditeye sahip ancak düşük maliyetli araçlardır. Sermaye piyasası araçları ise, vadesi bir yıldan uzun olan, daha az likit ancak daha riskli olan ve genellikle gelişmiş piyasalar olarak tanımlanan ticari ve tüketici kredileri, hisse senetleri, ipotekli tahviller, devlet tahvilleri gibi finansal araçları içermektedir. Bir finansal sistemin gelişmiş sayılabilmesi için, sermaye ve döviz piyasalarında farklı finansal araçlarla işlem yapabilmesi gerekmektedir (Selimler ve Kale, 2018: 276).

4.2.8.6 Değişim Maliyeti

Finansal sistem, sermaye değişiminin maliyetini düşürmeye yönelik pek çok faktörü dikkate alarak olumlu bir etki yaratmaktadır. Hızla büyüyen ekonomilerin gereksinimlerini karşılayacak şekilde tasarlanmış bir finansal sistem, yeni yatırım araçları ve piyasalar oluşturarak mal ve hizmet ticaretini mümkün kılmakta; aynı zamanda kaynaklara ve sermayeye daha düşük maliyetlerle ve daha hızlı erişim imkânı sunmaktadır. Bu olumlu gelişmeler, finansal küreselleşme süreciyle birlikte daha belirgin hale gelmektedir. Geçmişte, hizmet, mal ve sermayenin kıtalararası hareketleri uzun zaman alırken, günümüzde bu işlemler çok daha kısa sürede gerçekleştirilebilmektedir. Finans sektöründeki derinleşen gelişmelerle birlikte, finansal aracılık hizmetlerinde rekabetin artması da beklenmektedir. Rekabetin ortaya çıkması, borç verme ve alma işlemleri sırasında faiz oranlarındaki dalgalanmaları azaltarak maliyetlerin düşürülmesine katkı sağlamaktadır. Finansal sistem, aracılık maliyetlerini düşürerek tasarrufların daha büyük bir kısmının, aynı derecede verimli ve yüksek getirili yatırımlara yönlendirilmesine olanak tanımaktadır (Şener, 2012: 182).

Finansal sistem, yatırımcıları tasarruf sahiplerinden ayıran bir işlevi yerine getirirken, tasarruf sahiplerine sunulan mevduat faiz oranı ile yatırımcıların sağladığı kredi faiz oranı arasındaki farkı korumaktadır. Etkin bir finansal sistem, söz konusu aracılık işlevini yerine getirirken, kendisi adına minimum miktarda para bulundurarak, paranın en verimli yatırıma aktarılmasını temin etmektedir. Kısacası, finansal sistemin amacı

işlem maliyetlerini en aza indirmektir (Bağcı, 2020: 222).

4.3 FİNANSAL GELİŞİM TEORİK ALT YAPISI

Finansal gelişme ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki üzerinde pek çok çalışma ve araştırma gerçekleştirilmiş olsa da, modern içsel büyüme ve finansal gelişme teorilerine göre ekonomik büyümenin temel unsurlarından biri olan beşeri sermaye ile bu ilişki henüz yeterince derinlemesine incelenmemiştir. Bu bağlamda, ekonomik büyüme ile finansal gelişme arasındaki güçlü ilişki göz önünde bulundurulduğunda, her iki değişkenin bir arada ele alınması büyük önem taşımaktadır. İlk aşamada, finansal gelişmeye dair yapılan çalışmalar genellikle teorik modellere dayandırılmaktadır (Güneş, 2013: 74).

4.3.1 Finansal Gelişimin Arz Temelli Teorik Alt Yapısı

Arz yönlü finansal gelişme, finansal gelişmenin ekonomik büyümeye yol açacağı görüşüne dayanmaktadır. Finansal gelişme ile ekonomik büyüme arasındaki teorik ilişki, Bagehot'un 1873 yılına ait çalışmasına dayanmaktadır. Bagehot'a göre, İngiltere'deki sanayi devriminde finansal düzen önemli bir rol oynamıştır (Selgin ve Çetin, 2010: 177). Birleşik Krallık'ı diğer ülkelerden ayıran özellik, çeşitli ekonomik faaliyetleri finanse etmek amacıyla tasarrufları kullanma ve finansal piyasaları harekete geçirme becerisidir. Ayrıca Bagehot, finansal piyasaların iki önemli işlevini ilk kez ortaya koyan kişidir. Bu işlevler, belirli sektörlerde ve yatırım projelerinde karşılaşılan riskleri yönetmek ve sermaye miktarını artırmaktır (Kılıç ve Özcan, 2018: 259).

Schumpeter ise, 1911 tarihli çalışmasında finans sektörünün yatırım planlarını yöneterek, tasarrufları tek çatı altında toplayarak ve yöneticileri denetleyerek teknolojik yenilikleri teşvik ettiğini savunmuştur. Schumpeter'in teorisinde bankalar, ekonomik büyümeyi teşvik eden girişimciler yaratmış ve verimsiz kombinasyonlar oluşturmuştur. Ekonomik büyüme dönemlerinde bankalar, üretimi finanse etmek amacıyla satın alma gücü yaratmakta ve bu şekilde büyüme sürecini desteklemektedirler. Dolayısıyla Schumpeter'in ana tezi, finansal gelişmenin ekonomik büyümeyi teknolojik farklılıklar aracılığıyla etkilediği ve bu bağlamda borsalardan ziyade bankacılık kurumlarının daha etkin olduğu yönündedir. Schumpeter, 1934 yılında, etkin bir finansal sistemin,

kaynakları en verimli şekilde kullanabilen girişimcilere sermaye sağlayacağını ve bu yolla teknolojik yeniliği destekleyerek ekonomik büyümeye katkı sağladığını belirtmiştir. Daha sonraki çalışmalar ise, ekonomik büyüme ile finansal gelişme arasındaki pozitif ilişkiyi nedensel bir çerçevede ele almış, ancak iki kavramı birbirinden ayırmıştır (Aydın, 2012: 628).

Shaw ve McKinnon, 1973 yılında ekonomik büyümenin sermaye ve finansal gelişmeyi artırarak elde edilebileceğini ileri sürmüşlerdir. Öz sermayenin ekonomik büyümede önemli bir rol oynadığını savunmuşlardır. Shaw ve McKinnon'a göre, gelişmiş bir finansal sistem, tasarrufları büyük ölçüde karlı yatırımlara dönüştürmüştür. Finansal kurumların yokluğunda, işlem ücretleri ve veri asimetrisi nedeniyle tasarrufların yatırım amacıyla kullanılması zorlaşmaktadır. Bu finansal kurumlar, tasarruf sağlamada maliyetleri düşürürken, tasarruf sahiplerine yüksek likidite sunmakta ve yeni cazip yatırım araçları yaratmaktadırlar. Schumpeter'in teorisinden farklı olarak Shaw ve McKinnon, hisse senedi piyasası ile bankalar arasındaki ilişkiyi ayırmamış ve her iki finansal aracın da ekonomik büyümenin sürdürülebilirliğinde önemli faktörler olduğunu savunmuşlardır (Dinar, 2012: 126).

Levine ve King (1993), finansal sistemin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini beş temel ilişki aracılığıyla açıklamışlardır (Akt. Güneş, 2013: 74). Bu ilişkiler şunlardır:

- Sermaye piyasasının en değerli unsuru, tasarrufların harekete geçirilmesidir. Genel anlamda, kişisel tasarruflar, finansal ihtiyaçları olan bireylerin taleplerini karşılamakta yetersiz kalmaktadır. Finans sektörü, yatırım seçenekleri sunarak, ekonomideki mevduatın likiditesini artırmakta ve insanların tasarruflarını bir arada toplayarak, kredi kartı, çek, internet bankacılığı gibi finansal araçlar ve hizmetlerin kullanımını sağlamaktadır.
- Portföy çeşitlendirmesi, finansal piyasalarda yatırımcılar, tasarruf sahipleri ve girişimciler için riskleri minimize etme fırsatı sunmaktadır. Riskler, özel risk ve likidite riski olmak üzere iki kategoriye ayrılmaktadır. Levine (1999), likiditeyi, varlıkların değer oranında tutularak hızla ve kolayca nakde dönüştürülme yeteneği olarak tanımlamaktadır. Likidite riski, varlıkların takas aracı olarak kullanılmasındaki belirsizliklerden dolayı artmaktadır. İşlem ücretleri ve veri asimetrisi, varlıkların elden çıkarılmasını zorlaştırarak riski artırabilmektedir. Bu noktada, finansal araçlar, piyasa engellerini (riskler, bilgi maliyetleri vb.) azaltmak için önemli bir rol oynamaktadır.
- Veri iletişim maliyetlerinin düşürülmesidir. Finans sektörü,

yatırımfırsatlarıyla ilgili bilgileri derleyerek veri maliyetlerini düşürmekte ve verimli projeler için gerekli sermayenin temin edilmesine olanak tanımaktadır. Şirketlerin, yöneticilerinin ve piyasa koşullarının değerlendirilmesi, genellikle zor ve maliyetlidir. Çoğu zaman, farklı durumdaki bireylerin gerekli bilgiyi edinme, işleme ve değerlendirme becerisi, kaynakları ve zamanı yetersiz olabilir. Finansal işlemlerde, borçlular genellikle borç verenlerden daha fazla bilgiye sahip olup, bu durum asimetrik bilgiye, dolayısıyla ahlaki tehlike ve ters seçim gibi sorunlara yol açabilmektedir. Bu bağlamda, artan veri maliyetleri, sermayenin optimum kullanıma aktarılmasını zorlaştırabilmektedir. Greenwood ve Jovanovic (1990), finansal aracılıkla bilgi unsuru ve verimlilik artışı arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir.

- Borçluların gözlemlenmesidir. Finansal araçlar, kredilerin verilmesinin ardından borçluların kredilerden yararlanma süreçlerini izlemek istemektedirler. Tasarruf sahiplerinin, gerektiğinde finansal kuruluşlardan paralarını geri alabilmeleri, finans sektörünün güvenilirliği açısından önemlidir.
- Finans sektörü, işlem maliyetlerini azaltarak gelişmeyi ve uzmanlaşmayı teşvik etmektedir. Bu sayede finans sektörü, ekonomide önemli bir uzmanlaşmayı desteklemektedir.

Arz yönlü finansal gelişme teorisine göre finansal gelişme, ekonomik büyüme üzerinde önemli bir pozitif etki yaratmaktadır. Bu etki, finansal sistemin, sınırlı kaynakları daha verimli projelere yönlendirerek, bu kaynakları ekonomik büyümeye katkı sağlayacak alanlara aktarabilmesiyle sağlanmaktadır (Temelli ve Şahin, 2018: 306).

Plansmanlara ayrılan tasarruf miktarı, plansmanların marjinal verimliliği ve finansal gelişim, tasarruf oranını etkileyerek ekonomik büyümeye olumlu katkı sağlamaktadır (Erataş-Sönmez ve Sağlam, 2019: 90).

Reel faiz oranlarının başarılı bir şekilde uygulanması, risk yönetimi, finansal değerlerin doğru bir şekilde tanımlanması ve finansal sistemde işlem gören likit finansal araçlar, ekonomik büyümeyi teşvik etmektedir (Aydın, 2019: 39).

Finansal gelişmenin ekonomik büyümeyi takip ettiği görüşünü savunan Robinson, (1952) yılında finansal büyümenin reel ekonominin ihtiyaçlarını izlediğini belirtmiştir. Bu bağlamda, finansal alan ile reel alanın entegrasyonunu savunan ilk düşünürlerden

biri olarak kabul edilmektedir (Güneş, 2013: 76).

Ekonomik ilerleme ile birlikte finansal gelişmenin de artacağına inanan Kuznets (1955) yılında özellikle ekonomik kalkınmanın ilk aşamalarında mali düzenin oldukça zayıf olduğunu ileri sürmüştür (Pata, 2020: 809).

Gurley ve Shaw (1967) yılında yaptıkları çalışmalarında, ülkelerin daha fazla kar ve refah elde etmesi durumunda finansal kurumların, işletmelerin ve piyasaların büyüme ve gelişme göstereceğini savunmuşlardır. Bu iki değişken arasındaki nedensel ilişki üzerine yapılan ampirik ve teorik çalışmalar, her iki değişkenin ülkenin ekonomik büyüme göstergeleri, finansal gelişmişlik düzeyi ve döneme bağlı olarak değişkenlik gösterebileceğini ortaya koymuştur (Atamtürk, 2007: 76).

Finansal gelişmenin ekonomik büyümeye olan katkısı iki temel boyutta incelenebilir. İlk olarak, finansal gelişme yatırımları ve tasarrufları artırmakta; ikinci olarak ise gelişmiş mali düzen sermaye akımlarının etkinliğini artırmaktadır. Bu bağlamda, sermaye akışlarının etkinliğinin artması ile finansal gelişmenin mümkün olacağını ilk savunan Goldsmith olmuştur (Aydın, 2019: 40).

Shaw (1973) ve McKinnon (1973), Goldsmith (1969)'in orijinal bakış açısını genişleterek, finansal gelişmenin ekonomik büyümeye olumlu yansımalarının, gelişmiş finansal düzenin sermaye akımlarındaki etkinliği artırmasına dayandığını belirtmişlerdir (Bal vd., 2019: 1086).

Shaw (1973) ve McKinnon (1973)'ün teorilerine göre, bankacılık sistemine yönelik kısıtlayıcı bir hükümet politikası, finansal gelişmeyi engellemeye ve ekonomik büyümeyi sınırlamaya neden olmaktadır (Kandır vd., 2007: 312).

Levine ve King (1993)'ün önerdiği modellerde, finansal kısıtlamaların ekonomik büyüme üzerinde olumsuz etkiler yarattığı tespit edilmiştir. Greenwood ve Jovanovic (1990) ile Bencivenga ve Smith (1991), finansal aracılığın sürdürülebilir büyümeyi olumlu yönde etkilediğini savunmuşlardır. Greenwood ve Jovanovic (1990), geliştirdikleri modelde, tasarruf sahiplerinin riskten kaçınacağını ve finansal araçlara güvenerek kârlı tahsis kararları almalarını sağlayacağını ifade etmişlerdir (Aslan ve Küçükaksoy, 2006: 27).

Bencivenga ve Smith (1991) ise, finansal gelişmenin tasarrufları üretken faaliyetlere dönüştürmedeki önemini vurgulamış ve bunun ekonomik büyümeyi artıracığını ileri sürmüşlerdir. Ayrıca, finansal gelişimin ekonomik aktörlere likidite riskini azaltma imkânı sunduğunu belirtmişlerdir (Aydın, 2019: 40).

4.3.2 Finansal Gelişimin Talep Temelli Teorik Alt Yapısı

Talep odaklı finansal gelişme teorisi, ekonomik büyümenin finansal gelişmeyi tetiklediğini ve bunun sonucunda finansal gelişmenin gerçekleştiğini öne sürmektedir. Bu bakış açısına göre, finansal hizmetlere duyulan artan talebe karşılık olarak ekonomi büyüdükçe, daha fazla finansal ürün, şirket ve hizmet pazara dahil olacaktır. Finansal düzen de artan talebe yanıt vererek gelişimini sürdürecektir. Talep odaklı finansal gelişme, ilk kez Robinson tarafından (1952) yılında ortaya atılmıştır. Robinson (1952)'e göre, finansal düzenin gelişimi ekonomik gelişmeden doğmaktadır. Diğer bir ifadeyle, ekonomik büyümenin öncülük ettiği ve finansal düzenin bu büyümeyi takip ettiği savı ileri sürülmüştür (Öztürk vd., 2010: 103).

Friedman ve Schwartz (1963) yılında gerçekleştirdikleri para talebi üzerine yaptıkları çalışmada bu görüşü destekleyen bulgular elde etmişlerdir. Bununla birlikte, paranın nominal milli gelir içindeki payının, paranın dolaşım hızından farklı olarak, finansal gelişmenin bir göstergesi olarak yaygın şekilde kabul edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir (Ergeç, 2007). Ekonomik büyüme ile finansal gelişme arasındaki ilişkinin, ekonomik büyümeden finansal gelişmeye doğru ilerlediği düşüncesi, Keynes (1936)'in izinden giden post-Keynesyen iktisatçılar Moore (1996) ve Chickard Dow tarafından da desteklenmiştir (Kandır, vd., 2007: 312).

BÖLÜM 5 EKONOMİK BÜYÜME

5.1 EKONOMİK BÜYÜME KAVRAMI

Ekonomik büyüme, kalkınmanın tüm seviyelerindeki ülkeler için önemli bir olgu olmasına karşın, özellikle gelişmekte olan ülkeler için en temel ekonomik hedeflerden biri olarak öne çıkmaktadır. Gelişmiş ülkeler belirli bir gelişim hızına ulaşmış ve bu hızı sürdürülebilmeyi daha kolay bulmuşlardır. Kalkınma sürecinde olan bir ülke ise, belirli bir kalkınma seviyesine ulaşma, sürdürülebilirlik sağlama ve buna bağlı olarak ekonomik kalkınmayı teşvik etme gayreti içindedir (Karayılmazlar ve Göde, 2017: 133).

Ekonomik büyüme, genellikle kişi başına düşen reel gelirdeki artışla tanımlanmaktadır. Ekonomik kalkınma ise, ulusal hasılanın süreklilik arz eden bir şekilde artış göstermesi olarak açıklanabilir. Kalkınma, aynı zamanda “stok varlığının ekonomik nitelik ve niceliğine göre değişim ve gelişim göstermesi” şeklinde de yorumlanmaktadır (Dam ve Ertekin, 2018: 21).

Ekonomik büyüme, belirli bir dönemdeki ekonomik çıktı hacmindeki artış olarak tanımlanmaktadır. Bu bağlamda Türkiye'nin ekonomik gelişmişlik düzeyi, genellikle GSMH ile ölçülmektedir. Kalkınma oranı ise, yıllık reel gelir ve milli gelirdeki büyüme hızını ifade etmektedir. Günümüzde bu hız, uluslararası düzeyde büyük farklılıklar yaratmakta ve dolayısıyla yöntemler ile ekonomik büyüme konusunda önemli gelişmeler yaşanmaktadır (Özel, 2012a: 62).

Ekonomik kalkınma, gayri safi yurtiçi hasıla (GSYİH) üzerinden ölçülen reel büyüme olarak tanımlanmaktadır. Bu tanıma göre, ekonomik kalkınma, üretim yelpazesinin her geçen gün genişlemesi ile ürün ve hizmet üretimindeki büyümeyi ifade etmektedir. Sonuç olarak, milli gelir de pozitif bir şekilde değişmektedir. Ekonomik büyüme, ayrıca bir ülkenin üretim hacmindeki artış olarak da tanımlanabilir ve bu büyüme, GSMH ve GSYİH ile ölçülmektedir. GSYİH, bir ülkenin ekonomik yapısındaki vatandaşların yıl içinde ürettiği nihai ürün ve hizmetlerin toplam piyasa değerini ifade etmektedir. GSYİH, yalnızca ülke sınırları içerisinde üretilen tüm ürün ve hizmetleri kapsarken, yurt dışında üretilen mallar ve hizmetler GSYİH dışında tutulmaktadır (Kevük, 2006: 335).

Ekonomik kalkınmanın en kapsamlı tanımı, ekonomik yapının temel değişkenleri olan toplam yatırım, imalat, ihracat ve ithalat gibi unsurların üretim ve istihdam yelpazesine bağlı olarak bir yerden başka bir yere doğru büyümesi şeklinde yapılmaktadır (Turhan ve Erdal, 2022: 67).

5.2 EKONOMİK BÜYÜMEDE KAYNAKLAR

Ekonomik büyümenin temel kaynakları şu şekilde sıralanabilir (Ayyıldız ve Üzümcü, 2022: 465):

- **İşgücü ve niteliği:** Ekonomik büyüme, işgücünün hem niceliği hem de niteliği ile doğrudan ilişkilidir. Bu bağlamda, nitelikli işgücü büyümenin gerçekleşmesinde kritik bir rol oynamaktadır.
- **Devletin sermaye birikimi:** Mevcut gelirin bir kısmı, üretim kapasitesini arttırmak ve gelecekteki yaşam standartlarını iyileştirmek amacıyla tasarrufa yönlendirilip yatırıma dönüştürülmektedir.
- **Doğal kaynaklar:** Doğal kaynaklar, insan dışında var olan tüm canlılar ve olaylardan oluşur. Su, toprak, ormanlar, akarsular, hayvanlar ve madenler gibi örnekler bu kategoriye dâhildir.
- **Teknolojik gelişme:** Teknoloji, yeni ürün ve hizmetlerin yaratılmasını sağlayan bilgi, belge ve teknik cihazlardan oluşur. Bu bağlamda, teknik gelişmeler, üretim kapasitesinin artırılmasına veya daha verimli, kaliteli ve uygun ürünlerin üretilmesine yönelik ilerlemelerdir.

Ekonomik büyümeyi destekleyen diğer kaynaklar ise şu şekildedir (Berber ve Artan, 2004: 105):

- **Girişimcilik:** Üretim faktörlerini bir araya getirerek ürün ve hizmet üretmeye çalışan girişimcilerin, genellikle risk altında olduğu bilinmektedir. Girişimcilik, ekonomik büyüme ve kalkınma için önemli bir faktördür (Aydın, 2017: 373).
- **Beşeri sermaye:** Uzun vadeli ekonomik büyüme ve kalkınma için en kritik faktörlerden biri beşeri sermayedir. Bu, nitelikli işgücünün varlığıyla, sağlıklı, eğitilmiş ve deneyimli bireylerin iş gücü verimliliğini artırarak büyümeyi desteklemesi anlamına gelmektedir (Aksu, 2016: 74).

- **Kurumsal yapı ve işleyiş:** Bir ülkenin kültür, gelenek, sosyal ve dini davranışlar, siyasi ortam ve ulusal ile uluslararası ilişkiler gibi unsurları içeren kurumsal yapısı, o ülkenin ekonomik büyümesini doğrudan etkiler. İyi işleyen bir kurumsal yapıya sahip ülkeler, ekonomik büyüme ve kalkınma açısından daha başarılı olmaktadır (Artan ve Hayaloğlu, 2014: 348).
- **Hükümetin rolü:** Ekonomik büyüme ve kalkınmanın dengeli olabilmesi için, ülkede siyasi dengenin sağlanması önemlidir. İstikrarın sağlanması, büyüme ve gelişmeyi tetikleyen bir faktördür (Güney, 2017: 43).

5.3 EKONOMİK BÜYÜMEDE ORTAYA ATILAN TEORİLER

Ekonomik büyüme, çeşitli teoriler geliştirilmesine neden olmuş ve bu teoriler aşağıda sıralanmıştır.

5.3.1 Klasik Büyüme Modeli

Klasik ekonomistlerin, Adam Smith, Robert Malthus, Stuart Mill, David Ricardo ve Karl Marx'ın görüşlerinde kalkınma sorunları stratejik bir öneme sahip olmuştur. Klasik Kalkınma teorisine göre iktisadi kalkınmanın kaynağı, para stokudur. Para stokunun oluşmasına neden olan faktör ise kazanç amacıdır. Yatırım yapan kişiler, yeni yatırımları teşvik edecek kâr değerlerinin uygun seviyede olması gerektiğini savunmuşlardır. Getiri, getirim ve ücretlerin çıkarılmasıyla elde edilen fark, kâr olarak tanımlanmaktadır (Özsağır, 2008: 4).

Geliştirme projelerinden elde edilen gelir sürekli artış göstermekte olup, bu gelirin değeri emeğin verimliliği ile nakit rezervine bağlıdır. İşgücü verimliliği, para arzının büyüklüğüne, teknolojik düzeye ve nüfus artışına bağlı olarak şekillenmektedir. Kapitalist ekonomik sistemin gelişimi, esasen teknolojik ilerleme ve nüfus artışı ile belirlenmektedir. Teknolojik gelişim, makineleşmenin mümkün olmasını sağlayan para arzına ve artan iş bölümü anlayışına dayanmaktadır (Güngör, 2012: 6).

Nüfus artışının hızlanması, bir yandan mevcut topraklarda daha fazla iş imkânı yaratırken, diğer yandan üretime elverişli arazilerin azalmasına yol açmaktadır. Piyasadaki rekabetin etkisiyle kâr oranları düşerse, kâr azalır ve ekonomik gelişme

duraklar. Bu durum, ekonominin uzun vadede gerileme sürecine girmesine neden olmaktadır. Klasik kalkınma teorisine göre, ekonomik düzeyler öncelikle gelişmekte olup, belirli bir süre sonunda, ekonomiden ekonomiye farklılık gösterse de istikrara ulaşabilmektedir (Özsağır, 2008: 5).

5.3.2 Harrod ve Domar Büyüme Modelleri

Ekonomik kalkınma sorunu, Keynesyen iktisadın yeniden gündemine gelmiştir. Keynes'in perspektifine göre, belirli bir gelir ve istihdam seviyesinde istikrarın sağlanabilmesinin temel şartı, hedeflenen gelir artışını karşılayacak ölçüde yatırım harcaması yapılmasıdır. Bu durum, tam istihdamın sağlanabilmesi ve sürdürülebilmesi için beklenen büyümenin mevduatlar arasında dengeli bir şekilde dağıtılması gerektiğini ifade etmektedir. Keynesyen ekonomiye yönelik eleştirilerden biri, sistemlerin statik kalmasıdır. Bu durum, modelin kısa vadeli getiri değişimlerinin etkinliğini açıklamakta yetersiz kalmasına neden olmaktadır. Ayrıca, bu değişimlerin dinamiklerini açıklayan yakınsak bir teori bulunmamaktadır. Keynesyen teorinin eksikliklerinden biri, fon yaratmadaki değişikliklere dayalı bir büyüme teorisinin olmamış olmasıdır. Bu eleştiriler, çalışma koşullarındaki gecikmeler ve parametre değişimlerine dair kısıtlamalar eklenerek, mekanizmanın işleyişine dair büyüme teorilerinin geliştirilmesine yol açmıştır. Bu teoriler, mevduatın para arzını nasıl artırdığını açıklamaya çalışmaktadır (Şiriner ve Doğru, 2005: 165).

Harrod ve Domar, statik Keynesyen görüşü daha dinamik bir çerçeveye oturtarak, uzun vadeli kalkınma sorunlarını çözmek amacıyla bu çerçeveyi geliştirmişlerdir. Bu bağlamda, Harrod ve Domar, kalkınma biçimlerinin evrimini sunmuş ve bu biçimlerin gelişmesine imkan tanımışlardır. İki model arasındaki benzerliklerden ötürü, bu modellerin birlikte anılması söz konusu olmuştur. Harrod ve Domar modelleri, klasik ve Keynesyen kalkınma teorilerinin iç içe geçmiş bir biçimde sunulmaktadır. Harrod ve Domar, yatırımların ekonomide negatif bir güç olarak işlev gördüğünü ve bu yatırımların iki rol üstlendiğini gözlemlemişlerdir. Mevduat, talep yaratırken aynı zamanda spektrum da oluşturmaktadır. Keynesyen yaklaşımın savunucuları, mevduatın talep yaratıcı etkilerini tartışırken, klasik görüşün savunucuları ise bu yaratım etkisini ele almaktadır (Yıldırım, 2006: 12). Harrod ve Domar'ın geliştirdiği modeller, tek tek ele alınarak detaylı bir şekilde incelenmiştir.

5.3.2.1 Harrod modeli

Harrod, 1939 tarihli bilimsel çalışması *An Essay in Dynamic Theory*'de, Keynesyen teorinin etkinleştirilmesi gerektiğini savunmuştur. Bu yaklaşımını oluşturmak amacıyla artımlı ve seri bir sistem kullanmıştır. Ardından, "Towards a Dynamic Economics" adlı çalışmasında, bu görüşlerini genişletmeye çalıştığı görülmektedir. Domar'ın analizinde belirtildiği üzere, Harrod, planlanan (ön) büyüme ile yatırım dengesini sağlamak için gerekli koşulları da ele almaktadır. Ancak Harrod, geliştirme sürecindeki temel yatırım maliyetlerini Domar'dan farklı bir şekilde tahmin etmektedir. Domar'ın analizine göre, mevcut yatırım maliyetlerinin gelecekteki üretim üzerindeki etkileri incelenirken, mevcut getirideki artışın bu yatırımları karşılayacağı düşünülmektedir. Domar, bu analitik sistemi, ileriye dönük bir yaklaşım olarak sunmaktadır, çünkü söz konusu süreç, cari getiri döneminde tasarruflardan kaynaklanan ek avantajları kullanarak, bir sonraki getiri döneminde gelir ve tasarruf artışlarının nasıl olacağını varsaymaktadır (Uçak, 2013: 203).

Mevduat maliyetlerinin değerlendirilmesi, iki analitik durumda farklılık gösterse de, hem Domar hem de Harrod yatırım fonksiyonuna benzer görevler atamıştır. Yatırımlar, gerçek getirilerdir. Harrod'un analizi, uzun vadeli artımlı fonksiyon ve yaklaşık olağandışı artımlı yönelimlerin eşitliğine dayanmaktadır. Yapılan analitik çalışma, öngörülen artış ile gerçek artışın eşit olduğunu ortaya koymuştur. Eğer tam istihdam korunacaksa, mevduat ve sermaye çarpanının etkinliği gibi diğer parametreler, katma değerle uyumlu bir şekilde ayarlanmalıdır (Akbaba, 2024).

Harrod'un teorisinde hızlandırıcı tutum katsayısı önemli bir yer tutmaktadır ve bu katsayı, girişimcilerin üretim düzeyindeki değişikliklere yatırım yoluyla ne ölçüde tepki verdiklerini göstermektedir. Bu, esasında, hasılayla bu hasılayı kazanmak için gereken para stoğu arasında reel bir teknolojik bağlantının olduğuna dayalı bir para-hâsıla katsayısıdır (İncekara ve Tatoğlu, 2008: 23).

Harrod'un analizinde, büyüme durumu yalnızca bir faktöre bağlıdır ve bu faktör, para hâsıla değeri sabit kalırken, para stokudur. Harrod, var olan para donatımına işgücünü de ekleyerek, üç farklı iktisadi değer tanımlamaktadır. Bu değerlerin birbirine eşit olup olmamasının, kalkınmanın temel etkinliğini belirlediğini ifade etmektedir. Bu üç değer, garantili kalkınma hızı, fiili kalkınma hızı ve doğal kalkınma hızıdır (Adıyaman, 2006: 22).

5.3.2.2 Domar modeli

Domar, 1947 yılında yayımlanan *Expansion and Employment* adlı makalesinde, geliştirdiği ekonomik kalkınma modelini sunmuştur. Bu çalışmanın temel amacı, refah düzeyinin sürekliliğini sağlamak ve bu sürecin sürdürülebilmesi için gerekli olan koşulları belirlemektir. Refah düzeyinin korunabilmesi için gerekli olan faktörlerden biri, milli gelirin büyüme hızıdır. Ayrıca, Domar'ın araştırmaları, yatırımların ikili yapısına odaklanmaktadır. Bu bağlamda, yatırımların refah düzeyleri üzerindeki etkileri, genellikle düşünüldüğü kadar basit ve belirgin değildir (Vaitsos, 2003: 21).

5.3.3 Neoklasik Büyüme Teorisi

Neoklasik iktisatçılara göre, bir ülkenin artan kamu sektörü harcamaları ve yatırımlarını finanse etmek amacıyla borca bağımlılığı, faiz oranlarındaki yükseliş nedeniyle özel sektör yatırımlarını ve harcamalarını olumsuz bir şekilde etkilemektedir. Bu duruma “yer değiştirme etkisi” (crowding out effect) denir. Kamu sektörü borcunun artışı, özel sektördeki tasarrufların azalmasına yol açarak, bu fonların kamu sektörüne aktarılmasına sebep olmaktadır. Dolayısıyla, özel sektörün tasarrufa ayırdığı fonların miktarının azalması söz konusu olmaktadır. Bu çerçevede, borç faiz oranları ve hane halkı borç birikimi gibi göstergelerin özel sektör tasarrufları üzerindeki etkisinin incelenmesi önemli bir gerekliliktir (Hyder, 2002: 634). Neoklasik kalkınma teorisi ise ilk kez Robert Solow ve T. Swan tarafından geliştirilmiştir.

5.3.3.1 Solow –Swan Modeli

Robert Solow, ekonomik büyüme konusundaki görüşlerini “A Contribution to the Theory of Economic Growth” (1956) başlıklı makalesinde ortaya koymuştur. Bu görüşler, T. Swan tarafından “Economic Growth and Capital Accumulation” başlıklı çalışmasında da vurgulanmıştır (Özsağır, 2008: 10). Dışlama etkisi, iki farklı durumda kendini gösterir: kısmi dışlama ve tam dışlama. Solow, bilimsel makalesinde Harrod ve Domar modellerine yönelik eleştirilerde bulunmuş ve bu modellerin uzun vadeli sorunları kısa vadeli araçlarla çözüme yaklaşımını önemli bir ilke olarak değerlendirmiştir (Ercan, 2002: 130).

Bu eleştiriler ışığında, Solow'un geliştirdiği modelin, neoklasik büyüme teorisinin temelini oluşturduğu anlaşılmaktadır. Neoklasik büyüme teorisinin temel varsayımları şu şekilde açıklanmıştır (Wu ve ark., 2010: 880):

- Ekonomik sistemin tamamen rekabetçi olduğu ve tüm bireylerin hesaba katıldığı kapalı bir ekonomi yapısının geçerli olacağı öngörülmektedir.
- Üretim faktörlerinin para ve emek gelirlerinin, tüm üretim faaliyetlerinin statik geliriyle ilişkili olduğu belirtilmektedir.
- Teknolojik gelişmenin, nüfus artışıyla birlikte dışsal olduğu ve beşeri sermayenin verimlilik düzeyinin dikkate alınmaması gerektiği varsayılmaktadır.
- Üretim faktörlerinin birbirini etkileyen unsurlar olduğu kabul edilmektedir.

Solow'un geliştirdiği model, neoklasik kalkınma teorilerinden birini temsil etmektedir. Bu teori, üretim fonksiyonunun fazla buluş denklemi çerçevesinde şekillenmiştir. Bu bağlamda üretim, yalnızca iki üretim faktörünün “emek ve sermaye” katkılarıyla gerçekleşmektedir (Acemoğlu ve Ventura, 2002: 670).

5.3.3.2 Endojen Büyüme Teorileri

1970-1980 yılları arasında para arzının uzun vadeli gelişimi ile uluslararası gelir farklılıklarını açıklamaya yönelik yaklaşımların yetersiz olduğu gözlemlenmiştir. Paul Romer'in 1986 tarihli “Increasing and Long-Run Growth” başlıklı çalışmasında sunduğu içsel büyüme teorisi, neoklasik büyüme teorisinden farklı olarak, Lucas ve Barro'nun katkılarıyla daha da geliştirilmiştir (Şaşmaz ve Yayla, 2018: 250).

İçsel büyüme teorisi, teknolojik ilerlemenin ekonomik yapının işleyişi sonucu ortaya çıktığını, yani içsel faktörler tarafından belirlendiğini savunmaktadır. Bu teori, uluslararası kalkınmanın giderek daha azaldığını öne süren “yakınlaşma hipotezi”ni göz ardı etmekte ve devletin dinamik politikalar uygulamaması durumunda bu açığın daha da büyüyeceğini ileri sürmektedir. İçsel büyüme teorisinin neoklasik büyüme teorisinden farklı olan bazı temel hipotezleri bulunmaktadır. Bu hipotezler şu şekilde sıralanabilir (Yardımcı, 2006: 99):

- **Sermayenin artan getirisi:** Neoklasik modelin aksine, içsel büyüme teorileri sermayenin getirisinin artmasına dayanmaktadır.
- **Dışsallıklar ve taşmalar:** Dışsal faktörler kalkınma sürecinde önemli bir rol oynamaktadır. Bir şirket bilgi sermayesi kazandığında yalnızca kendi yararına değil, aynı zamanda toplumsal fayda sağlayacak şekilde de değer yaratmaktadır.
- **Eksik rekabet koşulları:** Mükemmel piyasa koşullarının geçerliliği konusunda şüphe bulunmamakta, inovasyonun gerçekleşmesi için tekelci

piyasa koşullarının gerektiği düşünülmektedir. İnovasyondan elde edilen tekel karı, firmaları yeniliklere daha açık hale getirmektedir.

- **Teknolojik gelişme, bilgi ve insan kaynağı:** İçsel büyüme teorilerinin temel unsurları arasında teknolojik gelişme, bilgi ve insan kaynakları yer almaktadır. Fiziksel kaynaklara yapılan her yeni yatırım, yalnızca üretimi değil, aynı zamanda insan kaynağını da artırmaktadır.

5.3.4 Diğer Önemli Ekonomik Büyüme Teorileri

Ekonomik büyüme, çok boyutlu ve karmaşık bir olgudur. Yapısal büyüme teorisi de dâhil olmak üzere çeşitli teoriler, bu olgunun farklı yönlerini açıklama çabası içerisindedir. Her bir teorinin kendine ait güçlü ve zayıf yönleri mevcuttur ve ekonomik büyümenin derinlemesine anlaşılabilmesi için bu teorilerin bir bütün olarak ele alınması gerekmektedir.

5.3.4.1 Schumpeter'in İnovasyon Teorisi

Ekonomik büyümenin temel dinamiği, girişimcilerin yeni ürünler ve üretim süreçleri yaratmalarıdır. Joseph Schumpeter, 20. yüzyılın önde gelen ekonomistlerinden biri olarak tanınmakta olup, özellikle inovasyon ve girişimcilik alanındaki çalışmalarıyla dikkat çekmiştir. Schumpeter'in İnovasyon Teorisi, ekonomik büyümenin itici gücünü inovasyona dayandıran ve bu sürecin “yaratıcı yıkım” olarak adlandırdığı dönüşümle gerçekleştiğini savunan bir teoridir (Demirbaş ve Demirbaş, 2011: 16).

Schumpeter'e göre, ekonomik sistemler sürekli bir değişim ve evrim içerisindedir. Bu değişimin motoru, girişimcilerin yeni ürünler, üretim yöntemleri veya organizasyonel yapılar geliştirerek mevcut düzeni bozup yerine yenisini koymalarıdır. Bu süreç, yaratıcı yıkım olarak adlandırılmaktadır. Yaratıcı yıkım, eski ve verimsiz üretim yöntemlerini ortadan kaldırırken, aynı zamanda yeni istihdam olanakları ve ekonomik büyüme yaratır. Böylece sürekli bir yenilenme ve gelişim döngüsü meydana gelir (Ebner, 2006: 316).

Schumpeter'e göre inovasyon, ekonomik büyümenin en önemli itici gücüdür ve bu etki çeşitli yollarla gerçekleşir (Ferreira vd., 2017: 39):

- **Yeni Ürünler ve Hizmetler:** İnovasyon, tüketici ihtiyaçlarını karşılayan yeni ürün ve hizmetlerin ortaya çıkmasını sağlar. Bu durum, toplam talebi artırarak ekonomik büyümeyi destekler.
- **Yeni Üretim Yöntemleri:** Yeni üretim teknikleri, maliyetleri düşürerek

rekabet gücünü artırır ve karlılığı yükseltir. Bu da yatırımların artmasına ve ekonomik büyümenin hızlanmasına katkı sağlar.

- **Yeni Pazarlar:** İnovasyon, yeni pazarların açılmasına ve mevcut pazarların genişlemesine olanak tanır, bu da ekonomik büyüme için yeni fırsatlar yaratır.
- **Verimlilik Artışı:** İnovasyon, üretim süreçlerini optimize ederek verimliliği artırır, böylece birim maliyetler düşer ve karlılık artar, bu da ekonomik büyümeyi destekler.

Schumpeter'in teorisine göre, girişimciler inovasyon sürecinin merkezinde yer alan önemli bir figürdür. Girişimciler, yenilikçi fikirleri hayata geçirerek ekonomik yapıyı dönüştürürler. Risk alarak ve yenilik yaparak ekonomik büyümeyi teşvik ederler. Schumpeter'in inovasyon teorisi, günümüzde de geçerliliğini sürdürmektedir (Hodgson, 2007).

5.3.4.2 Küreselleşme Teorileri

Uluslararası ticaret, doğrudan yabancı yatırımlar ve bilgi akışının ekonomik büyüme üzerindeki etkileri incelenmektedir. Bu bağlamda, farklı küreselleşme teorileri öne çıkmaktadır:

- **Hiperküreselleşme Teorileri:** Bu teorilere göre, küreselleşme, eşsiz bir süreç olup, ulus-devletlerin etkisini azaltarak küresel bir toplumun ortaya çıkmasına yol açmaktadır (Giddens ve Sutton, 2016: 8).
- **Küreselleşme Karşıtları:** Küreselleşmenin yeni bir süreç olmadığı, geçmişte benzer olguların yaşandığı görüşü savunulmaktadır. Bu bakış açısına göre, küreselleşme eşitsizlikleri artırmakta ve ulus-devletlerin zayıflamasına neden olmaktadır (Stiglitz, 2018: 12).
- **Küreselleşme Kuşkucuları:** Küreselleşmenin etkilerinin abartıldığına inanılır ve ulus-devletlerin hala önemli bir rol oynadığı vurgulanır. Bu görüşe göre, küreselleşme, ekonomik ve politik güçlerin yeniden dağılımına yol açmaktadır (Kökalan Çımrın, 2020).
- **Transformasyoncu Teoriler:** Bu teorilere göre, küreselleşme uluslararası ilişkileri ve devletlerin rolünü köklü bir biçimde değiştirmekte, yeni bir dünya düzeninin ortaya çıkmasına zemin hazırlamaktadır (Held ve McGrew, 2014:21).

5.3.4.3 Kurumsal Ekonomik Büyüme Teorileri

Ekonomik büyüme üzerindeki ekonomik kurumların (mülkiyet hakları, hukuk sistemi vb.) rolü vurgulanmaktadır. Kurumsal ekonomik büyüme teorileri, kurumların ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini farklı açılardan incelemektedir. Bu teoriler arasında en yaygın olanlar şu şekilde sıralanabilir (Artan, 2000: 25):

- **Yeni Kurumsal Ekonomi:** Bu yaklaşım, kurumların ekonomik etkinliği artırmak ya da azaltmak amacıyla nasıl yapılandırıldığına ve işlediğine odaklanmaktadır (Kar ve Ağır, 2003: 183).
- **Tarihi Kurumsalcılık:** Bu yaklaşım, kurumların tarihsel süreç içerisinde nasıl şekillendiği ve ekonomik büyümeyi nasıl etkilediği üzerinde durmaktadır (Dibo, 2019: 27).
- **Sosyolojik Kurumsalcılık:** Bu yaklaşım, kurumların sosyal normlar, değerler ve inançlar tarafından nasıl şekillendiğini ve ekonomik davranışları nasıl etkilediğini incelemektedir (Alexander, 2005: 212).

5.3.4.4 Çevresel Ekonomik Büyüme Teorileri

Çevresel ekonomik büyüme teorileri, ekonomik büyüme ile çevre arasındaki etkileşimi inceleyerek, sürdürülebilir bir gelecek için ekonomik faaliyetlerin nasıl şekillendirilmesi gerektiğini araştıran yaklaşımlardır. Bu teoriler, ekonomik büyümenin çevresel etkilerini en aza indirirken aynı zamanda toplumsal refah seviyesini artırmayı amaçlar (Atay Polat ve Ergun, 2023: 108).

Temel Kavramlar ve Sorunlar:

- **Ekonomik Büyüme ve Çevre İlişkisi:** Geleneksel ekonomik büyüme modelleri, büyümenin çevresel problemlere yol açtığını savunur. Sanayileşme, üretim ve tüketimdeki artış, doğal kaynakların tükenmesi, kirlilik ve iklim değişikliği gibi olguları beraberinde getirir (Shahbaz vd., 2015: 380).
- **Sürdürülebilir Kalkınma:** Çevresel ekonomik büyüme teorileri, ekonomik büyümenin çevresel sınırlar dâhilinde gerçekleşmesi gerektiğini ve kaynakların, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde kullanılmasının gerektiğini vurgular (Atay Polat ve Ergun, 2023: 114).
- **Çevresel Kuznets Eğrisi (ÇKE):** Bu teori, bir ülkenin gelir seviyesi arttıkça çevresel kirliliğin önce yükseldiğini, ardından azalmaya başladığını öngörür.

Yani, ekonomik büyümenin belli bir seviyesine ulaşıldığında bireyler çevreye daha fazla özen göstermeye başlar ve çevresel sorunların çözümü için yatırımlar yaparlar (Akadiri vd., 2019: 12606).

Çevresel Ekonomik Büyüme Teorilerinin Temel Yaklaşımları:

- **Zayıf Sürdürülebilirlik:** Bu yaklaşım, doğal sermayenin (örneğin, ormanlar, su kaynakları vb.) insan yapımı sermaye (fabrikalar, yollar vb.) ile ikame edilebileceğini savunur. Bu perspektife göre, doğal kaynakların tükenmesi durumunda teknolojik ilerlemeler sayesinde bu kayıpların telafi edilmesi mümkün olacaktır (Markadanya vd., 2002: 20).
- **Güçlü Sürdürülebilirlik:** Bu yaklaşım, doğal sermayenin eşsiz ve ikame edilemez olduğunu savunur. Bu nedenle, doğal sermaye korunmalı ve gelecek nesillere aktarılmalıdır (Ekins vd., 2003: 166).
- **Ekosistem Hizmetleri Yaklaşımı:** Bu yaklaşım, ekosistemlerin insanlara sunduğu hizmetlerin (örneğin, temiz hava, su, polenleşme vb.) ekonomik değerini vurgular. Bu hizmetlerin korunması, ekonomik büyümenin sürdürülebilirliğinin sağlanması açısından büyük öneme sahiptir (Ponting, 2008: 10).

Çevresel ekonomik büyüme teorileri, ekonomik büyüme ile çevre koruma arasındaki dengeyi kurmaya yönelik önemli bir çerçeve sunar. Bu teoriler, politika yapıcılar, işletmeler ve bireyler için sürdürülebilir bir gelecek inşa etme noktasında yol gösterici olmaktadır. Ancak, bu teorilerin uygulanması karmaşık ve çok boyutlu bir mesele olup, farklı ülkelerin ve bölgelerin özel koşullarına göre farklı çözümler geliştirilmesi gerekmektedir (Atay Polat ve Ergun, 2023: 108).

5.4 EKONOMİK BÜYÜMENİN FİNANSMANI

Ekonomik büyüme teorilerinin temel amacı, kalkınmayı etkileyen faktörleri açıklamaktır. Bu bağlamda, ekonomik kalkınmayı şekillendiren pek çok unsur bulunmaktadır; bunlar arasında fiziksel kaynaklar, iş gücü, teknoloji düzeyi, insan kaynakları, nüfus artışı, ekonomik ve politik denge ile dışa açıklık yer almaktadır. Ancak, bu faktörlere rağmen birçok ülke, beklenen kalkınma hızını gerçekleştirememiştir. Özellikle gelişmekte olan ülkeler, dengeli bir ekonomik

kalkınma sürecini sürdürebilmek için hem iç hem de dış kaynaklardan yeterli finansman bulmakta zorluk yaşamışlardır (Aslan ve Küçükaksoy, 2006: 26).

5.4.1 İç Finansman Kaynakları

Ekonomik kalkınma ve büyüme süreçlerinde üç ana iç finansman kaynağı bulunmaktadır: gönüllü yatırım, zorunlu yatırım ve enflasyon. Harold ve Domar modeli, ekonomik kalkınmanın iki temel belirleyicisini vurgulamaktadır; bunlar artan yaklaşım ve parasal çıktı oranıdır. Bu bağlamda, ekonomik büyüme artış eğilimleriyle pozitif bir ilişki gösterirken, parasal çıktı oranı ile negatif bir ilişki içindedir. Daha yüksek büyüme, daha fazla yatırıma ve hızlanan kalkınmaya yol açmaktadır. Ancak, büyümeyi etkileyen unsurların eyaletler arasında farklılık gösterdiği gözlemlenmektedir. Az gelişmiş ülkelerde, yüksek tüketim ve düşük gelir seviyeleri nedeniyle tüketim oranları da düşük seyretmektedir. Bu ülkelerde, büyümeyi teşvik edici mekanizmaların etkin bir şekilde kullanılmadığı ve büyüme için gerekli organizasyonel yapılar henüz yeterince gelişmediği görülmektedir. Bu nedenle, büyümeyi teşvik edecek politikaların oluşturulması ve bunların yatırımcılara aktarılması adına etkin stratejiler geliştirilmesi önemlidir (Tanzi ve Zee, 2000: 299).

İç finansmanın ikinci kaynağını zorunlu artışlar oluşturmaktadır. Kamu tasarrufları, ekonomik kalkınma ve büyüme performansı açısından kritik bir para kaynağıdır. Ulusal yapıya uygun bir vergi sistemi oluşturularak, vergi kaçakçılığı ve vergilendirme fiyatları azaltılabilir, bu da döviz rezervlerinin artırılmasında önemli bir kaynak sağlayabilir. Ancak, döviz rezervlerinin artırılması için devletin cari harcamalarını aşırı bir şekilde artırmasının engellenmesi gerekmektedir. Aynı zamanda, vergilerden kaynaklanan fon kayıplarının, özel sektördeki büyümeyi olumsuz etkilemesinin önüne geçilmelidir. Bu bağlamda, en yaygın vergi politikaları, yüksek gelir gruplarının tüketim harcamalarını azaltarak alternatif büyümeyi desteklemeyi hedeflemelidir (Demircan, 2003: 114).

Bird ve Zolt (2003), ekonomik kalkınma ve büyümeye hizmet eden vergi sistemlerinin farklı özellikler taşıması gerektiğine dikkat çekmiştir. Bu bağlamda, girişimciliği ve risk almayı teşvik etmek amacıyla karlar üzerinde minimum vergi uygulanmalı ya da hiç vergi alınmamalıdır. Büyüme hedefiyle yapılan vergilendirmelerde olağan karlar vergilendirilmemelidir. Yüksek vergi oranları yerine, küçük fakat geniş tabanlı vergiler büyümeyi destekleyici bir etki yaratmaktadır. Ayrıca, vergilerin büyümeyi destekleyici şekilde kullanılabilmesi için vergi miktarının

getirilerle orantılı olarak yüksek olması gerekmektedir. Bir diğer önemli nokta ise, düşük gelirlilerden düşük oranda vergi alınmasıdır. Gelişmekte olan ülkelerde ise geleneksel sektörler ağır vergilere tabi olabilmektedir, bu da zaman zaman mevduatların bu bölgelerden daha verimli alanlara aktarılmasına yol açmaktadır.

Gelişmekte olan ülkelerde, vergilerin kamu harcamalarını etkili bir şekilde finanse etme kapasitesine sahip olması büyük önem taşımaktadır. Bu ülkelerde, vergi sistemi gelirleri artırmalı ve kamu harcamalarını borçlanma olmadan finanse etmelidir. Böylece, elde edilen gelir artışlarının ekonomik aktivite üzerinde yaratabileceği olumsuz etkiler en aza indirgenebilir. Ancak, gelişmekte olan ülkeler vergi sistemlerini uygulama konusunda bazı zorluklarla karşı karşıyadır. İlk zorluk, vergilendirmeyi engelleyen ekonomik yapılar olarak öne çıkmaktadır. İkinci zorluk, vergi dairelerinin sayısının sınırlı olmasıdır. Üçüncü zorluk ise, konuyla ilgili bilgi eksikliği veya kalitesiz verilerden kaynaklanmaktadır. Son olarak, kalkınmanın çeşitli aşamalarındaki ülkelerin siyasi yapılarının, gerçekçi vergi politikalarının uygulanabilirliğini engellediği de bir başka zorluktur (Şen vd., 2008: 225).

Teorik açıdan enflasyonun ekonomik kalkınma üzerindeki etkisi konusunda iki farklı görüş bulunmaktadır (Chowdhury, 2002: 22). Keynesyen görüşleri savunan bazı iktisatçılar, enflasyonun ekonomik kalkınma üzerinde çeşitli olumlu etkiler yaratabileceğini öne sürmektedir. Birincisi, enflasyonun, yüksek getirili girişimcilere fayda sağlayarak kaynakların yeniden dağıtılmasına olanak sağlamasıdır. İkinci neden ise, enflasyonun, yatırım portföylerini finansal sektörden reel sektöre kaydırarak kaynak yoğunluğunu artırmasıdır.

5.4.2 Dış Finansman Kaynakları

Gelişmekte olan ülkeler, belirli bir ekonomik kalkınma ve büyüme seviyesine ulaşabilmek için yatırıma ihtiyaç duymaktadır. Yatırımın kaynağı büyük ölçüde yurt içi büyümedir. Ancak, bu ülkelerdeki gayri safi milli hasıla (GSMH) düşük seviyelerde olduğu için, iç kaynakların artışı genellikle yetersiz kalmakta ve yalnızca para arzı ile sınırlı olmaktadır. Bu durum, genellikle bir kısır döngüye yol açmaktadır. Kısır döngüden çıkabilmek için, dış kaynaklara yönelim artmaktadır. Ayrıca, döviz açığı veren ülkeler, bu açığı kapatılabilmek amacıyla dış kaynaklara bağımlı hale gelmektedir (Sabır, 2002: 1).

Yabancı özel sermaye, dış finansman kaynakları arasında önemli bir yer tutmaktadır.

Ekonomik açıdan değerlendirildiğinde, yabancı kaynakların teknoloji, para arzı, kalkınma, vergi beyanları, yurt içi rekabet gücü, istihdam, ihracat ve finansman gibi alanlarda ülkelere önemli faydalar sağladığına dair güçlü bir inanç vardır. Gelişmekte olan ülkelerin büyük bir kısmı, büyüme hedeflerine ulaşabilmek için yabancı sermayeye doğrudan yatırım yapmayı planlamaktadır. Bu bağlamda, özellikle aşağıdaki alanlarda doğrudan yabancı sermaye yatırımları büyük bir önem taşımaktadır (Şen vd., 2004: 221):

- Ülkenin ekonomik yapısında kâr birikiminin, döviz kurları ve vergi beyanları gibi önemli faktörler üzerinde olumlu etkiler yaratması,
- Sanayileşme sürecindeki verimliliğin teknoloji ve ürün gelişimini etkilemesi
- Vergi gelirlerinde artış sağlaması,
- Gelişmiş bölgelerde genel refah düzeyleri ve iş gücü özellikleri üzerinde olumlu etkiler yaratması,
- Para arzına katkı sağlaması,
- Piyasa organizasyonlarının gelişmesine ve işleyişine kolaylıklar getirmesi.

Yabancı özel sermayenin ülke ekonomilerine sağladığı olumlu katkıların yanı sıra, olumsuz etkiler de söz konusu olabilmektedir. Ülkelerde etkin bir dış kaynak yönetimi sistemi bulunmaması durumunda, ulusal ekonominin yönetimi zorlaşabilir ve dışa bağımlılık artabilir. Ayrıca, yabancı sermaye, bazı teknolojik araçları kullanarak, ülkenin sanayileşmesi ve teknolojik gelişimi üzerinde sapmalara yol açabilir (Sabır, 2002: 2).

İmalat süreci boyunca, paranın önemli bir rol üstlendiği tartışmasız bir gerçektir. Uluslararası kaynak tutumları, borç alma ve borç verme pratiklerinin kökeni, tarihsel olarak Akdeniz toplumlarına kadar dayanmaktadır. Ancak, 1940'ların sonlarına doğru gelişmekte olan ülkelerdeki para akışları genellikle göz ardı edilmiştir. Savaş sonrası dönemde ortaya çıkan sorunlar, gelişme aşamasındaki ülkelerin düşük gelir seviyeleri nedeniyle kaynak birikiminin zayıf olduğu düşüncesini güçlendirmiştir. Bu anlayışı destekleyen ekonomistlerden Nurkse, yoksulluk döngüsünün kârların artışıyla kırılabileceğini belirtmiştir. Ayrıca, Arthur Lewis ve Rostow, kaynakların arttırılması gerektiği görüşünü dile getirmiştir. Gelişmekte olan ülkelerde, düşük gelirler nedeniyle büyüme oranlarının düşük olduğu bilinen bir gerçektir. Bu zincirlemenin kırılması için, yurtiçi mevduatların yanı sıra yurtdışı tasarruflara da başvurulması önerilmektedir (Were, 2001: 12-13).

Dış borçlar, hem kamu hem de özel sektörün borçlanma durumlarını kapsamaktadır. Dış borcun gelişmekte olan ülkeler için faydalı olabileceği ifade edilmiştir. İlk olarak, borç edinme fikriyle ilgili önemli bir sorun söz konusudur. Borç alınarak yapılan yatırımların gelir hacminin, bu borçlara ödenecek faizleri aşması durumunda, borçlanmadan elde edilecek net yararın hesaplanması gerekmektedir. Benzer şekilde, yabancı sermaye yatırımları yapan ülkeler için de bu hesaplamalar yapılmalıdır. Ancak, özel yarar ve maliyetler dışında, yalnızca gelir düzeyine dayalı fayda ve maliyetlerin dikkate alınması gerekmektedir. Dış borçlanma ile ilgili ikinci bir sorun ise, borçların döviz cinsinden ödenme durumudur. Yüksek gelirli yatırımlar olsa bile, bu yatırımların anapara ve faizlerinin her ikisini karşılayacak kadar döviz sağlanamayabilir (Şen vd., 2008: 260).

Ekonomik teori, gelişmekte olan ülkelerde uygun seviyedeki borç yapısının, ekonomik kalkınmayı teşvik edebileceğini belirtmektedir. Büyümenin ilk aşamalarındaki ülkeler, daha az kaynağa ve zengin ülkelere göre daha yüksek getiriler sağlayan yatırım fırsatlarına sahiptir. Bu ülkelerde, borçlanan fonların sağlıklı yatırımlar için kullanılması, ekonomik dengesizliklerin olmaması ve uygulanan politikaların ekonomik ilkelere zarar vermemesi durumunda, dış borçlanma kalkınmayı artırmaktadır. Artan büyüme oranları, borç ödemelerinin zamanında yapılmasını sağlamaktadır. Ancak, bu varsayımlar reel olmasa da, borçlu ülkenin borcunu tek taraflı olarak iptal etme riski nedeniyle ülkeler serbestçe borçlanamamaktadır (Pattillo vd., 2002: 33).

BÖLÜM 6 YENİLENEBİLİR ENERJİ

6.1 YENİLENEBİLİR ENERJİ TANIMI

Yenilenebilir enerji, tükenmeyen ve çevresel etkileri asgari düzeyde olan enerji kaynaklarını ifade etmektedir. Bu kaynaklar, tüketim hızından daha hızlı bir şekilde kendini yenileyebilme kapasitesine sahip olup, sürdürülebilir bir enerji geleceği sunmaktadır. Güneş, rüzgâr, su, yeraltı sıcak suları, biyokütle, dalgalar ve hidrojen gibi doğal kaynaklardan elde edilen enerji, yenilenebilir enerji olarak sınıflandırılmaktadır. Özellikle 1973 yılında yaşanan petrol krizi, enerji güvenliği konusundaki endişeleri artırmış ve bu da yenilenebilir enerji kaynaklarının araştırılması ve kullanımına yönelik küresel çabaların hızlanmasına neden olmuştur (Kiliç, 2011: 105).

6.2 YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI

Doğal süreçlerin sürekliliği, yenilenebilir enerji kaynaklarının varlığını sürdürülebilirliğini sağlamaktadır. Bu kaynaklar, enerji ihtiyacının karşılanmasında dışa bağımlılığı azaltma potansiyeli taşımaktadır. Güneş ışınları, rüzgar gücü, biyokütlenin dönüşümü, yerin iç ısı, suyun hareketi ve deniz akıntıları gibi doğal fenomenler, yenilenebilir enerjiye dönüştürülerek enerji sistemlerine entegre edilebilmektedir. Bu sayede, sürdürülebilir bir enerji geleceği inşa etme imkânı doğmaktadır (Koç ve Şenel, 2013: 32).

1973 petrol krizi sonrasında, petrole bağımlı olmak istemeyen ülkeler alternatif enerji kaynaklarına yönelmişlerdir. 1980'li yıllarda Avrupa ülkelerinde sübvansiyonlar, yardımlar, vergi indirimleri gibi teşviklerin uygulanmasıyla birlikte, yeni enerji kaynaklarının kullanımı ve enerji santrali inşaatları hızlanmıştır (Karaaslan ve Gezen, 2017: 68).

Yenilenebilir enerji kaynaklarının başlıca avantajları şunlardır: Karbondioksit salınımını azaltarak hava kalitesini iyileştirmektedir. Bu durum, ülkelerin cari açıklarını ve işsizlik oranlarını düşürmelerine olanak tanımaktadır. Güneş enerjili araçlar, enerji harcamak durumunda kalsalar da, bu tüketim güneşin sunduğu enerji potansiyeli

karşısında göz ardı edilebilecek düzeydedir. Güneş ve rüzgar enerjisi gibi yenilenebilir kaynaklar, enerji ihtiyacını karşılamak için en sık tercih edilen alternatifler arasında yer almaktadır. Bu kaynakların en belirgin özelliği, tükendiklerinde yok olmamaları ve sürekli olarak yenilenebilir olmalarıdır. Fosil yakıtların aksine, yenilenebilir kaynaklar, çevresel dengeyi koruyarak canlı yaşamı için daha sürdürülebilir bir enerji temini sağlamaktadır (Aydın, 2010: 319).

Yenilenebilir enerji kaynakları, doğal döngülerin sürekliliği sayesinde tükenme riski taşımadan erişilebilen ve çevresel etkileri minimum düzeyde tutan enerji alternatifleridir. Fosil yakıtlara kıyasla daha temiz enerji üretim yöntemleri sunan bu kaynaklar, günümüzde artan küresel enerji talebinin karşılanmasında önemli bir rol üstlenmektedir. Yerli potansiyelin etkin kullanımı ve dışa bağımlılığın azaltılması amacıyla bu alandaki çalışmalar hız kazanmıştır. Yenilenebilir enerji, sadece enerji ihtiyacını karşılamakla kalmayıp, aynı zamanda istihdam yaratmakta ve coğrafi olarak uygun bölgelerde enerji erişimini kolaylaştırmaktadır (Koç ve Kaya, 2015).

6.2.1 Güneş Enerjisi

Güneş, temelde hidrojenden oluşan devasa bir kütle olarak varlığını sürdürmektedir. Yıldızımızın çekirdeğinde meydana gelen aşırı sıcaklık ve basınç koşullarında, hidrojen atomlarının helyum atomlarına dönüşme süreci olan nükleer füzyon reaksiyonları kesintisiz bir biçimde gerçekleşmektedir. Bu süreçte ortaya çıkan kütle kaybı, Einstein'ın ünlü $E=mc^2$ formülüyle tanımlanan enerjiye dönüşerek, Güneş'i büyük bir enerji kaynağına dönüştürmektedir. Güneş'in yüzeyinde gözlemlenen 5.500 santigrat derecelik sıcaklık ile çekirdeğinde 15.6 milyon santigrat dereceye ulaşan sıcaklık, bu enerji üretim sürecinin bir sonucudur (Altıntop ve Erdemir, 2013: 70).

Güneş tarafından yayılan enerjinin büyük bir kısmı, dünya atmosferine ulaşmadan önce uzay boşluğunda dağılmakta ve böylece kaybolmaktadır. Ancak, dünya yüzeyine ulaşabilen güneş enerjisi miktarı, gezegenimizdeki yaşamın sürdürülebilmesi için kritik bir öneme sahiptir. Güneş sabitinin yaklaşık 1370 W/m^2 olarak ölçülmesi, dünya dış atmosferde birim alana düşen güneş enerjisi hakkında değerli bilgiler sunmaktadır. Atmosfer, güneş ışınlarını kısmen soğurarak ve yansıtarak, dünya yüzeyine ulaşan enerji miktarını belirgin şekilde azaltmakta ve bu süreç, atmosferik koşullar ve güneş aktiviteleri doğrultusunda 0 ile 1100 W/m^2 arasında değişkenlik gösteren bir enerji akışını ortaya çıkarmaktadır (Kırcı vd., 2018: 950).

Teknolojik ilerlemelerin hız kazanmasıyla, güneşin çekirdeğinde gerçekleşen nükleer füzyon reaksiyonları, dünyamızdaki yaşamın temel enerji kaynağı olmanın yanı sıra, günümüzde güneş enerjisinin elektrik üretimi için etkin bir biçimde kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Güneş'in büyük kütlesi, saniyede milyonlarca tonluk bir enerjiye dönüşerek evrene yayıldığı bir süreç içerisinde, gezegenimiz için milyonlarca yıl süresince tükenmeyen bir enerji kaynağı olarak varlığını sürdürmektedir (Akova, 2012: 15).

6.2.2 Rüzgâr Enerjisi

Rüzgârın ana kaynağı, güneştir. Güneş, dünyayı eşit şekilde ısıtamadığı için sıcaklık, basınç ve hava akışındaki farklılıklar sonucu rüzgârlar oluşur. Bir hava kütlesi ısındığında yükselir ve bu yükselme ile oluşan boşluğu soğuk hava kütlesi doldurur. Bu sıcak ve soğuk hava değişimi, rüzgâr olarak adlandırılır. Rüzgârın ölçülmesinde, hız ve yön belirleyici parametrelerdir. Rüzgâr enerjisi, herhangi bir işlem gerektirmeyen, tükenmeyen ve sürekli var olan bir enerji türüdür (Özçalık ve Tezsürücü, 2012: 276).

Rüzgâr türbinleri, rüzgârdan enerji üretmek amacıyla kullanılmaktadır. Bu türbinler üç ana bileşenden oluşur: pervane, pervane şaftı ve pervane mili. Türbinler, kinetik enerjiyi mekanik ve elektrik enerjisine dönüştürmektedir (Özdamar, 2000: 134).

Rüzgâr türbinlerinin etkin kullanımı, hava koşulları ve arazi özellikleri gibi faktörlere bağlıdır. Rüzgâr türbinleri, karbondioksit emisyonuna yol açmayan temiz bir enerji kaynağıdır. Ancak, türbinlerin yer aldığı çevre, özellikle kuşlar üzerinde olumsuz etkilere yol açabilmektedir. Türbinlerin ömrü genellikle 20 ila 30 yıl arasında tahmin edilmektedir. Dünya genelinde yaklaşık 70 ülkede 100.000'in üzerinde rüzgâr türbini faaliyet göstermektedir. Türbinlerin yapımında kullanılan enerji, yalnızca üç ay içinde geri kazanılabilmektedir. Ancak, inşaat maliyetlerinin geri kazanılması için yaklaşık 5 ila 7 yıl gerekmektedir (Şenol, 2017: 19).

6.2.3 Jeotermal Enerji

Artan dünya nüfusunun enerji talebinin karşılanması, çevresel kirlenme ve iklim değişikliğiyle mücadele gibi küresel sorunlar, sürdürülebilirlik kavramını uluslararası düzeyde öncelikli bir gündem maddesi haline getirmiştir. Bu bağlamda, 4 Kasım 2016 tarihinde 196 ülke, küresel ısınmanın sınırlanması ve sera gazı emisyonlarının azaltılması gibi temel hedefleri içeren Paris Anlaşması'nı kabul etmiştir. Bu anlaşma,

iklim değişikliğiyle mücadelede yasal bağlayıcılığa sahip ilk uluslararası anlaşma olma özelliği taşımaktadır ve bu yönüyle önemli bir dönüm noktasıdır (Kozak, 2020: 2).

Uluslararası Enerji Ajansı'nın 2021 yılına ait raporu, iklim krizinin temelinde yatan sorunların enerji sektörüyle yakından ilişkili olduğunu belirtmekte ve politika yapıcılarını, iklimsel riskleri ortadan kaldırmak için sürdürülebilir enerji alternatiflerine yönelmeye çağırmaktadır. Ajansın enerjiye dair kapsamlı değerlendirmesi, 2021 yılında küresel ölçekte yenilenebilir enerji talebinde kayda değer bir artış yaşandığını ortaya koymaktadır. Bu yenilenebilir enerji kaynakları arasında yer alan jeotermal enerji, yer kürenin derinliklerinden elde edilen ısı enerjisinin, elektrik üretimi gibi çeşitli alanlarda kullanılmasını ifade etmektedir (IEA, 2021: 21).

Jeotermal enerji, yer altı sıcak su ve buhar kaynaklarından elde edilen yapay enerji üretimi olarak tanımlanabilir. Bu enerji türü, yer kabuğunun iç sıcaklığından üretilen elektriksel güç olarak kabul edilmektedir (Bayraç ve Özarlan, 2018: 4; Xu, vd., 2022: 123672).

Dünya genelinde, yer kabuğuna yakın bölgelerden elde edilen termal enerji, endüstriyel ısı ihtiyacının karşılanması yanı sıra, evsel ısıtma ve soğutma, sıcak su temini gibi pek çok alanda kullanılmaktadır (Demirtaş ve Gün, 2007: 51).

6.2.4 Biyokütle Enerjisi

Güneş ışığını kimyasal enerjiye dönüştürme kapasitesine sahip olan organizmalar, biyokütlenin temel yapı taşlarını oluşturmaktadır. Biyokütle, bitkisel ve hayvansal kökenli organik maddelerin toplam kütesini ifade ederken, bu maddelerden elde edilen enerji ise biyokütle enerjisi olarak adlandırılmaktadır. Diğer bir deyişle, biyokütle enerjisi, doğadaki canlı organizmaların bünyelerinde depolanan potansiyel enerjinin kullanımı anlamına gelmektedir (Bayraç ve Özarlan, 2018: 2).

Her yıl yaklaşık 150 milyar ton biyokütle üretimi gerçekleşmektedir. Biyokütle kullanılarak elde edilen enerji, CO₂ üretimine neden olmaktadır. Ancak, bitkiler biyokütlesinin serbest bırakılması ile birlikte CO₂ gazını emdiği için karbon döngüsü, biyokütle enerji kaynaklarının fosil yakıtlara kıyasla %90 oranında daha az CO₂ salınımına yol açmasını sağlamaktadır (Bulut Deniz, vd., 2019: 53).

Biyokütle enerjisinin avantajları arasında uzun raf ömrü ve çevre dostu özellikleri öne çıkmaktadır. Sanayileşme ve hızlı nüfus artışı ile birlikte enerji talebi de artmakta; biyokütle enerjisi, çevreyi kirletmeden enerji sağlayabilen bir kaynak olarak dikkat

çekmektedir. Yenilenebilir ve sürdürülebilir bir enerji kaynağı olarak biyokütle, özellikle kırsal bölgeler için önemli bir alternatif sunmaktadır. Bu kaynaklar, tarımsal üretim süreçlerinden elde edilen artıklardan, deniz ekosistemlerinden toplanan biyokütlelere kadar geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır. Aynı zamanda, evsel atıklar da biyokütle enerji kaynağı olarak değerlendirilebilmektedir. Bu potansiyel, kırsal alanlarda ekonomik faaliyetlerin canlandırılması ve sosyal refahın artırılması için önemli bir fırsat olarak görülmektedir (Karayılmazlar, vd., 2011: 64).

Fosil yakıtların tükenebilirliği ve ekosistemlere verdikleri zararlar göz önüne alındığında, sürdürülebilir alternatif enerji kaynaklarının araştırılması zorunlu hale gelmiştir. Bu bağlamda, biyokütlenin enerji dönüşüm potansiyeli, enerji darboğazını aşma noktasında umut vadeden bir seçenek olarak değerlendirilmektedir. Biyokütle, genellikle güneş enerjisini fotosentez yoluyla depolayan ve büyük ölçüde bitkilerden veya diğer organizmalardan kaynaklanan bitkisel organizmaları ifade etmektedir. Bir tür ya da birden fazla türden oluşan bir toplumdaki tüm canlıların belirli bir andaki toplam kütlesi de biyokütle olarak tanımlanabilmektedir (Demirtaş ve Gün, 2007: 50).

6.2.5 Hidrolik Enerji

Hidroenerji, suyun potansiyel enerjisinden elde edilen bir enerji türüdür. Elektrik üretimi için su enerjisinin kullanıldığı tesisler hidroelektrik santraller olarak adlandırılmaktadır. Bu tür santraller, diğer enerji üretim tesislerine kıyasla daha düşük işletme maliyetine, daha yüksek verimliliğe ve daha uzun bir hizmet ömrüne sahiptir. Ancak hidroelektrik santraller, mevsimsel yağışlar ve kuraklık gibi çevresel faktörlerden doğrudan etkilenmektedir (Seydioğulları, 2013: 20).

Hidroelektrik santrallerin çalışma prensibi, su kütlelerinin yükseklik farklarından kaynaklanan potansiyel enerjinin kinetik enerjiye dönüştürülmesi ve ardından bu enerjinin elektrik enerjisine çevrilmesi üzerine kuruludur. Bu süreçte, suyun yerçekimi etkisiyle belirli bir yükseklikten düşürülmesiyle elde edilen kinetik enerji, türbinler aracılığıyla mekanik enerjiye dönüşür. Son olarak, jeneratörler yardımıyla bu mekanik enerji elektrik enerjisine dönüştürülerek enerji şebekesine aktarılır. Hidroelektrik santraller, barajlı ve barajsız olmak üzere iki ana türde sınıflandırılmaktadır. Barajlı santrallerde, büyük barajlar inşa edilerek nehirlerin önünde su depolanır (potansiyel enerji). Bu depolanan su, barajın yüksekliğine göre tasarlanmış bir kanal vasıtasıyla serbest bırakılır ve türbinleri döndürerek kinetik enerjiye dönüştürülür. Türbinin

hareketiyle jeneratör döner ve elektrik enerjisi üretilir. Kullanılan su, tekrar nehir yatağına bırakılır (Önal, 2020: 86).

Hidroelektrik enerji üretimi, insanlık tarihinin önemli dönüm noktalarından biri olmuş ve yenilenebilir enerji kaynakları arasında lider konumda yer almıştır. Bu enerji türü, gezegenimizin su döngüsüne doğrudan bağlı olup, güneş enerjisinin yerçekimi kuvvetiyle birleşerek ortaya çıkan potansiyel enerjinin kullanılmasına dayanır. Su buharlaşması, atmosferik dolaşım ve yağış olaylarının birleşimiyle oluşan hidrolojik döngü, suyun sürekli olarak yenilenmesini sağlar. Bu döngüde biriken enerji, hidroelektrik santraller aracılığıyla elektrik enerjisine dönüştürülür ve böylece insanlığın enerji ihtiyacının karşılanmasında etkin bir şekilde kullanılır (Çukurçayır ve Sağır, 2008: 267).

6.2.6 Hidrojen Enerjisi

Hidrojen, evrenin temel yapı taşlarından biri olup, diğer elementlerle birleşerek farklı bileşikler oluşturma potansiyeline sahiptir. Özellikle oksijenle birleşerek su molekülünü oluşturması, Dünya'daki yaşamın temelini teşkil etmektedir. Ancak hidrojenin, su molekülünden ayrıştırılarak saf hâlde elde edilmesi ve enerji üretiminde kullanılması, günümüzde aktif olarak yürütülen araştırmaların odak noktalarından biridir. Hidrojenin yanma reaksiyonları sonucu açığa çıkan enerji, çevreye zararlı emisyonlar salmadan elde edilebilmekte, bu da onu temiz ve sürdürülebilir enerji kaynakları arasında önemli bir konumda tutmaktadır. Periyodik tablonun ilk elementi olan hidrojen, sahip olduğu bu özellikleri sayesinde gelecekteki enerji ihtiyaçlarının karşılanmasında kritik bir rol üstlenmesi beklenmektedir (Kumbur, vd., 2005: 2).

Hidrojen, hidrokarbon bileşenlerinde, metanol, propan, benzin ve doğal gaz gibi yakıtlarda da temel bir yapı taşı olarak yer almaktadır. Renksiz, kokusuz ve tatsız özellikleriyle tanımlanan bu gaz, yakıt olarak kullanılmak üzere gaz hâlinde depolanabilmektedir. Ayrıca, yüksek patlayıcı enerjisi ve elektrik gücü sağlama kapasitesi, hidrojenin uzay araçları ve roketlerde enerji kaynağı olarak tercih edilmesine yol açmaktadır. Yüksek yanıcılık ve uçuculuk özellikleri, hidrojenin güvenli bir şekilde depolanmasını zorunlu kılmaktadır. Gaz hâlinde depolanan hidrojen, dondurucu ortamlar veya basınçlı hava kabı gibi koşullarda geniş bir hacim kaplamakta; bunun nedeni gaz moleküllerinin birbirinden uzak konumlanması ve hidrojenin düşük yoğunluk ile yüksek difüzyon hızına sahip olmasıdır. Diğer elementlerle oluşturduğu

bileşiklerden ayrıştırılmasının zorlukları, hidrojen üretimini maliyetli ve karmaşık bir süreç hâline getirmektedir. Hidrojen elde etmek için uygulanan yöntemler, enerji yoğun ve karmaşık işlemleri içermektedir (Özdemir ve Mutlubaş, 2019: 17).

Hidrojen elde etme süreçlerinde, reformasyon reaktörleri kritik bir rol oynamaktadır. Buhar ve hidrokarbonlu yakıt karışımı, yüksek sıcaklık ortamında katalitik etkileşimlere tabi tutulmak suretiyle hidrojen açığa çıkartılmaktadır. Bugün, hidrojen gazı talebinin büyük bir kısmı buhar reformasyonu reaksiyonlarıyla karşılanmaktadır (Öztürk, vd., 2010: 2).

Elektroliz, doğru akım kullanarak kimyasal bağları kırma işlemidir ve bu yöntem, su molekülünün hidrojen ve oksijen gazlarına ayrıştırılmasıyla hidrojen üretiminde sıklıkla tercih edilmektedir. Fosil yakıtların yakılmasıyla elde edilen elektrik enerjisi, elektroliz sürecinde harcanmakta ve bu süreç, geleneksel enerji kaynaklarına olan bağımlılığın azaltılması adına alternatif bir hidrojen üretim yöntemi olarak değerlendirilmekte bulunmaktadır (Joshi vd., 2010: 4902).

6.2.7 Dalga Enerjisi

Dalga ve gelgit enerjisi, okyanus dalgalanmalarından elde edilen güvenilir ve yenilenebilir enerji kaynaklarından biridir. Dünyanın büyük bir kısmının su ile kaplı olduğu dikkate alındığında, enerji ihtiyacının önemli bir kısmının dalga enerjisi ile karşılanması mümkündür. Ancak, dalga ve gelgit enerjisi, dünya genelinde en az kullanılan enerji türlerinden biri olarak kabul edilmektedir (Ürün ve Soyu, 2016: 32).

Dünya yüzeyindeki sıcaklık değişimleri nedeniyle su yüzeyinde meydana gelen rüzgârlar, okyanus dalgalarını oluşturmakta ve bu dalgalar, diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının ürettiği dalgalara kıyasla daha yüksek bir güç kapasitesine sahiptir. Ayrıca, dalga enerjisi çoğu ülkenin kullanabileceği kadar bol ve yaygın bir kaynaktır. Güneş enerjisiyle benzer bir kullanım potansiyeline sahip olan bu alan için, ideal koşullar altında 1 kW elektrik üretimi için yalnızca 10 metrekarelik bir alana ihtiyaç duyulmaktadır (Akova, 2012: 9).

Dalga enerjisi, okyanusları ve deniz suyunu hareket ettiren rüzgârların yarattığı dalga ve akıntılarının mekanik gücünden faydalanmaya dayanır. Diğer yenilenebilir enerji kaynaklarından farklı olarak, dalga enerjisinin farklı türleri, bölgeye özgü cihazlarla çalışmaktadır. Bunlar arasında nokta emiciler, damperler, salımlı su kolonları, yüksekliğe yayılan dalgalar ve sonlandırma cihazları yer almaktadır. Bu sistemlerin

çalışma prensipleri benzer olsa da, deniz tabanı, deniz yüzeyi ve kıyı şeridindeki konumlarına göre farklılıklar göstermektedir (Güllü ve Acaroğlu, 2022: 201).

Gelgit enerjisi, güneş ve ayın dünya üzerindeki çekim kuvvetlerinden kaynaklanan su seviyesindeki değişimlere dayanmaktadır. Gelgitlerin oluşturduğu kinetik enerji, elektrik enerjisine dönüştürölmektedir. Hem dalga hem de gelgit enerjisi, temiz ve yenilenebilir enerji kaynakları olarak kabul edilmektedir. Ancak, bu enerjilerin deniz ekosistemleri ve gemi trafiği üzerinde olumsuz etkiler yaratabilme potansiyeli bulunmaktadır. Ayrıca, kullanımları diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına göre daha az yaygındır (Çokan, 2004: 27).

6.3 YENİLEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI VE ULUSLARARASI ÇALIşMALAR

6.3.1 KYOTO Protokolü

Çevre kirliliğinin küresel boyuttaki etkileri, uluslararası iş birliğini zorunlu kılmaktadır. Özellikle küresel ısınma ve hava kirliliği gibi sorunlar, dünya genelinde enerji tüketiminde dönüşüm ihtiyacını gündeme getirmektedir. Bu bağlamda, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne ek olarak kabul edilen Kyoto Protokolü, sera gazı emisyonlarını azaltmayı hedefleyen önemli bir düzenleme olarak değerlendirilmektedir. Protokolün tüm sera gazlarını kapsayacak şekilde tasarlanmış olması, küresel ısınma ile mücadelede bütüncül bir yaklaşım benimsendiğini göstermektedir (Yildirim vd., 2024).

Küresel çevre sorunlarının çözümünde uluslararası çevre anlaşmalarının önemi giderek artmakta olup, bu anlaşmaların uygulanabilirliği, taraf devletlerin yükümlölüklerine uyumu ve olası uyuşmazlıkların yönetimi temel sorunlar arasında yer almaktadır. Uluslararası anlaşmalarda yaşanan ihtilaflar, sözleşmelerin etkinliğini azaltarak küresel istikrarı tehdit edebilmekte ve uluslararası hukukun işleyiş mekanizmalarını zayıflatabilmektedir. Bu durum, devletler arası iş birliğini zorlaştırmakta ve potansiyel çatışma risklerini artırmaktadır (Hoffmann, 2011: 2).

Bir toplumun uluslararası sözleşmelere bağlılık düzeyi, o toplumun sosyo-kültürel, ekonomik ve siyasi yapısının bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Çevre bilinci

gelişmiş, hukukun üstünlüğünü benimsemiş, kişi başına düşen gelir düzeyi yüksek, demokratik yönetim anlayışına sahip ve güçlü bir bürokratik yapıya sahip devletlerin, uluslararası çevre sözleşmelerine daha yüksek oranda uyum sağladıkları öngörülebilir. Kyoto Protokolü örneğinde olduğu gibi, devletlerin sera gazı emisyonlarını azaltma yönündeki taahhütleri, iklim değişikliğiyle mücadeledeki kararlılıklarını göstermektedir. Kyoto Protokolü, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi kapsamında yürütülen müzakerelerin somut bir çıktısıdır (Kaya, 2020: 177).

Fosil yakıt kullanımını sınırlandırmayı amaçlayan düzenlemelere uyum sağlamaktan kaçınan bazı devletler bulunmaktadır. Bu kapsamda, Amerika Birleşik Devletleri, Kyoto Protokolü'ne taraf olmamış ve bu durum, uluslararası iklim politikalarında önemli görüş ayrılıklarına yol açmıştır. ABD ile Çin arasında yaşanan farklılıklar ve protokolün bazı ülkeler tarafından görmezden gelinmesi sonucunda, başlangıçta taahhüt altına giren bazı gelişmiş ülkeler, ilk taahhüt dönemi sona ermeden yükümlülüklerinden geri adım atmıştır. Bu gelişmeler, Kyoto Protokolü'nün etkisini sınırlamış ve iklim değişikliğiyle mücadelede yeni politikaların gerekliliğini ortaya koymuştur. Ancak, Çin, Hindistan ve diğer gelişmekte olan ekonomiler, süreç içerisinde daha olumlu bir tutum sergileyerek sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik adımlar atmıştır. Kyoto Protokolü'nün geçerlilik süresi 2012 yılı sonunda tamamlanmıştır (Ünver, 2008: 84).

Kyoto Protokolü, gelişmiş ülkelerin sera gazı emisyonlarını azaltma yükümlülüğünü üstlenerek küresel ısınmayla mücadelede önemli bir adım olarak değerlendirilmektedir. Bu protokol, taraf devletlerin emisyonlarını 1990 yılı seviyelerinin altına çekmelerini, fosil yakıtlara bağımlılığı azaltmalarını ve enerji verimliliğini artırmalarını hedeflemektedir. Protokolün Doha Değişiklikleri ile ikinci taahhüt dönemi başlatılmış ve emisyon azaltım hedefleri daha da güçlendirilmiştir. Ancak, protokolün uygulanmasında karşılaşılan en büyük sorunlardan biri, taraf devletlerin taahhütlerini yerine getirmelerini zorunlu kılacak etkili yaptırım mekanizmalarının eksikliğidir. Bu durum, iklim değişikliğiyle mücadelede önemli bir boşluk yaratmaktadır (Algedik vd., 2016: 13).

Karbon dioksit emisyonlarının sınırlandırılması, küresel düzeyde bir uzlaşa sağlanmasını gerektirmektedir. Kyoto Protokolü, iklim değişikliğiyle mücadelede bir dönüm noktası olarak kabul edilmekte olup, her ne kadar hedeflerine tam anlamıyla ulaşamamış olsa da iklim diplomasisi açısından yeni bir dönemi başlatmıştır. Bu süreçte, uluslararası iş birliği mekanizmaları güçlenmiş ve iklim değişikliğiyle mücadeleye yönelik küresel çabalar hız kazanmıştır. Durban Platformu'nun

oluşturulması ve Paris Anlaşması'na giden sürecin şekillenmesi, uluslararası toplumun iklim değişikliğiyle mücadelede ortak kararlılığını ortaya koymaktadır (INDCs, 2015: 2).

6.3.2 Paris İklim Anlaşması

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Taraflar Konferansı (COP), 2015 yılında Paris'te gerçekleştirilmiş olup, iklim değişikliğiyle mücadelede yeni bir dönüm noktası oluşturmuştur. Kyoto Protokolü'nün 2020 yılında sona erecek olması, uluslararası toplumun daha kapsamlı ve iddialı bir iklim anlaşmasına olan gereksinimini ortaya koymuştur. Bu bağlamda, taraf ülkeler Paris'te bir araya gelerek, küresel ısınmanın kritik seviyelere ulaşmasını engellemek amacıyla tüm devletleri kapsayan bağlayıcı bir anlaşmaya imza atmışlardır. Paris Anlaşması, uluslararası iklim politikalarında yeni bir aşama kaydederek, küresel sıcaklık artışını 2°C'nin altında tutma hedefini benimsemiş ve her ülkenin kendi koşullarına uygun ulusal katkılar belirlemesine imkân tanımıştır. Anlaşmanın, bir yıl gibi kısa bir süre içinde yürürlüğe girmesi, küresel iş birliğinin iklim değişikliği gibi ortak bir sorun karşısında ne derece etkili olabileceğini gözler önüne sermektedir (Cerit Mazlum, 2019: 68).

Hükümetlerarası panelin öngörülleri, küresel sıcaklıkların yüzyılın sonunda 4,5°C'ye kadar artabileceğini göstermektedir. Bu durumun önüne geçebilmek adına imzalanan Paris Anlaşması, sıcaklık artışını 2°C'nin altında sınırlamayı ve mümkünse 1,5°C ile sınırlandırmayı amaçlamaktadır. Ancak, bu hedefe ulaşmak için üretim süreçlerinden tüketim alışkanlıklarına kadar köklü değişiklikler gerekmektedir. Aksi takdirde, yaşanabilir çevresel koşulların ciddi tehdit altında kalacağı öngörülmektedir. Özellikle nemli bölgelerde sıcak hava dalgalarının şiddetlenmesi ve kuraklıkların daha sık meydana gelmesi, 2°C sınırının aşılması durumunda gerçekleşmesi muhtemel senaryolar arasında yer almaktadır (United Nations, 2012: 2).

Dünya genelinde 197 ülkenin taraf olduğu Paris Anlaşması'na, Türkiye dâhil sekiz ülkenin henüz katılım sağlamamış olması, iklim değişikliğiyle mücadelede küresel iş birliğinin eksikliklerini gözler önüne sermektedir. Anlaşmanın temel ilkelerinden biri olan ulusal katkı belirleme ve raporlama yükümlülüğü, ülkelerin iklim hedeflerine ulaşma çabalarını değerlendirmek ve şeffaflığı artırmak amacı taşımaktadır. Aynı zamanda Paris Anlaşması, mevcut ekonomik sistemlerin iklim krizine etkili bir çözüm sunmadığına dair güçlü bir mesaj içermektedir (Cerit Mazlum, 2019: 7).

Paris Anlaşması, uluslararası iklim diplomasisinde yeni bir dönemin başlangıcını temsil ederek, küresel ısınmanın etkilerini sınırlandırmak için önemli bir adım atmıştır. Önceki iklim anlaşmalarından farklı olarak dikkat çeken çeşitli özellikler barındırmaktadır (Bodansky, 2016: 310).

Anlaşmanın en önemli yönlerinden biri, hukuki açıdan bağlayıcılığa sahip olmasıdır. Bu durum, taraf devletlerin taahhütlerini yerine getirme konusunda daha fazla sorumluluk üstlenmelerini gerektirmektedir. Ayrıca, yalnızca gelişmiş ülkeleri değil, gelişmekte olan ülkeleri de kapsayan küresel bir katılım hedeflenmektedir. Böylelikle, küresel karbon salınımının büyük bir bölümünden sorumlu olan tüm ülkeler, ortak bir çerçevede iklim değişikliğiyle mücadeleye katkı sağlamaktadır (Cerit Mazlum, 2019: 68).

Anlaşmanın bir diğer önemli özelliği, esnek ve uzun vadeli bir yapıya sahip olmasıdır. Taraf devletler, ulusal koşullarına ve kapasitelerine uygun olarak kendi emisyon azaltım hedeflerini belirleyebilmektedir. Bu esneklik, anlaşmanın uygulanabilirliğini artırırken, aynı zamanda ülkelerin farklı kalkınma aşamalarını da dikkate almaktadır (United Nations, 2012: 3). Paris Anlaşması, şeffaflık ve hesap verebilirlik ilkelerine de büyük önem atfetmektedir. Taraf devletler, emisyon azaltım çabaları ve kaydettikleri ilerlemeler hakkında düzenli olarak bilgi paylaşımı yapmakla yükümlüdür. Bu sayede, anlaşmanın etkinliği sürekli olarak gözden geçirilerek gerekli güncellemeler gerçekleştirilebilmektedir (Bodansky, 2016: 310).

6.3.3 Sıfır Enerjili Binalar

Yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen enerji ile tüm enerji ihtiyacını karşılayabilecek şekilde tasarlanan yapılar, sıfır enerjili binalar olarak tanımlanmaktadır. Bu binalar, ısıtma, soğutma ve aydınlatma gibi temel işlevler için gerekli enerji tüketimini en aza indirerek sürdürülebilir bir yaşam alanı oluşturma potansiyeline sahiptir (Özbalta, 2019: 3).

Sıfır enerjili binalar, düşük enerji yoğunluklu yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerjiyi belirli bir zaman diliminde üreterek tüketimlerini karşılayabilme özelliğine sahiptir. Bu yapılar, enerji verimliliğini yenilenebilir enerji üretimiyle birleştirerek sürdürülebilir enerji sistemlerine katkı sağlamaktadır (Xu ve Zhang, 2018: 6).

Net sıfır enerjili binalara ulaşmak, iddialı ancak giderek daha ulaşılabilir bir hedef hâline gelmektedir. Son yıllarda maliyet, rekabet avantajı ve yasal düzenlemeler

nedeniyle özellikle ticari binalarda sıfır enerjili yapıların geliştirilmesine yönelik ilgi artış göstermektedir (Utlu ve Tekin, 2013: 1614).

Enerji bağımsızlığını esas alan sıfır enerji konsepti, yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim ve yüksek enerji verimliliği ilkeleri üzerine inşa edilmektedir. Dünya Yeşil Bina Konseyi tarafından yapılan net sıfır karbon tanımlaması, binaların yalnızca enerji tüketimlerini değil, aynı zamanda inşaat, işletme ve yıkım süreçlerindeki karbon emisyonlarını da kapsayacak şekilde geniş bir perspektif sunmaktadır. Bu yaklaşım, binaların karbon ayak izini sıfıra indirgeme ya da negatif hâle getirme gerekliliğini vurgulamaktadır (WorldGBC, 2023: 2).



BÖLÜM 7 KARBONDİOKSİT EMİSYONU

Karbonun atmosferdeki konsantrasyonundaki artış, antropojenik ve doğal süreçlerin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Fosil yakıt tüketiminin hızlanması ve endüstriyel faaliyetlerin yoğunlaşması bu artışın temel etkenleri arasında yer almaktadır. Bu durum, küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi önemli çevresel sorunların başlıca itici güçlerinden biri olarak değerlendirilmektedir (Fant vd., 2016: 556).

Sanayi Devrimi ile birlikte kömüre dayalı endüstriyel üretim araçlarının yaygınlaşması, atmosferdeki sera gazı yoğunluğunu artırmıştır. Bu artış, gezegenin ortalama sıcaklığında yükselmeye neden olarak küresel ısınma olgusunu tetiklemiştir. Sera gazları, atmosferde bir örtü oluşturarak güneş ışınlarının uzaya geri yansımını engellemekte ve böylece Dünya'nın ısınmasına yol açmaktadır. Bu süreç, geri dönülemez çevresel değişimlere neden olabilecek ciddi bir iklim krizini beraberinde getirmektedir. Artan sıcaklıklar, başlıca tatlı su rezervleri olan buzulların erimesine ve deniz seviyelerinin yükselmesine sebep olarak kıyı bölgelerinde yaşayan milyonlarca insanı doğrudan etkilemektedir. Küresel ısınma, atmosferik dolaşım sistemlerinde bozulmalara yol açarak ekstrem hava olaylarının sıklığını ve şiddetini artırmaktadır. Bu durum, tüm ülkeleri yakından ilgilendiren küresel bir sorun hâline gelmiştir (Çetintaş ve Türköz, 2017: 162).

Küresel düzeyde karbondioksit salımlarındaki hızlı artış, büyük ölçüde antropojenik faaliyetlere dayanmaktadır. Nüfus artışı, enerji talebindeki yükseliş, sanayileşme, yeşil alanların azalması, kentleşmenin hızlanması ve sera gazı emisyonlarının kontrolsüz şekilde atmosfere salınması bu artışın temel belirleyicileri arasında yer almaktadır. Bu durum, iklim sisteminde geri dönülemez değişikliklere neden olma potansiyeli taşımaktadır (WWF Paris İklim Anlaşması Raporu, 2021).

Küresel enerji sisteminde yaşanan dönüşüm, 2021 yılı itibarıyla fosil yakıtların ön planda olduğu bir seyir izlemeye devam etmiştir. Dünya Enerji Konseyi tarafından yayımlanan raporda, kömürün enerji üretimindeki payının artmasının, yenilenebilir enerji kaynaklarının gelişimini gölgelediği ve bu durumun karbondioksit emisyonlarını artırdığı ifade edilmiştir. Bununla birlikte, taşımacılık sektöründeki petrol talebinin görece yavaş artışı, emisyonlardaki yükselişi sınırlayan bir unsur olarak değerlendirilmektedir (WEC, 2022).

Yıllık karbon bütçe analizleri, 2023 yılında fosil yakıt kaynaklı karbondioksit

salımlarında belirgin bir artış yaşandığını ortaya koymaktadır. Bazı bölgelerde gözlemlenen düşüşlere rağmen, genel eğilim yükseliş yönünde devam etmektedir. Bilim insanları, bu verilerin fosil yakıt kullanımını sınırlandırmaya yönelik küresel çabaların yetersiz kaldığını göstermekte olduğunu belirtmektedir. Arazi kullanım değişikliklerinden kaynaklanan emisyonlarda bir azalma kaydedilse de, bu azalmanın mevcut ağaçlandırma ve yeniden ağaçlandırma projeleri ile telafi edilmesi mümkün görünmemektedir. Bu bağlamda, 2023 yılında toplam küresel karbondioksit salımları, fosil yakıt kaynaklı salımlar ve arazi kullanım değişikliklerinden kaynaklanan emisyonların birleşimiyle oldukça yüksek seviyelere ulaşmıştır (<https://globalcarbonbudget.org/>).

Fosil yakıt tüketiminin 2025 yılında zirve yapması beklenmektedir. Kömür, petrol ve doğal gazın her biri, mevcut politikalar çerçevesinde ilk kez 2030 yılından önce zirve noktasına ulaşacaktır. Fosil yakıt kullanımı, düşük karbonlu teknolojilerin hızla yayılması sonucunda gerilemeye başlayacaktır. Uluslararası Enerji Ajansı (IEA), 2050 yılı için küresel güneş enerjisi kapasitesine ilişkin tahminlerini %69 oranında artırmış ve 2030 yılında yollarda %20 daha fazla elektrikli aracın olacağını öngörmüştür. Çin'de ise ekonomik büyümenin yavaşlaması ve düşük karbon teknolojilerine daha hızlı yönelim, fosil yakıt talebinin 2024 yılı itibarıyla zirve yapmasına yol açacaktır (Carbon Brief Raporu, 2023).

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC), 2023 yılında yayımladığı 6. Değerlendirme Raporu ile iklim krizinin ciddiyetine bir kez daha dikkat çekmiştir. Çeşitli ülkelerin katılımıyla hazırlanan bu kapsamlı rapor, insan kaynaklı faaliyetlerin küresel ısınmadaki temel rolünü vurgulamaktadır. Raporda, fosil yakıtlara dayalı üretim ve tüketim modellerinin sürdürülemez olduğu belirtilmekte ve bu durumun gezegenin iklim sisteminde geri dönülemez değişikliklere yol açabileceği ifade edilmektedir. Mevcut iklim politikalarının yetersiz olduğu vurgulanarak, daha iddialı hedeflere yönelik acil dönüşümlerin gerekliliği ortaya konmuştur (<https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>).

7.1 CO₂ EMİSYONU TANIMI

Antropojenik faaliyetlerin atmosferik bileşime olan etkileri, küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi gezegen ölçeğinde önemli sorunlara yol açmaktadır. Bu durum, ekosistemlerin bozulması, deniz seviyesinin yükselmesi ve aşırı hava olaylarının artması gibi çeşitli olumsuz sonuçları beraberinde getirmektedir. Atmosferin kimyasal yapısındaki değişimlerin neden olduğu iklimsel dengesizlikler, insanlığın sürdürülebilirliği açısından ciddi bir tehdit oluşturmaktadır (Uysal Oğuz, 2010: 25).

Atmosferik ısınmanın temel dinamiğini, sera gazlarının tür ve miktarlarındaki dengesizlikler oluşturmaktadır. Bu gazlar, doğal sera etkisi yaratarak gezegenimizin yaşanabilirliğini sağlamaktadır; ancak aşırı birikimleri, iklim sisteminde geri dönülmesi zor değişikliklere neden olmaktadır. Bu nedenle, iklimsel dengenin korunabilmesi için sera gazlarının atmosferdeki oranlarının dikkatle izlenmesi ve dengelenmesi gerekmektedir (BMİDÇS, 2002: 5).

Sera gazları, etkilerine göre doğrudan ve dolaylı olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Doğrudan sera gazları, atmosferdeki varlıkları ile doğrudan küresel ısınmayı tetiklemekte olup, karbondioksit (CO₂), su buharı (H₂O), ozon (O₃), metan (CH₄) ve diazotmonoksit (N₂O) gibi gazları içermektedir. Bu gazların emisyonlarının azaltılması, iklim değişikliğiyle mücadelede kritik bir unsur olarak değerlendirilmektedir. Dolaylı sera gazları ise, atmosferdeki diğer bileşiklerle etkileşime girerek sera etkisini artıran kükürtheksaflorür (SF₆), perflorokarbonlar (PFCs) ve hidroflorokarbonlar (HFCs) gibi bileşikleri kapsamaktadır. Bu gazların yüksek sera etkisi nedeniyle kontrol altına alınmaları büyük önem taşımaktadır (Türkeş, 2008: 104).

Karbondioksit emisyonları, antropojenik etkilerle artış göstererek sera etkisi mekanizmasında belirleyici bir rol üstlenmektedir. Bu durum, iklim sisteminde dönüşümlere neden olmakta ve ekosistemlerin dengesini bozmaktadır (Kaltakkıran ve Bakırcı, 2023: 2027). Küresel ısınmaya neden olan başlıca sera gazları arasında karbondioksit (CO₂), metan (CH₄), diazotmonoksit (N₂O) ve florlu bileşikler yer almaktadır. Bu gazların atmosferde birikimi, gezegenin ısı dengesini bozarak iklim değişikliğine neden olmaktadır. Fosil yakıt tüketimi, endüstriyel faaliyetler ve tarımsal üretim gibi insan kaynaklı faktörler, atmosferdeki sera gazı konsantrasyonlarını artıran başlıca etkenler arasında yer almaktadır (Çetintaş ve Türköz, 2017: 148-149).

Türkiye'nin karbon ayak izi, özellikle enerji sektöründeki yoğun fosil yakıt kullanımı

nedeniyle 2021 yılında belirgin bir artış göstermiştir. TÜİK tarafından yayımlanan sera gazı envanteri raporuna göre, ülkemiz atmosferdeki karbondioksit (CO₂), metan (CH₄) ve diazotmonoksit (N₂O) konsantrasyonlarına önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır. Karbondioksit emisyonlarının 2021 yılında 564,4 milyon ton CO₂ eşdeğerine ulaştığı ve önceki yıla kıyasla %7,7 oranında arttığı tespit edilmiştir. Bu artış, küresel ısınma ve iklim değişikliğinin şiddetlenme riskini artırmaktadır. Ayrıca, kişi başına düşen emisyon miktarının 1990 yılından bu yana istikrarlı bir artış göstermesi, sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda acil önlemler alınması gerekliliğini ortaya koymaktadır (TÜİK, 2023).

2021 yılı sera gazı salımları, 2023 Sera Gazı Envanteri Raporu'na göre bir önceki yıla kıyasla %7,7 oranında artarak 564,4 milyon metrik ton CO₂ eşdeğerine ulaşmıştır. Bu artışta en büyük paya, toplam salımların %71,3'ünü oluşturan enerji sektörü sahiptir. Endüstriyel süreçlerden kaynaklanan CO₂ emisyonları, tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan metan (CH₄) ve diazotmonoksit (N₂O) salımları ile atık yönetimi süreçlerinden kaynaklanan metan (CH₄) emisyonları toplam emisyonlar içinde dikkat çekici bir yer tutmaktadır (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2023).

Karbondioksit emisyonlarını büyük ölçüde etkileyen temel faktör, karbon açısından zengin fosil yakıtların kullanımınıdır. Enerji üretimi ve tüketimi sürecinde kömür, petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıtların kullanımı, karbondioksit salımlarını artırarak atmosferdeki sera gazı dengesini olumsuz etkilemektedir. Özellikle kömürün yakılması, petrol ve doğal gaza kıyasla daha yüksek miktarda CO₂ emisyonuna neden olmaktadır (Erdoğan ve Aydınbaş, 2023: 1052).

Sanayi Devrimi, 18. yüzyıldan itibaren insanlığın doğa ile ilişkisini köklü biçimde değiştirmiş ve küresel ölçekte önemli dönüşümlere neden olmuştur. Bu süreç, üretim faaliyetlerinde fosil yakıt kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte karbondioksit (CO₂) ve metan (CH₄) gibi sera gazlarının salımında büyük artışlara yol açmış ve iklim sistemini derinden etkilemiştir. Aşırı ormancılık faaliyetleri ve genişleyen tarım alanları, karbon döngüsünü bozarak atmosferdeki CO₂ konsantrasyonunu yükseltmiştir. Endüstriyel üretim süreçlerinden kaynaklanan atıklar ise su ve toprak ekosistemlerini olumsuz etkileyerek biyoçeşitliliği tehdit etmiştir. Bu süreç, insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerin yanı sıra iklim değişikliği gibi küresel ölçekli çevresel sorunların ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır (Yılmaz, 2019b: 147).

7.2 CO₂ EMİSYONUNA YÖNELİK YAPILAN ANLAŞMALAR

7.2.1 Stockholm Konferansı

Birleşmiş Milletler Ekonomik ve Sosyal Konseyi'nin küresel çevre sorunlarına yönelik bir konferans düzenlenmesi yönündeki tavsiyesi doğrultusunda, Birleşmiş Milletler Genel Kurulu tarafından 1972 yılında İsveç'in başkenti Stockholm'de uluslararası bir toplantı gerçekleştirilmiştir. Söz konusu konferansın temel amacı, giderek artan çevresel bozulma ve doğal kaynakların tükenmesi gibi küresel sorunlara yönelik çözüm önerileri geliştirmek olmuştur. Konferansın sonucunda, çevresel meselelerin uluslararası düzeyde daha etkin bir şekilde ele alınmasını sağlamak amacıyla Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) kurulmuş ve böylece çevre politikalarının küresel ölçekte koordinasyonu sağlanmıştır. UNEP, ekosistemlerin korunması, çevre kirliliğinin önlenmesi ve sürdürülebilir kalkınmanın teşvik edilmesi gibi alanlarda önemli bir misyon üstlenerek, çevre politikalarının şekillendirilmesinde etkin bir aktör haline gelmiştir. Kuruluş, iklim değişikliği, biyoçeşitlilik kaybı ve kimyasal maddelerin çevre üzerindeki etkileri gibi güncel çevresel sorunlara ilişkin bilimsel araştırmaları desteklemekte ve uluslararası anlaşmaların geliştirilmesine katkı sunmaktadır. Örneğin, Montreal Protokolü gibi uluslararası sözleşmeler aracılığıyla ozon tabakasının incilmesi sorunu büyük ölçüde kontrol altına alınmıştır. Ozon tabakasının incilmesi, stratosferdeki ozon moleküllerinin azalması sonucunda ortaya çıkan bir olgudur (Gürtepe ve Birpınar, 2023: 5).

Çevresel sürdürülebilirliğin uluslararası düzeyde sistematik bir çerçevede ele alınmasına öncülük eden UNEP (2016b), Stockholm Konferansı'nın bir sonucu olarak teşkil edilmiş ve çevre sorunlarının küresel ölçekteki boyutlarını görünür kılmıştır. Bu konferans, insan kaynaklı faaliyetlerin ekosistemler üzerindeki olumsuz etkilerini detaylandırarak, devletlerin ortak bir platformda bir araya gelerek çevresel krizlere yönelik çözümler üretmesi gerekliliğini vurgulamıştır. Konferans kapsamında yayımlanan Stockholm Bildirgesi, atmosferdeki H₂O ve CO₂ gibi moleküllerin konsantrasyonundaki artışın iklim sisteminde dengesizliklere yol açabileceğini ortaya koymuş ve günümüzde de geçerliliğini koruyan bir perspektif sunmuştur (BM Çevre Programı, 2022: 2).

7.2.2 Montreal Protokolü

Montreal Protokolü, stratosferik ozon tabakasının incelmeye neden olan maddelerin, özellikle kloroflorokarbonlar (CFC) olarak bilinen bileşiklerin, küresel ölçekte üretim ve tüketiminin kademeli olarak sona erdirilmesini amaçlayan uluslararası bir çevre anlaşmasıdır. 1987 yılında imzalanan bu protokol, Antarktika üzerindeki ozon tabakasında tespit edilen incelmeye ardından, bilim insanları ve dünya liderlerinin harekete geçmesi sonucunda kabul edilmiştir. Protokol, taraf devletlerin ozon tabakasını tahrip eden maddelerin kullanımını belirlenen takvim doğrultusunda azaltmalarını ve nihayetinde tamamen ortadan kaldırmalarını öngörmektedir. Bu düzenlemeler ile ozon tabakasının kendini yenilemesi ve atmosferin zararlı ultraviyole radyasyona karşı koruyucu işlevini yeniden kazanması hedeflenmektedir. Montreal Protokolü'nün benimsenmesi, çevresel sorunların çözümünde uluslararası işbirliğinin etkinliğini gösteren önemli bir örnek olarak değerlendirilmektedir (Öztürk, 2023: 76).

7.2.3 Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi- RIO Zirvesi

Antropojenik iklim değişikliğinin küresel düzeyde yarattığı etkiler, devletleri ortak bir zeminde buluşturarak Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin (BMİDÇS) imzalanmasını sağlamıştır. Rio de Janeiro'da düzenlenen Dünya Zirvesi'nde kabul edilen bu sözleşme, başta karbondioksit (CO₂), metan (CH₄) ve diazot monoksit (N₂O) olmak üzere sera gazı konsantrasyonlarındaki artışın sınırlandırılmasını ve küresel ısınmanın olumsuz etkilerinin azaltılmasını amaçlamaktadır. Sözleşmede, iklim sisteminin bütüncül yapısı vurgulanarak ekolojik dengenin korunması, sosyal adaletin sağlanması ve ekonomik büyümenin sürdürülebilir kılınması gerekliliği ifade edilmektedir (Öztürk ve Öztürk, 2019: 532).

7.2.4 Kyoto Protokolü -1997

Roma Kulübü tarafından 1970'li yıllarda yayımlanan "Büyümenin Sınırları" adlı çalışma, dünya kamuoyuna önemli bir gerçeği sunmuştur. Bu çalışma, doğal kaynakların sınırsız bir büyüme modeli çerçevesinde sürdürülemeyeceğini, mevcut tüketim hızının devam etmesi hâlinde gezegenin ekolojik taşıma kapasitesinin aşılabileceğini ve bunun insanlık açısından geri dönüşü olmayan sonuçlara yol

açabileceğini öngörmüştür. Özellikle fosil yakıt rezervlerinin sınırlılığı ve hızla tükenme riski, çalışmanın öne çıkan bulguları arasında yer almıştır. Bu tespitler, 1973 petrol krizi ile büyük ölçüde doğrulanarak, doğal kaynak kıtlığına dair kaygıları artırmıştır. Çalışmada kullanılan matematiksel modeller, insan faaliyetlerinin doğanın dengelerini bozarak uzun vadede sürdürülemez bir duruma yol açabileceğini ortaya koymuştur. Bu bağlamda, yeni kaynakların keşfi gibi geçici çözümlerin yalnızca süreci erteleyebileceği ve daha büyük bir çevresel krize neden olabileceği vurgulanmıştır. Bu bulgular, bilim dünyasında geniş yankı uyandırmış ve sürdürülebilirlik kavramının uluslararası gündemde daha fazla yer bulmasına katkı sağlamıştır. Nitekim, çalışmanın yayımlanmasını takip eden yirmi yıl içinde, çevresel sorunların çözümüne yönelik ülkeler arası iş birliğine dayalı adımlar atılmıştır (Keleş, 2023: 24).

İnsan faaliyetlerinin küresel ısınmaya etkileri bilimsel olarak ortaya konduktan sonra, 1992 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) kabul edilmiştir. Rio'da gerçekleştirilen bu toplantıda devletler, sera gazı emisyonlarını azaltmayı hedefleyen kapsamlı bir uluslararası anlaşmayı imzalamıştır. Sözleşme, atmosferdeki karbondioksit (CO₂), metan (CH₄) ve azot oksit (N₂O) gibi sera gazlarının konsantrasyonunu azaltmayı, iklim sistemindeki dengesizlikleri gidermeyi ve küresel ısınmanın olumsuz etkilerini sınırlamayı amaçlamaktadır. Bu çerçevede, ülkeler sera gazı emisyonlarını azaltmak, iklim değişikliğine uyum sağlamak ve iklim finansmanı sağlamak gibi yükümlülükler üstlenmiştir. 1994 yılında yürürlüğe giren sözleşme, iklim değişikliğiyle mücadelede uluslararası iş birliğinin önemini vurgulamakla birlikte, uygulamada çeşitli zorluklarla karşılaşmıştır (Öztürk ve Öztürk, 2019: 532).

Bu kapsamda, 1997 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi tarafları tarafından Kyoto Protokolü imzalanmıştır. 2005 yılında yürürlüğe giren bu protokol, küresel sıcaklık artışının sanayi devrimi öncesi seviyelere kıyasla 2°C'nin altında tutulmasını hedefleyerek, sera gazı emisyonlarının azaltılmasını zorunlu kılmıştır. Kyoto Protokolü, uluslararası düzeyde iklim değişikliği ile mücadeleye yönelik en kapsamlı girişimlerden biri olarak değerlendirilmektedir (Enerji Bakanlığı, 2016: 2).

Kyoto Protokolü, taraf devletlere belirlenen karbon emisyon kotasını aşmamaları yükümlülüğünü getirmiş, ayrıca karbon piyasası aracılığıyla emisyon haklarını artırma olanağı sunmuştur. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne kıyasla daha katı düzenlemeler içeren bu protokol, taraf devletlerin ciddi kaynak ve mali yatırımlarda bulunmalarını zorunlu kılmıştır (BM İklim Değişikliği Kyoto Protokolü,

2011). Protokol çerçevesinde, sera gazı emisyonlarının sınırlandırılması amacıyla fosil yakıt tüketiminin azaltılması, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının teşvik edilmesi, enerji verimliliğinin artırılması ve karbon yakalama ve depolama teknolojilerinin geliştirilmesi gibi çeşitli stratejiler benimsenmiştir. Özellikle ulaşım sektöründe elektrikli ve hibrit araçların yaygınlaştırılması, binaların enerji performanslarının iyileştirilmesi, geri dönüşüm faaliyetlerinin artırılması ve biyogaz üretiminin teşvik edilmesi gibi uygulamaların önemli olduğu vurgulanmaktadır. Bununla birlikte, çimento, çelik ve kimya gibi enerji yoğun sanayi sektörlerinde daha temiz üretim teknolojilerine geçiş yapılması gerektiği belirtilmektedir. Ayrıca, protokol kapsamında uluslararası iş birliğinin güçlendirilmesi ve karbon fiyatlandırma mekanizmalarının uygulanması önerilmektedir. Karbon vergisi gibi piyasa temelli araçlar, emisyonların maliyetini artırarak firmaların daha temiz teknolojilere yatırım yapmalarını teşvik etmektedir (Ulueren, 2016: 2).

Kyoto Protokolü, küresel ısınmanın etkilerini azaltmayı hedefleyen, gönüllülük esasına dayalı bir uluslararası çevre antlaşması niteliğindedir. Ancak, protokole taraf olmayan ya da yükümlülüklerini yerine getirmeyen devletler için bağlayıcı bir yaptırım mekanizmasının bulunmaması, etkinliğini sınırlayan temel unsurlardan biri olmuştur. Özellikle, küresel karbon salımında en büyük paya sahip ülkelerden olan ABD, Çin ve Hindistan'ın başlangıçta protokole taraf olmamaları, anlaşmanın etkisini azaltmıştır. İkinci taahhüt döneminde, gelişmiş ülkeler arasında yer alan bazı devletlerin yükümlülüklerini yerine getirmemesi ve Kanada, Yeni Zelanda, Japonya ile Rusya'nın protokolden çekilmesi, anlaşmanın geleceğine dair önemli soru işaretleri doğurmuştur. Ayrıca, protokole taraf devletlerin toplam CO₂ emisyonlarının küresel atmosferdeki payının yalnızca %15 olması, iklim değişikliğiyle mücadelede daha kapsamlı ve zorlayıcı uluslararası iş birliği mekanizmalarının gerekliliğini ortaya koymaktadır (WEC, 2020: 18).

7.2.5 2002 Johannesburg Dünya Zirvesi

2002 yılında Johannesburg'da gerçekleştirilen zirve, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşma çabalarının yoğunlaştığı bir dönemde, küresel ölçekte önemli bir kilometre taşı niteliği taşımaktadır. Zirveye ev sahipliği yapan Güney Afrika, bu organizasyon sayesinde uluslararası düzeyde daha görünür bir konuma erişmiştir. Çeşitli coğrafyalardan devlet başkanları, hükümet yetkilileri ve sivil toplum kuruluşları

bir araya gelerek, ekonomik büyüme, sosyal adalet ve çevresel sürdürülebilirlik arasındaki etkileşimi güçlendirmeyi amaçlamışlardır. Geniş çaplı katılım, karar alma süreçlerine demokratik bir boyut kazandırarak, alınan kararların uygulanabilirliğini artırmıştır.

Bu bağlamda, zirvede kabul edilen Johannesburg Bildirgesi, sürdürülebilir kalkınmanın temel ilkelerini yeniden tanımlayarak ülkelerin kalkınma politikalarına yön veren önemli bir belge niteliği kazanmıştır. Bildirgede, insan ve doğa arasındaki karşılıklı bağımlılık vurgulanmış, ekosistem hizmetlerinin korunmasının gerekliliği ön plana çıkarılmıştır. Özellikle karbondioksit (CO₂) emisyonlarının azaltılmasının, iklim değişikliğiyle mücadelede kritik bir unsur olduğu belirtilmiştir (Johannesburg, 2002: 2; Özmehmet, 2008: 10-11).

7.2.6 Roma Kulübü

Sürdürülebilirlik kavramının küresel gündemdeki yeri, insanlığın doğa ile olan etkileşiminde ortaya çıkan derin sorunları gözler önüne sermektedir. Sanayi Devrimi ile hız kazanan tüketim olgusu ve doğal kaynakların kontrolsüz kullanımı, gezegenin taşıma kapasitesini zorlayan bir baskı oluşturmaktadır. Antropojenik etkilerin giderek artması sonucunda ekosistemlerde bozulmalar meydana gelmiş, biyoçeşitlilik kaybı ivme kazanarak küresel ısınma gibi geri dönüşsüz süreçleri tetiklemiştir. Solow büyüme modeli gibi ekonomik yaklaşımlar, teknolojik gelişimin çevresel sorunları ortadan kaldırdığı yönünde iyimser tahminler sunmaktaysa da, bu yaklaşımın çevresel maliyetleri göz ardı ettiği düşünülmektedir. Endüstriyel faaliyetlerin artışıyla birlikte, doğal kaynaklar lineer ekonomi modeliyle tüketilirken, dögüsel ekonomi gibi alternatif modellerin gerekliliği giderek daha fazla vurgulanmaktadır. Mevcut tüketim ve üretim sistemlerinin gezegenin yenilenme kapasitesini aştığı açıktır. Kimyasal, hava ve su kirliliği gibi sorunlar, canlı yaşamını tehdit eden temel unsurlar arasında yer almaktadır. Kyoto Protokolü ve Paris Anlaşması gibi uluslararası mutabakatlar, bu sorunun küresel ölçekte ele alınması gerekliliğini ortaya koyarak, devletleri ortak bir mücadeleye davet etmektedir. Sürdürülebilir kalkınma hedefleri ise insan ve doğa arasındaki dengeyi yeniden tesis etmeyi amaçlayan bütüncül bir çerçeve sunmaktadır (Ataman ve Yaman, 2021: 506).

Doğal sistemlerin, ekonomi ve toplum ile bütüncül bir yaklaşımla ele alınması gerekliliği, 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren giderek daha fazla kabul görmüştür.

Bu kapsamda, 1972 yılında Stockholm’de düzenlenen Birleşmiş Milletler Çevre Konferansı, sürdürülebilirlik kavramının yaygınlaşmasında kritik bir dönüm noktası olmuştur. Konferansta, doğal kaynakların sınırlılığı ve gelecek nesillerin ihtiyaçları gözetilerek mevcut kalkınma modellerinin yeniden değerlendirilmesi gerekliliği vurgulanmıştır. Benzer şekilde, 1968 yılında kurulan Roma Kulübü, büyümeye dair sınırları ve çevresel sorunları ele alan çalışmalarıyla sürdürülebilirlik bilincinin artmasına önemli katkılar sağlamıştır (Kayhan, 2013: 62).

Roma Kulübü’nün 1972 tarihli “Büyüme Sınırları” raporu, dünya sisteminin taşıma kapasitesini aşan ekonomik büyümeye dair çarpıcı bir projeksiyon sunmuştur. Rapor, nüfus artışı, sanayileşme, kirlilik ve doğal kaynak tüketimi gibi kritik faktörleri modelleyerek, mevcut büyümeye dayalı ekonomik sistemin sürdürülemez olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışma, antropojenik etkilerin gezegensel sistemler üzerindeki uzun vadeli etkilerini ele alan ilk bilimsel yaklaşımlardan biri olmuştur. Söz konusu raporda, mevcut büyümeye dayalı ekonomik sistemin devam etmesi halinde, dünya ekonomisinin ve ekosistemlerinin 21. yüzyılda karşı karşıya kalacağı potansiyel riskler analiz edilmiştir. Bu analizler, sürdürülebilirlik kavramının bilimsel ve politik tartışmaların merkezine yerleşmesini sağlamıştır (TÜRMOB, 2022: 10).

Roma Kulübü, mevcut küresel sistemin, gelişmekte olan ülkelerin sanayileşme hedefleri ile daha da karmaşıklaşacağını öngörerek, sınırsız ekonomik büyümeye dayalı paradigmanın terk edilmesini ve yerine döngüsel ekonomi modelinin benimsenmesini önermektedir. Bu yaklaşım, üretim ve tüketim aşamalarında kaynak verimliliğinin artırılmasını, atık oluşumunun minimize edilmesini ve küresel ekosistemin sürdürülebilirliğinin sağlanmasını hedeflemektedir. Ancak, bu dönüşümün başarıya ulaşabilmesi için gelişmiş ülkelerin tüketim alışkanlıklarını yeniden gözden geçirmesi ve kaynakları daha adil bir biçimde paylaşması gerekmektedir (Weizsäcker, 2019: 30).

Bu yaklaşım, gelişmiş ülkelerin ekonomik çıkarlarını korumaya yönelik bir strateji olarak eleştirilmekte ve küresel çevre politikaları bağlamında tartışmaların odağında yer almaktadır (<https://www.Clubofrome.org/About-Us/History/>).

7.2.7 Paris İklim Anlaşması

Kyoto Protokolü’nün kurulması, iklim değişikliğiyle mücadelede ilk adım olarak kabul edilse de, bu mücadelenin sürekliliği, gelişmekte olan ülkelerin ekonomik büyüme hedefleri ile gelişmiş ülkelerin yaşam standartlarını koruma gereksinimleri

arasındaki çatışmalar nedeniyle zorlu bir hale gelmiştir. Ayrıca, küresel ısınmanın CO₂ (karbondioksit) ve CH₄ (metan) gibi sera gazlarının artışıyla hız kazanması, uluslararası düzeyde daha kapsamlı ve etkili bir iklim anlaşmasına duyulan ihtiyacı daha da acil hale getirmiştir. Paris Anlaşması, bu gereksinimi karşılamak amacıyla Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) çerçevesinde kabul edilen yeni bir iklim rejimi olarak ortaya çıkmıştır. 2015 yılında imzalanan ve 2016 yılında yürürlüğe giren bu anlaşma, küresel sıcaklık artışını sanayi öncesi seviyelere göre 2°C'nin altında tutmayı ve bu artışı 1.5°C ile sınırlamak için çaba göstermeyi hedeflemektedir (Kaya, 2017: 88).

Paris Anlaşması, iklim bilimciler ve politika yapıcılar tarafından, antropojenik iklim değişikliğiyle mücadelede önemli bir dönüm noktası olarak görülmektedir. Anlaşmanın temel amacı, sera gazı (SG) emisyonlarını azaltarak küresel sıcaklık artışını 2°C'nin altında, mümkünse 1.5°C ile sınırlamaktır. IPCC'nin 5. Değerlendirme Raporu'nda belirtildiği gibi, bu hedef, iklim sistemindeki geri dönüşümsüz değişiklikleri engellemek ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı direnç oluşturarak ekosistemleri ve toplulukları korumak adına kritik öneme sahiptir. Anlaşma, ulusal katkı beyanları (NDC'ler) aracılığıyla ülkelerin emisyon azaltım hedeflerini belirlemelerine ve bu hedeflere ulaşmak için somut adımlar atmalarına olanak tanımaktadır. Bu sayede, küresel ölçekte düşük karbonlu ve iklim dirençli bir geleceğe geçiş için uluslararası iş birliği güçlendirilmektedir (Abate, 2010: 197).

Endüstri devriminden önceki dönemi temel alarak yapılan kıyaslamalar, Paris Anlaşması'nın, imzacı devletlerin iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine uyum sağlama kapasitelerini artırmayı ve düşük karbonlu, iklim dirençli bir gelecek kurmak için sürdürülebilir finansman kaynaklarını harekete geçirmeyi amaçladığını ortaya koymaktadır. Kyoto Protokolü'nden farklı olarak, bu anlaşma taraf devletlerin ulusal katkı beyanları yoluyla karbondioksit (CO₂) emisyonlarını azaltmaya yönelik taahhütlerini belirlemelerini, bu taahhütlere dair yol haritaları hazırlamalarını ve düzenli aralıklarla ilerlemelerini raporlamalarını gerektirmektedir (Global Carbon Budget, 2024).

Devletlerin iç dinamikleri ve koşullarına göre şekillenen ulusal katkı beyanları, taraf devletlerin gönüllülük esasına dayalı olarak üstlendikleri bağlayıcı olmayan emisyon azaltım hedeflerini içermektedir. Bu yapı, devletlerin belirli bir takvimde kesin emisyon azaltım taahhütlerinde bulunmalarını zorunlu kılmamaktadır; ancak, her yeni katkı beyanının önceki beyanları geride bırakacak şekilde daha iddialı olmasına teşvik

etmektedir. Bu esnek yapının, farklı gelişmişlik düzeylerindeki devletlerin iklim değişikliğiyle mücadeleye katkı sunmalarına olanak sağladığı söylenebilir (Kaya, 2020: 165).

Paris Anlaşması (2015), ülkelerin sera gazı emisyonlarını azaltarak küresel ısınmayı sınırlama amacını taşıyan tarihi bir dönüm noktası olarak kabul edilmektedir. Anlaşma, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki sorumluluk farklılıklarını dikkate alarak, tüm tarafların ortak bir hedef doğrultusunda hareket etmelerini öngörmektedir. Özellikle gelişmiş ülkelerden, CO₂ gibi sera gazı emisyonlarını önemli ölçüde azaltmaları ve 2050 yılına kadar net sıfır emisyon hedefine ulaşmaları beklenmektedir (Türkeş, 2021: 2).

Gelişmekte olan ülkelerin iklim değişikliğine uyum sağlamaları ve düşük karbonlu kalkınma yollarını benimsemeleri için gelişmiş ülkelerden önemli ölçüde destek almaları gerekmektedir. Bu destek, iklim finansmanı, teknoloji transferi ve kapasite geliştirme gibi çeşitli alanlarda sağlanmalıdır. Gelişmiş ülkelerin 2020 yılına kadar yıllık 100 milyar dolar tutarında iklim finansmanı sağlama taahhüdü, 2025 sonrasındaki yıllarda artması beklenen önemli bir adım olarak değerlendirilmektedir (Paris Agreement, 2016).

Anlaşma, ülkelerin belirledikleri ulusal katkı beyanlarının (NDC'ler) şeffaflık ve hesap verebilirlik ilkelerine uygun olarak düzenli olarak güncellenmesini zorunlu kılmaktadır. Bu düzenleme, ülkelerin emisyon azaltım hedeflerine ulaşma durumlarının takip edilmesini ve gerektiğinde ek önlemler alınmasını mümkün kılmaktadır (Nikolas ve Tänzler, 2018: 2). Ayrıca, bilimsel gelişmeler doğrultusunda ülkelerin NDC'lerini her beş yılda bir güncellemeleri öngörülmektedir (Maizland, 2025: 2).

Paris Anlaşması, iklim değişikliğinden en çok zarar görebilecek, özellikle gelişmekte olan küçük ada devletleri gibi hassas ülkelerin ihtiyaçlarını vurgulamaktadır. Bu ülkelerin iklim değişikliğine uyum sağlama kapasitelerinin güçlendirilmesi için uluslararası iş birliği ve desteklerin artırılması önem arz etmektedir (Karakaya, 2016: 3).

Gönüllülük esasına dayalı iklim anlaşmalarının, Paris Anlaşması ile daha kapsamlı ve bağlayıcı bir yapıya kavuştuğu söylenebilir. Paris Anlaşması, Kyoto Protokolü'ne kıyasla, yalnızca emisyon azaltımına değil, aynı zamanda iklim değişikliğine uyum sağlama çabalarına da odaklanmaktadır. Bu anlaşma, küresel ısınmaya yol açan sera gazı emisyonlarının (CO₂, CH₄, N₂O gibi) atmosferdeki yoğunluğunu sanayi devrimi öncesi seviyelere yakın bir değere indirmeyi hedeflemektedir. Anlaşmanın temel hedeflerinden biri, yüzyılın ikinci yarısında küresel sıcaklık artışını 2°C'nin altında

tutmak ve 1.5°C ile sınırlama çabalarını sürdürmektir. Bu hedefe ulaşmak amacıyla ülkeler, Ulusal Katkı Beyanları (NDC) aracılığıyla belirledikleri emisyon azaltım hedeflerini düzenli aralıklarla güncelleyerek daha iddialı hale getirmektedir. NDC'ler, ülkelerin emisyon azaltım hedeflerini, uyum stratejilerini ve finansman ihtiyaçlarını içermektedir. Paris Anlaşması'nın bir diğer önemli özelliği ise şeffaflık mekanizmasıdır. Bu mekanizma sayesinde ülkelerin emisyon envanterleri düzenli olarak gözden geçirilmekte ve uluslararası bir uzlaşma çerçevesinde değerlendirilerek, ülkeler arasındaki güvenin artırılması sağlanmaktadır. Bu da iklim eylemlerinin etkinliğinin artırılmasına katkı sunmaktadır (Genç, 2021: 10).

Orijinal metinde vurgulanan, ülkelerin iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltma sorumluluğu ve bu süreçte Yeşil İklim Fonu'nun kritik rolü, Paris Anlaşması'nın iki temel ilkesi olarak öne çıkmaktadır. Dördüncü madde, devletlerin iklim değişikliğinin yarattığı zararları giderme sorumluluğunu vurgularken, beşinci madde ise düşük karbonlu bir geleceğe geçiş için gerekli mali ve teknolojik destek mekanizmalarını tanımlamaktadır. Ancak, bu yükümlülüklerin nasıl somutlaştırılacağı ve Yeşil İklim Fonu'nun kaynaklarının etkin bir şekilde dağıtılacağı konusunda hala belirsizlikler bulunmaktadır. Bu belirsizlikler, anlaşmanın uygulanabilirliği konusunda bazı endişelere yol açmaktadır. Mevcut hukuki süreç, bu belirsizlikleri gidermeye yönelik adımlar atmamakla birlikte, işleyen mekanizmaların netleşmesi için daha fazla zamana ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda, 2025 yılında yapılacak bağımsız değerlendirmelerin, tarafların taahhütlerine ne derecede uyum sağladığını ve anlaşmanın genel etkinliğini göstereceği beklenmektedir. Kısacası, Paris Anlaşması, küresel iklim yönetiminde yeni bir dönem başlatmış olsa da, anlaşmanın uzun vadeli başarısı, tarafların siyasi iradesine, uluslararası iş birliğine ve özellikle de Yeşil İklim Fonu'nun etkinliğine bağlıdır (Yanardağ ve Bozkurt, 2017: 73).

7.3 CO₂ EMİSYONU ve ETKİLERİ

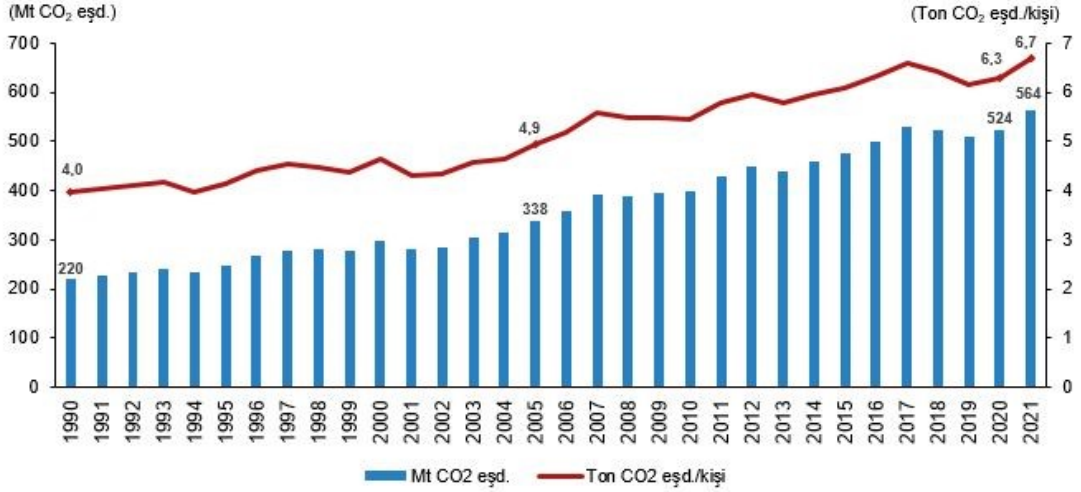
Sanayi Devrimi'nin etkisiyle, enerji üretimi ve tüketimindeki artışa bağlı olarak CO₂ emisyonlarında meydana gelen artışın yanı sıra, tarım, ormancılık ve arazi kullanımındaki değişiklikler de antropojenik kaynaklı CO₂ emisyonlarına yol açmakta ve bu durum, iklim değişikliğinden etkilenen çevre üzerinde önemli bir etki

yaratmaktadır. CO₂ emisyonlarının iklim üzerindeki etkileri göz önünde bulundurulduğunda, bu emisyonların öncelikle ozon tabakasını zayıflattığı ve atmosferin bileşimini değiştirdiği görülmektedir (Yoro ve Daramola, 2020: 5). Bu durum, ultraviyole ışınlarının yansımalarını artırarak atmosferdeki sıcaklıkları yükseltmektedir. Küresel ısınmanın etkileri altında, hem yerel hem de küresel ölçekte iklim değişiklikleri ortaya çıkacaktır. Ayrıca, ekosistemlerin dengesindeki bozulmalar, biyoçeşitlilik üzerindeki olumsuz etkiler ve doğal afetlerin yanı sıra çevresel zararın artması belirginleşmektedir (Büyüksahin, 2018: 15-16; Yoro ve Daramola, 2020: 5-6).

7.3.1 Dünyada ve Türkiye’de CO₂ Emisyonuna Yönelik

Veriler

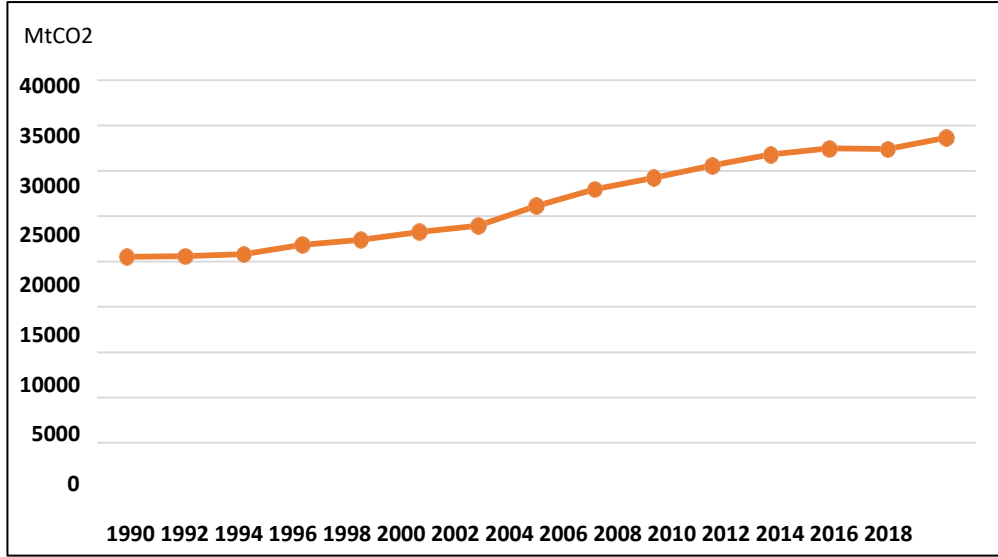
Türkiye, artan enerji talebine rağmen, sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik önemli bir dönüşüm sürecindedir. Bu doğrultuda, 2030 yılına kadar emisyonları %21 oranında düşürme amacını taşıyan yol haritası, ülkenin sürdürülebilir kalkınma stratejilerinin temel taşlarını oluşturmuştur. Bununla birlikte, nükleer enerji gibi düşük karbonlu enerji kaynaklarının yaygınlaştırılması, emisyon azaltım hedeflerine ulaşmada kritik bir öneme sahiptir. Nükleer fisyon reaksiyonları sonucunda ortaya çıkan büyük enerji, CO₂ gibi sera gazı emisyonlarını belirgin şekilde azaltma potansiyeline sahiptir. Örneğin, 1 gram uranyumun fisyonu sırasında serbest kalan enerji, yaklaşık 3 ton kömürün yakılmasıyla elde edilen enerjiye eşdeğerdir. Bu durum, nükleer enerjinin iklim değişikliğiyle mücadeledeki potansiyelini gözler önüne sermektedir. Bununla birlikte, nükleer enerjinin yaygınlaşması sürecinde, nükleer atıkların güvenli bir şekilde depolanması, nükleer güvenlik önlemleri ve yayılma risklerinin azaltılması gibi zorlukların aşılması gerekmektedir. Bu bağlamda, uluslararası işbirliği ve finansman mekanizmalarının güçlendirilmesi, Türkiye’nin nükleer enerji alanındaki kapasitesinin artırılması ve böylece iklim değişikliğiyle mücadelede daha etkin bir katkı sağlanması açısından büyük önem arz etmektedir (IEA, 2021: 40-43).



Şekil 2. Türkiye’de Toplam ve kişi başı sera gazı emisyonu, (1990-2021)

Kaynak: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Sera-Gazi-Emisyon-Istatistikleri-1990-2021-49672>

Şekil 2, Türkiye’nin 1990-2021 yılları arasındaki sera gazı emisyonlarının zaman içerisindeki seyrini detaylı bir şekilde ortaya koymaktadır. Veriler, 1990 yılında yaklaşık 400 milyon ton CO₂ eşdeğeri seviyesinde olan toplam sera gazı emisyonlarının, 2021 yılı itibarıyla yaklaşık %75 oranında bir artışla 700 milyon ton CO₂ eşdeğerine yükseldiğini göstermektedir. Bu durum, Türkiye’deki sera gazı salımlarının belirgin bir artış eğilimi gösterdiğini işaret etmektedir. Kişi başına düşen sera gazı emisyonları incelendiğinde, 1990’lı yıllarda yaklaşık 2 ton CO₂ eşdeğeri seviyesinde olan bu değer, 2021 yılına gelindiğinde 6,7 ton CO₂ eşdeğerine yükseldiği gözlemlenmektedir. Bu gelişme, Türkiye’nin kişi başına düşen karbon ayak izinin zaman içinde önemli ölçüde arttığını ve bireysel ölçekte daha fazla sera gazı salımına yol açıldığını göstermektedir. TÜİK’in 2021 yılı sera gazı envanteri verilerine göre, toplam sera gazı emisyonları bir önceki yıla kıyasla %7,7 oranında artarak 564,4 milyon ton CO₂ eşdeğeri olarak gerçekleşmiştir. 1990 yılında 4 ton CO₂ eşdeğeri seviyesinde olan kişi başına düşen toplam sera gazı emisyonları, 2020 yılında 6,3 tona ve 2021 yılında ise 6,7 tona ulaşmıştır. Bu veriler, hem yıllık toplam emisyonlar hem de kişi başına düşen emisyonlar açısından artış eğiliminin sürdüğünü teyit etmektedir.

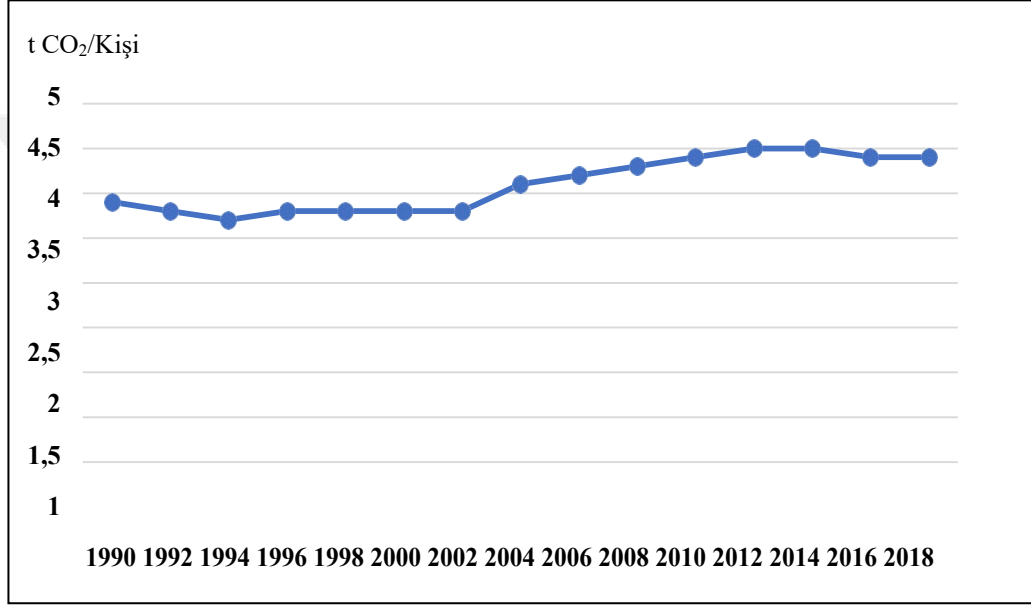


Şekil 3. Dünya’da Toplam CO2 Emisyonu Verileri (1990-2018)

Kaynak:IEA, 2022

Şekil 3, yalnızca yakıt yanması sonucu meydana gelen karbondioksit (CO₂) emisyonlarının yıllar bazında dağılımını sunmaktadır. Uluslararası Enerji Ajansı’nın verilerine göre, 1990 yılında küresel CO₂ emisyonları 20.511,1 milyon ton olarak kaydedilmiştir. Bu miktar, 2018 yılı itibarıyla %63,92’lik bir artışla 33.637,1 milyon tona ulaşmıştır. 1990 ile 2018 yılları arasındaki dönemde, dünya genelindeki CO₂ emisyonlarında belirgin bir artış eğilimi gözlemlenmektedir.

Şekil 3’deki veriler ile Şekil7.1’de yer alan Türkiye’ye ait veriler karşılaştırıldığında, Türkiye’nin küresel CO₂ emisyonları içindeki payının zaman içinde değiştiği anlaşılmaktadır. 1990 yılında Türkiye’nin bu payı %0,62 iken, 2018 yılında %1,11’e yükselmiştir. Bu durum, Türkiye’nin küresel ısınma ve iklim değişikliğine olan katkısının artış gösterdiğine işaret etmektedir.



Şekil 4. Dünya’da Kişi Başına CO2 Emisyonu Verileri (1990-2018)

Kaynak:IEA, 2022

Şekil 4’te, Uluslararası Enerji Ajansı verilerine göre, dünya genelinde kişi başına düşen CO₂ emisyonunun 1990 yılında 3,9 ton/kişi olduğu, 2018 yılında ise %13,8 oranında bir artışla 4,4 ton/kişiye yükseldiği belirtilmektedir. Bu artış, küresel ısınma ve iklim değişikliği konusunda endişeleri artırmaktadır. Aynı dönemde, dünya genelinde kişi başına düşen CO₂ emisyonlarında %12,82 oranında bir artış gözlemlenmiştir. Bu artış, fosil yakıt tüketimindeki artış ve sanayileşmenin hızlanması gibi faktörlerle ilişkilendirilebilmektedir. Türkiye’ye bakıldığında, 1990 yılında kişi başına düşen CO₂ emisyonu 2,3 ton/kişi ile dünya ortalamasının altında kalmaktaydı. Bu durum, Türkiye’nin o dönemde daha düşük bir sanayileşme seviyesine sahip olması ve enerji yoğunluğu düşük bir ekonomik yapıya sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Ancak, Türkiye’de 2021 yılında kişi başına düşen CO₂ emisyonu dünya ortalamasını aşarak 4,6 ton/kişiye çıkmıştır. Bu artış, Türkiye’nin ekonomik büyümesi, enerji tüketimindeki artış ve sanayileşmenin hızlanması gibi faktörlerin bir sonucu olarak değerlendirilebilir. Enerji sektörü, toplam sera gazı emisyonlarının %71,3’ünü oluşturarak en büyük emisyon kaynağını temsil etmektedir. 2021 yılında, enerji sektörü emisyonları 1990 yılına göre %188,4 oranında artmış, bir önceki yıla göre ise %9,8 artarak 402,5 milyon ton CO₂ eşdeğerine ulaşmıştır. Bu artış, elektrik üretimi, ulaşım ve ısınma gibi alanlarda fosil yakıt kullanımının hala yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Bu sektör, toplam emisyonların %13,3’ünü oluşturmaktadır. 2021 yılında endüstriyel emisyonlar 1990

yılına göre %228,7 oranında, bir önceki yıla göre ise %10,6 oranında artarak 75,1 milyon ton CO₂ eşdeğerine ulaşmıştır. Bu artış, sanayileşmenin hızlanması ve üretim süreçlerindeki enerji tüketiminin artmasıyla ilişkilidir. Tarım sektörü ise toplam emisyonların %12,8'ini oluşturmaktadır ve metan ile azot oksit gibi sera gazı emisyonlarına neden olmaktadır. 2021 yılında, tarım sektörü emisyonları 1990 yılına göre %56,5 artış göstermiş, ancak bir önceki yıla göre %1,5 azalarak 72,1 milyon ton CO₂ eşdeğerine ulaşmıştır. Atık sektörü ise toplam emisyonların %2,6'sını oluşturarak, çöplük gazı gibi sera gazı emisyonlarına yol açmaktadır. 2021 yılında, atık sektörü emisyonları 1990 yılına göre %32,6 artmış, ancak bir önceki yıla göre %9,9 azalarak 14,7 milyon ton CO₂ eşdeğerine ulaşmıştır.

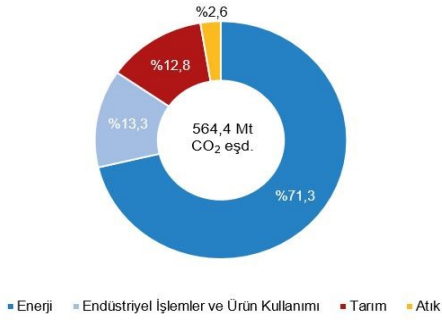
Tablo 8. Sektörlere Göre Sera Gazı Emisyonları, 1990-2021

	(Milyon ton CO ₂ eşd.)											1990-2021 değişim (%)	2020-2021 değişim (%)
	1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021			
Toplam emisyon	219,5	298,9	398,8	475,0	501,1	528,6	523,1	508,7	524,0	564,4	157,4	7,7	
Enerji	139,5	216,0	287,9	342,0	361,7	328,4	373,4	365,6	366,6	402,5	188,4	9,8	
Endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı	22,9	26,2	49,1	59,7	63,8	66,6	67,7	59,0	68,0	75,1	226,7	10,6	
Tarım	46,1	42,3	44,4	56,1	58,9	63,3	65,3	68,0	73,2	72,1	56,5	-1,5	
Atık	11,1	14,3	17,4	17,1	16,7	16,3	16,6	16,1	16,3	14,7	32,6	-9,9	

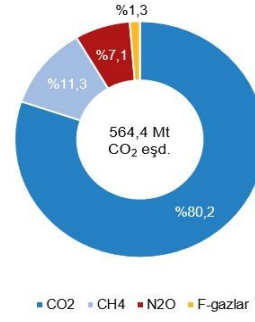
Tablodaki rakamlar yuvarlamadan dolayı toplamı vermeyebilir.

Tablo 8, Türkiye'deki sera gazı emisyonlarının 1990-2021 yılları arasındaki yıllık değişimini, sektörler bazında milyon ton CO₂ eşdeğeri cinsinden sunmaktadır. Veriler, hem uzun vadeli (1990-2021) hem de kısa vadeli (2020-2021) değişimleri kapsamaktadır. 1990'dan 2021'e kadar, toplam sera gazı emisyonlarında %157,1'lik bir artış kaydedilmiştir. Bu durum, Türkiye'nin de içinde bulunduğu küresel ısınma sorununa önemli bir katkı sağlamaktadır.

Sektörlere göre sera gazı emisyon oranları, 2021



Gazlara göre sera gazı emisyon oranları, 2021⁽¹⁾



Şekil 5. Türkiye’de Sektörlere Göre CO2 Emisyon Verileri (1990-2018)

Şekil 5’te, enerji sektörünün toplam emisyonlar içindeki payının en yüksek olduğu ve 1990-2021 yılları arasında %188,4 oranında bir artış gösterdiği gözlemlenmektedir. Bu durum, fosil yakıtların enerji üretimi ve tüketimindeki hâkimiyetinin sürdüğünü ve düşük karbonlu enerji kaynaklarına geçişin bu sektördeki ilerlemenin yavaş olduğunu ortaya koymaktadır. Endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı kaynaklı emisyonlar ise diğer sektörlerle kıyasla daha hızlı bir artış göstermiştir; bu durum, sanayileşmenin ve üretim faaliyetlerinin artmasıyla açıklanabilir. Tarım sektöründeki emisyonlar ise diğer sektörlerle oranla daha yavaş bir artış göstermiş ve 2020-2021 yılları arasında %1,5’lik bir azalma yaşanmıştır. Bu azalma, tarım politikalarındaki değişiklikler ya da iklim koşullarındaki farklılıklar gibi çeşitli etkenlerle açıklanabilir. Atık sektörü, toplam emisyonlar içinde en düşük paya sahip olmakla birlikte, 1990-2021 yılları arasında %32,6 oranında bir artış kaydetmiştir. Bu durum, atık yönetimi uygulamalarındaki iyileştirmelere rağmen atık miktarlarının artmaya devam ettiğini göstermektedir.

Türkiye, 21. yüzyılın başlarından itibaren yaşadığı hızlı ekonomik büyüme ve nüfus artışı sonucunda, enerji talebinde beklenmedik bir yükseliş yaşamıştır. Bu içsel dinamiklerin etkisiyle artan enerji ihtiyacının karşılanamaması, ülkenin enerji ithalatına bağımlılığını artırarak dış ticaret açığının büyümesine yol açmıştır. Özellikle son yirmi yılda enerji sektöründeki tüketim artışı, karbondioksit emisyonlarında önemli bir yükselişe neden olmuş ve bu durum, iklim değişikliği konusunda endişeleri artırmıştır (IEA, 2021:36).

7.3.2 Ticari Açıklık ve CO₂ Emisyonu Arasındaki İlişki

İnsanlık tarihinin başlangıcından bu yana, mal ve hizmet alışverişi, toplumsal ve ekonomik yapıların evriminde önemli bir rol oynamıştır. Asurluların Mezopotamya’da

geliştirdiği ticaret ağları, Anadolu medeniyetleriyle kurdukları ilişkiler aracılığıyla, bölgesel ve uluslararası ticaretin ilk örneklerini oluşturmuş olarak değerlendirilebilir (Eğilmez, 2018). Bu dönemde, ticaretin coğrafi ve kültürel sınırları aşarak evrensel bir boyut kazanması, nüfus artışı, üretim tekniklerindeki yenilikler ve tüketim alışkanlıklarındaki değişimlerle doğrudan bağlantılı bir süreç izleyerek şekillenmiştir. Küreselleşme olgusunun hız kazanmasıyla birlikte, ticaret faaliyetleri, uluslararası ticaret anlaşmaları, finansal entegrasyon ve teknolojik yenilikler gibi faktörlerin etkisiyle sürekli bir dönüşüm sürecine girmiştir (Bayramoğlu ve Yurtkur, 2016: 32).

Sanayi Devrimi'nin başlattığı değişim, üretim ve tüketim dinamiklerinde köklü dönüşümlere zemin hazırlamış, teknolojik ve iletişimsel gelişmeler, uluslararası ticaretin, ekonominin ve toplumsal etkileşimlerin derinlemesine şekillenmesini sağlamıştır. 20. yüzyılda üretim ve tüketim baskılarının artması, ülkeleri küresel rekabet ortamında hayatta kalabilmek için yeni politika ve stratejiler geliştirmeye yöneltmiş, bu da istikrarlı üretim ve ticaret sistemlerinin yaygınlaşmasına yol açmıştır. Küreselleşmenin hızlandırdığı üretim artışı ve kaynakların aşırı tüketimi, çevresel sorunların derinleşmesine yol açmış ve bu durum, ülkelerin çevresel duyarlılıklarını göz ardı etmelerine neden olmuştur (Külünk, 2018: 194).



Şekil 6. Çevresel Kuznets Eğrisi Yaklaşımının Üretim Süreci Açısından Değerlendirilmesi

Kaynak: Ertaş ve Uysal, 2013: 3

Ertaş ve Uysal (2014: 3) tarafından da ifade edildiği ve Şekil 6'da gösterildiği üzere, ekonomik süreçlerin çevreye olan etkileri, doğrusal bir ilişkiyle açıklanamayacak kadar karmaşıktır. Ekonomik faaliyetlerin doğrudan bir sonucu olarak meydana gelen çevresel bozulma, ekonomik sistemlere ek maliyetler getirmektedir. Küreselleşme,

ülkelerin karşılaştırmalı üstünlüklerinden faydalanarak üretim ve ticaretin artmasına olanak tanımış olsa da, bu sürecin çevresel etkileri henüz tam olarak kavranabilmiş değildir. Dumrul ve Kılıçarslan (2020) tarafından yapılan araştırma, küreselleşmenin çevresel etkilerinin yalnızca bir ülkenin politikalarıyla yönetilemeyeceğini, bunun yerine küresel bir çabanın gerektiğini ortaya koymaktadır. Ülkelerin verimlilik artışı sağlama çabaları, tüketim seviyeleri üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olmasa da, dolaylı olarak çevresel sorunları derinleştirebilmektedir. Bu durum, küreselleşmenin çevresel boyutunun, uluslararası ticaretin ve üretim süreçlerinin yeniden gözden geçirilmesini zorunlu kılmaktadır.

Tablo 9. Türkiye’de 1990-2021 Yılları Arasında Ticari Açıklık ve CO2 Emisyonu

Zaman	Ticari Açıklık	Kişi Başına CO ₂ Emisyonu	Zaman	Ticari Açıklık	Kişi Başına CO ₂ Emisyonu
1990	30,943	2,581889	2011	53,30418	4,326061
1991	30,47601	2,62251	2012	52,8308	4,405565
1992	31,73737	2,687584	2013	52,5273	4,190558
1993	33,01709	2,747035	2014	53,7663	4,410763
1994	41,74585	2,674057	2015	51,08854	4,477176
1995	44,24263	2,876906	2016	48,32819	4,692472
1996	49,36931	3,120831	2017	55,76217	5,127197
1997	54,97032	3,206589	2018	62,54741	5,015418
1998	40,39541	3,160787	2019	31,17400	6,1
1999	37,66492	3,096453	2020	49,91500	6,3
2000	42,35444	3,425353	2021	46,211000	6,7
2001	49,87148	3,081058	2022	109,539000	
2002	47,98239	3,194702	2023	106,000000	
2003	46,2251	3,316114			
2004	48,82584	3,351692			
2005	46,14236	3,460943			
2006	48,76287	3,797297			
2007	47,85082	4,152951			
2008	50,54825	4,078467			
2009	46,78707	4,035675			
2010	46,69447	4,10801			

Kaynak:Dünya Bankası,2024

Tablo 9’da görüldüğü üzere Dünya Bankası verilerine göre, Türkiye’nin ekonomik entegrasyonu 1990-2018 dönemi arasında belirgin bir artış göstermiştir. Ticaretin açıklık oranı, 1990 yılında %30,94 seviyesinden 2018 yılında %62,54’e yükselmiş ve yaklaşık iki katına çıkmıştır. Bu durum, ülkenin dış ticaret hacminin Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH) ile olan oranında önemli bir genişlemeyi yansıtmaktadır. Aynı

dönemde, kişi başına düşen karbondioksit emisyonları 2,58 tondan 5,01 tona çıkarak kayda değer bir artış göstermiştir (Dünya Bankası, 2021). Söz konusu veriler, Türkiye'nin ekonomik büyümesiyle paralel olarak çevresel sürdürülebilirlik endişelerinin de öne çıktığını göstermektedir. Ekonomik büyüme ile karbon emisyonları arasındaki ilişki, ülkenin enerji tüketim yapısı, sanayi yapısı ve çevre politikaları gibi bir dizi faktörden etkilenmektedir. Bu bağlamda, Türkiye'nin ekonomik büyümeyi sürdürülebilir şekilde devam ettirebilmesi ve çevresel hedeflere ulaşabilmesi için daha temiz ve sürdürülebilir üretim yöntemlerine yönelmesi gerekmektedir.



BÖLÜM 8 BRICS ÜLKELERİNE GENEL BİR BAKIŞ

Küreselleşme süreci içerisinde ülkeler, küresel ekonomide daha verimli olabilmek amacıyla ticaret ve finans alanlarında işbirliği yapmaktadır. Hızla büyüyen ekonomilere sahip ülkeler, dünya ekonomisi üzerinde daha fazla etki yaratma kapasitesine sahiptir. Bu durum, ülkelerin gruplandırılması sürecini tetiklemektedir. BRICS, coğrafi yakınlık gözetmeksizin kurulan bir ekonomik entegrasyon olarak tanımlanmaktadır (Aşçı, 2019: 40). Bu çalışma, ekonomik büyüme açısından öne çıkan BRICS ülkeleri ile Türkiye'yi incelemeyi amaçlamaktadır.

8.1 BRICS ÜLKE GRUBUNUN KURULUŞU VE ÜYELERİ

BRICS, Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika'dan oluşan yarı resmi bir ülke grubudur. Goldman Sachs yatırım bankacılığının direktörü Jim O'Neill, BRIC ifadesini ilk kez 2001 yılında yayımladığı "Daha İyi Küresel Ekonomik BRIC'ler Oluşturmak" başlıklı raporunda kullanmış ve bu ülkelerin, küresel ekonomide daha güçlü bir etki yaratmalarının gerektiğini vurgulamıştır. BRIC terimi, Brezilya, Rusya, Hindistan ve Çin'in ekonomik işbirliğini tanımlamak amacıyla kullanılmaktadır. BRIC ülkeleri, 2010 yılında Güney Afrika Cumhurbaşkanı'nın Çin'deki Sanya Zirvesi'ne katılımının ardından, grup ismini BRICS olarak değiştirmiştir (Moura, 2012: 2). Bu ülkelerin gelecekte Türkiye, Suudi Arabistan, Meksika, Güney Kore ve Katar gibi ülkeleri de kapsamı öngörülmektedir (Uluğ ve Türker, 2021: 968).

8.2 BRICS ÜLKE GRUBUNUN KURULUŞ AMACI VE HEDEFLERİ

BRICS ülkeleri, küresel ekonomik platformda hızla gelişen ve yükselen pazarlar olarak tanımlanmakta olup, küresel ekonominin temel yapı taşları arasında yer

almaktadır. Bu ülkelerin dikkat çekici büyüme oranları, artan yurt içi tüketim kapasitesi ve farklı işbirliği fırsatları, küresel ekonomik dinamikler açısından önemli birer göstergedir (Goldman Sachs, 2003: 14).

Goldman Sachs Varlık Yönetimi Başkanı Jim O’Neill, Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika’nın, daha sağlam bir küresel ekonomik yapı oluşturulmasına katkıda bulunmak amacıyla bir araya gelmesini önermiş ve böylece “BRICS” adlı oluşum ortaya çıkmıştır. BRICS ülkeleri, popülasyonları, coğrafi alanları, piyasa büyüklükleri ve büyüme hızları bakımından benzer özellikler taşımaktadır.

İlk BRICS zirvesi 2009 yılında Rusya’nın öncülüğünde Yekaterinburg’da gerçekleştirilmiştir. Bu toplantının ardından BRICS liderleri, ülkeler arasındaki diyalog ve işbirliğini açık ve şeffaf bir şekilde teşvik etmeyi amaçladıklarını belirten ortak bir açıklama yayımlamıştır (Aşçı, 2019: 25).

BRICS ülkelerinin kuruluş amacının, küreselleşen dünyada ekonomik güç elde etmek ve günümüz küresel ekonomisinde söz sahibi olmak olduğu ifade edilmektedir (Dilek vd., 2018: 8).

8.3 BRICS ÜLKELERİ VE TÜRKİYE’NİN GENEL GÖRÜNÜMLERİ

Bu çalışmada, analize dâhil edilen BRICS ülkeleri ve Türkiye’nin ekonomik durumu değerlendirilmektedir. Analiz öncesinde, her bir ülke hakkında genel bilgiler sunulmakta ve ekonomik durumları, özellikle ithalat ve ihracat göstergeleri ışığında ele alınmaktadır. Ekonomik perspektif, bu göstergeler bağlamında detaylı bir şekilde tartışılmaktadır.

8.3.1 Brezilya

Brezilya, Güney Amerika’da yer almakta olup, ülkenin en büyük yüzölçümüne ve en kalabalık nüfusuna sahip olan devlettir. Başkenti Brasilia olan Brezilya, 1500 yılında Portekizliler tarafından keşfedilmiş ve bir Portekiz kolonisi olarak varlık göstermiştir. Ancak, 1822 yılında bağımsızlığını ilan ederek Brezilya İmparatorluğu’nu kurmuş, 1889’da ise Brezilya Federal Cumhuriyeti statüsünü benimsemiştir. Ülke, 26 eyalet ve bir federal bölgeden oluşmaktadır. Yüzölçümü 8,5 milyon km² olan Brezilya’nın resmi

dili Portekizce, para birimi ise Brezilya realidir. Dünyanın beşinci büyük ülkesi olan Brezilya'nın 2021 yılı itibarıyla nüfusu 212 milyon olarak kaydedilmiştir. Brezilya'da üç ana ırk grubu bulunmaktadır: Güney Amerika yerlileri, Afrikalı kökenli bireyler ve Avrupalı beyazlar. Bu üç etnik grup, günümüzde Brezilya halkının çoğunluğunu oluşturur. Nüfusun büyük bir kısmı, kırsal alanlardan ziyade şehirlerde yaşamayı tercih etmektedir. Brezilya'nın 2024 yılında nüfusunun 214 milyona ulaşması beklenmektedir (Gitmez, 2013: 3).

8.3.1.1 Brezilya'nın Genel Ekonomik Görünümü

Brezilya, BRICS ülkeleri arasında yer almasına rağmen, Avrupa ve Amerika'ya olan coğrafi yakınlığı nedeniyle Batılı bir karakter taşımaktadır. BRICS ülkeleri arasında Brezilya, Batı'ya benzerlik gösteren bir yapıya sahip olan ülkelerden biridir (Sotero, Armijo, 2007: 64).

2050'li yıllarda dünya ekonomisinin şekillenmesinde önemli bir rol oynaması beklenen Brezilya, BRIC ülkelerinden biri olarak kabul edilmektedir. Ülkedeki petrol rezervlerinin keşfiyle birlikte, Brezilya'nın önemli bir petrol kaynağına dönüşmesi öngörülmektedir. Ayrıca, toprak kaynaklarının bolluğu, ülkenin ekonomik sorunlara rağmen ayakta kalmasının başlıca nedenlerinden biridir (Dias ve Amaral, 2001: 205). Tablo 10, Brezilya'nın temel ekonomik göstergelerini sunmaktadır.

Tablo 10. Brezilya'nın Temel Ekonomik Göstergeleri, (1992-2024)

Yıllar	1992	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2022	2023	2024
GSYH(Trilyon\$)	0,921	1,06	1,1	1,3	1,7	1,8	1,7	1,6	1,9	2,1	2,2
KBGSYH(Bin \$)	5,9	6,5	6,7	7,3	8,7	8,8	8,2	8,7	9,2	10,2	10,5
GSYHBüyümeHızı(%)	-0,5	4,2	4,3	3,2	7,5	-3,5	-4,0	4,7	3,0	2,9	3,7
EnflasyonOranı(%)	95,1	66,0	7,4	6,8	5,0	9,0	3,2	8,3	9,3	4,6	4,5
İşsizlik (%)	6,4	6,4	10,1	9,5	7,7	8,4	12,0	13,16	9,23	7,95	6,2

Kaynak: Ekim 2023, IMF, Trading Economics 2024.

Tablo 10, Brezilya ekonomisinin 1992'den 2024'e kadarki temel makroekonomik göstergelerinin seyrini özetlemektedir. GSYH, kişi başına düşen GSYH, GSYH büyüme hızı, enflasyon oranı ve işsizlik oranı olmak üzere beş ana başlık altında sunulmuştur. Bu veriler, Brezilya ekonomisindeki yapısal değişimlerin ve konjonktürel dalgalanmaların makro düzeyde izlenmesine olanak sağlamaktadır.

1992'de 0,921 trilyon dolar olan nominal GSYH, 2024'te 2,2 trilyon dolara yükselmiştir. Büyümenin varlığına işaret ederken, dönemsel dalgalanmalara maruz kaldığını göstermektedir. Özellikle 2015 ve 2020'deki negatif büyümeler (%-3,5 ve %-

4,0), Brezilya'nın dış şoklara ve iç politikaya duyarlılığını ortaya koyarken, 2021 sonrasındaki pozitif büyümeler (2024'te %3,7) toparlanmaya işaret etmektedir.

Kişi başına düşen GSYH, refah seviyesini yansıtmaktadır. 1992'de 5.900 dolar olan bu değer, 2024'te 10.500 dolara yükselmiştir. Ancak, fiyat değişiklikleri ve satın alma gücü farklılıkları düşünüldüğünde, sınırlı bir refah artışı anlamına gelmektedir. Ayrıca 2015-2020 arasında KBGSYH'nin duraklaması ya da gerilemesi, yapısal reform eksikliklerinin ve krizlerin etkisini göstermektedir.

Enflasyon 1990'larda Brezilya'nın kırılganlıklarındandı. 1992'de %95,1 olan enflasyon, 2000'lerde tek haneli seviyelere geriledi. Ancak 2021-2022'de yeniden %8,3-9,3'e yükselmesi, küresel şokların ve fiyatlama davranışlarının etkisini ortaya koydu. 2023-2024'te %4,5'e gerilemesi ise para politikasının etkinliğini gösterdi.

İşsizlik oranı da benzer dalgalanma gösterdi. 1992'de %6,4 iken, 2000'lerde iki hanelere çıktı; 2020'de %12, COVID etkisiyle arttı. Ancak 2022 sonrası toparlanma %6,2'ye düşüşle görüldü.

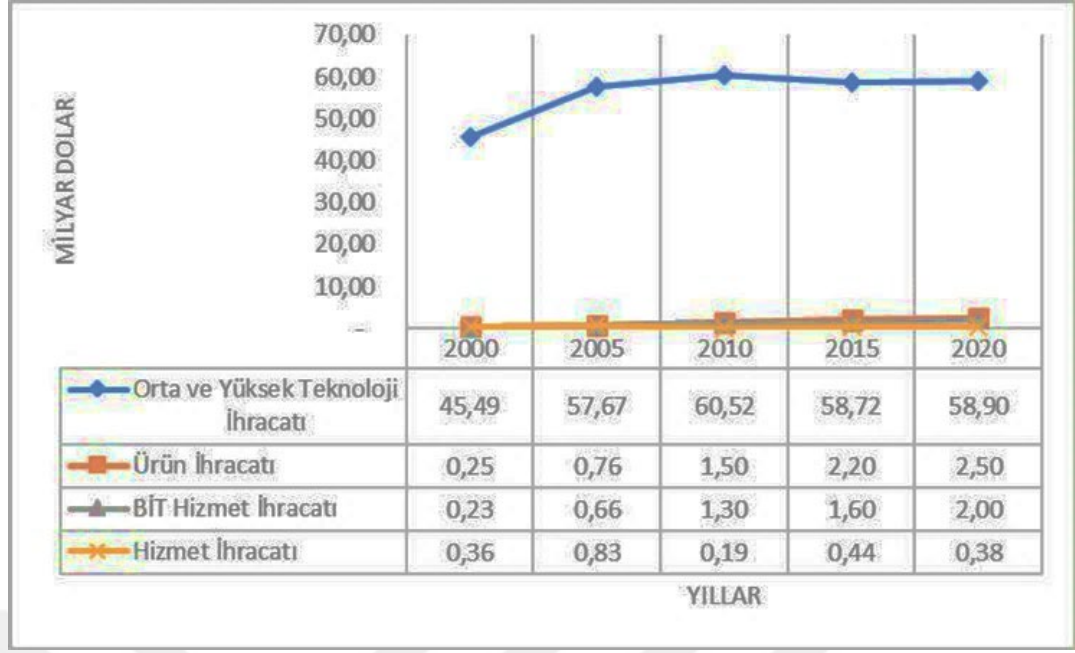
Genel olarak değerlendirildiğinde, Brezilya ekonomisinin kırılgan ama dayanıklı bir yapısı olduğu; zaman zaman dengesizliklerin olduğu, ancak toparlanma kapasitesinin politika araçlarının etkinliğini gösterdiği; sürdürülebilir kalkınma için niteliksel büyümenin gerekli olduğu anlaşılmaktadır.

8.3.1.2 Brezilya'nın İhracat Görünümü

Brezilya'nın 2000'den 2020'ye kadar mal, hizmet, orta ve yüksek teknoloji ile bilgi ve iletişim teknolojisi (BİT) ihracatına ilişkin genel verileri incelenmektedir.

Brezilya'nın ihracat yapısı uzun yıllardır tartışılan bir konu olmuştur. Şekil 7'ye göre 2000'li yıllarda orta ve yüksek teknoloji ürün ihracatındaki artış umut vadederken 2020 yılı itibarıyla beklentinin gerisinde kaldığı göze çarpmaktadır. Bununla birlikte tarımsal ve hammaddeye dayalı ihracattaki belirgin yükseliş ülkenin ihracat profillerindeki değişimi yansıtmaktadır.

Diğer taraftan son dönemde hizmetler sektörü özellikle Bilişim Teknolojileri alanında kaydedilen artış geleceğe yönelik bir potansiyel olduğunu işaret etse de genel olarak teknolojik dönüşüm beklenenin altında kalmıştır. Veri ihracatındaki yükseliş ise dijital dönüşümün ekonomideki etkisini yansıtmaktadır.



Şekil 7. Brezilya İhracat Göstergeleri, 2000-2020 (Milyar ABD Doları)

Kaynak:World Bankveri tabanı kullanılarak hazırlanmıştır.

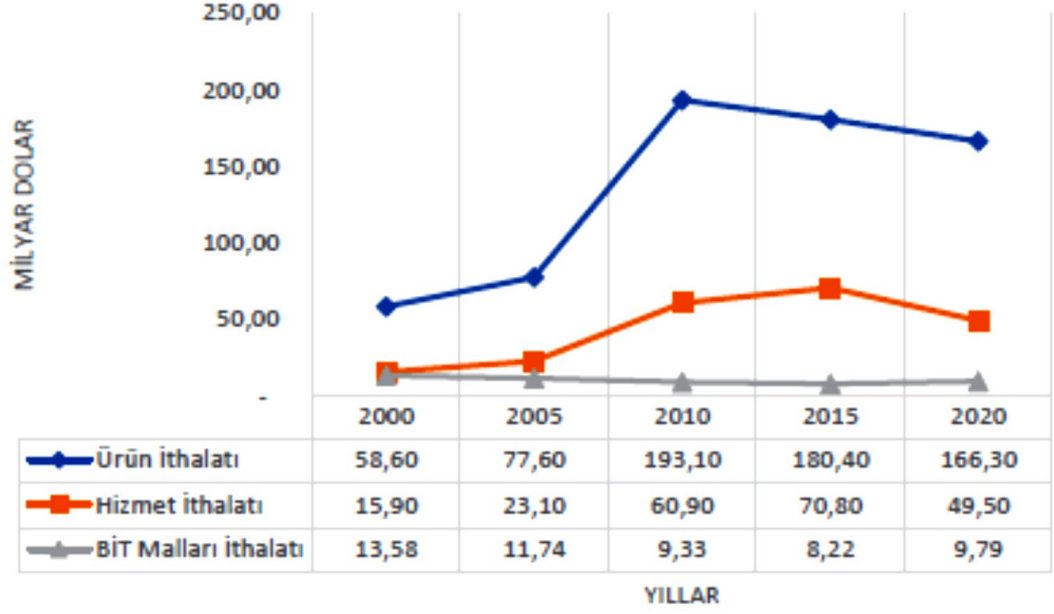
Tüm bu veriler ışığında Brezilya'nın ihracat yapısının halen düşük ve orta teknoloji ürünlere dayalı olduğu, yüksek teknoloji ve hizmet ihracatının sınırlı düzeyde kaldığı söylenebilir. 1991-2002 özelleştirme dönemi bu görünümde etkili olmuştur. Ancak teknoloji transferi ve AR-GE'ye yeterli yatırımlar yapılamadığından beklenen sonuçlar alınamamıştır.

Dolayısıyla Brezilya'nın kalkınma hedefleri doğrultusunda ihracatın teknolojik bileşiminin geliştirilmesi, yüksek teknoloji üretimi ve bilgi hizmetlerinde rekabet gücünün artırılması öncelikli hedefler arasında yer almalıdır.

8.3.1.3 Brezilya'nın İthalat Görünümü

Brezilya'nın 2000 ve 2020 yılları arasındaki bilgi ve iletişim teknolojisi (BİT) malları, hizmetleri ve mal ithalatına ilişkin genel verileri incelemektedir.

Şekil 8'de Güney Amerika devi Brezilya'nın dış ticaret yapısı ve ithalatında yaşanan değişimler analiz edilirken dikkat çeken birçok nokta ortaya çıktı. 2005'te yaklaşık 59 milyar Dolar olan toplam ithalat, 2010'da patlayarak 193 milyar Dolar'a ulaştı. Küresel ekonominin genişlemesiyle birlikte ülkenin endüstriyel ve tüketim mallarına olan bağımlılığı arttı. Ancak 2020'de ithalat 166 milyar Dolar'a geriledi. İç talepteki daralma ve dış ticaret yapısındaki dönüşüm bu düşüşü açıklıyor olabilir. 2008 krizi ve COVID-19 pandemi sürecindeki küresel durgunluk ithalatı sınırlandırdı.



Şekil 8. Brezilya İthalat Göstergeleri, 2000-2020 (Milyar ABD Doları)

Kaynak:World Bankveri tabanı kullanılarak hazırlanmıştır.

2000'de 16 milyar Dolar olan hizmet ithalatı 2015'te 70 milyar Dolar'a fırladı fakat pandemiyle 2020'de 50 milyar Dolar'a geriledi. Özellikle ulaşım, turizm ve finans gibi uluslararası hareketliliğe duyarlı alanlar daraldı. Sınırların kapanmasıyla hizmet ithalatındaki düşüşün geçici olduğu anlaşılıyor.

Dikkat çeken bir diğer unsur, Bilişim ve İletişim Teknolojileri ürünleri ithalatındaki durağanlık. 2000'de 14 milyar Dolar olan ithalat, 2020'ye kadar anlamlı artış göstermedi. Brezilya'nın teknoloji ithalatındaki sınırlı yapısı ve sınırlı düzeydeki teknolojik dönüşüm bu durumdan sorumlu görülüyor.

Sonuçta Brezilya'nın dışa açıklığı arttı fakat teknoloji yoğun ürünlerin payı sınırlı kaldı. Hizmet ve BT ürünleri ithalatındaki zayıf büyüme, entegrasyon eksikliğini ve dijital dönüşüm hedeflerindeki yapısal zayıflığı gözler önüne serdi.

8.3.2 Rusya

1917 Bolşevik Devrimi, Aralık 1922'de oluşturulan Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği'ni (SSCB) resmen ilan etmiştir. Dört devletten (Ukrayna, Belarus, Transkafkasya ve Rusya) oluşan Sovyetler Birliği, üye devlet sayısını 15'e çıkarmıştır. Baltık devletlerinin İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra 1991 yılında Sovyetler Birliği dağıldığında 15 ülke bağımsızlığını ilan etmiş ve Sovyetler Birliği'nin yerini Rusya

Federasyonu almıştır (Erol vd. 2021: 11).

17 milyon kilometrekareden fazla alana sahip olan ülke 11 farklı bölgeye ayrılmıştır. Ayrıca ülke nüfusunun azalması da önemli bir etken haline gelmiştir. 1991 yılında Sovyetler Birliği'nin çöküşü nüfus düşüşünün ana nedeni olmuştur (Dünya Bankası 2020).

8.3.2.1 Rusya'nın Genel Ekonomik Görünümü

Rusya, zengin doğal kaynaklara ve insan gücüne sahip olan dünyanın önde gelen ülkelerindedir. Sahip olduğu doğal zengin kaynakları ile doğalgaz üreticisi konumundadır. Bu durum ise birçok ülkenin Rusya'ya bağımlı duruma gelmesine neden olmuştur (T.C. Ticaret Bakanlığı 2020: 7).

Ülkenin yüzölçümünün geniş olması işgücü, doğal kaynaklar ve iş merkezleri arasında büyük mesafeler ulaşımı masraflı hale getirmektedir. Ayrıca ülkede bulunan nehirlerin birçoğunun doğu-batı doğrultusunun tersine kuzey-güney yönlü akmaktadır. Bu durum denize ulaşımı zorlaştırmaktadır. Belirtilen sebepler ülkede ulaşım ve lojistik faaliyetlerinin maliyetini yükseltmektedir (Trademap, 2024). Tablo 11'de Rusya'nın temel ekonomik göstergelerine yer verilmektedir.

Tablo 11.Rusya'nın Temel Ekonomik Göstergeleri (1992-2024)

Yıllar	1992	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2022	2023	2024
GSYH(Trilyon\$)	0,942	0,721	0,780	1,0	1,2	1,3	1,4	1,8	2,2	2,0	2,1
KBGSYH(Bin \$)	6,3	4,8	5,3	7,3	8,7	9,3	9,7	12,5	15,4	10,4	13,2
GSYHBüyümeHızı(%)	-14,5	- 4,14	10,0	6,3	4,5	-1,9	-2,9	5,9	-1,2	3,6	4,1
EnflasyonOranı(%)	874,1	197,1	20,7	12,6	6,8	15,5	3,3	6,6	13,8	7,9	10,2
İşsizlik (%)	5,1	9,4	10,5	7,1	7,3	5,5	4,7	4,7	3,9	3,33	2,5

Kaynak: World Bank veri tabanı kullanılarak hazırlanmıştır. GSYH ve KBGSYH Büyüme Hızı 2015 sabit ABD doları ile yansıtılmıştır.Trading Economics 2024.

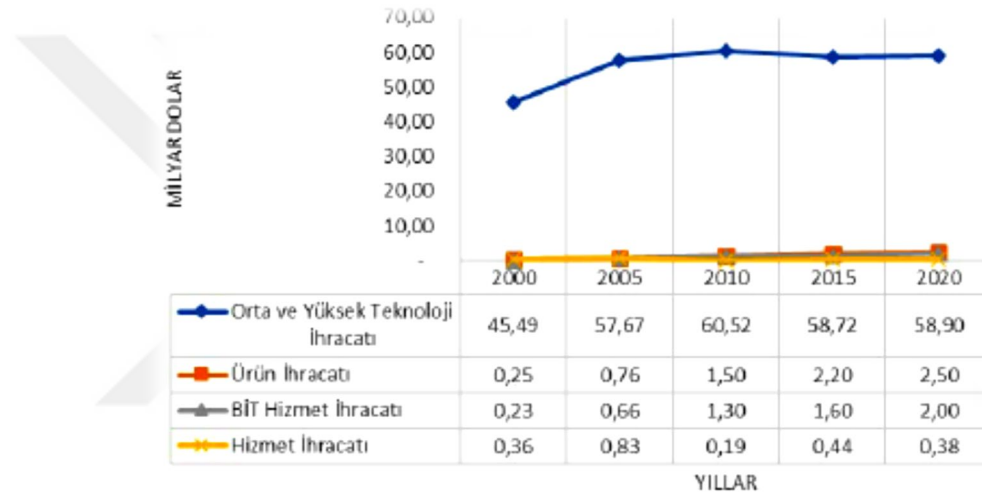
Rusya Federasyonu'nun 1992-2024 dönemindeki temel makroekonomik göstergeleri ve geçiş ekonomisinden istikrara yönelen süreci Tablo 11'de açıkça ortaya konulmaktadır. Sovyetler Birliği'nin dağılmasının ardından uygulanan şok terapi politikalarının sonucu olarak 1992 yılında GSYH %14,5 daralma göstermiş, enflasyon oranı aşırı düzeyde %874,1'e yükselmiştir. 1990'lı yılların ikinci yarısında mali disiplin ve petrol gelirleri sayesinde enflasyon kontrol altına alınmaya başlanmış, 2000'de %20,7'ye düşürülmüştür (Dünya Bankası, 2020, Trading Economics 2024).

2000'de gerçekleşen %10'luk GSYH büyümesi ekonomik iyileşmenin işaretçisiydi. 2020'de kişi başına gelir 9700 dolara, GSYH 1,4 trilyon dolara ulaşmıştır. Ancak COVID-19 ve Batılı ülkelerin yaptırımları Rusya'yı olumsuz yönde etkilemiştir. 2023-

2024'te enerji fiyat istikrarı ve Asya pazarlarına yönelmeyle büyüme %3,6-%4,1 aralığına, işsizlik %2,5'e gerileyecek gibi görünmektedir. Sonuçta Rusya ekonomisi büyük dalgalanmalar yaşarken, özellikle 2000'lerde enerji gelirlerine dayalı büyüme modeli izlemiştir. Jeopolitik gelişmeler ekonomiyi etkilemeye devam edecek gibi görünmektedir (T.C. Ticaret Bakanlığı 2020: 6, Trading Economics 2024).

8.3.2.2 Rusya'nın İhracat Görünümü

Rusya'nın 2000'den 2020'ye kadar mal, hizmet, orta ve yüksek teknoloji ile bilgi ve iletişim teknolojisi (BİT) hizmetleri ihracatına ilişkin genel veriler incelenmiştir.



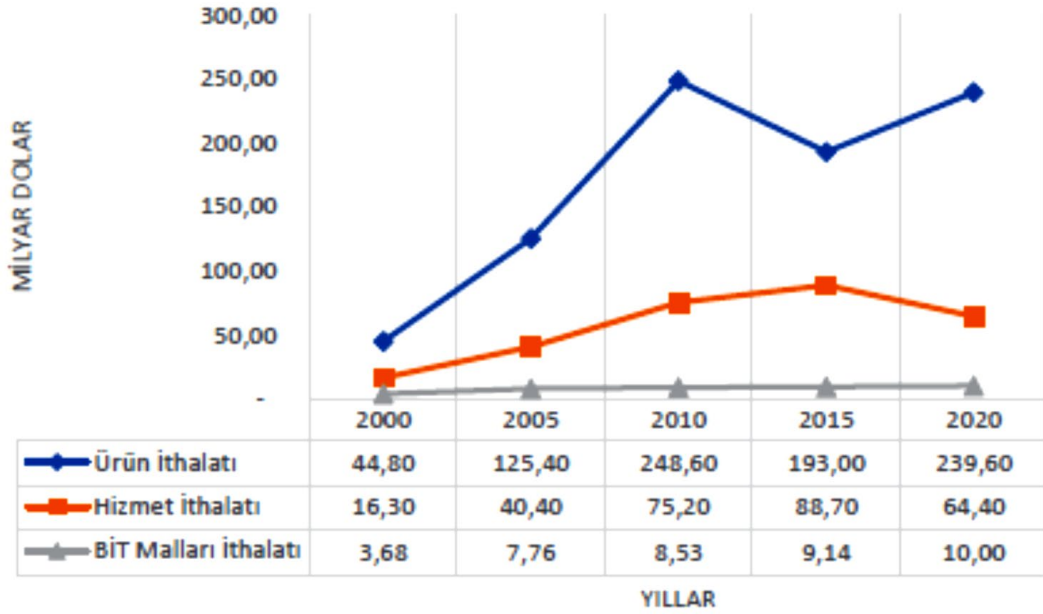
Şekil 9. Rusya İhracat Göstergeleri, 2000-2020 (Milyar ABD Doları)

Kaynak: World Bank veri tabanı kullanılarak hazırlanmıştır

Şekil9'a yakından bakıldığında, orta teknoloji ürün ihracatının değerinin 2000 yılındaki 36 milyar dolardan 2020'de 30 milyar dolara çıktığı görülmektedir. İhracat 2000'de 105 milyar dolardan 2010'da 400 milyar dolara çıkmış 2020'de ise 333 milyar dolara düşmüştür. Rusya'nın ihracat gelirlerinin büyük bir kısmını oluşturan düşük petrol fiyatları ve bozulan ticari ilişkiler nedeniyle Rusya, 2014 ve 2015 yıllarında yüksek enflasyon ve ekonomik daralma yaşamıştır (www.kolayihracat.gov.tr, 2022). Yurt dışı bilişim hizmetlerine bakıldığında ise 2000 yılında 44 milyar dolardan 2020 yılında 1 milyar dolara kadar zirve noktasına ulaştığı görülmüştür. Yurt dışı hizmetlere bakıldığında ise 2015 yılında 51 milyar dolar seviyesine ulaştığı dikkat çekmektedir

8.3.2.3 Rusya'nın İthalat Görünümü

2000-2020 yılları arasında bilgi ve iletişim teknolojisi (BİT) ürün, hizmet ve mal ithalatına ilişkin veriler incelenmiştir.



Şekil 10. Rusya İthalat Göstergeleri, 2000-2020 (Milyar ABD Doları)

Kaynak: World Bank veri tabanı kullanılarak hazırlanmıştır

Şekil 10'da Rusya'nın 2000-2020 yılları arasındaki ithalat verileri gösterilmiştir. BİT ürünlerinin ithalat hacmine bakıldığında araştırma döneminde önemli bir değişiklik yaşanmamıştır. 2020 yılında BİT ürün ithalatının 10 milyar dolara ulaşması beklenmektedir. Hizmet geliri verilerine bakıldığında 2000 yılında 16 milyar dolar iken sonraki yıllarda artış göstermiştir. 2015 yılında 89 milyar dolara ulaştığı tespit edilmiştir. Ürün ithalat verilerine bakıldığında 2000 yılında 45 milyar dolardan 2010'da 248 milyar dolara çıkmıştır. 2015'te ise 193 milyar dolara düşmüştür (www.kesanto.org.tr 2022).

8.3.3 Hindistan

Ülke kuzey yarımkürede yer almaktadır. Hindistan, 3 milyon km²'yi aşan yüzölçümüyle dünyanın yedinci büyük ülkesidir. Hindistan 1947'de bağımsızlığını kazanmıştır. Başkenti Yeni Delhi'dir (T.C. Ticaret Bakanlığı 2024: 3).

8.3.3.1 Hindistan'ın Genel Ekonomik Görünümü

Hindistan doğal kaynaklar açısından zengin bir ülke değildir. Bu ülke dünya nüfusunun %17'sine ev sahipliği yapmaktadır. Bu nedenle birçok doğal kaynağa ihtiyaç bulunmaktadır. Bölgenin topografyası ve iklimi ülke genelinde büyük farklılıklar göstermektedir. Bu durum ülkenin bölgeleri arasında ekonomik gelişmişlik farklılıklarına neden olmuştur. Nüfusun %60'ı tarımda çalışmaktadır (Dünya Bankası, 2022).

Ulusal ekonominin iki yönü vardır. Eğitimli insanların çalıştığı hizmet sektörü, eğitimsizlerin çalıştığı tarım sektörü bulunmaktadır. BRICS grubu üyesi Hindistan, son dönemde büyüme hızı açısından dünyanın en hızlı büyüyen ülkesi olarak dikkat çekmektedir. 2000'li yılların ekonomisi 13. yüzyılın ekonomisine benzemektedir. 2019 yılında ekonomik büyüklük açısından birinci sırada yer alırken beşinci sırada yer almıştır (Dünya Bankası 2000, Dünya Bankası 2019).

Ülke ekonomisinin büyümesinden esas olarak hizmetler sektörü sorumlu olsa da, büyümeden sanayi sektörü sorumludur. Son yıllarda kişi başına düşen GSYİH önemli oranda artmasına rağmen ülkede yoksulluk durumunun halen devam ettiği belirtilmektedir. Tablo 12 Hindistan'ın temel ekonomik göstergelerini göstermektedir.

Tablo 12.Hindistan'ın Temel Ekonomik Göstergeleri (1992-2024)

Yıllar	1992	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2022	2023	2024
GSYH(Trilyon\$)	0,15	0,17	0,27	0,48	0,77	0,86	0,72	0,819	0,906	1,11	1,15
KBGSYH(Bin \$)	2,5	2,8	4,1	6,7	10,4	11,0	8,6	9,6	10,6	13,3	13,5
GSYHBüyümeHızı(%)	6,0	7,2	7,4	8,4	9,2	6,1	1,8	11,2	5,5	4,5	4,5
EnflasyonOranı(%)	70,1	76,1	54,9	7,7	6,4	7,7	14,6	19,6	72,3	64,8	38,0
İşsizlik (%)	7,9	7,2	6,5	10,2	11,1	10,3	13,1	12,0	10,5	9,6	9,0

Kaynak: World Bank veri tabanı kullanılarak hazırlanmıştır. GSYH ve KBGSYH Büyüme Hızı 2015 sabit ABD doları ile yansıtılmıştır.Trading Economics 2024.

Tablo 12, Hindistan ekonomisinin 1992-2024 yılları arasındaki temel makroekonomik göstergelerini incelemektedir. Bu dönemde Hindistan'ın yapısal dönüşüm süreci, büyüme kalıpları, fiyat istikrarı ve iş gücü piyasalarındaki değişimler analiz edilmektedir (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2024).

1990'lı yılların başında uygulamaya konan liberal reformlarla Hindistan dışa açık ve piyasa odaklı bir ekonomiye evrilmiştir. 1992'de 150 milyar dolar olan GSYİH, 2000'de 270 milyar dolara yükselmiş, kişi başına düşen gelir de 2.500 dolardan 4.100 dolara çıkmıştır. Büyüme oranı da 1992'deki %6'lık seviyeden 2000'de %7,4'e çıkarken reformların ekonomiyi canlandığı görülmüştür.

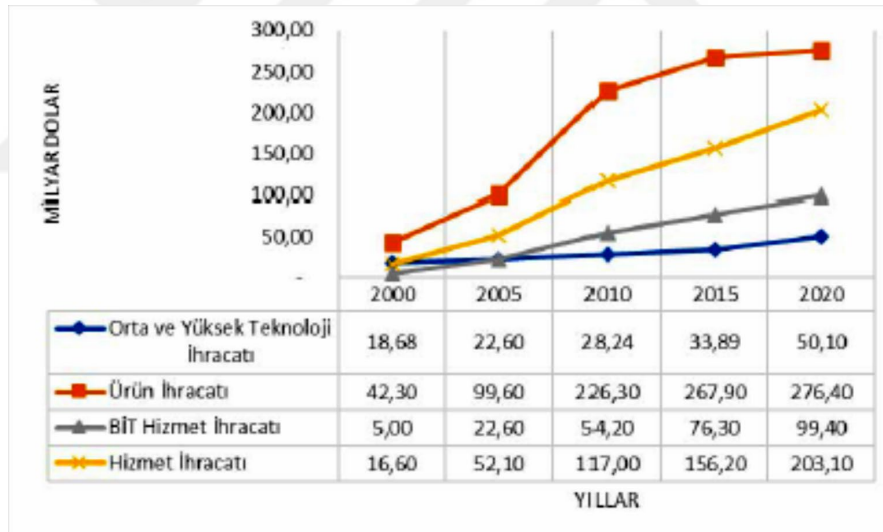
2005-2010 döneminde Hindistan, %8,4-%9,2 arasında değişen yüksek büyüme oranlarıyla dikkat çekmiş, bilgi teknolojileri ve hizmet sektörünün gelişmesiyle küresel değer zincirlerine entegrasyonu güçlenmiştir. Kişi başına gelir 10.400 dolara yükselirken, Hindistan orta gelir grubuna geçmiştir.

2015 sonrasında istikrar kaybolmuş, 2020'de COVID-19 salgınıyla ekonomide daralma yaşanmış, büyüme %1,8'e gerilerken GSYİH 720 milyar dolara, kişi başı gelir 8.600 dolara inmiştir. 2021'de güçlü büyüme geride kalan yıl etkisiyle açıklanabilir.

Enflasyon verileri Hindistan'ın fiyat istikrarsızlığını gösterirken, işsizlik oranları yapısal işsizliğin devam ettiğini belirtmektedir. Analiz edilen dönemde Hindistan önemli dönüşümler yaşasa da, gelecekte enflasyonla mücadele, esnek işgücü ve teknolojiye dayalı üretim önem taşımaktadır.

8.3.3.2 Hindistan'ın İhracat Görünümü

Hindistan'ın 2000'den 2020'ye kadar yüksek teknoloji mallar, hizmetler, medya ve bilgi ve iletişim teknolojisi (BİT) hizmetleri ihracatına ilişkin verileri incelemektedir.



Şekil 11. Hindistan İhracat Göstergeleri, 2000-2020 (Milyar ABD Doları)

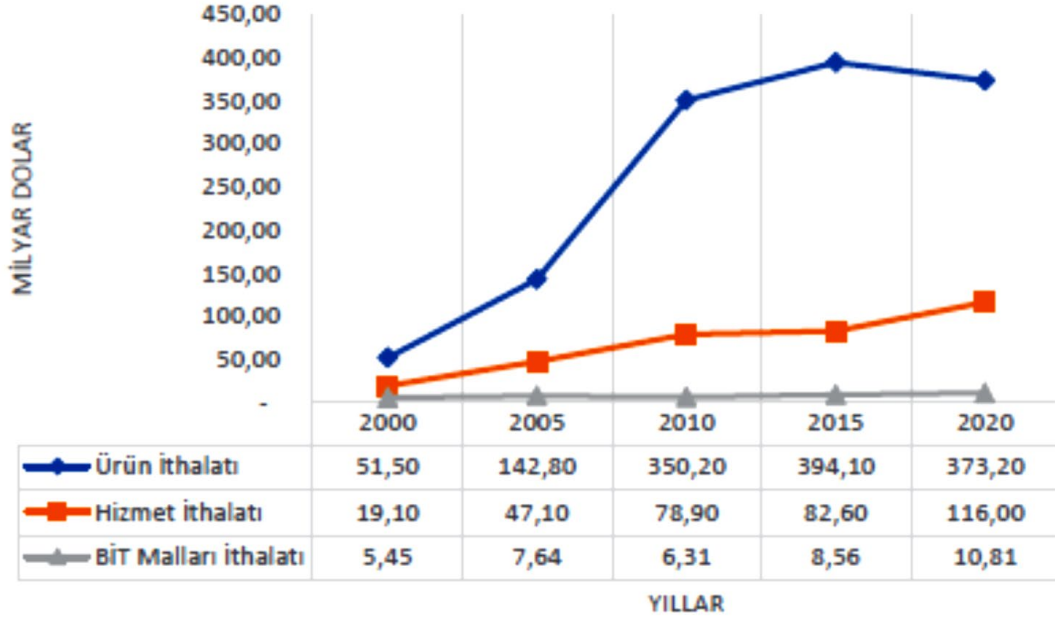
Kaynak: World Bank veri tabanı kullanılarak hazırlanmıştır

Şekil 11 detaylı olarak incelendiğinde orta-yüksek teknoloji ürünlerin ihracat değeri 2000 yılında yaklaşık 19 milyar dolar iken, orta-yüksek teknoloji ürünlerin ihracat değeri 2020 yılına kadar artış eğilimi göstererek 50 milyar dolara ulaşmıştır. Ürün ihracat verilerine bakıldığında 2000 yılında 42 milyar dolardan 2005 yılında 99 milyar dolara, 2020 yılında ise büyüklüğü 276 milyar dolara çıkmıştır. BİT hizmetleri ihracatı, çalışma döneminde önemli bir değişiklik göstermeyerek 2020'de 99 milyar dolar civarında gerçekleşmiştir. Hizmet ihracatı verilerine bakıldığında ise 2005'te 52 milyar

dolardan 2020’de 203 milyar dolara çıktığı görülmektedir. Hindistan, 2000 ile 2010 yılları arasında kamu sektörünün özelleştirilmesi ve ücret düzenlemesi gibi ekonomik reformları uygulamıştır (Dünya Bankası 2022).

8.3.3.3 Hindistan’ın İthalat Görünümü

Hindistan’ın 2000’den 2020’ye kadar bilgi ve iletişim teknolojisi (BİT) malları, hizmetleri ve mal ithalatına ilişkin verileri incelenmiştir



Şekil 12. Hindistan İthalat Göstergeleri, 2000-2020 (Milyar ABD Doları)

Kaynak: World Bank veri tabanı kullanılarak hazırlanmıştır

Şekil 12’ye daha yakından bakıldığında BİT ürünleri ithalatının 2000-2020 döneminde istikrarlı bir eğilim gösterdiği görülmektedir. 2000 yılında 5 milyar dolar civarında olan ithalat, 2020’de yüzde 50 artarak 11 milyar dolara çıkmıştır. Hizmet geliri verilerine bakıldığında ise 2000’de 19 milyar dolardan 2020’de 116 milyar dolara yükselmeye başlamıştır. Ekonomiye imalat değil hizmet sektörü hakimdir ve bu sektörde gelişmiştir (MÜSİAD, 2022).

İthal edilen ürün miktarlarına bakıldığında Şekil 8.6’da görüldüğü gibi 51 milyar dolar düzeyindeyken 2005’te artmaya başlayarak 143 milyar dolara, İhracat büyük bir sıçrama yaparak 2010 yılında 373 milyar dolara ulaşmıştır

8.3.4 Çin

Resmi adı Çin Halk Cumhuriyeti olan ülkenin başkenti Pekin’dir. Ülke tek parti

sistemiyle yönetilmektedir (Yıldız ve Tosun 2019: 107). Ülke 9,6 milyon kilometrekarelik bir alanı kapsamakta ve dünyanın üçüncü büyük ülkesidir (T.C. Ticaret Bakanlığı 2021: 3-4). 2019 yılında ülkenin nüfusu 1,4 milyarı aşarak dünyanın en kalabalık ülkesi olmuştur. 1979’da başlayan ve 2016’da sona eren tek çocuk politikası kadın ve erkek dağılımına hakim olmuş ancak nüfus yaşlanmakta ve ülkenin iş gücü daralmaktadır (Bayla ve Eskimerge 2020: 2093).

8.3.4.1 Çin’in Ekonomik Görünümü

Çin yer altı doğal kaynakları bakımından zengin bir ülkedir. Altın üretimi açısından dünyada birincidir. Buna karşılık dünyanın en büyük hidroelektrik santrali olan Kolmen rotko barajı, enerji üretimi açısından dünyanın en büyük barajıdır. Dünyanın en büyük kömür rezervlerine sahip ülke aynı zamanda en büyük kömür tüketicisidir (T.C. Ticaret Bakanlığı 2021: 5).

1978 yılında ülkede ticari açılım politikası başlatılmış ve bu doğrultuda reformlar gerçekleştirilmiştir. Çin’in uyguladığı bu politika, ekonomik ve sosyal alanda hızlı bir gelişmeyi sağlamıştır. Bu politika çerçevesinde ülke vergilendirmeyi uygulamaya koymuş ve 1994 yılında Dünya Ticaret Örgütü’ne üye olmuştur. Tüm bu gelişmelerin sonucunda Çin, dünyanın üretim merkezi haline gelmiştir. Ayrıca ülkenin en büyük imalat sektörünün ekonomisinde sanayi ve inşaatın payı %46’dır (T.C. Ticaret Bakanlığı 2021:7). Tablo 13 Çin’in en önemli ekonomik göstergelerini göstermektedir.

Tablo 13.Çin’in Temel Ekonomik Göstergeleri (1992-2024)

Yıllar	1992	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2022	2023	2024
GSYH(Trilyon\$)	1,2	1,8	2,7	4,7	7,5	11,6	14,6	17,9	17,8	18,0	43,4
KBGSYH(Bin \$)	1,1	1,5	2,1	3,3	5,6	8,0	10,3	13,6	13,6	12,9	13,3
GSYHBüyümeHızı(%)	14,2	10,9	8,4	11,3	10,1	7,0	2,3	8,6	3,1	5,4	5,0
EnflasyonOranı(%)	6,3	16,7	0,3	1,7	3,1	1,4	2,0	0,9	1,9	0,2	0,2
İşsizlik (%)	2,3	2,9	3,0	4,1	4,0	4,6	5,0	4,5	4,9	5,2	5,1

Kaynak: World Bank veri tabanı kullanılarak hazırlanmıştır. GSYH ve KBGSYH Büyüme Hızı 2015 sabit ABD doları ile yansıtılmıştır. Trading Economics 2024.

Çin Halk Cumhuriyeti’nin 1992’den 2024’e uzanan dönemdeki temel ekonomik göstergeleri incelendiğinde, ülkenin küresel ekonomi içerisinde yükselişinin ve yapısal değişim sürecinin açıkça görüldüğü anlaşılmaktadır. Özellikle 2000’lerin ardından Çin ekonomisi, üretim yapısındaki dönüşüm, dış ticaret hacmindeki artış ve teknolojik kabiliyetindeki gelişme sayesinde dünyanın ikinci büyük ekonomisi konumuna yükselmiştir (T.C.Ticaret Bakanlığı 2020).

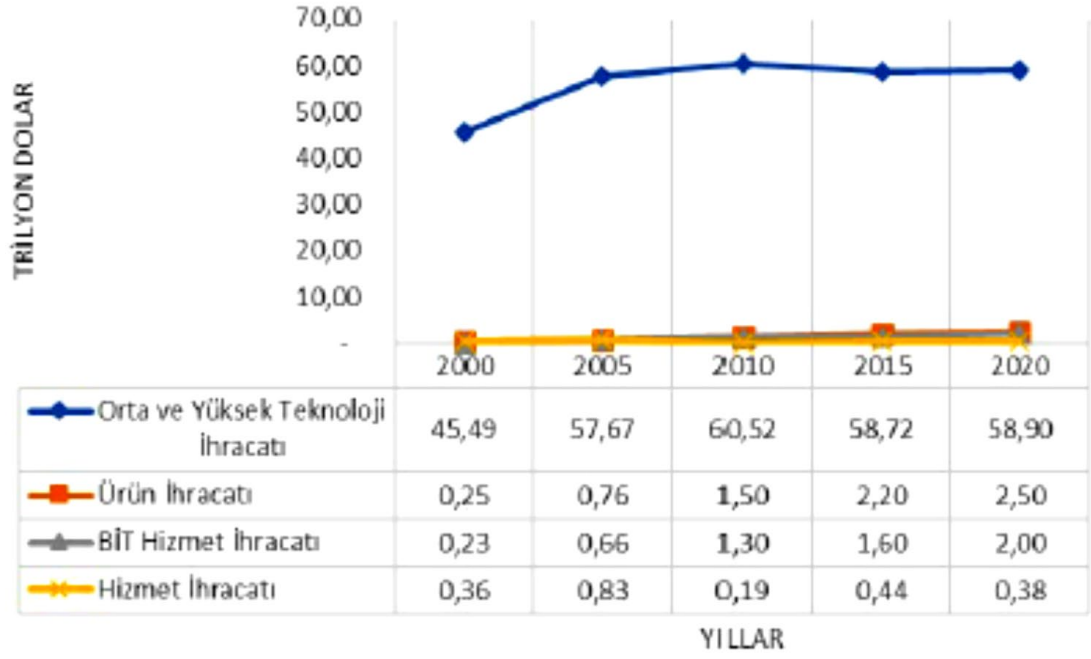
Gayrisafi Yurtiçi Hasıla 1992’de 1,2 trilyon dolar iken, 2005’te 4,7 trilyon dolara,

2010’da ise 7,5 trilyon dolara kadar tırmandı. Bu ani yükseliş, ülkenin “açılım ve reform” politikalarının, emek yoğun üretim modelinin ve ihracata dayalı büyüme stratejisinin etkili sonuçlarını yansıtmaktadır. 2024’te GSYH’nin 43,4 trilyon doları bulması Çin’in küresel ekonomide lider aktörlerden biri konumuna eriştiğini gösterir. Kişi başına düşen GSYH de benzer biçimde yükseliş gösterdi. 1992’de yalnızca 1.100 dolar olan bu ölçüm, 2015’te 8.000 doları, 2021’de ise 13.600 doları aştı. Bu yükseliş Çin’in orta gelir tuzağını büyük ölçüde geride bıraktığını ve refah seviyesinin kayda değer biçimde arttığını ortaya koyuyor. Ancak 2022-2023’te kişi başına gelirdeki sınırlı artış, büyümenin yavaşlamaya girdiğine ve gelir dağılımı sorunlarının tekrar gündeme geldiğine işaret ediyor.

1990’lar ve 2000’lerde Çin’in büyüme oranları çift haneli seyrederken, 2010 sonrasında belirgin bir yavaşlama gözlemlendi. 2020’de pandeminin etkisiyle büyüme %2,3’e kadar geriledi. 2024’te büyümenin %5 seviyesinde gerçekleşmesi ülkenin dengeli ve sürdürülebilir büyüme modeline geçişini yansıtıyor. Enflasyon oranları incelendiğinde Çin’in fiyat istikrarını büyük ölçüde sürdürdüğü görülür. 1995’te %16,7’ye çıkan enflasyon 2000’lerden sonra önemli ölçüde düştü. 2023-2024’te %0,2 gibi çok düşük seviyelerde kalması iç talep eksikliğine ve deflasyonist baskılara işaret ediyor. İşsizlik oranı 1992’de %2,3 iken 2020’de %5’e yükseldi. Bu artışın pandemiden kaynaklandığı düşünülürken, 2024’teki %5,1 seviyesi Çin’in istihdam yaratma kapasitesini koruduğunu gösterir.

8.3.4.2 Çin’in İhracat Görünümü

2000’den 2020’ye kadar Çin’in ürün, hizmet, orta ve yüksek teknoloji ile bilgi ve iletişim teknolojisi (BİT) hizmetleri ihracatı incelenmektedir.



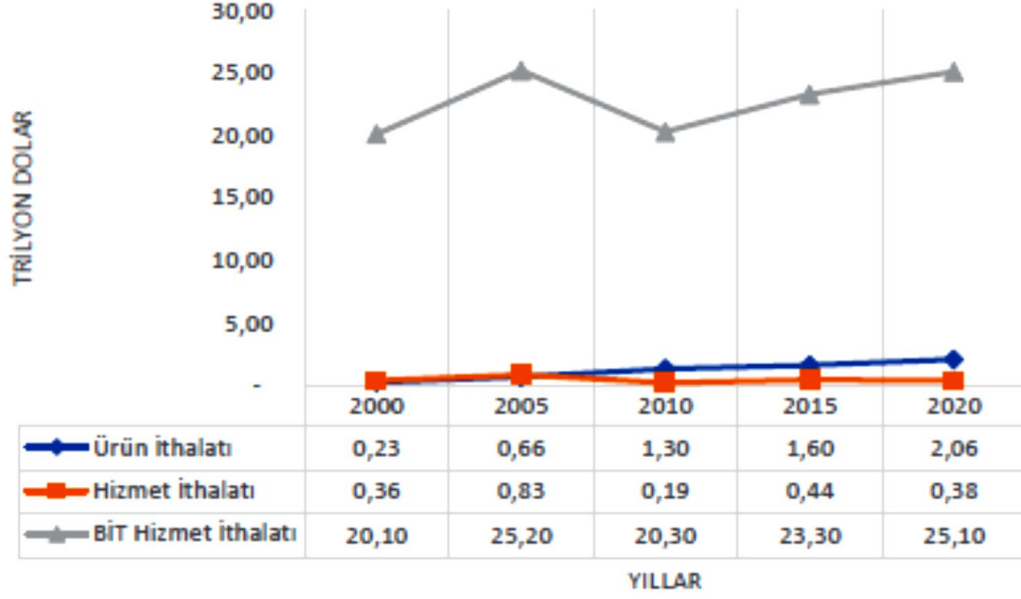
Şekil 13. Çin İhracat Göstergeleri, 2000-2020 (Trilyon ABD Doları)

Kaynak: World Bank veri tabanı kullanılarak hazırlanmıştır

Şekil13'e daha yakından bakıldığında orta ve yüksek teknoloji ürünlerin ihracat göstergelerinde önemli bir değişiklik olmadığı görülmektedir. 2000 yılında 45 trilyon dolar olan ihracat rakamının 2020 yılında 58 trilyon dolara çıktığı izlenmektedir. Ürünlerin ihracat göstergeleri değerlendirildiğinde, 2000 yılında 25 milyar dolar seviyesinde olan ihracat göstergelerinin 2,5 trilyon dolara artış gösterdiği anlaşılmaktadır. BİT hizmetleri ihracatı 2020 yılında 38 milyar ABD doları olarak gerçekleşse de bu, inceleme dönemindeki en yüksek rakamdır. Son olarak hizmet ihracatı rakamlarına bakıldığında 2000 yılında 360 milyar dolar olan ihracatın 2010 yılında yaklaşık 190 milyar dolar olduğu görülmektedir. 2020 yılına kadar 380 milyar dolara ulaşmıştır.

8.3.4.3 Çin'in İthalat Görünümü

Çin'in ithalat verilerine 2000'den 2020'ye kadar bilgi iletişimi (BİT) ürünleri, hizmetleri ve malları incelenmiştir.



Şekil 14. Çin İthalat Göstergeleri, 2000-2020 (Trilyon ABD Doları)

Kaynak: World Bank veri tabanı kullanılarak hazırlanmıştır

Şekil14’de Çin’in ithalat rakamlarına bakıldığında 2000 yılında 36 milyar dolar olan hizmet ithalatının 2020’de 38 milyar dolar olduğu görülmektedir. 2009 yılında dünya genelinde yaşanan ekonomik kriz, hizmet ithalatındaki dalgalanmaların geçerli nedeni olsa da, diğer taraftan ABD’de ticaret sorununun ortaya çıkmasının nedeni de şöyle öne sürülmüştür (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2021: 7).

BİT ürününün ithalat rakamlarına bakıldığında 2000 yılında 20 milyar dolar iken 2020 yılında 25 milyar dolara çıkmıştır. Şekil 14’de gösterilen ürün ithalat rakamlarına bakıldığında ise 2000 yılında 23 milyar dolar iken 2020 yılında 2 trilyon dolara çıkmıştır

8.3.5 Güney Afrika

Güney Afrika, 1488 yılında Ümit Burnu’na ulaşıldığında keşfedilmiştir. Bugün Afrika kıtasının en gelişmiş ekonomilerinden biri olan Güney Afrika Cumhuriyeti, üç başkentiyle dikkat çekmektedir. Ülkenin idari başkenti Pretoria, yasama başkenti Cape Town ve yargı başkenti Bloemfontein’dir (T.C. Ticaret Bakanlığı 2021).Güney Afrika, 1.219.912 km² yüzölçümüyle dünyanın 24. büyük ülkesidir. 2020 yılında orada 59 milyon insan yaşamaktadır. Nüfusun yaklaşık %51’i kadındır (Dünya Bankası, 2022). Güney Afrika’nın nüfusu ve işgücü yapısı önemli bir ciroya sahiptir. Her ne kadar nüfus artışı 2013 yılından bu yana önemli ölçüde azalmış olsa da komşu ülkelerden göç, iş ve

barınma amaçlı olurken, vasıflı işler ve Avrupa kökenli insanlar gelişmiş ülkelere göç etmektedirler. Dolayısıyla ciddi anlamda nitelikli orta ve yönetici personel sıkıntısı yaşanmakta ve çözüm aranmaktadır.

8.3.5.1 Güney Afrika'nın Genel Ekonomik Görünümü

Ülke dünyanın en zengin doğal kaynaklarına sahiptir. En önemlileri, altın, platin, elmas, gümüş, karbon, demir ve kromdur. Ekonomisi değerli madenlere dayalıdır ve bu madenler belli grupların elinde yoğunlaşmıştır. Ayrıca ülkede adaletsiz bir gelir dağılımı söz konusudur (Yalçın vd. 2020:40-52). Nüfusun büyük bir kısmı hâlâ yoksulluk sınırının altında yaşamaktadır. Bu nedenle tüketici eğilimleri ve davranışlarında büyük farklılıklar olabilmektedir. Güney Afrika yer altı doğal kaynakları açısından zengin bir ülke olması nedeniyle tarihi boyunca pek çok ülkenin kolonisi olmuştur. Buna rağmen ülke, Afrika kıtasının en zengin ülkesi olup, dünyanın en zengin ve gelişmekte olan ülkeleri arasında yer almaktadır. 2010 yılında BRICS ülkelerine katılan Güney Afrika'nın, BRICS grubu ülkeleriyle birlikte 2050 yılında dünya ekonomisinin önde gelen ülkeleri arasında yer alacağı tahmin edilmektedir (Yılmaz 2018a: 126). Tablo 14'de Güney Afrika'nın temel ekonomik göstergelerine yer verilmektedir.

Tablo 14. Güney Afrika'nın Temel Ekonomik Göstergeleri (1992-2024)

Yıllar	1992	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2022	2023	2024
GSYH(Trilyon\$)	0,17	0,19	0,22	0,26	0,33	0,34	0,33	0,35	0,40	0,38	0,40
KBGSYH(Bin \$)	4,6	4,6	4,9	5,5	6,0	6,2	5,5	6,8	6,5	6,0	5,7
GSYHBüyümeHızı(%)	-2,1	3,2	4,2	5,2	3,0	1,3	-6,2	5,0	1,9	0,7	0,6
EnflasyonOranı(%)	13,8	8,6	5,3	2,0	4,0	4,5	3,2	4,6	6,9	5,9	4,7
İşsizlik (%)	20,0	22,0	29,8	29,1	24,6	25,1	26,9	49,8	49,8	32,1	32,4

Kaynak: World Bank veri tabanı kullanılarak hazırlanmıştır. GSYH ve KBGSYH Büyüme Hızı 2015 sabit ABD doları ile yansıtılmıştır. Trading Economics 2024.

Güney Afrika'nın 1992-2024 dönemine ilişkin temel ekonomik göstergeleri Tablo 8.5'de gösterilmektedir. Güney Afrika ekonomisi, 1994'ten günümüze kadar geçen zaman zarfında yapısal reform ve dönüşüm çabalarına rağmen mücadele ettiği sorunlarla gündeme gelmeye devam etmektedir. Apartheid rejiminin etkilerini halen taşıyan ülkede, kalkınma dinamikleri kısıtlı bir toparlanma sürecinde şekillenirken; ekonomik büyüme, istihdam yaratma ve gelir adaletsizlikleri çözüm bekleyen temel meseleler olagelmıştır. Gayrisafi yurtiçi hasıla verilerine göre, 1992'de 170 milyar dolar seviyesinde olan ekonomi, 2010 itibarıyla 330 milyar dolara; 2024 tahminleriyle de 400 milyar dolara yükselebilmektedir. Bu nispeten zayıf büyüme, Güney Afrika'nın BRICS

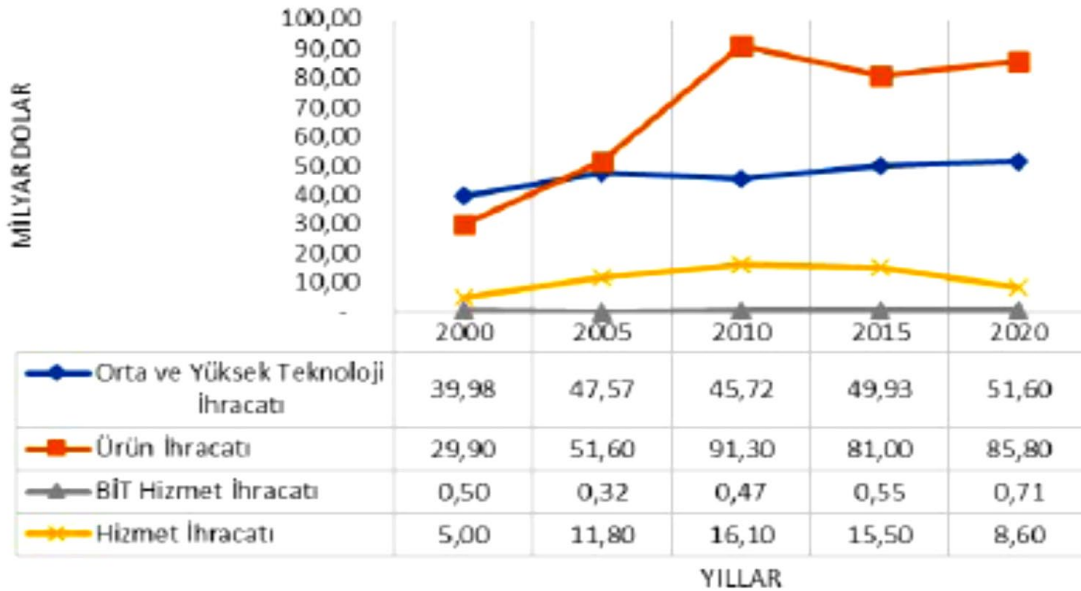
ülkeleri içinde en yavaş toparlanan ve şoklara açık yapıya sahip ekonomi konumunda olduğunu gözler önüne sermektedir (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2022).

Bu bağlamda, ülkenin ekonomik çeşitliliğinin sınırlılığı ve verimlilik artışlarının zayıflığı dikkati çekmektedir. Kişi başına düşen gelir göstergesindeki artış da benzer şekilde kısıtlı kalmış; 1992'de 4600 dolar seviyesinden 2020'de pandemi etkisiyle 5500 dolara, 2024 tahminleriyle de 5700 dolara yükselmiştir. 30 yıllık süreçteki sadece%23'lük artış, refah düzeyinin artırılmasında ciddi sorunların varlığına işaret etmektedir. Ülke ekonomisi, "orta gelir tuzağı" olarak nitelendirilebilecek bir yapıya sahiptir.

Büyüme oranları incelendiğinde, ekonominin kırılgan yapısı belirginleşmektedir. 1992'de%2,1 olan büyüme 2005'te%5,2'ye kadar yükselmişse de, bu eğilim sürdürülememiş; 2015'te%1,3 seviyesine gerilemiştir. 2020'de COVID-19 salgınıyla%6,2 daralma yaşanırken; 2023 ve 2024 tahminlerinde sırasıyla%0,7 ve%0,6 gibi düşük oranlar ekonomik canlanmanın henüz tam olarak sağlanamadığını gözler önüne sermektedir.

8.3.5.2 Güney Afrika'nın İhracat Göstergeleri

Güney Afrika'nın 2000'den 2020'ye kadar ürün, hizmet, orta ve yüksek teknoloji ile bilgi ve iletişim teknolojisi (BİT) hizmetleri ihracatını incelenmiştir.



Şekil 15. Güney Afrika İhracat Göstergeleri, 2000-2020 (Trilyon ABD Doları)

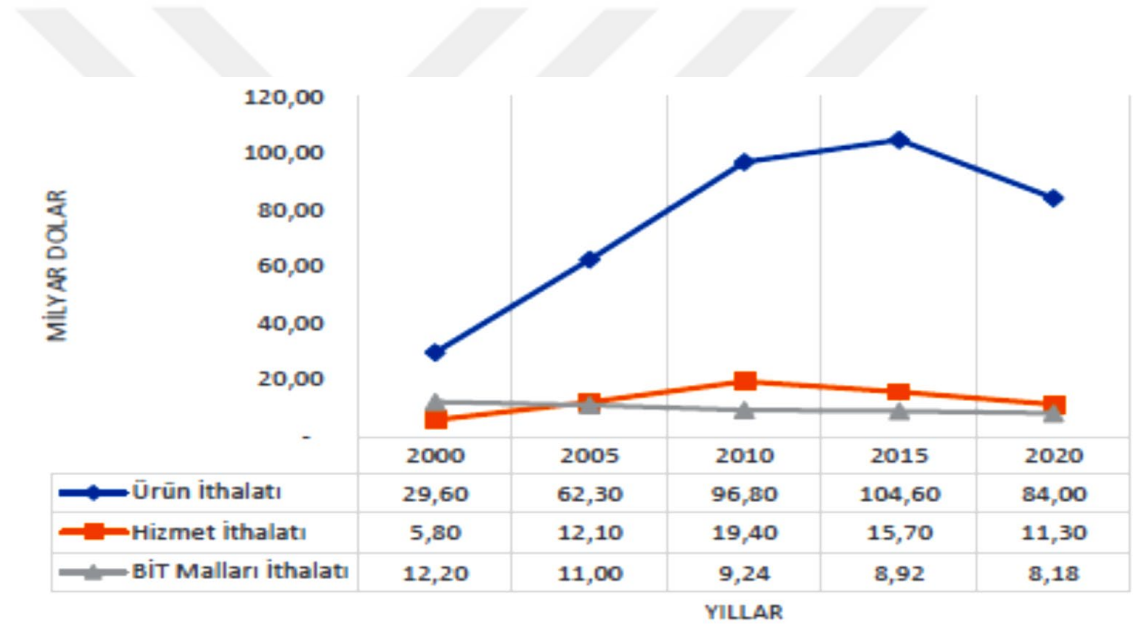
Kaynak: World Bank veri tabanı kullanılarak hazırlanmıştır

Şekil 15'e ayrıntılı olarak bakıldığında, orta ve yüksek teknoloji ihracatının 2000

yılında yaklaşık 40 milyar dolar, 2020’de ise 51 milyar dolar olduğu görülmektedir. Genel olarak, incelenen dönem boyunca istikrarlıdır. Ürün ihracat verilerine bakıldığında 2000 yılında 30 milyar dolar civarında iken 2010 yılında 91 milyar dolar ile en yüksek ihracat rakamına ulaştığı görülmektedir. BİT hizmetleri ihracatı 2015 yılında 50 milyon dolar olsaydı, 2020 yılında 71 milyon dolar olacaktır. Son olarak hizmet ihracatı verilerine bakıldığında ise 2020 yılında 8,6 milyar dolar ile zirveye ulaşmıştır.

8.3.5.3 Güney Afrika’nın İthalat Göstergeleri

Güney Afrika’nın 2000’den 2020’ye kadar bilgi iletişimi (BİT) malları, hizmetleri ve ürünleri ithalatı incelenmiştir.



Şekil 16. Güney Afrika İthalat Göstergeleri, 2000-2020 (Trilyon ABD Doları)

Kaynak: World Bank veri tabanı kullanılarak hazırlanmıştır

Şekil16 detaylı incelendiğinde 2000 yılında 12 milyar dolar olan BİT ürün ithalatının 2020 yılında 8 milyar dolara gerilediği görülmektedir. Hizmet ithalatının ise 2010 yılında 19 milyar dolar ile en yüksek rakamına ulaşması manidardır. Referans döneminde BİT mal ve hizmetlerinin ithalatında önemli bir değişiklik olmaması dikkat çekicidir. Son olarak 2000 yılında 30 milyar ABD doları civarında olan ürün ithalatının yükseliş eğilimi göstererek 2015 yılında 104 milyar ABD dolarına ulaştığı görülmektedir. Kovid-19 salgınının yol açtığı ekonomik kriz nedeniyle 2020 yılında 84 milyar ABD dolarına düştüğü görülmektedir (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2022:5-6).

8.3.6 Türkiye

Türkiye, topraklarının büyük bir kısmı Anadolu'da, küçük bir kısmı ise Balkan Yarımadası'nın güneydoğu kısmı olan Trakya'da bulunan bir ülkedir. Marmara Denizi, Anadolu'yu Trakya'dan ayırmaktadır. Boğaz ve Çanakkale Boğazı ile Avrupa'dan Asya ayrılmaktadır. Türkiye, Avrupa ve Asya kıtalarının kavşağında yer alması nedeniyle önemli bir jeostratejik güce sahiptir. Ülkenin köklü bir tarihi bulunmaktadır. Türkiye Cumhuriyeti, 20. yüzyılda Osmanlı İmparatorluğu'nun yıkılmasıyla 1923 yılında kurulmuştur. Türkiye, 783 bin km² yüzölçümüyle dünyanın 37'nci büyük kara ülkesidir. Türkiye'de ikamet eden nüfus, 31 Aralık 2022 tarihi itibarıyla bir önceki yıla göre 599 bin 280 kişi artarak 85 milyon 279 bin 553 kişiye ulaşmıştır. Erkek nüfus 42 milyon 704 bin 112 kişi olurken, kadın nüfus 42 milyon 575 bin 441 kişi olmuştur. Diğer bir ifadeyle toplam nüfusun %50,1'ini erkekler, %49,9'unu ise kadınlar oluşturmuştur. Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) sonuçlarına göre, ülkemizde ikamet eden yabancı nüfus(1) bir önceki yıla göre 31 bin 800 kişi artarak 1 milyon 823 bin 836 kişi olmuştur. Bu nüfusun %49,5'ini erkekler, %50,5'ini kadınlar oluşturmuştur (TÜİK, 2023). Türkiye'nin nüfusu genç ve dinamik olduğundan çalışan nüfus da sürekli artıyor.

8.3.6.1 Türkiye'nin Genel Ekonomik Görünümü

Ekonomik göstergelerine göre Türkiye gelişmekte olan bir ülke olarak sınıflandırılmaktadır. 24 Ocak 1980'de alınan kararlarla Türkiye ihracata dayalı ekonomik büyüme modeline geçmiştir (Karluk, 2009: 222).

Ülke 1980'den sonra ihracata yönelik bir politika izleyince ihracat arttıkça ithalat da hızla artmıştır. İthalatın artış hızı ihracat artışını aşmaya başlayınca şeffaflık sorunu ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla katma değeri yüksek, teknolojisi yüksek ticari ürünlerin ihracatının dış ticaret açığı sorununu azaltacağı ve ihracat için itici güç olacağı beklenmektedir. Türkiye'nin 15 Temmuz 2016'daki darbe girişimi, 2015 ve 2016 yıllarında yaşanan Suriye iç savaşı ve Rusya ile yaşanan hava krizi, Türk ekonomisini olumsuz etkilemiştir. Derecelendirme kuruluşları Türkiye'nin ekonomik görünümünü sürekli olarak yatırım yapılabilir seviyenin altına düşürmüştür (Sezer, 2018: 393).

Bu gelişme ve Türkiye'de yaşanan ekonomik belirsizlik sonucunda yabancı yatırım giderek azaldı (Türk Ticaret 2020). Tablo 15, Türkiye ekonomisinin temel göstergelerini göstermektedir.

Tablo 15. Türkiye'nin Temel Ekonomik Göstergeleri (1992-2024)

Yıllar	1992	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2022	2023	2024
GSYH(Trilyon\$)	0,30	0,33	0,41	0,52	0,61	0,86	0,72	0,81	0,90	1,11	1,32
KBGSYH(Bin \$)	5,4	5,7	6,5	7,7	8,4	11,0	8,63	9,74	10,67	13,10	15,4
GSYHBüyümeHızı(%)	5,0	7,8	6,9	8,9	8,4	6,0	1,9	11,4	5,5	5,1	3,2
EnflasyonOranı(%)	70,0	89,1	54,9	8,1	8,5	7,6	12,2	14,6	64,2	47,8	44,3
İşsizlik (%)	8,5	7,6	6,5	10,6	10,6	10,2	13,1	12,0	10,4	9,0	8,8

Kaynak: World Bank veri tabanı kullanılarak hazırlanmıştır. GSYH ve KBGSYH Büyüme Hızı 2015 sabit ABD doları ile yansıtılmıştır. Trading Economics 2024.

Tablo 15'e daha yakından bakıldığında, Türkiye ekonomisi 1992'den bu yana çarpıcı büyüme gösterse de, bu artışın büyük ölçüde dalgalı kur ve yüksek enflasyona bağlı nominal değişimlerden kaynaklandığı unutulmamalıdır. Özellikle 2018 sonrasında liranın değer kaybı ve artan dış borç stoku, büyüme verilerinin geçerliliğini sorgulamaya itmiştir.

Kişi başına düşen gelirdeki yükseliş döviz bazlı GSYH artışından ileri gelmekte ancak satın alma gücü ve gelir dağılımı bakımından eş zamanlı iyileşme göstermemektedir. Bununla birlikte bu yükselişin kalıcı refaha dönüşmediği açıktır (Acar, 2013: 17).

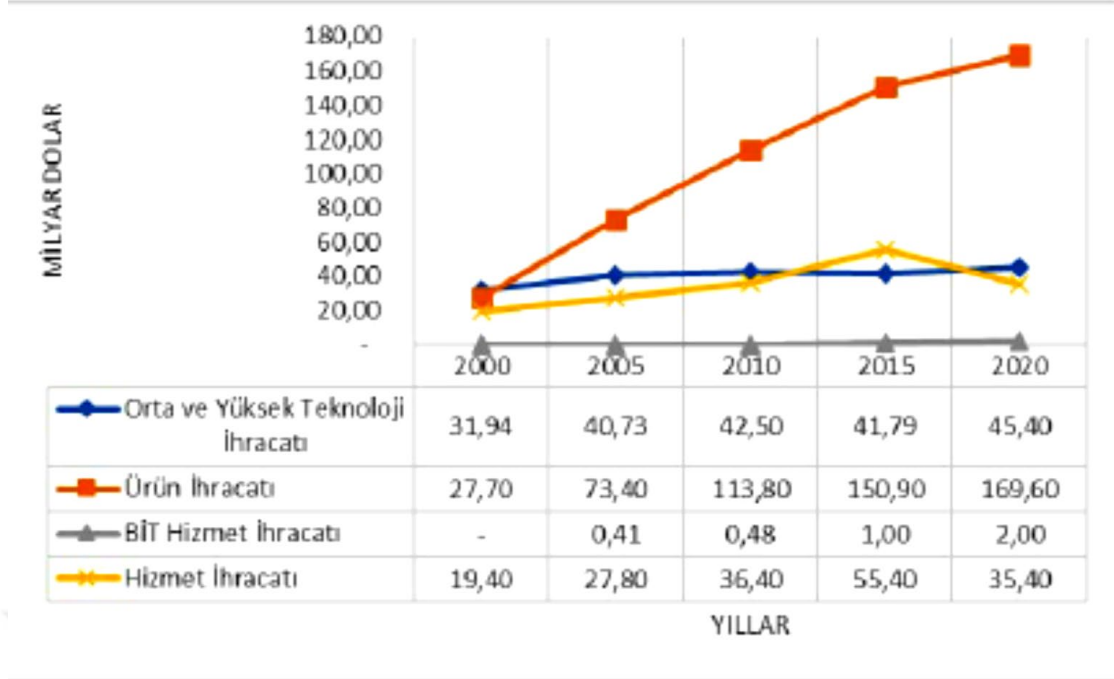
Büyüme oranları ülkenin güçlü ve zayıf yönlerini yansıtırsa da, genişleme çoğunlukla iç talepe, kredi teşviklerine ve dış fon akışlarına dayanmıştır. Pandemi 2020'de büyümeyi kısıltırken, izleyen yıllarda toparlanma sınırlı kaldı. 2024'teki tahminler de kamusal harcamalara ve tüketici kredilerine bel bağlamaktadır ki bu uzun vadede potansiyel büyümeyi tehdit etme riski taşır.

Yüksek ve kronik enflasyon Türkiye'nin önde gelen sorunlarından biridir. 2000'lerde düşüş göstermiş ancak 2018'den sonra çift haneli seviyelere geri dönmüş, gelir dağılımı ve tüketici güvenini bozmuştur.

İşsizlik oranları kriz dönemlerinde yükselmiş büyüme dönemlerinde sınırlı inmiştir. 2020'de zirveye çıkan oranlar kayıt dışı istihdam artışına dayanmaktadır. Genç işsizliği ve nitelikli iş gücü eşleşmemesi ülkenin yapısal sorunlarını yansıtmaktadır.

8.3.6.2 Türkiye'nin İhracat Göstergeleri

Türk ürün, hizmet, orta ve yüksek teknoloji ile bilgi ve iletişim teknolojisi (BİT) hizmetlerine ilişkin 2000-2020 yılları arasındaki ihracat verilerini incelenmiştir.



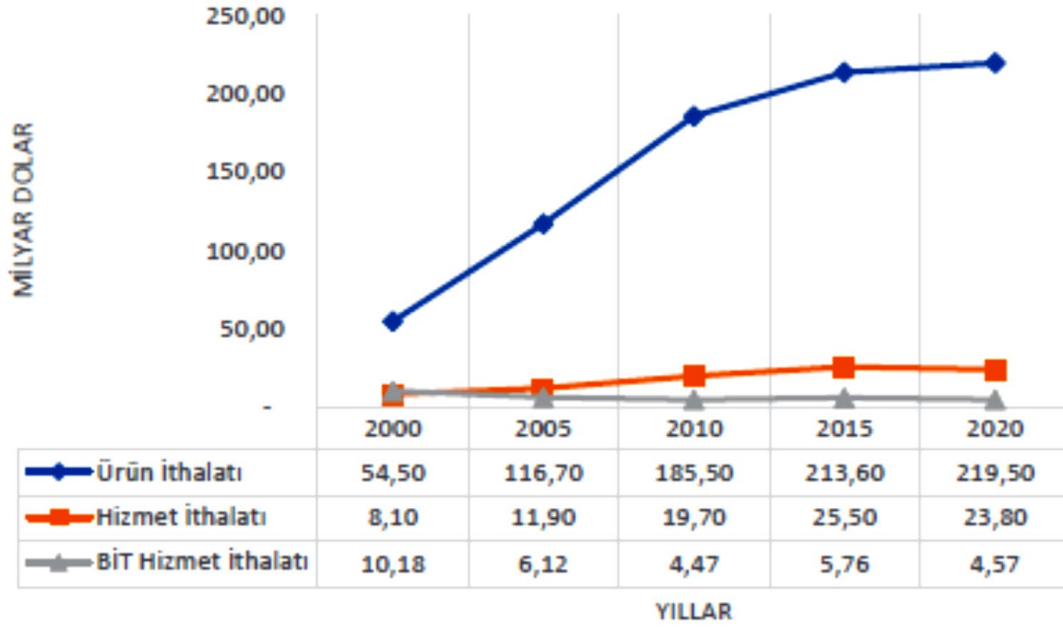
Şekil 17. Türkiye İhracat Göstergeleri, 2000-2020 (Milyar ABD Doları)

Kaynak: World Bank veri tabanı kullanılarak hazırlanmıştır

Şekil 17'ye daha yakından bakıldığında, orta ve yüksek teknoloji ürün ihracatının 2000'de yaklaşık 32 milyar dolar, 2020'de ise 45 milyar dolar olduğu görülmektedir. Ürün ihracatına bakıldığında ise 2000'de yaklaşık 28 milyar dolar iken 2005'te 73 milyar dolara yükselmiştir. 2020 yılında yaklaşık 170 milyar ABD doları ile zirveye ulaşmıştır. 2005 yılında 412 milyon ABD doları olan BİT hizmet ihracatı verisi, 2020 yılında 2 milyar ABD dolarına yükselmiştir. Hizmet ihracatı verilerine bakıldığında ise 2015 yılında 55 milyar ABD doları ile zirveye ulaşmıştır.

8.3.6.3 Türkiye'nin İthalat Göstergeleri

Türkiye'de 2000-2020 yılları aralığında ürün, hizmet ve BİT malları ithalat verileri incelenmektedir.



Şekil 18. Türkiye İthalat Göstergeleri, 2000-2020 (Milyar ABD Doları)

Kaynak: World Bank veri tabanı kullanılarak hazırlanmıştır

Şekil18 detaylı olarak incelendiğinde BİT hizmet ithalatı 2000 yılında 10 milyar dolar iken 2020 yılına gelindiğinde ithalat verisinde %50’den fazla düşüş yaşanarak 4,5milyar dolara gerilemiştir. Hizmet ithalatı verileri incelendiğinde ise 2000 yılında 8milyar dolar olarak gerçekleşirken 2015 yılına kadar artış eğilimine girmiş ve 25 milyar dolar seviyesine kadar ulaşmıştır. Son olarak ürün ithalatı verileri incelendiğinde ise 2000yılında 54 milyar dolar olarak gerçekleşen ithalatın 2010 yılına gelindiğinde büyük bir sıçramayla 185 milyar dolar seviyelerine ulaştığı görülmektedir.

BÖLÜM 9 EKONOMETRİK YÖNTEM

9.1 ARAŞTIRMA METODU

Bu çalışma ile seçilmiş ülkelere ilişkin 1990-2021 dönemini kapsayan panel veri seti ile Çevresel Kuznets Eğrisi (ÇKE) hipotezine bankacılık sektörü gelişimi uyarlanarak hem bu hipoteze eklenmiş hem de ilgili değişkenler arasındaki uzun vadeli ilişki FMOLS (Fully Modified Ordinary Least), DOLS (Dynamic Ordinary Least Square), CCR (Canonical Cointegrating Regression), ARDL, Eşbütünleşme ve Çoklu Regresyon analizigibi ekonometrik yöntemler kullanılarak ampirik olarak ölçülmüştür.

9.2 ARAŞTIRMANIN MODELİ

Araştırma modeli, nedensel araştırma modeli olarak tasarlanmıştır. Bu çalışmada, CO₂ emisyonu bağımlı değişken olarak, bankacılık sektörü gelişimi, finansal gelişim, ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji bağımsız değişkenler olarak kullanılmıştır. Çalışmanın veri seti ve kapsamı daklandığı “BRICS” olarak sınıflandırılan 5 ülke (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika) ve Türkiye için 1990-2021 tarihleri arasında dünya bankasının resmi sitesinden alınmış senelik veriler kullanılmıştır. Çalışmanın teorik çerçevesi CO₂ emisyonu, yeşil finans, bankacılık sektörü gelişimi, finansal gelişim, ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerjiliteratürüne dayanmıştır. Araştırma modeli, yukarıda belirtilen unsurları bir araya getirerek, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenler üzerindeki etkilerini analiz etmeyi amaçlamıştır. Kullanılan yöntemin ve veri setinin ayrıntıları, çalışmanın kapsamına ve veri bulunabilirliğine göre şekillenmiştir.

9.3 ARAŞTIRMANIN AMAÇ VE HİPOTEZİ

Bu tezin temel amacı BRICS Ülkeleri ve Türkiye için 1990-2021 tarihleri arasında

dünya bankasının resmi sitesinden alınmış senelik veriler kullanılarak Yeşil Finans Bağlamında Bankacılık Sektörü Gelişimi, Finansal Gelişim, Ekonomik Büyüme, Yenilenebilir Enerji ve CO₂ Emisyonu arasındaki ilişki araştırılacaktır. Bu bağlamda bilinen Çevresel Kuznets Eğrisi (ÇKE) hipotezine Bankacılık sektörü gelişimi uyarlanarak hem bu hipoteze eklenecek hem de ilgili değişkenler arasındaki uzun vadeli ilişki FMOLS (Fully Modified Ordinary Least Square), DOLS (Dynamic Ordinary Least Square), CCR (Canonical Cointegrating Regression), ARDL, Eşbütünleşme ve Çoklu Regresyon gibi ekonometrik yöntemler kullanılarak amprik olarak ölçülecektir.

Böylece BRICS ülkeleri ve Türkiye için ilgili değişkenler arasında uzun vadeli ilişki FMOLS (Fully Modified Ordinary Least Square), DOLS (Dynamic Ordinary Least Square), CCR (Canonical Cointegrating Regression), ARDL, Eşbütünleşme ve Çoklu Regresyon kullanılarak hangi bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni etkileyip etkilemediği ve etki katsayısı ortaya konulacaktır.

Çalışmada temel araştırma ana hipotezinin yanında alt hipotezlerde oluşturulmuştur. Test edilmek için doğruluğu geçici olarak kabul edilen ve tahmin edilen ana kitle parametrelerine verilen değerler olan araştırma hipotezleri sıfır hipotezi (H_0) olarak adlandırılır (Churchill 1999, s.708; Nakip 2003, s. 248). Aşağıda belirtilen hipotezler, test edilmesi planlanan verilere ilişkin farklı parametreleri ifade ettikleri için sıfır hipotezini temsil etmektedirler. Analizler sonucunda sıfır hipotezleri reddedildiğinde kabul edilecek olan alternatif hipotezler (H_1), sıfır hipotezinin tersi oldukları için ayrıca belirtilmemişlerdir.

Bu kapsamda çalışmanın ana hipotezi ve alt hipotezleri aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:

Temel Hipotez: 1990-2021 yılları arasında BRICS ülkeleri ve Türkiye için Bankacılık Sektörü Gelişimi, Finansal Gelişim, Ekonomik Büyüme ve Yenilenebilir Enerjinin CO₂ Emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.

Çalışmanın alt hipotezleri;

- **H₁**: 1990-2021 yılları arasında Brezilya için Bankacılık Sektörü Gelişiminin CO₂ Emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.
- **H₂**: 1990-2021 yılları arasında Brezilya için Finansal Gelişimin CO₂ Emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.
- **H₃**: 1990-2021 yılları arasında Brezilya için Ekonomik Büyümenin CO₂ Emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.

- **H₄**: 1990-2021 yılları arasında Brezilya için Yenilenebilir Enerjinin CO₂ Emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.
- **H₅**: 1990-2021 yılları arasında Rusya için Bankacılık Sektörü Gelişiminin CO₂ Emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.
- **H₆**: 1990-2021 yılları arasında Rusya için Finansal Gelişimin CO₂ Emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.
- **H₇**: 1990-2021 yılları arasında Rusya için Ekonomik Büyümenin CO₂ Emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.
- **H₈**: 1990-2021 yılları arasında Rusya için Yenilenebilir Enerjinin CO₂ Emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.
- **H₉**: 1990-2021 yılları arasında Hindistan için Bankacılık Sektörü Gelişiminin CO₂ Emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.
- **H₁₀**: 1990-2021 yılları arasında Hindistan için Finansal Gelişimin CO₂ Emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.
- **H₁₁**: 1990-2021 yılları arasında Hindistan için Ekonomik Büyümenin CO₂ Emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.
- **H₁₂**: 1990-2021 yılları arasında Hindistan için Yenilenebilir Enerjinin CO₂ Emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.
- **H₁₃**: 1990-2021 yılları arasında Çin için Bankacılık Sektörü Gelişiminin CO₂ Emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.
- **H₁₄**: 1990-2021 yılları arasında Çin için Finansal Gelişimin CO₂ Emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.
- **H₁₅**: 1990-2021 yılları arasında Çin için Ekonomik Büyümenin CO₂ Emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.
- **H₁₆**: 1990-2021 yılları arasında Çin için Yenilenebilir Enerjinin CO₂ Emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.
- **H₁₇**: 1990-2021 yılları arasında Güney Afrika için Bankacılık Sektörü Gelişiminin CO₂ Emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.
- **H₁₈**: 1990-2021 yılları arasında Güney Afrika için Finansal Gelişimin CO₂ Emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.
- **H₁₉**: 1990-2021 yılları arasında Güney Afrika için Ekonomik Büyümenin CO₂ Emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.
- **H₂₀**: 1990-2021 yılları arasında Güney Afrika için Yenilenebilir Enerjinin CO₂ Emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.
- **H₂₁**: 1990-2021 yılları arasında Türkiye için Bankacılık Sektörü Gelişiminin CO₂ Emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.

- **H₂₂**: 1990-2021 yılları arasında Türkiye için Finansal Gelişimin CO₂ Emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.
- **H₂₃**: 1990-2021 yılları arasında Türkiye için Ekonomik Büyümenin CO₂ Emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.
- **H₂₄**: 1990-2021 yılları arasında Türkiye için Yenilenebilir Enerjinin CO₂ Emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.

Çalışmanın hipotez sonuçları **EK-1** tabloda verilmiştir.

9.4 VERİ SETİ VE DEĞİŞKENLER

Bu çalışmada araştırma konusu olan “BRICS” olarak sınıflandırılan 5 ülke (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika) ve Türkiye için 1990-2021 tarihleri arasında dünya bankasının resmi sitesinden alınmış senelik veriler kullanılmıştır. Çalışmada CO₂ emisyonu bağımlı değişken olarak, bankacılık sektörü gelişimi, finansal gelişim, ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji bağımsız değişkenler olarak kullanılmıştır.

Tablo 16. Değişken Tanımlamaları ve Kaynakları Tablosu

Değişken	Değişken Tanımlaması	Kaynak
CO ₂	Karbondioksit emisyonları, fosil yakıtların yakılması ve çimento üretiminden kaynaklanan, katı, sıvı ve gaz yakıtların tüketimi ve gaz yakma sırasında üretilen karbondioksit dahil olarak ele alınmıştır.	(Dünya Bankası Veri Tabanı, 2024a)
Bankacılık Sektörü Gelişimi	Özel sektöre verilen yerel kredi, finansal şirketler tarafından özel sektöre sağlanan finansal kaynakları, krediler, hisse senedi olmayan menkul kıymet alımları ve ticari krediler ve geri ödeme talebi oluşturan diğer alacakları içermektedir.	(Dünya Bankası Veri Tabanı, 2024b)
Ekonomik Büyüme	Alıcı fiyatlarındaki GSYİH, ekonomideki tüm yerleşik üreticilerin kattığı brüt değerler ve ürün vergileri ile ürünlerin değerine dahil olmayan sübvansiyonların toplamıdır. Üretilen varlıkların amortismanı veya doğal kaynakların tükenmesi ve bozulması kesintileri yapılmaksızın hesaplanmıştır.	(Dünya Bankası Veri Tabanı, 2024c)
Finansal Gelişim	Küresel Finansal Gelişim Veritabanı, "4x2 çerçevesi"ne dayanmaktadır. Özellikle, derinlik, erişim, verimlilik ve finansal sistemlerin istikrarı ölçümlerini içermektedir. Bu özelliklerin her biri hem finansal kurumlar (örneğin bankalar ve sigorta şirketleri) hem de finansal piyasalar (hisse senedi piyasaları ve tahvil piyasaları gibi) ele alınmıştır.	(Dünya Bankası Veri Tabanı, 2024d)
Yenilenebilir Enerji	Yenilenebilir enerji tüketimi, toplam nihai enerji tüketiminde yenilenebilir enerjinin payını içermektedir.	(Dünya Bankası Veri Tabanı, 2024e)

Kaynak: Tablo araştırmacı tarafından oluşturulmuştur

Tablo 16, araştırmada kullanılan her bir ana değişkenin ayrıntılı tanım ve kapsamlı açıklamalarını sunar. Her bir değişkenin ölçüm biçimi, kapsamı ve elde edilme yöntemi açıkça belirtilerek metodolojik şeffaflık sağlanmıştır. Böylece okurlar ve diğer bilim

insanları, kullanılan verilerin niteliği hakkında net bir fikre sahip olabilir ve analizlerin dayandığı temelleri kolaylıkla değerlendirebilirler. Ayrıca çalışmanın tekrar edilebilirliği ve bulgularının güvenilirliği hakkında fikir sahibi olabilirler.

9.5 VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

BRICS lkeleri ve Türkiye için 1990 - 2021 tarihleri arasında,CO₂emisyonu, bankacılık sektörü, finansal gelişim, ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji ile ilgili veriler dünya bankasının resmi sitesinden alınmıştır.



BÖLÜM 10 ANALİZ YÖNTEMLERİ, METODOLOJİ VE BULGULAR

Bu tezde 1990 – 2021 arası senelik verilerle birlikte yapılmış olan analizler neticesinde hem BRICS ülkeleri hem de Türkiye ele alınmıştır. Bu kapsamda bu ülkelerin karşılaştırılması için çeşitli ekonometrik analizler yapılmıştır.

10.1 ÇOKLU REGRESYON ANALİZİ

Bunlardan ilki olan çoklu regresyon analizi BRICS ülkelerinde ve Türkiye’de ayrı ayrı uygulanmıştır. Yapılmış olan çoklu regresyon analizi 32 seneyi kapsamakta olup (N) sayısı parametrik bir test olabilmesi için yeterlidir.

Çoklu regresyon analizi, bir bağımlı değişkeni birden fazla bağımsız değişken ile tahmin etmeyi ve bağımlı değişkenin ne şekilde değiştiğini anlamayı amaçlayan bir istatistiksel yöntemdir (Ngo ve La Puente 2012). Bağımlı değişken “Karbon Emisyonu” üzerine “Bankacılık Sektörü Gelişimi, Finansal Gelişim, Ekonomik Büyüme ve Yenilenebilir Enerji” bağımsız değişkenlerinin etkileme durumu dikkate alınarak modellenmiştir.

Çoklu Regresyon analizinde katsayılar bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkendeki etkisini gösterir. Pozitif katsayılar, bağımsız değişkendeki bir artışın bağımlı değişkeni arttırdığını, negatif katsayı ise bağımsız değişkendeki artışın bağımlı değişkeni azalttığını ifade eder (Ngo ve La Puente 2012).

R-squared (R^2) de elde edilen değer modelin bağımlı değişkendeki varyansının ne kadar olduğunu gösterir. R^2 değeri 0 ile 1 arasında olup, 1 modelin en iyi uyumda olduğunu belirtir. Örneğin, $R^2 = 0.98$, modelin bağımlı değişkendeki varyansın %98’ini açıkladığını gösterir. Adjusted R^2 (Düzeltilmiş R^2) ise bağımsız değişkenin sayısını gözlemleyerek R^2 ’yi düzelter ve modeldeki bağımsız değişkenlerin sayısını da dikkate alarak modelin karmaşıklığını ve açıklama gücünü dengede tutan bir değerdir. Adjusted R^2 değeri 0 ile 1 arasında gözlemlenir. Yüksek Adjusted R^2 değeri, modelin bağımlı değişkendeki varyansın ne kadarının açıkladığını ve modelin uyumunu gösterir. 0.3 ve altı, modelin bağımlı değişkeni açıklamada zayıf olduğunu, 0.6 ve üzeri değerler

ise, modelin bağımlı değişken üzerindeki açıklama gücünün iyi olduğunu ifade eder (Öztürk vd. 2017: 582).

P-değeri ise, $P < 0.05$ olduğu durumda model anlamlı olarak kabul edilir. F-istatistiği değeri bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin gücünü gösterir. Böylece, modelin bağımsız değişkenlerinin, bağımlı değişkendeki varyansının iyi ve ya zayıf şeklinde açıklanması sağlanır (Ngo ve La Puente 2012).

Çoklu Regresyon Analizimizde karşımıza çıkan diğer bir değer Durbin-Watson İstatistiğidir. DW testi, kalıntılar arasında otokorelasyon olup olmadığını tespit eder ve genellikle;

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^T (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=2}^T e_t^2} \quad (1)$$

formülüyle hesaplanır. DW değeri 0 veya 4 değerinde olması durumunda genellikle yüksek düzeyde pozitif veya negatif otokorelasyonu ifade eder. DW Değeri 1.5 - 2.5 arası kabul edilebilir sınır olarak söylenmektedir. Kalıntılar arasındaki ilişki pozitifse, DW değeri 2'den küçük, negatifse DW değeri 2'den büyük olacaktır. Eğer kalıntılar arasında otokorelasyon olmadığı durumda da, DW değeri 2'ye eşit ve ya yakın olur. Buda modelimizin kalıntıları birbirinden bağımsız olduğunu gösterir. Eğer DW değeri çok yüksekse, modelimizin kalıntılarında negatif otokorelasyon olabilir ve modelin geçerliliğini sorgulamamız gerekmektedir (Öztürk vd. 2017: 582).

Yine analizimizde görülen değerler arasındaki AR1 değeri zaman serisi veya panel veri analizlerinde, veri setindeki gözlemler arasında birinci dereceden otokorelasyonu yani gözlemlerin birbirine olan benzerliğini ölçen bir gösterge olarak karşımıza çıkar. Fakat, çoklu regresyon analizinde direkt olarak AR1 değeri hesaplanmaz. AR1 değeri yüksekse özellikle 1'e yakınsa, gözlemler arasında güçlü bir pozitif otokorelasyon olduğu, 0 ise, gözlemler arasında otokorelasyon olmadığı anlamına gelir. Negatif bir AR1 değeri ise, gözlemler arasında ters yönlü bir ilişki olduğunu gösterir (Gujarati 2002: 737).

10.1.1 Brezilya

Tablo 17, 1990-2021 dönemi için Brezilya'daki CO₂ emisyonlarını açıklamaya yönelik çoklu regresyon analizi sonuçlarını göstermektedir. Bağımlı değişken CO₂ emisyonları olup, bağımsız değişkenler bankacılık sektörü büyüklüğü (BNK_SEK), finansal gelişim (FNS_GEL), ekonomik büyüme (EKO_BUY) ve yenilenebilir enerji kullanımı (YEN_ENJ) olarak belirlenmiştir.

Tablo 17.Çoklu Regresyon Analizi (Brezilya1990 – 2021)

Bağımlı Değişken: CO ₂ , örneklem: 1990 - 2021,				
Bağımsız D	Katsayı	std. Hata	t-İstatistik	Olasılık
BNK SEK	-0.061225	0.052070	-1.175823	0.2507
FNS GEL	0.264647	0.098750	2.679985	0.0128
EKO BUY	0.102533	0.037439	2.738678	0.0112
YEN ENJ	-1.164837	0.274194	-4.248230	0.0003
AR(1)	0.980784	0.052101	18.82454	0.0000
R-kare	0.986867	Bağımlı değişkenin ortalaması		19.72830
Düzeltilmiş R-kare	0.983715	Bağımlı değişkenin standart sapması		0.272977
Regresyonun standart hatası	0.034835	Akaike bilgi kriteri		-3.583596
Kareler toplamı	0.030337	Schwarz kriteri		-3.262966
Log olabilirlik	64.33753	Hannan-Quinn kriteri		-3.477316
F-istatistiği	313.1019	Durbin-Watson istatistiği		1.648040
F-istatistiğinin olasılığı	0.000000	Inverted AR Roots		.98

$$\ln(\text{CO}_2)_t = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(\text{BNK_SEK})_t + \alpha_2 \ln(\text{FNS_GEL})_t + \alpha_3 \ln(\text{EKO_BUY})_t + \alpha_4 \ln(\text{YEN_ENJ})_t + \epsilon_t \quad (2)$$

Yukarıda yapılan açıklamalar ve analiz sonucunda, Tablo 17’de yer alan Brezilya verileri incelendiğinde, bağımsız değişkenlere ait katsayılar değerlendirilmiştir. Finansal gelişim (0.264647) ve ekonomik büyüme (0.102533) katsayılarının pozitif olması, bu değişkenlerde meydana gelen bir birimlik artışın, karbon emisyonunda ilgili katsayılar oranında bir artışa neden olduğunu göstermektedir. Öte yandan, bankacılık sektörünün gelişimi (-0.061225) ve yenilenebilir enerji kullanımı (-1.164837) değişkenleri negatif katsayıya sahip olup, bu değişkenlerdeki bir birimlik artışın karbon emisyonunda azalmaya yol açtığı tespit edilmiştir.

P-değeri açısından değerlendirildiğinde, bankacılık sektörü gelişiminin p-değeri 0.2507 olarak elde edilmiş olup, 0.05 eşik değerinin üzerinde bulunmuştur. Böylece, bankacılık sektörü gelişiminin bağımlı değişken olan karbon emisyonu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin bulunmadığı ampirik olarak ortaya koyulmuştur. Ayrıca, finansal gelişim (p = 0.0128), ekonomik büyüme (p = 0.0112) ve yenilenebilir enerji kullanımı (p = 0.0003) değişkenlerinin 0.05 anlamlılık seviyesinin altında olduğundan dolayı bu değişkenlerin karbon emisyonu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin varlığı tespit edilmiştir.

R-squared (R²) değeri 0.986867 olarak hesaplanmış ve modelin bağımlı değişkendeki varyansın %98’ini açıkladığı bulunmuştur. Adjusted R² (Düzeltilmiş R²) değeri ise 0.983715 olup, 1’e yakın olması modelin bağımlı değişken üzerindeki açıklama gücünün yüksek olduğunu göstermiştir.

F-istatistik değeri ise, 313.1019 gibi yüksek bir değerde çıkmış ve bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenin varyansını istatistiksel olarak güçlü bir şekilde

açıkladığı belirlenmiştir. Durbin-Watson istatistiği 1.648040 olarak hesaplanmış ve bu değer otokorelasyonun yüksek olmadığını, modelin hata terimlerinin yaklaşık olarak bağımsız olduğunu göstermiş ve modelin geçerliliği desteklenmiştir. Son olarak, Brezilya'ya ait AR(1) değeri 0.0000 bulunmuş olup, bu sonuç gözlemler arasında otokorelasyon olmadığı sonucuna varılmıştır.

- **H₁**: 1990-2021 yılları arasında Brezilya için bankacılık sektörü gelişiminin CO₂ emisyonu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğu hipotezi reddedilmiştir.
- **H₂**: 1990-2021 yılları arasında Brezilya için finansal gelişimin CO₂ emisyonu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğu hipotezi kabul edilmiştir.
- **H₃**: 1990-2021 yılları arasında Brezilya için ekonomik büyümenin CO₂ emisyonu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğu hipotezi kabul edilmiştir.
- **H₄**: 1990-2021 yılları arasında Brezilya için yenilenebilir enerjinin CO₂ emisyonu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğu hipotezi kabul edilmiştir.

10.1.2 Rusya

Tablo 18, Rusya için 1990-2021 yılları arasındaki çoklu regresyon analizine ait sonuçları göstermektedir. Regresyon analizinin amacı, bağımsız değişkenlerin (BNK_SEK, FNS_GEL, EKO_BUY, YEN_ENJ) CO₂ emisyonları (bağımlı değişken) üzerindeki etkisini incelemektir.

Tablo 18. Rusya için 1990 - 2021 yılları arası Çoklu Regresyon Analizi

Bağımlı Değişken: CO ₂ , örneklem: 1990 - 2021,				
Bağımsız D	Katsayı	std. Hata	t-İstatistik	Olasılık
BNK_SEK	-0.090603	0.105209	-0.861170	0.3973
FNS_GEL	0.081392	0.194221	0.419070	0.6787
EKO_BUY	0.083771	0.081692	1.025451	0.3150
YEN_ENJ	-0.210490	0.300793	-0.699784	0.4905
C	19.68235	2.519315	7.812579	0.0000
AR(1)	0.963143	0.095591	10.07563	0.0000
R-kare	0.844501	Bağımlı değişkenin ortalaması		21.23054
Düzeltilmiş R-kare	0.807181	Bağımlı değişkenin standart sapması		0.122143
Regresyonun standart hatası	0.053634	Akaike bilgi kriteri		-2.740554
Kareler toplamı	0.071916	Schwarz kriteri		-2.419924
Log olabirlik	50.84886	Hannan-Quinn kriteri		-2.634274
F-istatistiği	22.62882	Durbin-Watson istatistiği		1.560231
F-istatistiğinin olasılığı	0.000000	Inverted AR Roots		.96

$$\ln(\text{CO}_2)_t = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(\text{BNK_SEK})_t + \alpha_2 \ln(\text{FNS_GEL})_t + \alpha_3 \ln(\text{EKO_BUY})_t + \alpha_4 \ln(\text{YEN_ENJ})_t + \epsilon_t \quad (3)$$

Tablo 18'de sunulan çoklu regresyon analizine göre, finansal gelişim (FNS_GEL)

değişkeninin katsayısı 0.081392, Ekonomik Büyüme (EKO_BUY) değişkeninin katsayısı ise 0.083771 olarak pozitif hesaplanmış olup, bu bağımsız değişkenlerde meydana gelen bir birimlik artışın, karbon emisyonlarında ilgili katsayılar oranında bir artışa neden olduğunu göstermiştir. Diğer yandan, bankacılık sektörü gelişimi (BNK_SEK) değişkeninin katsayısı -0.090603, yenilenebilir enerji (YEN_ENJ) değişkeninin katsayısı ise -0.210490 olarak negative olduğu görülmüş ve bu değişkenlerde meydana gelen bir birimlik artışın, karbon emisyonlarında katsayıları oranında bir azalışa yol açtığı tespit edilmiştir. Ancak, bankacılık sektörü gelişimi ($p = 0.3973$), finansal gelişim ($p = 0.6787$), ekonomik büyüme ($p = 0.3150$) ve yenilenebilir enerji ($p = 0.4905$) değişkenlerine ait p-değerleri 0.05 anlamlılık düzeyinin üzerinde kalmıştır. Dolayısıyla, analiz sonuçları ampirik olarak bu değişkenlerin karbon emisyonunu anlamlı düzeyde etkilemediğini ortaya koymaktadır.

Tablo 18’de Rusya için gerçekleştirilen çoklu regresyon analizinde R-squared (R^2) değeri 0.844501 olarak tespit edilmiş olup, modelin bağımlı değişkendeki varyansın %84’ünü açıkladığı belirlenmiştir. Düzeltilmiş R^2 (Adjusted R^2) değeri ise 0.807181 olarak hesaplanmış ve modelin bağımlı değişken üzerindeki açıklayıcılık gücünün yüksek olduğu tespit edilmiştir.

F-istatistiği 22.62882 olarak hesaplanmış olup, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklamada istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğunu tespit edilmiştir.

Modelin hata terimleri arasındaki otokorelasyon varlığını test etmek için kullanılan Durbin-Watson istatistiği 1.560231 olarak bulunmuş ve kabul edilebilir bir aralıkta yer aldığı görülmüştür.

Son olarak, AR(1) değeri 0.963143 olarak bulunmuş ve Prob(F-istatistiği) 0.0000 olarak tespit edilmiştir. Bu da modelin anlamlı olduğunu ve Rusya için geçerliliğinin bulunduğunu ortaya koymuştur.

Bu kapsamda, hipotezlerin test edilmesi sonucunda aşağıdaki bulgular elde edilmiştir:

- **H₅**: 1990-2021 yılları arasında Rusya’da Bankacılık Sektörü Gelişiminin CO₂ emisyonu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğu hipotezi reddedilmiştir.
- **H₆**: 1990-2021 yılları arasında Rusya’da Finansal Gelişimin CO₂ emisyonu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğu hipotezi reddedilmiştir.

- **H₇**: 1990-2021 yılları arasında Rusya’da Ekonomik Büyümenin CO₂ emisyonu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğu hipotezi reddedilmiştir.
- **H₈**: 1990-2021 yılları arasında Rusya’da Yenilenebilir Enerjinin CO₂ emisyonu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğu hipotezi reddedilmiştir.

10.1.3 Hindistan

Tablo 19, Hindistan için 1990-2021 yılları arasındaki Çoklu Regresyon Analizi sonuçlarını göstermektedir. Bağımlı değişken CO₂ emisyonu olup, bağımsız değişkenler bankacılık sektörü (BNK_SEK), finansal gelişim (FNS_GEL), ekonomik büyüme (EKO_BUY) ve yenilenebilir enerji kullanımı (YEN_ENJ) şeklindedir.

Tablo 19.Hindistan için 1990 - 2021 yılları arası Çoklu Regresyon Analizi

Bağımlı Değişken: CO ₂ , örneklem: 1990 - 2021,				
Bağımsız D	Katsayı	std. Hata	t-İstatistik	Olasılık
BNK_SEK	-0.364583	0.162515	-2.243376	0.0340
FNS_GEL	0.155063	0.108077	1.434743	0.1638
EKO_BUY	0.350305	0.073532	4.763967	0.0001
YEN_ENJ	-1.416015	0.331626	-4.269917	0.0002
C	18.10447	3.014660	6.005475	0.0000
AR(1)	0.389294	0.190564	2.042850	0.0517
R-kare	0.994419	Bağımlı değişkenin ortalaması		20.98582
Düzeltilmiş R-kare	0.993080	Bağımlı değişkenin standart sapması		0.492552
Regresyonun standart hatası	0.040975	Akaïke bilgi kriteri		-3.355928
Kareler toplamı	0.041974	Schwarz kriteri		-3.035298
Log olabilirlik	60.69485	Hannan-Quinn kriteri		-3.249648
F-istatistiği	742.4090	Durbin-Watson istatistiği		1.712059
F-istatistiğinin olasılığı	0.000000	Inverted AR Roots		.39

$$\ln(\text{CO}_2)_t = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(\text{BNK_SEK})_t + \alpha_2 \ln(\text{FNS_GEL})_t + \alpha_3 \ln(\text{EKO_BUY})_t + \alpha_4 \ln(\text{YEN_ENJ})_t + \epsilon_t \quad (4)$$

Tablo 19’da Hindistan’a ait Çoklu Regresyon Analizi incelendiğinde, katsayıları pozitif olan finansal gelişim (0.155063) ve ekonomik büyüme (0.350305) değişkenleri, ilgili bağımsız değişkenlerde meydana gelecek bir birimlik artışın, bağımlı değişken olan karbon emisyonu üzerinde katsayılar oranında artışa neden olacağını göstermiştir. Diğer yandan, katsayıları negatif değer alan bankacılık sektörü gelişimi (-0.364583) ve yenilenebilir enerji (-1.416015) değişkenleri ise, bu değişkenlerde meydana gelecek bir birimlik artışın karbon emisyonunu söz konusu oranlarda azaltacağını ortaya koymuştur.

Finansal gelişim değişkeninin p-değeri 0.1638 olarak tespit edilmiş ve istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Ama, diğer bağımsız değişkenlerden bankacılık sektörü gelişimi’nin p-değeri 0.0340, ekonomik büyüme’nin p-değeri 0.0001 ve

yenilenebilir enerji'nin p-değeri 0.0002 olarak hesaplanmış ve bu değişkenlerin karbon emisyonu üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu ampirik olarak tespit edilmiştir.

Modelin açıklayıcılık gücünü gösteren R-kare (R^2) değeri 0.994419 olarak hesaplanmış ve modelin bağımlı değişkendeki varyansın %99'unu açıkladığı belirlenmiştir. Ayrıca, düzeltilmiş R^2 değeri 0.993080 olarak hesaplanmış olup, değer 1'e yakın olması, bağımlı değişkenin bağımsız değişkenler tarafından oldukça güçlü bir şekilde açıklandığını ortaya koymuştur.

F-istatistiği açısından model incelendiğinde, 742.4090 gibi oldukça yüksek bir değer tespit edilmiş ve bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişken olan karbon emisyonundaki varyansı önemli ölçüde açıkladığı belirlenmiştir.

Durbin-Watson istatistiği 1.712059 olarak hesaplanmış ve bu değer, otokorelasyonun yüksek olmadığı ve Hindistan için gerçekleştirilen Çoklu Regresyon Analizi modelinin geçerliliği tespit edilmiştir.

Son olarak, Hindistan'a ait AR(1) değeri 0.0517 olarak hesaplanmıştır. Bu değer düşük olmakla birlikte sıfırdan farklıdır. Bu durum, gözlemler arasında düşük düzeyde pozitif bir otokorelasyon bulunabileceğini göstermektedir. Bu bağlamda, oluşturulan hipotezler incelendiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

- **H₉**: 1990-2021 yılları arasında Hindistan'da bankacılık sektörü gelişiminin CO₂ emisyonu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi bulunmaktadır. Elde edilen bulgular hipotezi desteklemektedir.
- **H₁₀**: 1990-2021 yılları arasında Hindistan'da finansal gelişimin CO₂ emisyonu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi bulunmamaktadır. Hipotez reddedilmiştir.
- **H₁₁**: 1990-2021 yılları arasında Hindistan'da ekonomik büyümenin CO₂ emisyonu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi bulunmaktadır. Elde edilen bulgular hipotezi desteklemektedir.
- **H₁₂**: 1990-2021 yılları arasında Hindistan'da yenilenebilir enerji kullanımının CO₂ emisyonu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi bulunmaktadır. Elde edilen bulgular hipotezi desteklemektedir.

10.1.4 Çin

Tablo 20, Çin için 1990-2021 yılları arasındaki CO₂ emisyonlarını açıklayan Çoklu Regresyon Analizi sonuçlarını göstermektedir. Modelde BNK_SEK (bankacılık sektörü gelişimi), FNS_GEL (finansal gelişim), EKO_BUY (ekonomik büyüme) ve YEN_ENJ

(yenilenebilir enerji kullanımı) bağımsız değişken olarak kullanılmıştır.

Tablo 20.Çin için 1990 - 2021 yılları arası Çoklu Regresyon Analizi

Bağımlı Değişken: CO₂, örneklem: 1990 - 2021,				
Bağımsız D	Katsayı	std. Hata	t-İstatistik	Olasılık
BNK_SEK	0.056032	0.140368	0.399184	0.6931
FNS_GEL	0.146506	0.173492	0.844454	0.4064
EKO_BUY	0.240647	0.040792	5.899372	0.0000
YEN_ENJ	-0.435063	0.099175	-4.386809	0.0002
C	16.71533	1.432441	11.66913	0.0000
AR(1)	0.634023	0.255958	2.477056	0.0204
R-kare	0.997497	Bağımlı değişkenin ortalaması		22.47000
Düzeltilmiş R-kare	0.996897	Bağımlı değişkenin standart sapması		0.527066
Regresyonun standart hatası	0.029362	Akaike bilgi kriteri		-4.011550
Kareler toplamı	0.021553	Schwarz kriteri		-3.690920
Log olabirliklik	71.18480	Hannan-Quinn kriteri		-3.905270
F-istatistiği	1660.702	Durbin-Watson istatistiği		1.709178
F-istatistiğinin olasılığı	0.000000	Inverted AR Roots		.63

$$\ln(\text{CO}_2)_t = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(\text{BNK_SEK})_t + \alpha_2 \ln(\text{FNS_GEL})_t + \alpha_3 \ln(\text{EKO_BUY})_t + \alpha_4 \ln(\text{YEN_ENJ})_t + \epsilon_t \quad (5)$$

Tablo 20’de Çin’e ait çoklu regresyon analizi sonuçları incelendiğinde, bağımsız değişkenlerden bankacılık sektörü gelişimi (0.056032), finansal gelişim (0.146506) ve ekonomik büyüme (0.240647) pozitif katsayılara sahip olduğu görülmüş, bu değişkenlerde meydana gelen bir birimlik artışın karbon emisyonunda ilgili katsayı değerleri oranında bir artışa yol açtığı tespit edilmiştir. Diğer yandan, yenilenebilir enerji değişkeni -0.435063 katsayı değeri ile negatif bir etki göstermekte olup, bu değişkende meydana gelen bir birimlik artışın karbon emisyonunda azalmaya neden olacağı belirlenmiştir.

P-değeri açısından yapılan değerlendirmede, bankacılık sektörü gelişimi değişkeninin p-değeri 0.6931 ve finansal gelişim değişkeninin p-değeri 0.4064 olarak hesaplanmış olup, her iki değer de 0.05’in üzerinde olması nedeniyle karbon emisyonu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin bulunmadığı tespit edilmiştir. Öte yandan, ekonomik büyüme değişkeninin p-değeri 0.0000 ve yenilenebilir enerji değişkeninin p-değeri 0.0002 olarak hesaplanmış olup, bu değişkenlerin Karbon Emisyonu üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu net bir şekilde tespit edilmiştir.

Analize ilişkin R-squared (R²) değeri 0.997497 olarak, bağımlı değişkendeki varyansın %99’unu açıkladığı belirlenmiştir. Ayrıca, Adjusted R² (Düzeltilmiş R²) değeri 0.996897 olarak hesaplanmış olup, değer 1’e oldukça yakın olması modelin bağımlı değişken üzerindeki açıklayıcılığının yüksek olduğu görülmüştür.

F-istatistiği değeri 1660.702 olarak hesaplanmış olup, bağımsız değişkenlerin

bağımlı değişkenin varyansını anlamlı ve çok güçlü bir şekilde açıkladığı ortaya koyulmuştur.

Durbin-Watson istatistiği 1.709178 olarak bulunmuşt ve bu değerin kabul edilebilir aralıkta olması, otokorelasyonun yüksek olmadığını göstermektedir. Bu durum, modelin kalıntılarının yaklaşık olarak bağımsız olduğunu ve kalıntılar arasındaki ilişkinin pozitif yönde olduğunu ortaya koymaktadır.

Son olarak, Çin'e ait AR(1) değeri 0.0204 olarak hesaplanmış olup, gözlemler arasında oldukça düşük düzeyde bir otokorelasyon bulunduğu belirlenmiştir. Tüm bu bulgular doğrultusunda, oluşturulan modelin geçerliliğinin sağlandığı sonucuna ulaşılmıştır.

- **H₁₃**: 1990-2021 yılları arasında Çin için bankacılık sektörü gelişiminin CO₂ emisyonları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğu hipotezi test edilmiştir ve reddedilmiştir.
- **H₁₄**: 1990-2021 yılları arasında Çin için finansal gelişimin CO₂ emisyonları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğu hipotezi test edilmiştir ve reddedilmiştir.
- **H₁₅**: 1990-2021 yılları arasında Çin için ekonomik büyümenin CO₂ emisyonları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğu hipotezi, bulgularımızla anlamlı bir şekilde doğrulanmıştır.
- **H₁₆**: 1990-2021 yılları arasında Çin için yenilenebilir enerjinin CO₂ emisyonları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğu hipotezi, bulgularımızla anlamlı bir şekilde doğrulanmıştır.

10.1.5 Güney Afrika

Tablo 21, Güney Afrika için 1990 ile 2021 yılları arasındaki verilerle yapılan çoklu regresyon analizinin sonuçlarını göstermektedir. Regresyon analizi, bağımlı değişken olan CO₂ emisyonlarını, çeşitli bağımsız değişkenler (BNK_SEK, FNS_GEL, EKO_BUY, YEN_ENJ) ile açıklamaya çalışmaktadır.

Tablo 21. Güney Afrika için 1990 - 2021 yılları arası Çoklu Regresyon Analizi

Bağımlı Değişken: CO ₂ , örneklem: 1990 - 2021,				
Bağımsız D	Katsayı	std. Hata	t-İstatistik	Olasılık
BNK_SEK	0.216984	0.260367	0.833375	0.4125
FNS_GEL	0.183071	0.139707	1.310389	0.2020
EKO_BUY	0.130031	0.116448	1.116638	0.2748
YEN_ENJ	-0.048219	0.156379	-0.308345	0.7604
C	15.64509	3.377154	4.632626	0.0001
AR(1)	0.352806	0.227407	1.551427	0.1334

R-kare	0.918487	Bağımlı değişkenin ortalaması	19.82507
Düzeltilmiş R-kare	0.898924	Bağımlı değişkenin standart sapması	0.141640
Regresyonun standart hatası	0.045031	Akaike bilgi kriteri	-3.168143
Kareler toplamı	0.050694	Schwarz kriteri	-2.847513
Log olabilirlik	57.69029	Hannan-Quinn kriteri	-3.061864
F-istatistiği	46.95006	Durbin-Watson istatistiği	1.877001
F-istatistiğinin olasılığı	0.000000	Inverted AR Roots	.35

$$\ln(\text{CO}_2)_t = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(\text{BNK_SEK})_t + \alpha_2 \ln(\text{FNS_GEL})_t + \alpha_3 \ln(\text{EKO_BUY})_t + \alpha_4 \ln(\text{YEN_ENJ})_t + \epsilon_t \quad (6)$$

Güney Afrika'ya ilişkin Tablo 21'de yer alan Çoklu Regresyon Analizi sonuçlarına göre, pozitif katsayılara sahip bağımsız değişkenler arasında bankacılık sektörü gelişimi 0.216984, finansal gelişim 0.183071 ve ekonomik büyüme 0.130031 değerlerine sahip olup, bu değişkenlerdeki her bir birimlik artışın, bağımlı değişken olan karbon emisyonu üzerinde sırasıyla belirtilen katsayılar oranında bir artışa yol açacağı tespit edilmiştir. Negatif katsayıya sahip tek bağımsız değişken ise yenilenebilir enerji - 0.048219 olup, bu değişkende gerçekleşecek bir birimlik artışın karbon emisyonunu azaltacağı gözlemlenmiştir.

Aynı tablodaki çoklu regresyon analizinde, bağımsız değişkenlerin P-değerlerinin sırasıyla bankacılık sektörü gelişimi için 0.4125, finansal gelişim için 0.2020, ekonomik büyüme için 0.2748 ve yenilenebilir enerji için 0.7604 olduğu ve tüm p-değerlerinin 0,05'in üzerinde kaldığı ve amprik olarak anlamlı olmadıkları tespit edilmiştir. R-squared (R^2) değeri 0.918487 olarak tespit edilmiş ve modelimizin bağımlı değişkendeki varyansın yaklaşık %92'sini açıkladığını görülmüştür. Düzeltilmiş R-squared (Adjusted R^2) değeri ise 0.898924 bulunmuş olup, değerlerin 1'e yakın olması, modelin bağımlı değişken üzerindeki açıklama gücü oldukça yüksek çıkımıştır. F-istatistiği incelendiğinde, modelin F-değeri 46.95006 olarak yüksek bir değere sahip olup, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken olan Karbon Emisyonu üzerindeki etkisini iyi bir şekilde açıkladığı anlaşılmıştır.

Güney Afrika'ya ait Tablo 21'teki Durbin-Watson İstatistiği ise 1.877001 olarak tespit edilmiş ve otokorelasyon yüksek çıkmamıştır. Ayrıca, kalıntılar arasındaki ilişkinin pozitif yönde olduğu belirlenmiştir. Son olarak, Güney Afrika'ya ait AR1 değeri 0.1334 olarak bulunmuş olup, gözlemler arasında pozitif otokorelasyonun varlığı daha belirgin görülmüştür. Hipotezler incelendiğinde ise aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

- **H₁₇**: 1990 ile 2021 yılları arasında Güney Afrika’da bankacılık sektörü gelişiminin, CO₂ emisyonları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğu hipotezi reddedilmiştir.
- **H₁₈**: 1990 ile 2021 yılları arasında Güney Afrika’da finansal gelişimin, CO₂ emisyonları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğu hipotezi reddedilmiştir.
- **H₁₉**: 1990 ile 2021 yılları arasında Güney Afrika’da ekonomik büyümenin, CO₂ emisyonları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğu hipotezi reddedilmiştir.
- **H₂₀**: 1990 ile 2021 yılları arasında Güney Afrika’da yenilenebilir enerjinin, CO₂ emisyonları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğu hipotezi reddedilmiştir.

10.1.6 Türkiye

Tablo 22, Türkiye için 1990-2021 yılları arasındaki CO₂ emisyonlarını açıklamak amacıyla yapılan çoklu regresyon analizinin sonuçlarını göstermektedir. Bağımlı değişken CO₂, yani karbondioksit emisyonları, çeşitli bağımsız değişkenlerle ilişkilendirilmiştir. Bağımsız değişkenler arasında banka sektörü kredileri (BNK_SEK), finansal gelir (FNS_GEL), ekonomik büyüme (EKO_BUY), yenilenebilir enerji tüketimi (YEN_ENJ) ve otoregresif bir bileşen (AR(1)) yer almaktadır.

Tablo 22.Çoklu Regresyon Analizi (Türkiye 1990 – 2021)

Bağımlı Değişken: CO ₂ , örneklem: 1990 - 2021,				
Bağımsız D	Katsayı	std. Hata	t-İstatistik	Olasılık
BNK_SEK	0.132482	0.068042	1.947059	0.0628
FNS_GEL	0.158084	0.196027	0.806439	0.4276
EKO_BUY	0.138266	0.051683	2.675279	0.0130
YEN_ENJ	-0.230034	0.103756	-2.217057	0.0359
C	16.07119	1.551614	10.35773	0.0000
AR(1)	0.979428	0.091118	10.74901	0.0000
R-kare	0.994419	Bağımlı değişkenin ortalaması		19.41013
Düzeltilmiş R-kare	0.993080	Bağımlı değişkenin standart sapması		0.338960
Regresyonun standart hatası	0.040975	Akaike bilgi kriteri		-3.479773
Kareler toplamı	0.041974	Schwarz kriteri		-3.159144
Log olabirlik	60.69485	Hannan-Quinn kriteri		-3.373494
F-istatistiği	742.4090	Durbin-Watson istatistiği		1.584190
F-istatistiğinin olasılığı	0.000000	Inverted AR Roots		.98

$$\ln(\text{CO}_2)_t = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(\text{BNK_SEK})_t + \alpha_2 \ln(\text{FNS_GEL})_t + \alpha_3 \ln(\text{EKO_BUY})_t + \alpha_4 \ln(\text{YEN_ENJ})_t + \epsilon_t \quad (7)$$

Son olarak, Tablo 22’de Türkiye’de gerçekleştirilen Çoklu Regresyon Analizi sonuçları incelendiğinde, bankacılık sektörü gelişimi’nin 0.132482, finansal gelişim’in 0.158084 ve ekonomik büyüme’nin 0.138266 olarak pozitif katsayılar aldığı

görülmüştür. Bu bağımsız değişkenlerde meydana gelecek bir birimlik artışın, bağımlı değişken olan karbon emisyonu üzerinde, belirtilen katsayılar oranında artışa yol açacağı tespit edilmiştir. Diğer yandan, yenilenebilir enerji bağımsız değişkeninin -0.230034 olarak negatif bir değere sahip olduğu belirlenmiş ve bu değişkende bir birimlik artışın, karbon emisyonu azalttığı görülmüştür.

Bankacılık sektörü gelişimi için p değeri 0.0628, finansal gelişim için p değeri 0.4276 olarak bulunmuş ve her iki değişkenin p değeri 0,05'in üzerinde olduğundan bu bağımsız değişkenlerin karbon emisyonu üzerindeki etkilerinin anlamlı olmadığı ampirik olarak tespit edilmiştir. Ancak, ekonomik büyüme'nin p değeri 0.0130 ve yenilenebilir enerji'nin p değeri 0.0359 olarak 0,05'in altında bulunmuş ve bu bağımsız değişkenlerin karbon emisyonu üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu belirlenmiştir.

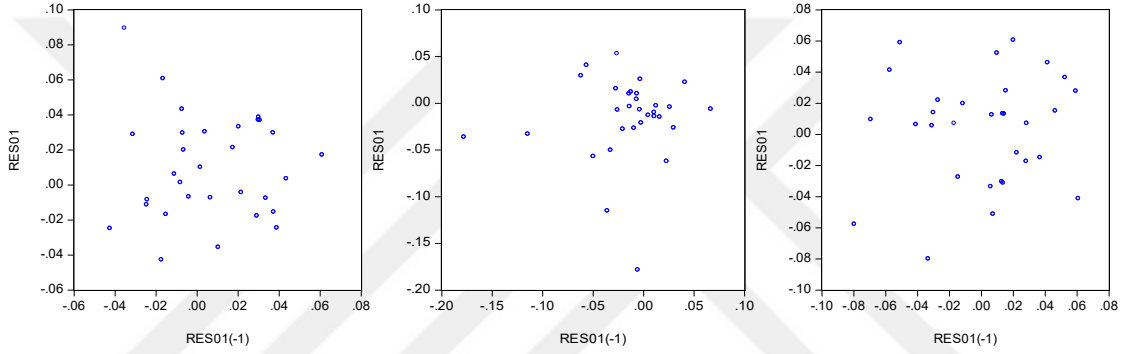
R-kare (R^2) değeri 0.994419 olarak tespit edilmiş ve modelin bağımlı değişkendeki varyansın %99'unu açıkladığı görülmüştür. Düzeltilmiş R-kare (Adjusted R^2) değeri ise 0.993080 olarak hesaplanmış ve modelin bağımlı değişken üzerindeki açıklayıcı gücünün yüksek olduğu bulunmuştur. Modelin uygunluğu, F-istatistiği ile de desteklenmiş olup, 742.4090 olarak bulunmuştur.

Durbin-Watson İstatistiği 1.584190 olarak bulunmuş ve bu değer, otokorelasyonun yüksek olmadığı ve kalıntılar arasında pozitif bir ilişki bulunduğugörülmüştür. Bu da, modelin Türkiye için geçerli olduğunu desteklemiştir. Ayrıca, Türkiye'ye ait AR1 değeri 0.0000 olarak hesaplanmış ve ülkede otokorelasyon tespit edilmiştir.

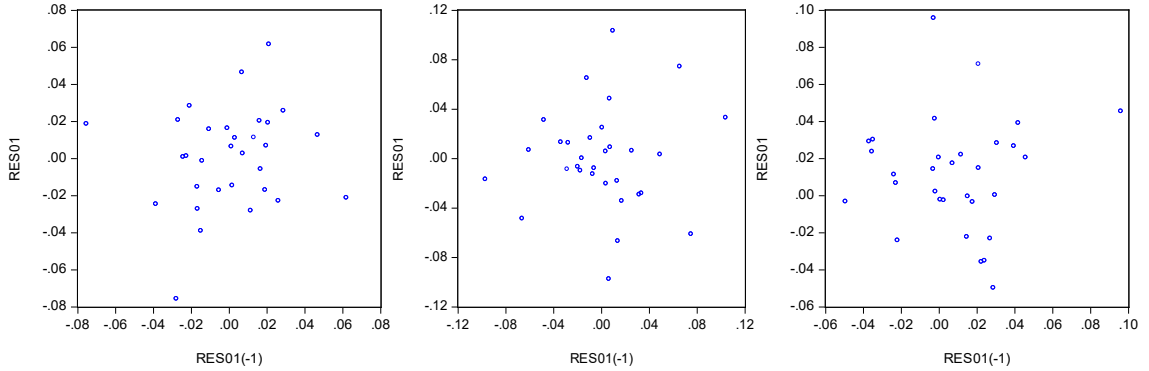
- **H₂₁**: 1990-2021 döneminde Türkiye için bankacılık sektörünün gelişiminin CO₂ emisyonları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğu hipotezi reddedilmiştir.
- **H₂₂**: 1990-2021 döneminde Türkiye için finansal gelişimin CO₂ emisyonları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğu hipotezi reddedilmiştir.
- **H₂₃**: 1990-2021 döneminde Türkiye için ekonomik büyümenin CO₂ emisyonları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğu hipotezi, bulgularımızla tutarlı bir şekilde doğrulanmıştır.
- **H₂₄**: 1990-2021 döneminde Türkiye için yenilenebilir enerjinin CO₂ emisyonları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğu hipotezi, bulgularımızla tutarlı bir şekilde doğrulanmıştır.

10.2 KALINTI GRAFIĞI

Kalıntı grafiği, regresyon analizleri sonucu elde edilen kalıntıları görsel olarak gösteren ve modelin doğruluğunu değerlendirmek amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Kalıntıların rasgele bir şekilde dağıldığı ve belirgin bir desen oluşturmadığı durumlar, modelin iyi bir uyum sağladığını ve bağımsızlık ile homoskedastisite (sabit varyans) varsayımlarını karşıladığını, kalıntıların belirli bir sıralı ilişki ya da desen sergilemesi, modelin zaman serisi özelliklerini yeterince iyi yansıtamadığını ve modelde olası eksikliklerin veya hataların bulunabileceğini işaret eder (Fox, 2015).



Şekil 19. Sırasıyla Brezilya, Rusya, Hindistan Kalıntı Grafiği



Şekil 20. Sırasıyla Çin, Güney Afrika, Türkiye Kalıntı Grafiği

Şekil 19 ve Şekil 20, ülkelerdeki kalıntıların rasgele dağıldığı ve entropiye uğradığı görülmüştür. Bu bulgu, modelimizde otokorelasyon problemi olmadığını ve homoskedastisite (sabit varyans) varsayımlarının geçerli olduğunu ortaya koyan önemli bir parametreyi teşkil etmektedir.

Sonuç olarak, yapılan çoklu regresyon analizleri istatistiksel açıdan herhangi geçersizlik saptanmamıştır. Kalıntıların rasgele dağılımı ve entropiye uğraması, Durbin-Watson değerinin beklenen aralıkta olması, AR(1) sonuçlarının 0.05'in altında çıkması

ve @trend değerinin 0.05'in üzerinde elde edilmesi, modelimizin doğruluğunu açıkça kanıtlamıştır.

10.3 AUGMENTED DICKEY-FULLER (ADF) TESTİ VE PHILLIPS-PERRON (PP) TESTİ

Seriler, durağan hale gelmeden değişkenler arasında uzun vadeli bir ilişki olup olmadığı tespit edilememektedir. Bu bağlamda, serilerin durağanlık durumu ADF Testi (Augmented Dickey-Fuller Testi) ve PP Testi (Phillips-Perron Testi) ile kontrol edilmiş ve durağan hale getirilmiştir.

Augmented Dickey-Fuller (ADF) testi, zaman serisinin birim kök içerip içermediğini test eden yaygın yöntemlerden biridir. Dickey ve Fuller (1979: 427) tarafından geliştirilmiş olan bu test, zaman serisinin durağan olup olmadığını değerlendirmekte olup aynı zamanda verinin birim kök içerip içermediğini de test etmektedir. Null hipotez (H_0), zaman serisinin birim kök içerdiğini ve durağan olmadığını savunurken, alternatif hipotez (H_1), serinin durağan olduğunu belirtmektedir. Genellikle p-değeri kullanılarak yorum yapılmaktadır. P-değeri anlamlılık seviyesi olan 0,05'den küçükse, null hipotez reddedilip ve veriler durağan olarak kabul edilir (Dickey ve Fuller, 1979: 428).

ADF testinin formülü şu şekildedir:

$$\Delta y_t = a + \beta t + \gamma y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \delta_i \Delta y_{t-1} + \epsilon_t \quad (8)$$

Bu formülde:

Δy_t : Zaman serisinin birinci farkı.

a : Sabit terim (intercept).

βt : Zaman trendi (opsiyonel, zaman serisinde trend olup olmadığına göre eklenebilir).

y_{t-1} : Bir önceki dönemin değeri.

γ : Birim kök testindeki katsayı (birim kök varlığını test eden terim).

p : Gecikme sayısı.

δ_i : Gecikme terimlerinin katsayıları.

ϵ_t : Hata terimi (white noise) (Dickey ve Fuller, 1979: 428).

Phillips-Perron (PP) testi, ADF testine benzer şekildedir. Ancak, Phillips ve Perron

(1988) bu testi geliştirirken, hata terimlerinin otokorelasyon ve heteroskedastisite sorunlarını dikkate alarak test istatistiklerinde düzeltmeler yapmışlardır.

PP testi, şu modelle ifade edilir:

$$\Delta y_t = a + \gamma y_{t-1} + \epsilon_t \quad (9)$$

Bu formülde:

$\Delta y_t = a + \gamma y_{t-1}$: Zaman serisinin birinci farkı.

a : Sabit terim.

γy_{t-1} : Birim kök testinin ana terimi.

ϵ_t : Hata terimi (white noise).

Her iki testte, p-değeri kullanılarak sonuçlar yorumlanmakta olup aynı anlamlılık seviyede incelenir. Analizde, I(0) test istatistiği kritik değeri geçmediği durumda bu seri durağan olarak kabul edilememektedir. I(1) ise, birinci fark alındığında test istatistiği kritik değeri geçtiği için durağan hale geldiğini, yani birim kök içerdiğini göstermektedir. Bu tür analizler, zaman serisi modellemesinde önemli bir adım olarak değerlendirilmektedir, çünkü birçok model durağan veri gerektirmektedir (Stock ve Watson, 2003).

Kritik değerler genellikle negatif olup, -2 ile -5 arasında değişebilmektedir. Fakat, bu değerler testin güven düzeyine ve örneklem büyüklüğüne bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir (MacKinnon, 1996; Stock ve Watson, 2001).

Bu bilgiler doğrultusunda, aşağıda hem PP hem de ADF birim kök testleri, I(0) ve I(1) düzeyinde seriler incelenmiştir.

10.3.1 Brezilya

Tablo 23, Brezilya için yapılan ADF (Augmented Dickey-Fuller) ve PP (Phillips-Perron) birim kök testlerinin sonuçlarını sunmaktadır.

Tablo 23. Brezilya için I(0) ve I(1) düzeyinde ADF ve PP Birim Kök Testi

Ülkeler	Değişkenler	ADF Birim Kök Testi I(0)	ADF Birim Kök Testi I(1)
	CO ₂	-1.307092 (-2.960411)	-4.518110 (-2.963972)
	BNK_SEK	-2.416725 (-2.971853)	-4.874824 (-2.963972)
	FNS_GEL	-1.729027 (-2.960411)	-4.693558 (-2.963972)
	EKO_BUY	-1.202406 (-2.960411)	-4.370833 (-2.963972)
	YEN_ENJ	-2.491596 (-2.963972)	-3.754838 (-2.963972)

Brezilya	Değişkenler	PP Birim Kök Testi I(0)	PP Birim Kök Testi I(1)
	CO ₂	-1.302756 (-2.960411)	-4.509364 (-2.963972)
	BNK_SEK	-2.372074 (-2.960411)	-6.262039 (-2.963972)
	FNS_GEL	-2.243855 (-2.960411)	-5.122731 (-2.963972)
	EKO_BUY	-1.311773 (-2.960411)	-4.409700 (-2.963972)
	YEN_ENJ	-2.251753 (-2.960411)	-3.764212 (-2.963972)
Not: %5 anlamlılık düzeyindeki bulgular serisi dikkate alınmıştır.			

Tablo 23’de, Brezilya’ya ait ADF Testi (Augmented Dickey-Fuller Testi) ve PP Testi (Phillips-Perron Testi) sonuçları incelenmiştir. ADF testi sonuçlarına göre, karbon emisyonu (CO₂) için test istatistiği -1.307092, kritik değer -2.960411, bankacılık sektörü gelişimi test istatistiği -2.416725, kritik değer ise -2.971853, finansal gelişim için test istatistiği -1.729027, kritik değer -2.960411, ekonomik büyüme için test istatistiği -1.202406, kritik değer -2.960411, yenilenebilir enerji için test istatistiği -2.491596, kritik değer -2.963972 olarak bulunmuş ve bu değişkenlerin test istatistiklerinin kritik değeri geçmediğinden durağan olmadıkları belirlenmiştir.

PP testinde ise, karbon emisyonu (CO₂) için test istatistiği -1.302756, kritik değer -2.960411, bankacılık sektörü gelişimi için test istatistiği -2.372074, kritik değer -2.960411, finansal gelişim için test istatistiği -2.243855, kritik değer -2.960411, ekonomik büyüme için test istatistiği -1.311773, kritik değer -2.960411 ve yenilenebilir enerji için test istatistiği -2.251753, kritik değer -2.960411 olarak bulunmuş olup, test istatistiklerinin kritik değeri geçmediğinden, tüm değişkenlerin durağan olmadığı sonucuna varılmıştır.

ADF ve PP analizlerinde elde edilen tüm değerlerin I(1) düzeyinde birinci farklarının alındığında test istatistiği kritik değeri geçerek durağan hale geldiği, yani birim kök içermediği tespit edilmiştir.

10.3.2 Rusya

Tablo 24, Rusya için gerçekleştirilen ADF (Augmented Dickey-Fuller) ve PP (Phillips-Perron) birim kök testlerinin sonuçlarını sunmaktadır.

Tablo 24. Rusya için I(0) ve I(1) düzeyinde ADF ve PP Birim Kök Testi

Ülkeler	Değişkenler	ADF Birim Kök Testi I(0)	ADF Birim Kök Testi I(1)
	CO ₂	-2.745909 (-2.960411)	-3.637778 (-2.963972)
	BNK_SEK	-0.395697	-4.369138

Rusya		(-2.960411)	(-2.963972)
	FNS_GEL	-1.613862 (-2.960411)	-6.399684 (-2.963972)
	EKO_BUY	-0.775937 (-2.960411)	-4.195177 (-2.963972)
	YEN_ENJ	-1.305016 (-2.963972)	-6.084839 (-2.967767)
	Değişkenler	PP Birim Kök Testi I(0)	PP Birim Kök Testi I(1)
	CO2	-2.950163 (-2.960411)	-3.443682 (-2.963972)
	BNK_SEK	-0.366676 (-2.960411)	-4.250513 (-2.963972)
	FNS_GEL	-1.662585 (-2.960411)	-6.323194 (-2.963972)
	EKO_BUY	-0.877584 (-2.960411)	-4.044995 (-2.963972)
	YEN_ENJ	-1.954667 (-2.960411)	-13.89593 (-2.963972)
Not: %5 anlamlılık düzeyindeki bulgular serisi dikkate alınmıştır.			

Tablo 24’de yer alan Rusya’ya ait ADF (Augmented Dickey-Fuller) Testi ve PP (Phillips-Perron) Testi sonuçlarında, ADF testinde karbon emisyonu (CO₂) -2.745909, bankacılık gelişimi, -0.395697, finansal gelişim, -1.613862, ekonomik büyüme, -0.775937 ve yenilenebilir enerji, -1.305016 test istatistiği değerleri kritik değeri geçmediğinden, bu değişkenlerin durağan olmadığı belirlenmiştir.

PP test sonuçlarına göre, karbon emisyonu (CO₂) -2.950163, bankacılık sektörü gelişimi, -0.366676, finansal gelişim, -1.662585, ekonomik büyüme, -0.877584 ve yenilenebilir enerji, -1.954667 değişkenlerinin test istatistiklerinin kritik değeri geçmediğinden, bu değişkenlerin durağan olmadığı anlaşılmıştır. Son olarak, tüm değişkenlerin ADF ve PP analizlerinde I(1) düzeyinde birinci farkları alındığında test istatistiği kritik değeri geçtiği için, bu değişkenlerin durağan hale geldiği Tablo 10.8’de tespit edilmiştir.

10.3.3 Hindistan

Tablo 25, Hindistan için ADF (Augmented Dickey-Fuller) ve PP (Phillips-Perron) birim kök testlerinin I(0) ve I(1) düzeylerinde gerçekleştirilen sonuçlarını sunmaktadır.

Tablo 25. Hindistan için I(0) ve I(1) düzeyinde ADF ve PP Birim Kök Testi

Ülkeler	Değişkenler	ADF Birim Kök Testi I(0)	ADF Birim Kök Testi I(1)
	CO2	-1.222598 (-2.960411)	-3.150806 (-2.998064)
	BNK_SEK	-0.684993 (-2.960411)	-3.069854 (-2.967767)
	FNS_GEL	-1.627256 (-2.960411)	-6.114917 (-2.963972)
	EKO BUY	-2.074125	-4.996006

Hindistan		(-2.960411)	(-2.963972)
	YEN_ENJ	-1.553530 (-2.960411)	-4.963033 (-2.963972)
	Değişkenler	PP Birim Kök Testi I(0)	PP Birim Kök Testi I(1)
	CO2	-1.580451 (-2.960411)	-5.723696 (-2.963972)
	BNK_SEK	-0.742611 (-2.960411)	-5.101372 (-2.963972)
	FNS_GEL	-1.627256 (-2.960411)	-6.068837 (-2.963972)
	EKO_BUY	-2.346927 (-2.960411)	-4.984871 (-2.963972)
	YEN_ENJ	-1.548655 (-2.960411)	-4.979944 (-2.963972)
Not: %5 anlamlılık düzeyindeki bulgular serisi dikkate alınmıştır.			

Tablo 25’de Hindistan’a ait olarak yapılan ADF Testi (Augmented Dickey-Fuller Testi) sonuçlarına göre, karbon emisyonu (CO2) test istatistiği (-1.222598), bankacılık gelişimi (-0.684993), finansal gelişim (-1.627256), ekonomik büyüme (-2.074125) ve yenilenebilir enerji (-1.553530) değişkenlerinin test istatistikleri ile kritik değer (-2.960411) karşılaştırıldığında, her bir değişkenin test istatistiği, kritik değeri geçmediğinden, söz konusu değişkenlerin durağan olmadığı tespit edilmiştir.

PP Testi (Phillips-Perron Testi) sonuçlarına göre ise, karbon emisyonu (CO2) test istatistiği (-1.580451), bankacılık sektörü gelişimi (-0.742611), finansal gelişim (-1.627256), ekonomik büyüme (-2.346927) ve yenilenebilir enerji (-1.548655) değişkenlerinin test istatistikleri, kritik değer (-2.960411) ile karşılaştırıldığında, bu değişkenlerin de test istatistiklerinin kritik değeri geçmediğinden, durağan olmadığı bulunmuştur ve 1. dereceden farkları alınarak durağan hale getirilmiştir.

10.3.4 Çin

Tablo 26, Çin’e ait çeşitli değişkenler için ADF ve PP birim kök testlerinin I(0) ve I(1) düzeylerinde gerçekleştirilmiş sonuçlarını sunmaktadır.

Tablo 26. Çin için I(0) ve I(1) düzeyinde ADF ve PP Birim Kök Testi

Ülkeler	Değişkenler	ADF Birim Kök Testi I(0)	ADF Birim Kök Testi I(1)
	CO2	-0.022341 (-2.963972)	-3.470238 (-2.963972)
	BNK_SEK	-0.267350 (-2.960411)	-5.224909 (-2.963972)
	FNS_GEL	0.028609 (-2.960411)	-6.146647 (-2.963972)
	EKO_BUY	1.029424 (-2.971853)	-9.436726 (-2.971853)
	YEN_ENJ	-1.391247 (-2.963972)	-2.983931 (-2.963972)
	Değişkenler	PP Birim Kök Testi I(0)	PP Birim Kök Testi I(1)

Çin	CO2	0.223989 (-2.960411)	-3.459161 (-2.963972)
	BNK_SEK	0.739342 (-2.960411)	-5.261434 (-2.963972)
	FNS_GEL	0.207967 (-2.960411)	-6.216993 (-2.963972)
	EKO_BUY	4.730692 (-2.960411)	-3.570435 (-2.963972)
	YEN_ENJ	-1.356188 (-2.960411)	-3.529724 (-2.963972)
Not: %5 anlamlılık düzeyindeki bulgular serisi dikkate alınmıştır.			

Tablo 26’da yer alan Çin verilerine ilişkin ADF Testi (Augmented Dickey-Fuller Testi) sonuçları, karbon emisyonu (CO₂) için test istatistiği (-0.022341), bankacılık gelişimi için test istatistiği (-0.267350), finansal gelişim için test istatistiği (0.028609), ekonomik büyüme için test istatistiği (1.029424) ve yenilenebilir enerji için test istatistiği (-1.391247) değerleri ile kritik değerleri geçmediğinden, durağan olmadığı görülmüştür.

PP Testi (Phillips-Perron Testi) sonuçlarında ise, karbon emisyonu (CO₂) için test istatistiği (0.223989), bankacılık sektörü gelişimi için test istatistiği (0.739342), finansal gelişim için test istatistiği (0.207967), ekonomik büyüme için test istatistiği (4.730692) ve yenilenebilir enerji için test istatistiği (-1.356188), ile kritik değeri geçmediğinden, bu değişkenlerin de durağan olmadığı bulunmuştur. ADF ve PP analizlerinin her ikisinde de tüm değerlerin I(1) düzeyinde birinci farkları alındığında, test istatistiği kritik değeri geçtiği için, bu değişkenlerin durağan hale geldiği Tablo 10.10’da tespit edilmiştir.

10.3.5 Güney Afrika

Tablo 27, Güney Afrika için seçilen ekonomik ve çevresel değişkenlerin durağanlık durumunu belirlemek amacıyla ADF ve PP birim kök testleri sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 27. Güney Afrika için I(0) ve I(1) düzeyinde ADF ve PP Birim Kök Testi

Ülkeler	Değişkenler	ADF Birim Kök Testi I(0)	ADF Birim Kök Testi I(1)
	CO2	-1.805532 (-2.960411)	-6.397284 (-2.963972)
	BNK_SEK	-2.689402 (-2.960411)	-4.228115 (-2.963972)
	FNS_GEL	-2.236845 (-2.991878)	-5.405156 (-2.963972)
	EKO_BUY	-0.802120 (-2.960411)	-4.392185 (-2.967767)
	YEN_ENJ	-0.684933 (-2.960411)	-4.523873 (-2.963972)

Güney Afrika	Değişkenler	PP Birim Kök Testi I(0)	PP Birim Kök Testi I(1)
	CO2	-1.795460 (-2.960411)	-6.397284 (-2.963972)
	BNK_SEK	-2.699583 (-2.960411)	-4.043188 (-2.963972)
	FNS_GEL	-1.087784 (-2.960411)	-5.417119 (-2.963972)
	EKO_BUY	-0.813205 (-2.960411)	-3.455773 (-2.963972)
	YEN_ENJ	-0.736245 (-2.960411)	-4.537145 (-2.963972)
Not: %5 anlamlılık düzeyindeki bulgular serisi dikkate alınmıştır.			

Güney Afrika ülkesine ait Tablo 27’de yer alan ADF Testi (Augmented Dickey-Fuller Testi) sonuçlarına göre, I(0) düzeyinde, test istatistikleri incelendiğinde karbon emisyonu (-1.805532), bankacılık gelişimi (-2.689402), finansal gelişim (-2.236845), ekonomik büyüme (-0.802120) ve yenilenebilir enerji (-0.684933) değişkenleri için test istatistikleri kritik değerleri aşmadığından, bu değişkenlerin durağan olmadığı belirlenmiştir.

PP Testi (Phillips-Perron Testi) sonuçlarında ise I(0) düzeyinde test istatistikleri incelendiğinde karbon emisyonu (CO₂) (-1.795460), bankacılık sektörü gelişimi (-2.699583), finansal gelişim (-1.087784), ekonomik büyüme (-0.813205) ve yenilenebilir enerji (-0.736245) değişkenleri için test istatistikleri kritik değerleri aşmadığından, bu değişkenlerin de durağan olmadığı tespit edilmiştir. Tüm değişkenler için hem ADF hem de PP testleri sonucunda I(1) düzeyinde, yani birinci farkları alındığında test istatistiklerinin kritik değerleri aştığı Tablo 27’de gösterilmiştir.

10.3.6 Türkiye

Tablo 28, Türkiye için ADF ve PP birim kök testlerinin sonuçlarını göstermektedir. Tablo, CO2 emisyonları (CO2), bankacılık sektörü büyüklüğü (BNK_SEK), finansal gelişim (FNS_GEL), ekonomik büyüme (EKO_BUY) ve yenilenebilir enerji kullanımının (YEN_ENJ) durağanlık durumlarını I(0) ve I(1) seviyelerinde incelemektedir.

Tablo 28. Türkiye için I(0) ve I(1) düzeyinde ADF ve PP Birim Kök Testi

Ülkeler	Değişkenler	ADF Birim Kök Testi I(0)	ADF Birim Kök Testi I(1)
	CO2	0.286997 (-2.960411)	-4.935996 (-2.963972)
	BNK_SEK	0.552047 (-2.960411)	-4.422284 (-2.963972)
	FNS_GEL	-1.583942 (-2.960411)	-6.513579 (-2.963972)

Türkiye	EKO_BUY	-0.777905 (-2.960411)	-4.867787 (-2.963972)
	YEN_ENJ	-1.744804 (-2.960411)	-5.970815 (-2.963972)
	Değişkenler	PP Birim Kök Testi I(0)	PP Birim Kök Testi I(1)
	CO2	1.988369 (-2.960411)	-6.270785 (-2.963972)
	BNK_SEK	0.347936 (-2.960411)	-4.465780 (-2.963972)
	FNS_GEL	-2.151641 (-2.960411)	-6.857015 (-2.963972)
	EKO_BUY	-0.828749 (-2.960411)	-4.929298 (-2.963972)
	YEN_ENJ	-1.744804 (-2.960411)	-5.978359 (-2.963972)
Not: %5 anlamlılık düzeyindeki bulgular serisi dikkate alınmıştır.			

Tablo 28’de Türkiye’ye ilişkin gerçekleştirilen ADF (Augmented Dickey-Fuller) testi sonuçlarında, I(0) düzeyinde test istatistikleri incelendiğinde karbon emisyonu (CO₂) 0.286997, bankacılık gelişimi -0.552047, finansal gelişim -1.583942, ekonomik büyüme -2.960411; yenilenebilir enerji için test istatistiği -1.744804, kritik değer -2.960411 olarak bulunmuştur. Elde edilen değerlerin test istatistiği kritik değeri geçmediği tespit edildiğinden durağan olmadıkları belirlenmiştir.

PP (Phillips-Perron) testi sonuçlarında ise I(0) düzeyinde ise, karbon emisyonu (CO₂) 1.988369, bankacılık sektörü gelişimi 0.347936, finansal gelişim -2.151641, ekonomik büyüme -0.828749 ve yenilenebilir enerji -1.744804 olarak bulunmuştur. Bu değerlerin de test istatistiği kritik değeri geçmediği belirlenmiş olduğundan, durağan olmadıkları anlaşılmıştır. ADF ve PP test sonuçlarına göre, tüm değişkenlerin I(1) düzeyinde birinci farkları alındığında test istatistiği kritik değeri geçtiği ve durağanlaştıkları tespit edilmiştir.

Bu doğrultuda, tüm seriler durağan hale geldiğinden Johansen eş bütünleşme testi uygulanabilir duruma gelmiştir.

10.4 JOHANSEN EŞBÜTÜNLEŞME TESTİ

Johansen eşbütünleşme testi, zaman serisi analizinde birden fazla değişkenin birbirine bağımlı olup olmadığını ve uzun dönemli bir denge ilişkisi içinde bulunup bulunmadığını test eden bir ekonometrik yöntemdir. Bu test kapsamında elde edilen veriler, hipotez, özdeğer, iz istatistiği, kritik değer ve p-değeri gibi kavramlar çerçevesinde yorumlanmıştır.

Johansen eşbütünleşme testinde, “ $r = 0$ ” hipotezi seriler arasında herhangi bir eşbütünleşme ilişkisi bulunmadığını ifade etmektedir. Eğer bu hipotez reddedilirse, seriler arasında en az bir eşbütünleşme ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. “ $r = 1$ ” hipotezi, seriler arasında tam olarak bir adet eşbütünleşme ilişkisi bulunduğunu ifade etmekle birlikte, bu hipotez reddedildiğinde, seriler arasında iki veya daha fazla eşbütünleşme ilişkisi olduğu şeklinde yorumlanır. “ $r \geq 1$ ” hipotezi, seriler arasında en az bir adet eşbütünleşme vektörü bulunduğunu test etmektedir. Eğer bu hipotez reddedilmezse, seriler arasında en az bir eşbütünleşme ilişkisi olduğu kabul edilmektedir. “ $r = 2$ ” hipotezi, seriler arasında iki adet eşbütünleşme vektörü olduğunu ifade etmektedir. Eğer bu hipotez reddedilirse, seriler arasında üç veya daha fazla eşbütünleşme ilişkisi bulunabileceği sonucuna ulaşılmaktadır. “ $r \geq 2$ ” hipotezinde, seriler arasında en az iki eşbütünleşme vektörü olduğu test edilmektedir. Bu hipotez kabul edildiğinde, seriler arasında tam olarak iki adet eşbütünleşme ilişkisi olduğu düşünülmektedir. Yine benzer şekilde, “ $r = 3$ ” hipotezi seriler arasında tam üç eşbütünleşme vektörü bulunduğunu ifade etmektedir. “ $r \geq 3$ ” hipotezi ise seriler arasında en az üç eşbütünleşme vektörü bulunduğunu test etmektedir. Elde edilen sonuçlara göre seriler arasında kaç adet eşbütünleşme ilişkisi olduğu belirlenmektedir (Johansen, 1995).

Özdeğer (Eigenvalue), 0 ile 1 arasında bir değer alması beklenmektedir ve değeri ne kadar büyükse, zaman serileri arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin o kadar güçlü olduğu anlamına gelmektedir. İz İstatistiği (Trace Statistic), eşbütünleşme vektörlerinin sayısını belirlemek amacıyla kullanılmaktadır ve özdeğerlerin toplamına dayandığı için pozitif ve değişken bir yapıya sahiptir. İz istatistiği, özdeğerlerin büyüklüğüne bağlı olarak zaman serilerinin uzun dönemde birlikte nasıl hareket ettiğini test etmektedir. İz istatistiği kritik değer üzerinde ise, H_0 hipotezi reddedilmiş ve seriler arasında eşbütünleşme ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Fakat, kritik değer altında kalması durumunda H_0 hipotezi reddedilemeyerek ve seriler arasında uzun dönemli bir eşbütünleşme ilişkisinin olmadığı sonucuna ulaşılr (Lütkepohl, 2013; Johansen, 1991). Johansen Eşbütünleşme testi formülü şu şekildedir:

$$\lambda_{\text{trace}} = -T_i = r + 1 \sum \ln(1 - \lambda_i) \quad (10)$$

Formül, seriler arasında kaç adet eşbütünleşme vektörünün bulunduğunu belirlemek amacıyla özdeğerlerin (λ) logaritmik toplamını hesaplamaktadır. Formülde yer alan “ λ_{trace} ” ifadesi, İz istatistiğini temsil etmektedir. “ T ” gözlem (örneklem) sayısını, “ Σ ”

toplama işlemini, özdeğerlerin toplamını ifade etmektedir. Bu durum, $r+1$ 'den n 'e kadar olan özdeğerlerin toplandığını göstermektedir. “ λ ” Johansen testi kapsamında hesaplanan özdeğerler olup, bu değerler seriler arasındaki ilişkilerin gücünü ölçmektedir. “ r ” eşbütünleşme vektörlerinin sayısını, “ n ” ise test edilen toplam özdeğer sayısını ifade etmektedir (Kotroni vd. 2020; Asteriou ve Hall, 2011).

Kritik değer (0.05 düzeyi), iz ve maksimum özdeğer istatistiklerini %5 anlamlılık düzeyinde test etmektedir ve genellikle bir tabloya dayalı olarak hesaplanmaktadır. Bu değer, her test için farklılık göstermektedir. P-değeri 0.05'ten küçük ise, Null hipotez reddedilmekte ve eşbütünleşme olduğu kabul edilmektedir. Buna karşın, P-değeri 0.05'ten büyük ise, Null hipotez reddedilememekte ve eşbütünleşmenin olmadığı ifade edilmektedir (MacKinnon vd., 1999). Bu çerçevede, BRICS ülkeleri ve Türkiye için Johansen Eş Bütünleşme Testi ayrı ayrı uygulanmış ve elde edilen bulgular yorumlanmıştır.

10.4.1 Brezilya

Tablo 29, Brezilya için yapılan Johansen Eş Bütünleşme Testi sonuçlarını sunmaktadır.

Tablo 29. Brezilya için Johansen Eş Bütünleşme Testi

Ülke	Hipotez	Özdeğer	İz İstatistikleri	0.05 Kritik Değer	p-değeri**
BREZİLYA	$r=0$	0.574462	70.79067	69.81889	0.0418
	$r=1, r \geq 1$	0.532570	46.01302	47.85613	0.0737
	$r=2, r \geq 2$	0.321525	23.95835	29.79707	0.2022
	$r=3, r \geq 3$	0.219310	12.70902	15.49471	0.1259
	$r=4, r \geq 4$	0.173591	5.529287	3.841466	0.0187
İz testi, 0.05 düzeyinde 3 eş bütünleşme denklemini ifade eder. * hipotezin 0.05 düzeyinde reddedildiğini gösterir.					

Tablo 29’da yer alan Brezilya’ya ait Johansen eşbütünleşme testinin adım adım analizi sonucunda, “ $r=0$ ” hipotezinde, özdeğer 0.574462, iz istatistiği (70.79067), kritik değer (69.81889) üzerinde ve p-değeri (0.0418), 0.05’ten küçük olduğu için, $r=0$ hipotezi reddedilmiştir. Bu durumda, seriler arasında en az bir eşbütünleşme ilişkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Daha fazla eşbütünleşme vektörü olup olmadığını bulmak için diğer hipotezler de kontrol edilmiştir. $r=1$ ” hipotezinde ise özdeğer 0.532570, iz istatistiği (46.01302), kritik değer (47.85613) altında ve p-değeri (0.0737), 0.05’ten

büyük olduğu için $r=1$ hipotezi reddedilmemiştir. Bu sonuca göre, seriler arasında tam olarak bir eşbütünleşme ilişkisi bulunduğu düşünülmüştür. “ $r=2$ ” hipotezinde de iz istatistiği (23.95835), kritik değerin (29.79707) altında kalmış ve p-değeri (0.2022), 0.05’ten büyük olmuştur. Bu nedenle, $r=2$ hipotezi de reddedilememiştir. Dolayısıyla, seriler arasında iki eşbütünleşme vektörünün bulunmadığı, sadece bir eşbütünleşme vektörünün var olduğu sonucuna ulaşılmıştır. “ $r=3$ ” hipotezinde ise iz istatistiği (12.70902), kritik değerin (15.49471) altında kalmış ve p-değeri (0.1259), 0.05’ten büyük olmuştur. Bu nedenle, $r=3$ hipotezi de reddedilememiştir. Son olarak, “ $r=4$ ” hipotezinde iz istatistiği (5.529287), kritik değerin (3.841466) üzerinde ve p-değeri (0.0187), 0.05’ten küçük bulunmuş, ancak seriler arasında birden fazla eşbütünleşme ilişkisi olmadığı için bu aşamadaki sonuçlar dikkate alınmamıştır. Tablo 29’un sonucuna göre, $r=1$ hipotezinden sonraki adımlarda daha fazla eşbütünleşme vektörü bulunmamış ve seriler arasında bir adet uzun vadeli denge ilişkisi olduğu, bu serilerin zamanla birlikte hareket ettiği tespit edilmiştir.

10.4.2 Rusya

Tablo 30, Rusya için gerçekleştirilen Johansen eş bütünleşme testi sonuçlarını sunmaktadır.

Tablo 30. Rusya İçin Johansen Eş Bütünleşme Testi

Ülke	Hipotez	Özdeğer	İz İstatistikleri	0.05 Kritik Değer	p-değeri**
RUSYA	$r=0$	0.695068	109.4048	69.81889	0.0000
	$r=1, r=>1$	0.640828	74.96246	47.85613	0.0000
	$r=2, r=>2$	0.512494	45.26779	29.79707	0.0004
	$r=3, r=>3$	0.442709	24.43269	15.49471	0.0017
	$r=4, r=>4$	0.227280	7.477325	3.841466	0.0062

İz testi, 0.05 düzeyinde 3 eş bütünleşme denklemini ifade eder. * hipotezin 0.05 düzeyinde reddedildiğini gösterir.

Tablo 30’da yer alan Rusya’ya ait Johansen eşbütünleşme testi incelendiğinde, “ $r=0$ ” hipotezinde iz istatistiği (109.4048), kritik değerden (69.81889) büyük ve p-değeri (0.0000), 0.05’ten çok daha küçük olduğu için bu hipotez reddedilmiştir. Bu durum, seriler arasında en az bir eşbütünleşme ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmasını sağlamıştır. Ardından, “ $r=1$ ” hipotezi incelendiğinde, iz istatistiği (74.96246) kritik değerin (47.85613) üzerinde ve p-değeri (0.0000), 0.05’ten küçük olduğu için bu hipotez de reddedilerek seriler arasında en az iki eşbütünleşme ilişkisi olduğu

bulunmuştur. Bir sonraki hipotez olan “ $r=2$ ” için iz istatistiği (45.26779) kritik değerin (29.79707) üzerinde ve p-değeri (0.0004), 0.05’ten küçük olduğu için bu hipotez de reddedilmiştir. Sonuç olarak, seriler arasında en az üç eşbütünleşme vektörü olduğu tespit edilmiştir. “ $r=3$ ” hipotezinde ise iz istatistiği (24.43269) kritik değerin (15.49471) üzerinde ve p-değeri (0.0017), 0.05’ten küçük olduğu için bu hipotez de reddedilmiştir. Bu durumda, seriler arasında en az dört eşbütünleşme vektörü olduğu görülmüştür. Son olarak, “ $r=4$ ” hipotezinde iz istatistiği (7.477325) kritik değerin (3.841466) üzerinde ve p-değeri (0.0062), 0.05’ten küçük olduğu için bu hipotez de reddedilmiştir. Bu sonuç, seriler arasında en az beş eşbütünleşme vektörünün olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, $r=0$, $r=1$, $r=2$, $r=3$ ve $r=4$ hipotezleri sırasıyla reddedilmiş ve seriler arasında beş adet eşbütünleşme ilişkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Bu durum, serilerin uzun vadede birbirleriyle güçlü bir denge ilişkisi içinde hareket ettiğini ortaya koymuştur.

10.4.3 Hindistan

Tablo 31, Hindistan için yapılan Johansen eş bütünleşme testi sonuçlarını sunmaktadır.

Tablo 31. Hindistan İçin Johansen Eş Bütünleşme Resti

Ülke	Hipotez	Özdeğer	İz İstatistikleri	0.05 Kritik Değer	p-değeri**
HİNDİSTAN	$r=0$	0.665305	73.51131	69.81889	0.0246
	$r=1, r=>1$	0.528556	41.76979	47.85613	0.1653
	$r=2, r=>2$	0.353932	19.96306	29.79707	0.4254
	$r=3, r=>3$	0.148565	7.294406	15.49471	0.5436
	$r=4, r=>4$	0.086708	2.630282	3.841466	0.1048

İz testi, 0.05 düzeyinde 3 eş bütünleşme denklemini ifade eder. * hipotezin 0.05 düzeyinde reddedildiğini gösterir.

Tablo 31’de yer alan Hindistan’a ait Johansen eşbütünleşme testi incelendiğinde, “ $r=0$ ” hipotezinin, yani seriler arasında hiç eşbütünleşme ilişkisi bulunmadığını test eden hipotezde, İz istatistiği (73.51131) kritik değerden (69.81889) büyük ve p-değeri (0.0246) 0.05’ten küçük bulunmuştur. Bu durumda $r=0$ hipotezi reddedilmiştir. Yani, seriler arasında en az bir eşbütünleşme ilişkisi olduğu görülmüştür. “ $r=1$ ” hipotezinde İz istatistiği (41.76979), kritik değerin (47.85613) altında ve p-değeri (0.1653) 0.05’ten büyük olduğundan, $r=1$ hipotezi reddedilememiştir. Bu nedenle, seriler arasında tam olarak bir eşbütünleşme olduğu tespit edilmiştir. “ $r=2$ ” hipotezinde İz istatistiği

(19.96306), kritik değerin (29.79707) altında ve p-değeri (0.4254) 0.05'ten büyük olduğundan, $r=2$ hipotezi reddedilememiştir. Ayrıca, iz istatistiği ve p-değeri sonuçlarına göre, $r=3$ ve $r=4$ hipotezleri de reddedilememiştir, çünkü bu hipotezlerin p-değerleri 0.05'ten büyük bulunmuştur. Sonuç olarak, seriler arasında uzun vadeli bir denge ilişkisi olduğu ve bu ilişkiyi yalnızca bir eşbütünleşme vektörünün temsil ettiği tespit edilmiştir.

10.4.4 Çin

Tablo 32, Çin için yapılan Johansen Eş Bütünleşme Testi sonuçlarını sunmaktadır.

Tablo 32. Çin İçin Johansen Eş Bütünleşme Testi

Ülke	Hipotez	Özdeğer	İz İstatistikleri	0.05 Kritik Değer	p-değeri**
ÇİN	$r=0$	0.781857	95.41971	69.81889	0.0001
	$r=1, r \Rightarrow 1$	0.657005	51.26421	47.85613	0.0231
	$r=2, r \Rightarrow 2$	0.390582	20.23303	29.79707	0.4072
	$r=3, r \Rightarrow 3$	0.155399	5.870770	15.49471	0.7107
	$r=4, r \Rightarrow 4$	0.032993	0.972927	3.841466	0.3240

İz testi, 0.05 düzeyinde 3 eş bütünleşme denklemini ifade eder. * hipotezin 0.05 düzeyinde reddedildiğini gösterir.

Çin'e ait Tablo 32'de yer alan Johansen eşbütünleşme testi incelendiğinde, " $r=0$ " iz istatistiği (95.41971), kritik değerden (69.81889) büyük ve p-değeri (0.0001), 0.05'ten çok küçüktür. Bu durumda, " $r=0$ " hipotezi reddedilmiş ve seriler arasında en az bir eşbütünleşme ilişkisi olduğu sonucuna varılmıştır. " $r=1$ " iz istatistiği (51.26421), kritik değerden (47.85613) büyük ve p-değeri (0.0231), 0.05'ten küçüktür. Bu nedenle, " $r=1$ " hipotezi reddedilmiş ve seriler arasında en az iki eşbütünleşme ilişkisi olduğu görölmüştür. Ancak, " $r=2$ ", " $r=3$ " ve " $r=4$ " hipotezleri de, iz istatistiği ve p-değerlerinin büyüklükleri açısından incelendiğinde, bu hipotezlerin de reddedilemeyeceği sonucuna varılmıştır. Sonuç olarak, " $r=0$ " ve " $r=1$ " hipotezleri reddedilmiş, yani seriler arasında en az iki eşbütünleşme ilişkisi olduğu yorumlanmıştır, ancak " $r=2$ " hipotezi reddedilememiş ve seriler arasında tam olarak bir eşbütünleşme ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.

10.4.5 Güney Afrika

Tablo 33, Güney Afrika için gerçekleştirilen Johansen eş bütünleşme testinin sonuçlarını sunmaktadır.

Tablo 33. Güney Afrika İçin Johansen Eş Bütünleşme Testi

Ülke	Hipotez	Özdeğer	İz İstatistikleri	0.05 Kritik Değer	p-değeri**
GÜNEY AFRİKA	r=0	0.691102	97.75095	69.81889	0.0001
	r=1, r=>1	0.589435	63.68335	47.85613	0.0008
	r=2, r=>2	0.479979	37.86695	29.79707	0.0048
	r=3, r=>3	0.350839	18.90424	15.49471	0.0147
	r=4, r=>4	0.197318	6.374088	3.841466	0.0116

İz testi, 0.05 düzeyinde 3 eş bütünleşme denklemini ifade eder. * hipotezin 0.05 düzeyinde reddedildiğini gösterir.

Güney Afrika'ya ait Tablo 33'de yer alan Johansen eşbütünleşme testi incelendiğinde, "r=0" hipotezi için iz istatistiği (97.75095), kritik değerden (69.81889) büyük olup, p-değeri (0.0001) 0.05'ten çok küçük bulunmuştur. Bu durumda, "r=0" hipotezi reddedilmiş ve seriler arasında en az bir eşbütünleşme ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. "r=1" hipotezi için iz istatistiği (63.68335), kritik değerden (47.85613) büyük olup, p-değeri (0.0008) 0.05'ten küçük bulunmuştur. Dolayısıyla, "r=1" hipotezi reddedilmiş ve seriler arasında en az iki eşbütünleşme ilişkisi olduğu ortaya çıkmıştır. "r=2" hipotezi için iz istatistiği (37.86695), kritik değerden (29.79707) büyük ve p-değeri (0.0048) 0.05'ten küçük bulunmuş ve bu hipotez de reddedilmiştir. Böylece seriler arasında en az üç eşbütünleşme ilişkisi olduğu sonucuna varılmıştır. "r=3" hipotezi için iz istatistiği (18.90424), kritik değerden (15.49471) büyük olup, p-değeri (0.0147) 0.05'ten küçük bulunmuş ve bu hipotez de reddedilmiştir. Sonuç olarak, seriler arasında en az dört eşbütünleşme ilişkisi olduğu belirlenmiştir. "r=4" hipotezi için iz istatistiği (6.374088), kritik değerden (3.841466) büyük olup, p-değeri (0.0116) 0.05'ten küçük bulunmuş ve bu hipotez de reddedilmiştir. Böylece seriler arasında en az beş eşbütünleşme ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak, Güney Afrika'daki Johansen Eşbütünleşme Analizi'nde r=0, r=1, r=2, r=3 ve r=4 hipotezleri sırasıyla reddedilmiş ve seriler arasında beş adet eşbütünleşme vektörü olduğu belirlenmiştir. Bu da serilerin uzun vadede birlikte hareket ettiğini ve dengeli bir ilişki içinde olduklarını kanıtlamıştır.

10.4.6 Türkiye

Tablo 34, Türkiye için yapılan Johansen Eş Bütünleşme Testi sonuçlarını sunmaktadır.

Tablo 34. Türkiye İçin Johansen Eş Bütünleşme Testi

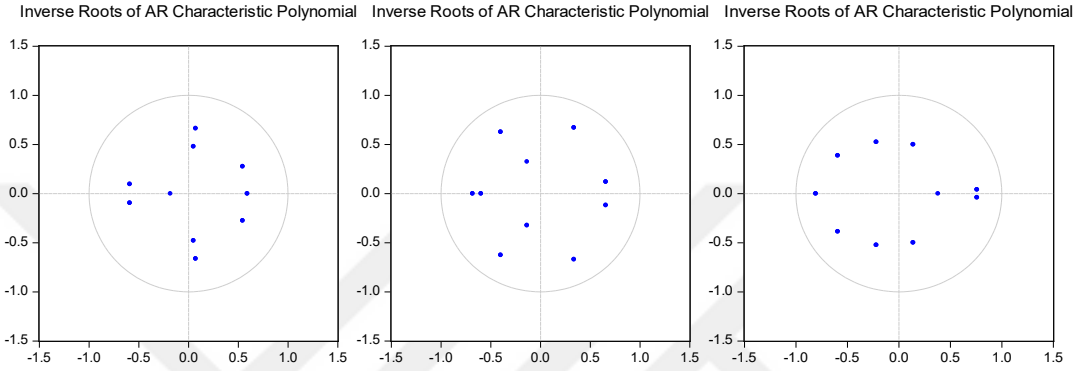
Ülke	Hipotez	Özdeğer	İz İstatistikleri	0.05 Kritik Değer	p-değeri**
TÜRKİYE	r=0	0.799954	111.1343	69.81889	0.0000
	r=1, r=>1	0.709953	64.46720	47.85613	0.0007
	r=2, r=>2	0.332315	28.57355	29.79707	0.0687
	r=3, r=>3	0.298461	16.85931	15.49471	0.0310
	r=4, r=>4	0.202981	6.579440	3.841466	0.0103

İz testi, 0.05 düzeyinde 3 eş bütünleşme denklemini ifade eder. * hipotezin 0.05 düzeyinde reddedildiğini gösterir.

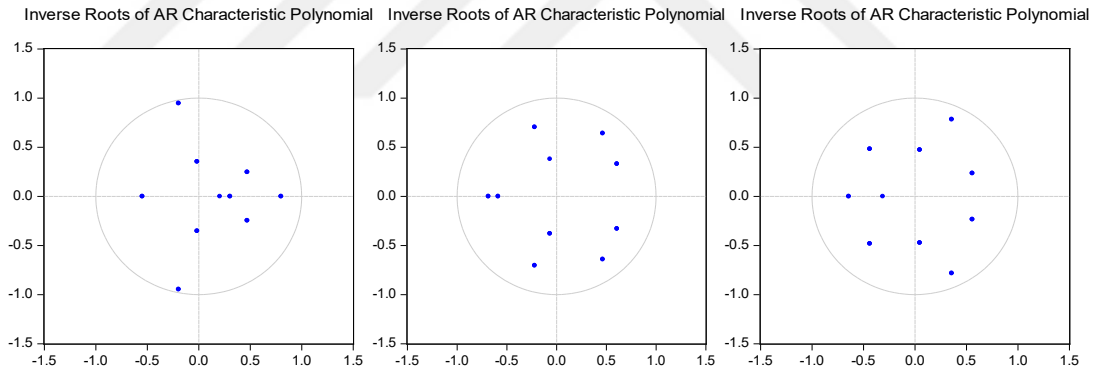
Türkiye'ye ait Tablo 34'de yer alan Johansen eşbütünleşme testi incelendiğinde, “r=0” hipotezi için İz istatistiği (111.1343), kritik değerden (69.81889) büyük olup, p-değeri (0.0000), 0.05'ten çok küçük bulunmuştur. Bu durumda, “r=0” hipotezi reddedilmiş ve seriler arasında en az bir eşbütünleşme ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. “r=1” hipotezi için İz istatistiği (64.46720), kritik değerden (47.85613) büyük olup, p-değeri (0.0007), 0.05'ten küçük bulunmuştur. “r=1” hipotezi de reddedilmiş ve seriler arasında en az iki eşbütünleşme ilişkisi olduğu belirlenmiştir. “r=2” hipotezi için İz istatistiği (28.57355), kritik değerden (29.79707) küçük olup, p-değeri (0.0687), 0.05'ten büyük bulunmuştur. Bu nedenle, “r=2” hipotezi reddedilememiş ve seriler arasında tam olarak iki eşbütünleşme vektörü olduğu sonucuna varılmıştır. Diğer hipotezler incelendiğinde, “r=3” İz istatistiği (16.85931), kritik değerden (15.49471) büyük olup, p-değeri (0.0310), 0.05'ten küçük bulunmuş ve bu hipotez reddedilmiştir. “r=4” İz istatistiği (6.579440), kritik değerden (3.841466) büyük olup, p-değeri (0.0103), 0.05'ten küçük bulunmuş ve bu hipotez de reddedilmiştir. “r=0”, “r=1”, “r=3” ve “r=4” hipotezlerinin reddedildiği, dolayısıyla seriler arasında beş eşbütünleşme vektörü olduğu tespit edilmiştir. Ancak “r=2” hipotezi reddedilemediğinden, seriler arasında iki eşbütünleşme vektörü olduğu sonucuna varılmıştır. Bu durum, serilerin uzun vadede birlikte hareket ettiğini göstermiştir.

10.5 VAR ANALİZİ

VAR analizinin uygulanabilmesi ve durağanlığının tespit edilebilmesi için noktaların şekil üzerinde uygun şekilde konumlandırılmaları gerektiği belirlenmiştir. Bu bağlamda, tüm noktaların çember içinde yer alması zorunlu kılınmıştır. Aksi takdirde, ne etki-tepki analizi ne de varyans ayrıştırması analizi gerçekleştirilememektedir.



Şekil 21. Sırasıyla Brezilya, Rusya, Hindistan VAR Analizi



Şekil 22. Sırasıyla Çin, Güney Afrika, Türkiye VAR Analizi

Şekil 21 ve Şekil 22 incelendiğinde tüm ülkeler için yapılmış olan VAR analizinde tüm mavi noktalar çember içerisinde kalarak modelin durağan olduğu net bir şekilde kanıtlanmıştır. Böylece hem etki tepki hem de varyans ayrıştırması analizleri yapılabilecektir.

10.6 VARYANS AYRIŞTIRMASI (VARIANCE DECOMPOSITION) ANALİZİ

Varyans ayrıştırması, temel olarak bağımlı değişkenin varyansının, modele dâhil edilen diğer bağımsız değişkenlerden kaynaklanıp kaynaklanmadığının anlaşılması için yapılmaktadır. Varyans ayrıştırması, genellikle zaman serileri analizlerinde ve özellikle tahmin modellerinde tercih edilmekte ve modelin tahmin gücünü ve değişkenler arasındaki ilişkiyi daha derinlemesine anlamayı sağlamaktadır (Demirci, 2017: 157).

Varyans ayrıştırması sonuçları, modeldeki bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenin varyansına katkılarını yüzdelerle göstermektedir. Bu bağlamda, modelde yer alan her bir bağımsız değişkenin, bağımlı değişkenin toplam varyansını ne ölçüde açıkladığı, söz konusu yüzdeler aracılığıyla ortaya konulmuştur. Ayrıca, varyans ayrıştırması sonuçları, bağımsız değişkenler arasındaki etkileşimleri ve bağımlı değişken üzerindeki doğrudan veya dolaylı etkilerin ne kadar baskın olduğunu da gösterebilmektedir (Sarı vd., 2008: 2303).

Bu analiz, etki büyüklüğünü göstermesine rağmen değişkenler arasındaki ilişkinin yönünü (pozitif ya da negatif) doğrudan göstermemektedir. Elde edilen model belirli bir dönem (1. Dönem, 10. Dönem) yani zaman aralığına göre elde edilmiştir. Böylece, bağımsız değişkenlerin çoklu regresyon analizinde elde ettiği negatif ve pozitif değerlerle, bağımlı değişkenin yüzdesel olarak azalıp arttığı da yorumlanabilmektedir (Bilgili vd., 2016: 19051).

Bir VAR (Vector Autoregression) modelinde varyans ayrıştırması kullanılarak bir finansal şokun etkilerinin nasıl dağıldığı analiz edilebilmektedir. Eğer bir borsadaki dalgalanmanın faiz oranları, döviz kuru ve enflasyon tarafından ne kadar açıklandığını incelemek isteniyorsa, varyans ayrıştırması bu değişkenlerin her birinin borsa getirilerindeki varyansa ne kadar katkı yaptığını yüzdelerle oranlarla gösterebilmektedir. Böylece, hangi değişkenin daha baskın olduğu anlaşılabilir (Doğan ve Turkekul, 2016: 1203).

10.6.1 Brezilya

Tablo 35, Brezilya'nın varyans ayrıştırması analizini göstermektedir. Bu analizde, belirli bir dönem boyunca CO₂ emisyonları ve farklı ekonomik göstergeler arasındaki

ilişki incelenmektedir. Tablo, her bir dönemde (Prd) CO₂ emisyonları ve diğer değişkenlerin (BNK_SEK1, EKO_BUY1, FNS_GEL1, YEN_ENJ1) katkılarının nasıl değiştiğini göstermektedir.

Tablo 35. Brezilya'nın Varyans Ayırıştırması Analizi

Brezilya						
Prd	S.E.	CO ₂	BNK_SEK1	EKO_BUY1	FNS_GEL1	YEN_ENJ1
1	23156047	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	26002617	79.60153	0.625663	4.541179	0.705780	14.52584
3	28581011	78.55825	0.535997	6.916663	1.141714	12.84738
4	29018954	77.89750	1.399493	6.762559	1.367519	12.57293
5	29602059	75.51831	1.925172	6.759782	1.616349	14.18038
6	29738558	75.66641	1.908204	6.747065	1.626029	14.05229
7	29815159	75.31248	1.951503	6.737844	1.712755	14.28542
8	29851366	75.28459	1.972624	6.760277	1.715628	14.26688
9	29858378	75.25487	1.986845	6.757872	1.720107	14.28031
10	29862804	75.24466	1.986328	6.764004	1.722502	14.28250

Etki katsayısı açısından değişkenler arası ilişkinin irdelenmesi amacıyla yapılan varyans ayırıştırması analizlerinde, ülke bazında yapılan incelemelere göre Tablo 35'da Brezilya'nın Varyans Ayırıştırma Analizinde 1. dönem'de karbon emisyonu varyansının %100 değeri ile tamamen kendi içindeki şoklarla açıklandığı gözlemlenmiştir. Bağımsız değişkenlerin %0'lık etki oranıyla karbon emisyonu üzerinde henüz bir etkiye sahip olmadığı tespit edilmiştir. 2. dönemde ise bağımlı değişken olan karbon emisyonunun toplamda %20,4 oranında bağımsız değişkenler tarafından etkilenmeye başladığı ve bu dönemde özellikle ekonomik büyüme'nin %4,54 oranında, yenilenebilir enerji'nin ise %14,53 oranında bağımlı değişken üzerinde en büyük etkiye sahip olduğu bulunmuştur. 3. dönemde, karbon emisyonuna ait varyansın bir kısmının hala kendi şoklarıyla devam ettiği gözlemlenmiş, ekonomik büyüme'nin %6,92 oranında arttığı ve yenilenebilir enerji'nin %12,85'e düştüğü, ancak her iki değişkenin de bağımsız değişkenler arasında en büyük etkiye sahip olmaya devam ettiği görülmüştür. 4. dönemde ise bankacılık sektörü gelişimi'nin %1,40 ile katkısının arttığı gözlemlenmiş, ancak genel olarak yenilenebilir enerji'nin %12,57 ile etkisini sürdürdüğü tespit edilmiştir. 5. dönemde, yenilenebilir enerji'nin etki oranının %14,18'e çıktığı ve bağımlı değişken olan karbon emisyonu'nun hata varyansını en çok etkileyen faktörlerden biri olmaya devam ettiği bulunmuştur. Finansal gelişimin etkisi ise %1,62 ile daha küçük ancak istikrarlı bir seviyede olduğu gözlemlenmiştir. 6-10. dönemler genel olarak incelendiğinde, karbon emisyonu varyansının %75 civarında kaldığı ve bankacılık sektörü gelişimi, finansal gelişim, ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerjinin etkisinin zamanla sabitlenmeye

başladığı görülmüştür. Yenilenebilir enerjinin etkisi %14 civarında sabit kalırken, ekonomik büyümenin etkisi ise yaklaşık %6,7 civarına düşmüştür.

Sonuç olarak, zaman içinde bağımlı değişken olan karbon emisyonu'nun hata varyansının büyük bir kısmının hala kendi şoklarıyla açıklandığı gözlemlenmesine rağmen, bankacılık sektörü gelişimi, finansal gelişim, ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerjinin etkisinin göz ardı edilemeyeceği tespit edilmiştir. Özellikle yenilenebilir enerjinin %14,28'lik bir oranda belirleyici bir değişken olarak karbon emisyonu üzerinde etkili olduğu gözlemlenmiştir. Ek olarak, ekonomik büyümenin %6,76 oranında etkileyici olduğu bulunmuştur. Ayrıca, Çoklu Regresyon Analizi sonuçları incelendiğinde, yenilenebilir enerjinin -1,164837 değerinde olduğu ve negatif değer olarak bağımlı değişken olan karbon emisyonunda %14,28'lik bir azalma etkisi oluşturduğu tespit edilmiştir.

10.6.2 Rusya

Tablo 36, Rusya'nın varyans ayrıştırması analizine ait sonuçları sunmaktadır. Bu analizde, CO₂, BNK_SEK1, EKO_BUY1, FNS_GEL1 ve YEN_ENJ1 gibi değişkenlerin yıllık verilere göre etkisi ve katkı oranları incelenmiştir. Tablo 36, Rusya'nın ekonomik göstergelerinin zaman içindeki değişimini ve bu faktörlerin varyans üzerindeki etkilerini göstermektedir.

Tablo 36.Rusya'nın Varyans Ayrıştırması Analizi

RUSYA						
Prd	S.E.	CO ₂	BNK_SEK1	EKO_BUY1	FNS_GEL1	YEN_ENJ1
1	60116393	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	63750610	93.85937	3.373259	0.816588	0.020387	1.930395
3	66923436	86.79210	3.081526	8.101695	0.058688	1.965994
4	67356298	85.69436	3.376661	8.143316	0.844070	1.941590
5	67855873	84.86236	3.329025	8.039717	0.919793	2.849099
6	68020683	84.47443	3.327176	8.015103	1.281304	2.901991
7	68141269	84.47509	3.323110	7.987878	1.314915	2.899010
8	68206922	84.31265	3.324138	8.038253	1.430137	2.894826
9	68246727	84.24747	3.351810	8.077550	1.428866	2.894308
10	68260078	84.21806	3.354207	8.074847	1.459706	2.893178

Tablo 36'da, Rusya'nın Varyans Ayrıştırması analizinde, 1. dönemde karbon emisyonu varyansının %100 oranında kendi şokları ile açıklandığı ve bağımsız değişkenlerin etkisinin sıfır olduğu görülmüştür. 2. dönemde, bağımlı değişken olan karbon emisyonu varyansının %93,86 ile kendi şokları tarafından açıklanmaya devam

ettiği, ancak bankacılık sektörü gelişimi'nin %3,37 ve yenilenebilir enerjinin %1,93'lük daha belirgin katkılar sağladığı tespit edilmiştir. 3. dönemde, karbon emisyonu varyansının %86,79'a düştüğü ve diğer bağımsız değişkenlerin etkilerinin arttığı gözlemlenmiştir. Ekonomik büyümenin %8,10 ile etkisinin bu dönemde önemli ölçüde arttığı, dolayısıyla bağımlı değişken üzerinde anlamlı bir katkı sağladığı bulunmuştur. Bankacılık sektörü gelişimi ve yenilenebilir enerji değişkenlerinin etkileri ise istikrarlı kalmıştır. 4. dönemde, karbon emisyonu'nun %85,69 oranında kendi etkisinin azalmaya devam ettiği, ancak ekonomik büyümenin %8,14'lük oran ile yine önemli bir etkisi olduğu, bankacılık sektörü gelişiminin %3,38 ve yenilenebilir enerjinin %1,94'lük katkılarının devam ettiği tespit edilmiştir. Finansal gelişimin %0,84'lük katkısının küçük bir artış gösterdiği, ancak hâlâ çok düşük seviyelerde kaldığı gözlemlenmiştir. 5. dönemde, karbon emisyonunun %84,86 ile kendi etkisinin düşmeye devam ettiği ve Yenilenebilir enerjinin katkısının artarak %2,85'e ulaştığı bulunmuştur. Ekonomik büyümenin %8,04 ile bağımlı değişkenin varyansını açıklamada önemli bir rol oynamaya devam ettiği tespit edilmiştir. 6-10. dönemde ise genel olarak karbon emisyonunun varyansının %84,21 civarında sabitlendiği ve büyük çoğunluğunun kendi şokları ile açıklandığı, ancak zaman içinde dış faktörlerin etkisinin arttığı gözlemlenmiştir. Bankacılık sektörü gelişiminin %3,32-3,35 arasında istikrarlı olduğu, ancak etkisinin diğer bağımsız değişkenlere göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Ekonomik büyümenin %7,98-8,08 aralığında sabit kaldığı ve bağımsız değişkenler arasında en önemli katkıyı sağladığı bulunmuştur. Finansal gelişimin etkisinin çok düşük seviyede olup, %1,28-1,46 arasında değiştiği ve hafif bir artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Yenilenebilir enerjinin katkısının %2,89 civarında sabit kaldığı ve bağımlı değişken üzerinde küçük ama dikkate değer bir etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Bu sonuçlar, ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerjinin bağımsız değişkenler olarak, karbon emisyonu üzerindeki en önemli etkilerden ikisini oluşturduğunu göstermektedir. Özellikle, ekonomik büyümenin zaman içinde daha büyük bir artış gösterdiği tespit edilmiştir. Daha önce gerçekleştirilen Çoklu Regresyon Analizi verileriyle karşılaştırıldığında, ekonomik büyüme'nin pozitif değer aldığı ve yenilenebilir enerji'nin negatif değer aldığı gözlemlenmiştir. Bu durum, yenilenebilir enerjinin karbon emisyonunu yaklaşık %2,89 oranında azalttığını, ekonomik büyümenin ise %7,98 ile %8,08 arasında bir artış sağladığını ortaya koymuştur.

10.6.3 Hindistan

Tablo 37, Hindistan'ın varyans ayrıştırması analizine dair verileri sunmaktadır. Bu analizde, farklı dönemlerde (Prd) belirli ekonomik göstergeler (CO₂, BNK_SEK1, EKO_BUY1, FNS_GEL1, YEN_ENJ1) arasındaki ilişki ve değişim oranları incelenmiştir.

Tablo 37.Hindistan'ın Varyans Ayrıştırması Analizi

Hindistan						
Prd	S.E.	CO ₂	BNK_SEK1	EKO_BUY1	FNS_GEL1	YEN_ENJ1
1	77075959	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	80899982	97.49088	0.005443	0.660989	1.832644	0.010047
3	96670861	81.99780	2.612325	11.51736	2.898537	0.973979
4	1.05E+08	73.24700	4.137173	14.24062	6.667719	1.707489
5	1.08E+08	71.76562	4.355092	15.27356	6.819594	1.786136
6	1.10E+08	70.91213	4.483788	15.13487	6.730306	2.738907
7	1.10E+08	70.66969	4.551405	15.26879	6.728823	2.781292
8	1.11E+08	70.43747	4.621007	15.27436	6.791668	2.875491
9	1.11E+08	70.34867	4.655313	15.33602	6.792538	2.867457
10	1.11E+08	70.29283	4.677371	15.34081	6.797762	2.891227

BRICS ülkelerinin 3. sırasında yer alan Hindistan'da, Tablo 37'de 1. dönemde karbon emisyonunun %100 değeri ile varyansının tamamen kendi şoklarından kaynaklandığı görülmüştür. Bu durum, ilk dönemde diğer bağımsız değişkenlerin etkisinin olmadığı anlamına gelmektedir. 2. dönemde ise karbon emisyonu %97.49 ile hala kendi şoklarından kaynaklanmakta olup, bağımsız değişkenlerin etkisi düşük kalmaya devam etmiştir. Bu dönemde, finansal gelişim %1.83, ekonomik büyüme %0.66 ile karbon emisyonu üzerinde küçük bir etki yapmaya başlamıştır. Bankacılık sektörü gelişimi %0.005 ve yenilenebilir enerji ise %0.01 ile neredeyse etkisiz kalmıştır. 3. dönemde, karbon emisyonu %81.99'a düşmüş ve kendi etkisinin azaldığı, diğer bağımsız değişkenlerin katkısının arttığı gözlemlenmiştir. Ekonomik büyümenin etkisi %11.52 ile önemli ölçüde artmış, finansal gelişimin etkisi ise %2.90 oranında artmıştır. Bankacılık sektörü gelişimi %2.61 ve yenilenebilir enerji %0.97 oranlarında artış göstermiş, ancak bu değişkenlerin etkisi hala düşük seviyelerde kalmıştır. 4. dönemde, bağımlı değişken olan karbon emisyonu %73.25'e gerileyerek, bağımsız değişkenlerin etkisinin daha da arttığı gözlemlenmiştir. Ekonomik büyümenin etkisi %14.24 ile büyümeye devam etmiş ve finansal gelişimin etkisi ise %6.67'ye çıkmıştır. Bankacılık sektörü gelişimi %4.14 ve yenilenebilir enerji %1.71 ile etkilerini artırmış, ancak bu değişkenlerin etkileri hala güçlü olmamıştır. 5. dönemde, karbon emisyonu %71.77

oranına gerileyerek, bağımsız değişkenlerin katkısının daha da arttığı bulunmuştur. Ekonomik büyümenin etkisi %15.27'ye ulaşmış ve karbon emisyonu üzerinde önemli bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Finansal gelişimin etkisi %6.82'ye çıkmış ve bu değişkenin de karbon emisyonu üzerinde önemli bir etki oluşturduğu gözlemlenmiştir. Bankacılık sektörü gelişimi %4.36 ve yenilenebilir enerji %1.79 ile etkilerini sürdürmüştür, ancak bu değişkenlerin etkileri hala düşük kalmıştır. 6-10. dönemde, karbon emisyonu'nun varyansının %70.29'u ile kendi şoklarının etkisi azalmış olsa da, hala %70'in üzerinde bir etkiye sahip olmuştur. Ancak dış faktörlerin katkısı giderek artmıştır. Bankacılık sektörü gelişimi %4.48 ile %4.68 arasında değişkenlik göstermiş, ekonomik büyüme ise %15.13 ile %15.34 arasında sabitlenmiş ve karbon emisyonu varyansını açıklamada en güçlü bağımsız değişken olarak karşımıza çıkmıştır. Finansal gelişim %6.73 ile %6.80 arasında etkisini sürdürmüştür. Yenilenebilir enerji ise %2.73 ile %2.89 arasında etkisini artırmış, ancak hala diğer bağımsız değişkenlere göre daha düşük kalmıştır. Bu ülkeye ait Çoklu Regresyon Analizi bulguları ile karşılaştırıldığında, katsayıları pozitif olan finansal gelişim %6.80 civarında, ekonomik büyüme ise %15.3 oranında artış göstermiştir. Katsayıları negatif olan bankacılık sektörü gelişimi %4.7 ve yenilenebilir enerji ise %2.9 civarında karbon emisyonunu düşürdüğü tespit edilmiştir.

10.6.4 Çin

Tablo 38, Çin'in varyans ayrıştırması analizini sunmaktadır. Bu tablo, belirli bir dönem boyunca çeşitli ekonomik faktörlerin (CO₂, BNK_SEK1, EKO_BUY1, FNS_GEL1, YEN_ENJ1) Çin'in genel ekonomik performansı üzerindeki etkilerini incelemektedir.

Tablo 38.Çin'in Varyans Ayrıştırması Analizi

Çin						
Prd	S.E.	CO ₂	BNK_SEK1	EKO_BUY1	FNS_GEL1	YEN_ENJ1
1	2.10E+08	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	2.56E+08	88.97887	1.899182	2.999289	0.040549	6.082106
3	3.03E+08	68.03480	10.85948	6.171523	4.133982	10.80022
4	3.33E+08	57.06789	12.11855	13.00492	7.603134	10.20551
5	3.44E+08	53.74915	12.29296	15.00778	8.908740	10.04137
6	3.46E+08	53.11825	12.36023	15.44865	9.107540	9.965336
7	3.47E+08	52.89154	12.39697	15.65241	9.136135	9.922946
8	3.47E+08	52.86570	12.39265	15.67123	9.152226	9.918189
9	3.47E+08	52.84767	12.39787	15.69037	9.149185	9.914906
10	3.47E+08	52.83805	12.39808	15.68931	9.155287	9.919269

Tablo 38’de Çin’in Varyans Ayırıştırması Analizine göre, ilk dönemde karbon emisyonu %100 oranında kendi şokları tarafından açıklanmış ve diğer bağımsız değişkenler herhangi bir katkı sağlamamıştır. İkinci dönemde ise karbon emisyonunun varyansı %88.98 oranında kendi şokları tarafından açıklanmış ve yenilenebilir enerji %6.08 ile en yüksek katkıyı yapan bağımsız değişken olarak öne çıkmıştır. Ekonomik büyüme %3.00 oranıyla önemli bir katkı sağlamış, bankacılık sektörü gelişimi %1.90 ve finansal gelişim %0.04 gibi daha düşük oranlarda katkı sunmuştur. Üçüncü dönemde, karbon emisyonunun kendi şoklarının etkisi azalmış ve varyans %68.03 seviyelerinde açıklanmıştır. Bu dönemde yenilenebilir enerji %10.80, bankacılık sektörü gelişimi ise %10.86 oranlarıyla önemli bir katkı yapmış, ekonomik büyüme %6.17 ve finansal gelişim %4.13 oranlarında katkı sağlamıştır. Dördüncü dönemde, ekonomik büyüme %13.00 ile en yüksek katkıyı yapan bağımsız değişken olarak karşımıza çıkmıştır. bankacılık sektörü gelişimi %12.12, yenilenebilir enerji ise %10.21 oranlarıyla önemli katkılar yaparken, finansal gelişim %7.60 ile katkısını artırmıştır. Beşinci dönemde, ekonomik büyüme katkısını artırarak %15.01 ile en büyük etkiye sahip bağımsız değişken olmuştur. bankacılık sektörü gelişimi %12.29, yenilenebilir enerji ise %10.04 değerleriyle oldukça önemli katkılar yapmış, finansal gelişim %8.91 ile önemli bir seviyeye ulaşmıştır. Altıncı dönemde ve sonrasındaki dönemlerde ise karbon emisyonunun kendi şoklarının katkısı %52.84’e kadar gerilemiş, ekonomik büyüme %15.69’a ulaşarak en büyük katkıyı sağlamıştır. Bankacılık sektörü gelişimi %12.40 ile ikinci sırada yer almış, yenilenebilir enerji %9.92 ve finansal gelişim %9.15 birbirine yakın katkılar sunmuştur.

Sonuç olarak, ekonomik büyüme, en büyük etkiye sahip bağımsız değişken olarak tespit edilmiştir. Bunu takiben, bankacılık sektörü gelişimi ve yenilenebilir enerji sıralanmaktadır. Finansal gelişim ise etkisi en düşük olan bağımsız değişken olarak belirlenmiştir. Çoklu Regresyon Analizi bulguları ile karşılaştırıldığında, bankacılık sektörü gelişimi, finansal gelişim ve ekonomik büyüme pozitif değerler elde etmiş ve karbon emisyonunda yüzdeleri oranında bir artış göstermesi beklenmiştir. Yenilenebilir enerji ise tek negatif değer olarak, %9.91’lik bir azalmaya sebep olduğu tespit edilmiştir.

10.6.5 Güney Afrika

Tablo 39, Güney Afrika’nın varyans ayırıştırması analizine ilişkin verileri

sunmaktadır. Bu tablo, belirli dönemlerde (Prd) farklı ekonomik değişkenlerin (CO₂, BNK_SEK1, EKO_BUY1, FNS_GEL1, YEN_ENJ1) etkilerini ve bu etkilerin varyans içindeki paylarını göstermektedir.

Tablo 39. Güney Afrika'nın Varyans Ayrıştırması Analizi

Güney Afrika						
Prd	S.E.	CO ₂	BNK_SEK1	EKO_BUY1	FNS_GEL1	YEN_ENJ1
1	22604970	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	25072723	87.37639	0.465935	7.528924	0.547893	4.080860
3	25909599	82.84117	5.066317	7.123034	0.658182	4.311294
4	26407582	80.19581	4.914014	9.151269	1.277888	4.461017
5	26673866	78.70244	5.866888	9.664315	1.317165	4.449195
6	26861763	78.15873	5.854241	10.25608	1.309826	4.421125
7	26932099	77.82753	5.834142	10.63621	1.303095	4.399029
8	27044755	77.18228	6.196903	10.78168	1.401522	4.437610
9	27059921	77.16238	6.194851	10.80305	1.404998	4.434719
10	27084761	77.02314	6.329013	10.80944	1.409773	4.428629

Güney Afrika'ya ait Tablo 39'daki Varyans Ayrıştırması Analizi'ne göre, birinci dönemde karbon emisyonu varyansının tamamen kendi şokları tarafından açıklandığı ve diğer bağımsız değişkenlerin etkisinin bulunmadığı görülmüştür. İkinci dönemde karbon emisyonu varyansının %87,38'e düştüğü ve bu oranın kendi şoklarından kaynaklandığı, ekonomik büyüme'nin %7,53 oranında önemli bir katkı sağladığı, yenilenebilir enerji'nin ise %4,08 oranında katkı oluşturduğu, bankacılık sektörü gelişimi ve finansal gelişimin etkilerinin ise düşük seviyelerde kaldığı tespit edilmiştir. Üçüncü dönemde karbon emisyonu'nun kendi şoklarının etkisinin %82,84 ile önemli ölçüde azaldığı, bankacılık sektörü gelişimi'nin katkısının artarak %5,07'ye çıktığı, ekonomik büyümenin %7,12, yenilenebilir enerjinin ise %4,31 oranında katkıya ulaştığı, finansal gelişimin %0,66 oranında kaldığı ve etkisinin düşük olduğu belirlenmiştir. Dördüncü dönemde karbon emisyonu varyansının %80,20 seviyelerine gerilediği ve ekonomik büyümenin %9,15 ile en yüksek katkıyı sağladığı, bankacılık sektörü gelişiminin %4,91, yenilenebilir enerjinin ise %4,46 oranında katkı sağladığı ve finansal gelişimin katkısının %1,28'e çıktığı gözlemlenmiştir. Beşinci dönemde karbon emisyonu varyansının %78,70'e gerileyerek düşüş sergilediği, ekonomik büyümenin %9,66'ya ulaştığı, bankacılık sektörü gelişiminin %5,87 ve yenilenebilir enerjinin %4,45 oranında katkı sağladığı, finansal gelişimin katkısının ise %1,32'ye çıktığı bulunmuştur. Altıncı ile onuncu dönem arasında karbon emisyonu varyansının zamanla azalarak %77 civarına düştüğü, bankacılık sektörü gelişiminin son dönemlerde %6,33'e

kadar çıktığı, ekonomik büyümenin en yüksek katkıyı sağlayan bağımsız değişken olarak %10,81'e kadar ulaştığı, finansal gelişimin ise sürekli düşük katkı gösterdiği ancak zamanla %1,41'e kadar çıktığı belirlenmiştir. Yenilenebilir enerjinin ise %4 civarında katkı sağladığı ve bu oranın dönemler arasında büyük değişkenlik göstermediği tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, ekonomik büyümenin en önemli bağımsız değişken olduğunu ve karbon emisyonu varyansını zamanla dışsal faktör olarak en fazla etkileyen faktör olduğunu göstermiştir. Bankacılık sektörü gelişimi ve yenilenebilir enerjinin katkılarının önemli olduğu ancak ekonomik büyüme kadar belirgin olmadığı anlaşılmıştır.

10.6.6 Türkiye

Tablo 40, Türkiye'nin varyans ayrıştırması analizine ilişkin verileri sunmaktadır. Bu tablo, her bir dönemdeki (Prd) varyans bileşenlerinin zaman içindeki değişimini göstermektedir.

Tablo 40. Türkiye'nin Varyans Ayrıştırması Analizi

Türkiye						
Prd	S.E.	CO ₂	BNK_SEK1	EKO_BUY1	FNS_GEL1	YEN_ENJ1
1	11308124	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	13124921	74.71268	10.99048	0.653261	1.534991	12.10858
3	15773935	70.36638	8.116744	0.980115	4.204482	16.33228
4	16652547	64.50649	11.91823	2.585696	4.175308	16.81427
5	17280111	60.24713	11.36130	5.744956	4.619758	18.02686
6	17543795	61.18854	11.17844	5.626822	4.516734	17.48947
7	17938221	59.44915	12.53952	6.455814	4.413122	17.14240
8	18060931	58.71712	12.72602	6.534717	4.382400	17.63975
9	18191050	59.05330	12.64197	6.558127	4.356178	17.39043
10	18265572	58.76200	12.67990	6.531155	4.341033	17.68591

Tablo 40'ın incelenmesiyle, Türkiye'de ilk dönemde karbon emisyonu varyansının tamamen kendi şoklarından kaynaklandığı ve diğer bağımsız değişkenlerin etkisinin olmadığı belirtilmiştir. İkinci dönemde, karbon emisyonu varyansının %74,71'e düştüğü ve yenilenebilir enerjinin %12,11 ile önemli bir katkı sağladığı belirlenmiştir. Ardından, bankacılık sektörü gelişimi %10,99, finansal gelişim %1,53 ve ekonomik büyüme ise %0,65 oranında katkı sağlamıştır. Üçüncü dönemde, karbon emisyonu varyansının %70,37'ye gerilediği ve yenilenebilir enerjinin %16,33 ile en yüksek katkıyı sağladığı gözlemlenmiştir. Bankacılık sektörü gelişimi %8,12, finansal gelişim %4,20 ve ekonomik büyüme ise %0,98 oranında katkı sağlamıştır. Dördüncü dönemde ise karbon emisyonu varyansının %64,51'inin kendi şoklarından kaynaklandığı, yenilenebilir

enerjinin %16,81, bankacılık sektörü gelişiminin %11,92, finansal gelişimin %4,18 oranında katkı sağladığı ve ekonomik büyümenin katkısının ise %2,59'a çıktığı belirlenmiştir. Beşinci ve onuncu dönemler arasındaki gözlemlerimize göre, karbon emisyonu varyansının oranı zamanla azalmış ve %58,76 seviyelerine düşmüştür; bu da karbon emisyonu varyansının giderek daha fazla dışsal faktörlerle açıklanmakta olduğunu göstermektedir. Bankacılık sektörü gelişiminin katkısı ise bu dönemde artmış ve son dönemde %12,68'e ulaşmıştır. Bu durum, Bankacılık sektörü gelişiminin karbon emisyonu üzerindeki etkisinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Ekonomik büyüme oranı %6,53 civarında değişkenlik göstermiş ve karbon emisyonu üzerinde belirgin bir etkiye sahip olduğu, ancak diğer değişkenlere kıyasla daha az etki sergilediği gözlemlenmiştir. Finansal gelişimin katkısı ise düşük kalmış ve %4 civarında seyretmiştir. Yenilenebilir enerjinin varyans oranı etkisi zamanla artarak %17,69'a kadar çıkmış ve karbon emisyonuna en yüksek katkıyı sağladığı tespit edilmiştir. Ayrıca, Çoklu Regresyon Analizi sonuçlarına göre, pozitif değer aldığı belirlenen bankacılık sektörü gelişimi %12,68, finansal gelişim %4,34 ve ekonomik büyüme %6,53 olarak, bağımlı değişkenimiz olan karbon emisyonunda artış göstereceği belirlenmiştir. Yenilenebilir enerji ise negatif değer elde ettiği için, bu bağımsız değişkenin karbon emisyonu üzerinde %17,68 oranında azalmaya yol açtığı bulunmuştur. Bu bölümde elde edilen Varyans Ayrıştırma Analizi yorumlarından sonra, Etki Tepki Analizleri yapılarak verilerin örtüşüp örtüşmediği incelenecektir.

10.7 ETKİ TEPKİ ANALİZİ

Etki-tepki analizi, bir sistemdeki değişkenlerin şok sonrası birbirlerine nasıl etki ettiğini, bu etkinin büyüklüğünü, süresini ve yönünü anlamaya yarayan önemli bir analiz türüdür. Özellikle zaman serisi modellerinde analiz edilir ve bir değişkende meydana gelen bir şokun diğer değişkenler üzerindeki kısa ve uzun vadeli etkilerini gösterir. Ayrıca değişkenlerin dinamik ilişkilerini ve bir değişkene yapılan bir etkiye diğer değişkenlerin nasıl tepki verdiğini anlamak için oldukça yararlı bir yöntemdir (Lipsey, 2011).

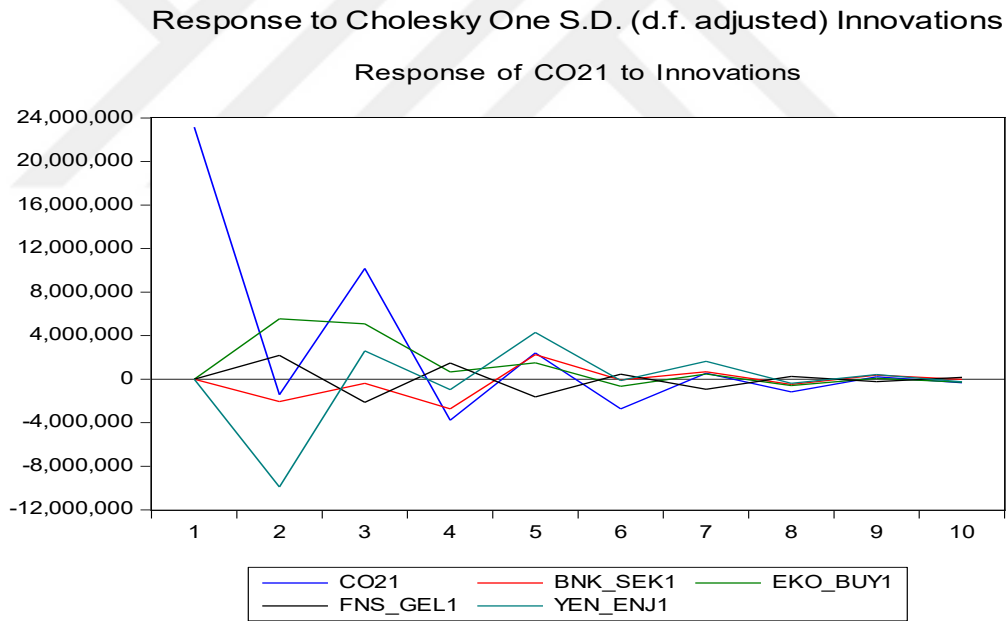
Etki-tepki analizinde genellikle 1 birimlik bir şok uygulanır. Bu şokun diğer değişkenler üzerindeki dinamik etkisi birkaç dönem boyunca grafiklerle kısa ve uzun

vadeli olarak izlenir. Şekillerde, şok sonrasında her bir değişkenin tepkisinin zamanla nasıl değiştiği izlenir. Tepkilerin zamana göre nasıl artıp azaldığı bu sayede görsel olarak takip edilebilir (Valadkhani, 2004).

Şekilde yer alan dikey eksen, analiz edilen değişkenlerin şoka karşı verdiği tepkinin büyüklüğünü ve pozitif ya da negatif tepkisini ölçer. Yatay eksen ise zamanı temsil eder ve şokun 1. dönem, 2. dönem gibi zaman dilimleri boyunca nasıl bir etki oluşturduğunu gösterir (Miyamoto ve Nguyen 2017)

10.7.1 Brezilya

Şekil 23, “Cholesky One S.D. (d.f. adjusted) Innovations” başlığı altında, Brezilya’da çeşitli finansal varlıkların (CO₂1, BNK_SEK1, EKO_BUY1, FNS_GEL1, YEN_ENJ1) belirli bir zaman aralığındaki (1-10) tepkilerini göstermektedir. Şekil 10.9, her bir varlığın bu inovasyonlara nasıl tepki verdiğini ve bu tepkilerin zaman içinde nasıl değiştiğini görsel olarak sunmaktadır.



Şekil 23. Brezilya’nın Etki Tepki Analizi

Brezilya ülkesine ait Şekil 23 incelendiğinde, yapılan etki-tepki analizinde turkuaz ile gösterilen yenilenebilir enerjinin etkisi ilk başta büyük bir negatif sapma göstermiş, ardından toparlanarak pozitif bir etki oluşturmuştur. Ancak, bu etki zaman içinde dengeye yaklaşarak azalmıştır. Bu hareket ile net bir şekilde en fazla dalgalanan değişken olduğu karşımıza çıkmıştır. Bu da yenilenebilir enerjinin kısa vadede karbon emisyonu üzerinde olumsuz, ancak orta vadede toparlayıcı bir etkisi olduğunu göstermektedir.

Yeşil çizgi ile gösterilen ekonomik büyüme de şok karşısında önce negatif, ardından pozitif bir etki oluşturmuş ve ikinci en çok dalgalanan değişken olarak karşımıza çıkmıştır. Bu etki kısa sürede dengelenmiş ve zaman içinde karbon emisyonu üzerindeki etkisi azalarak sifıra yaklaşmıştır. Bu da, ekonomik büyümenin karbon emisyonu üzerinde başlangıçta olumsuz bir etki oluşturduğunu, ancak uzun vadede nötr bir etkisinin olduğunu göstermektedir.

Siyah çizgi ile gösterilen finansal gelişim, karbon emisyonu üzerinde pozitif ve negatif küçük dalgalanmalarla nispeten dengeli bir etki oluşturmuştur. Bu da, finansal gelişimin karbon emisyonu üzerindeki etkisinin sınırlı olduğunu ve uzun vadede büyük sapmalara neden olmadığını göstermektedir.

Kırmızı çizgi ile gözlemlenen bankacılık sektörü gelişimi, karbon emisyonu üzerinde ilk başta pozitif bir etki oluşturmuş, ardından kısa bir süre içinde hızla bu etki negatife dönüşmüştür. Yani, bankacılık sektörü gelişimi şoku başlangıçta karbon emisyonunu artırırken, kısa bir süre sonra bu etki tersine dönüp azalmasına neden olmuştur. Dalgalanmalar birkaç periyot boyunca devam etmiş, ancak dengeli ve küçük hareketlerle zamanla dengeye yaklaşmıştır. Bu, bankacılık sektörü gelişiminin karbon emisyonu üzerindeki etkisinin kısa vadede belirsizlik gösterdiğini, uzun vadede ise dengeye oturduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak, yenilenebilir enerjiyi simgeleyen turkuaz renkli çizginin net bir şekilde en fazla dalgalanan değişken olduğu gözlemlenmiştir. Etki Tepki Analizinden elde edilen bu bulgu, Varyans Ayırıştırması sonuçlarıyla da örtüşmüştür. Varyans Ayırıştırması analizinde rakamsal olarak 14.28250 seviyesi ile bağımlı değişkeni en fazla etkileyen değişken olan yenilenebilir enerji, etki tepki analizinde uygulanan şok neticesinde sergilediği yüksek dalgalanma ile bu iki analizi de birbirine örtüştürerek gerekli sağlama yapılmıştır. Mevcut modeldeki bağımsız değişkenlerden olan Ekonomik Büyüme ise bağımlı değişken olan CO₂ emisyonunu 6.764004 ile en fazla etkileyen ikinci değişken olmuştur. Ayrıca, yukarıda Şekil 23'deki etki tepki analizine bakıldığında, yeşil çizgi ile simgelenmiş ekonomik büyümenin dalgalanma grafiği, Tablo 23'deki varyans ayırıştırması analizindeki sonuçlarla paralellik göstermektedir.

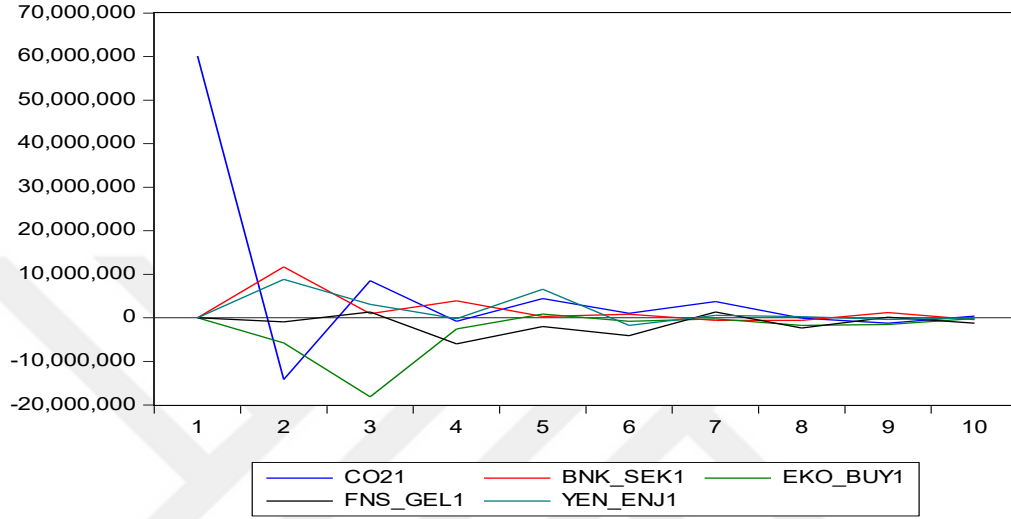
Finansal Gelişim ve Bankacılık Sektörü Gelişimi daha dengeli ve sınırlı etkiler göstermiş, Karbon Emisyonunu daha az etkilemiştir. Ayrıca, son dönemde bağımsız değişkenlerin Karbon Emisyonu üzerinde anlamlı bir etkisi kalmamış ve Karbon Emisyonunun bağımsız değişkenlere karşı daha az hassas olduğu veya bu şoklara karşı tamamen toparlandığı tespit edilmiştir.

10.7.2 Rusya

Şekil 24, “Cholesky One S.D. (d.f. adjusted) Innovations” başlığı altında, Rusya’da her bir değişkenin nasıl tepki verdiğini ve bu tepkilerin zaman içinde nasıl değiştiğini görsel olarak sunmaktadır.

Response to Cholesky One S.D. (d.f. adjusted) Innovations

Response of CO21 to Innovations



Şekil 24. Rusya’nın Etki Tepki Analizi

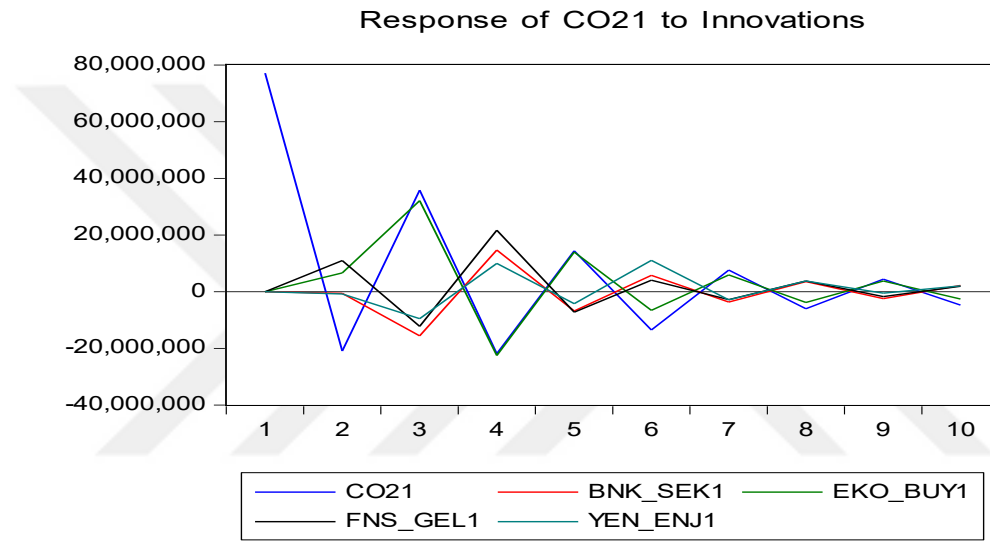
Şekil 24’de yer alan Rusya’ya ait Etki Tepki Analizinde elde edilen bulgular, Tablo 24’deki varyans ayrıştırması sonuçlarıyla örtüşmüştür. Varyans Ayrıştırması Analizinde 8.074847 değeri alarak bağımlı değişkenimiz olan karbon emisyonunu en fazla etkileyen bağımsız değişken, ekonomik büyüme olmuştur. Etki Tepki Analizinde uygulanan şok neticesinde sergilenen yüksek dalgalanma, Şekil 24’de yeşil renkte gözlemlenmiş ve bu iki analiz birbirini desteklemiştir. Uzun vadede ekonomik büyümenin etkisinin zayıfladığı ve karbon emisyonunun bu şoka çok fazla tepki vermediği görülmüştür. Aynı şekilde, modeldeki bağımsız değişkenlerden bankacılık sektörü gelişimi, Varyans Ayrıştırması Analizinde 3.354207 değeri ile karşımıza çıkmış ve Şekil 24’de yer alan etki tepki analizinde de benzer şekilde kırmızı renkte dalgalanma gözlemlenmiştir. Bankacılık sektörü gelişimine yönelik şokların karbon emisyonu üzerindeki etkisi grafikte dalgalı bir seyir izlemiştir. Başlangıçta pozitif bir tepki verilmiş gibi görünmüş, ardından hafif bir düşüş oluşmuş, ancak sonraki dönemlerde tekrar yükselip daha stabil hale gelmiştir. Tablo 36’daki varyans ayrıştırması analizindeki sonuçlarla da benzerlik göstermiştir. Diğer bağımsız değişkenler incelendiğinde, varyans ayrıştırması analizinde elde edilen 2.893178 değeri

ile yenilenebilir enerji ve 1.459706 değeri ile finansal gelişim, etki tepki analizinde daha az dalgalanma göstermiş ve karbon emisyonunu daha az etkilemiştir.

10.7.3 Hindistan

Şekil 25, “Cholesky One S.D. (d.f. adjusted) Innovations” başlığı altında, Hindistan’da bağımlı ve bağımsız değişkenlerin (CO₂1, BNK_SEK1, EKO_BUY1, FNS_GEL1, YEN_ENJ1) belirli bir zaman aralığındaki (1-10) tepkilerini göstermektedir.

Response to Cholesky One S.D. (d.f. adjusted) Innovations



Şekil 25. Hindistan’ın Etki Tepki Analizi

Hindistan ülkesine ait Şekil 25’de yer alan Etki Tepki Analizi’nde uygulanan şok ile yeşil renkle gösterilen ekonomik büyüme, başlangıç döneminde yüksek dalgalanma sergilemiş ve Varyans Ayrıştırma Analizi’nde karşımıza çıkan 15.34081 değeriyle paralellik göstererek, karbon emisyonuna en çok etki eden değişken olduğu bulunmuştur.

Siyah renk ile gözlemlenen finansal gelişim eğrisinde de belirgin bir dalgalanma mevcut olmuş ancak bu dalgalanmalar, diğer değişkenlere göre daha sınırlı kalmıştır. Varyans Ayrıştırması’nda bu değişkenin 6.797762 değerine sahip olduğu belirtilmiş ve Etki-Tepki Analizi’nde gözlemlenen sınırlı ama var olan dalgalanmalar, bu bulgu ile örtüştüğü görülmüştür.

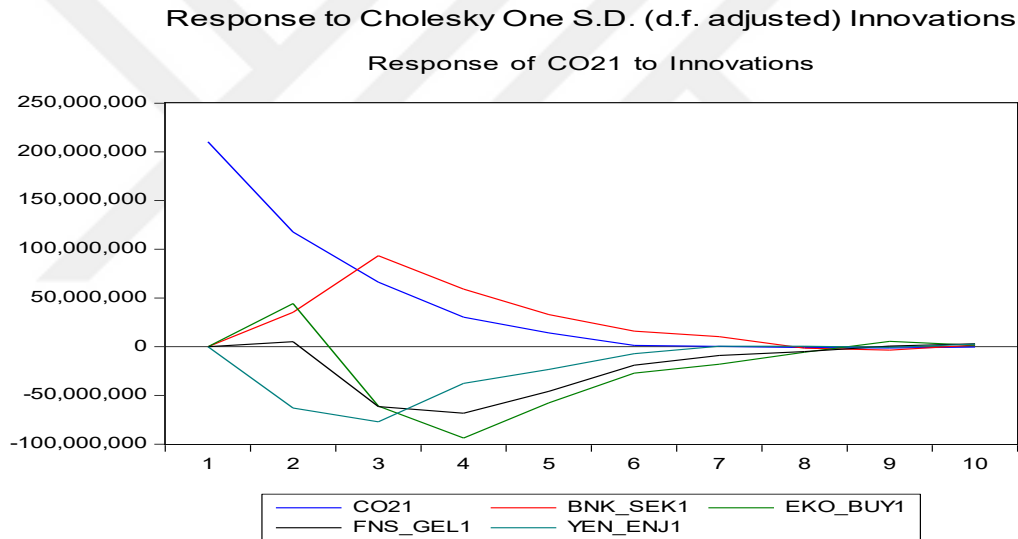
Kırmızı renkte incelenen bankacılık sektörü gelişimi, hem Etki-Tepki Analizi’nde hem de Varyans Ayrıştırması’nda 4.677371 varyans değeriyle orta seviyede bir etki göstermiş ve doğru bir şekilde tespit edilmiş ve analiz desteklenmiştir.

Turkuaz renkte karşımıza çıkan yenilenebilir enerji ise, hem Etki-Tepki Analizi'nde daha az dalgalanma göstermiş hem de Varyans Ayırıştırması'nda 2.891227 ile en düşük etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Bu da iki analizin birbirleriyle örtüştüğünü ortaya koymaktadır. Şoklara karşı daha az hassas olduğu açıkça gözlemlenmiştir.

Hem ekonomik büyüme hem de diğer değişkenlerin Etki-Tepki Analizi'nde gösterdiği dalgalanma, Varyans Ayırıştırması'nda elde edilen sonuçlarla tutarlı bir biçimde sunulmuş ve net bir şekilde tespit edilmiştir.

10.7.4 Çin

Şekil 26, "Cholesky One S.D. (d.f. adjusted) Innovations" başlığı altında, Çin'de bağımlı ve bağımsız değişkenlerin (CO₂1, BNK_SEK1, EKO_BUY1, FNS_GEL1, YEN_ENJ1) belirli bir zaman aralığındaki (1-10) tepkilerini göstermektedir.



Şekil 26. Çin'in Etki Tepki Analizi

Şekil 26'daki Çin'e ait Etki Tepki Analizi incelendiğinde, uygulanan şok neticesinde bağımsız değişkenlerin sergilediği yüksek dalgalanma, bu iki analizi birbirine örtüştürerek gerekli doğrulamayı yapmıştır. Tablo 38'de Çin'in Varyans Ayırıştırması Analizi'nde 15.68931 değeri ile ekonomik büyüme, karbon emisyonuna en yüksek ve en uzun süreli etki eden değişken olarak karşımıza çıkmıştır. Şok sonrası ekonomik büyümenin karbon emisyonu üzerindeki etkisi hızla negatif bir tepki vermiş ve zamanla etkisi azalmıştır. Etki Tepki Analizi'nde de yeşil renkli dalgalanma ile en fazla dalgalanma gösterdiği gözlemlenmiş ve her iki analiz de doğrulanmıştır.

Varyans Ayırıştırma Analizinde elde edilen 12.39808 değeri ile bankacılık sektörü

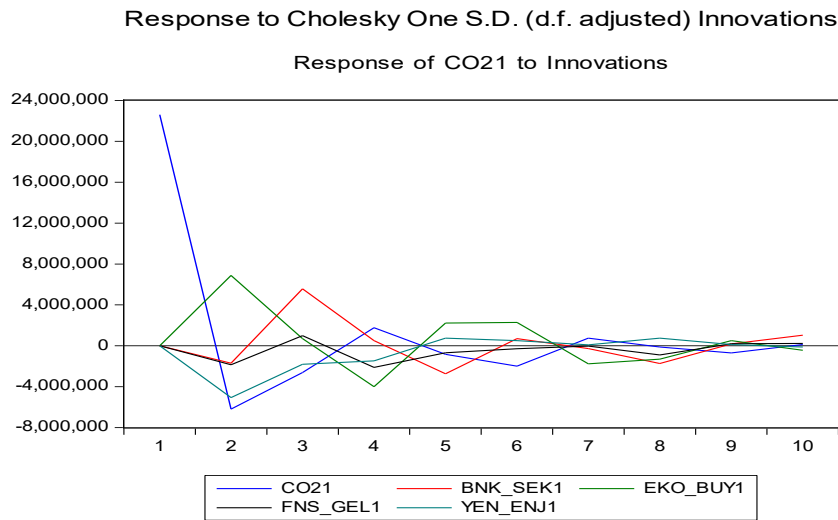
gelişimi, kırmızı çizgi ile gösterilmiş olup, ikinci en yüksek dalgalanmaya sahip olduğu gözlemlenmiştir. Başlangıçta karbon emisyonuna pozitif bir etki gösterirken, zamanla bu etki azalmıştır. Bu da bankacılık sektöründeki gelişiminin karbon emisyonu üzerinde kayda değer bir etkisi olduğunu, ancak bu etkinin şok sonrası hızla azaldığını göstermektedir.

Yenilenebilir enerji, turkuaz renkte temsil edilmiştir ve değişkenin şok sonrası etkisi daha sınırlı ancak dikkate değer bir dalgalanma sergilemiş ve Varyans Ayırıştırması Analizinde elde edilen 9.919269 değeri ile benzerlik göstermiştir. Yenilenebilir enerji etkili olmasına rağmen, şoklara karşı daha az dalgalanma göstermiştir. Yenilenebilir enerjinin karbon emisyonunu azaltmaya yönelik bir etkisi olduğu görülmüşse de, diğer faktörler kadar güçlü bir dalgalanma oluşturmadığı gözlemlenmiştir. Bunun uzun vadede daha etkili olabileceği, ancak şoklara karşı daha zayıf bir başlangıç tepkisi verebileceği anlamına gelebilir.

Finansal gelişim, mor renkteki eğri olarak karşımıza çıkmakta olup, finansal gelişimin karbon emisyonu üzerinde şok sonrası negatif bir tepki verdiği görülmüştür. Yani finansal gelişim, karbon emisyonunu azaltıcı bir etki göstermektedir. Ancak bu dalgalanma zamanla daha stabil hale gelmiş, bu da etkisinin kısa vadede sınırlı olduğunu, ancak uzun vadede kalıcı bir etki yapabileceğini göstermektedir. 9.155287 değeri ile Varyans Ayırıştırması Analizi'ndeki değerlerle örtüştüğü tespit edilmiştir.

10.7.5 Güney Afrika

Şekil 27, Güney Afrika'nın ekonomik veya finansal verilerine uygulanan bir etki tepki analizini göstermektedir.



Şekil 27. Güney Afrika'nın Etki Tepki Analizi

Şekil 27'nin Tablo 39'da yer alan varyans ayrıştırması analizinde elde edilen verilerle örtüşüp örtüşmediği incelendiğinde, diğer bir ülke olan Güney Afrika'daki analizlerin de örtüştüğü görülmüştür. Bu bağlamda, Güney Afrika'ya ait Şekil 10.9 incelendiğinde, yapılmış olan etki-tepki analizinde yeşil renkle gösterilen ekonomik büyüme eğrisinin, grafikte en fazla dalgalanan ve ani şoklara en sert tepki veren değişken olarak öne çıktığı görülmüştür. Şok uygulandığında, ekonomik büyüme hemen büyük bir dalgalanma sergilemiş ve başlangıçta oldukça güçlü bir pozitif etki oluşturmuş, ardından hızlı bir düşüşe geçerek negatif dalgalanma göstermiştir. Varyans ayrıştırmasında elde edilen 10.80944 değeri, ekonomik büyümenin karbon emisyonu üzerinde en büyük etkiye sahip olduğunu göstermektedir ve bu grafikteki dalgalanmalarla da benzerlik sergilemiştir.

Modelde bağımsız değişkenlerden olan bankacılık sektörü gelişimi, başlangıçta hızlı bir pozitif etki göstermiş, ardından yavaşça negatife dönmüş ve uzun vadede daha dengeli bir hale gelmiştir. İlk şoklara verilen tepki, ekonomik büyümeye göre daha az şiddetli ancak hâlâ belirgin dalgalanmalar mevcuttur. İlk aşamada pozitif etkiler görülürken, zamanla finansal sistemdeki gelişim, düzenlemeler veya sürdürülebilir finansman yaklaşımlarının etkisiyle bu pozitif etki azalarak negatife dönebilmiştir. Varyans ayrıştırmasında bankacılık sektörü gelişimi için elde edilen 6.329013 değeri, karbon emisyonuna önemli bir etki yaptığını göstermiş, ancak ekonomik büyüme kadar güçlü olmamıştır.

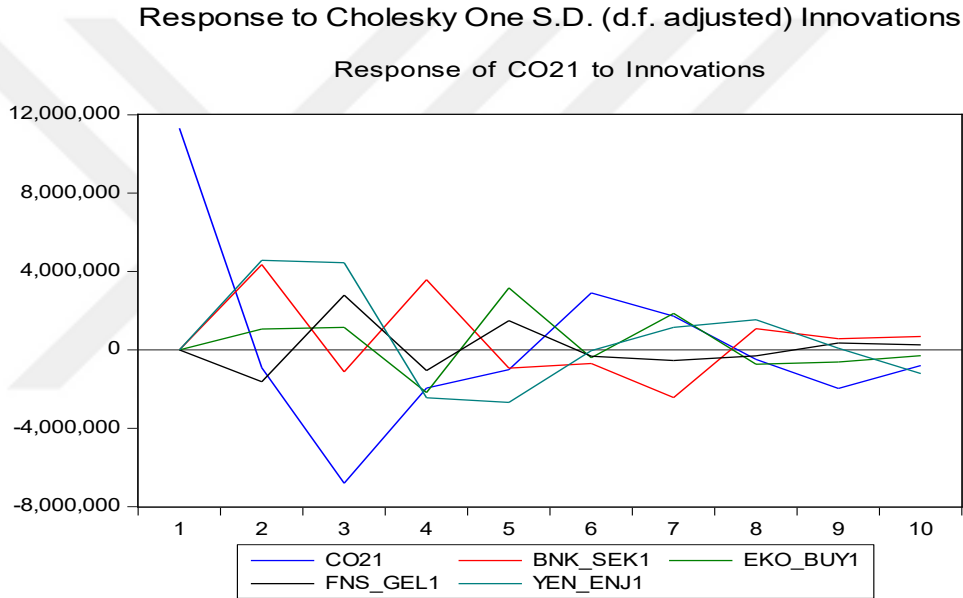
Turkuaz renkte gözlemlenen yenilenebilir enerji, diğer değişkenlere göre daha az dalgalanma sergilemiştir. Başlangıçta küçük bir negatif dalgalanma görülmüş, ardından bu dalgalanmalar yatay hale gelmiş ve uzun vadede etkisi oldukça düşük kalmıştır. Yenilenebilir enerji, genel olarak karbon emisyonlarını azaltmak amacıyla geliştirilmiş teknolojilerden biri olduğundan, karbon emisyonu üzerindeki etkisi negatif yöndedir. Ancak bu etki zayıf kalmış ve Varyans ayrıştırmasında da bu etkinin düşük olduğu gözlemlenmiştir.

Mor renkle temsil edilen finansal gelişim, başlangıçta çok hafif bir negatif dalgalanma göstermiş ve bu etki zamanla daha stabil hale gelmiştir. Bu, diğer değişkenlere göre çok daha az şiddetli bir dalgalanma gösterdiğini ortaya koymaktadır. Finansal gelişimde, şok sonrası çok hafif bir negatif etki görülmüş olsa da genel olarak karbon emisyonu üzerindeki etkisi sınırlı kalmıştır. Varyans ayrıştırma analizinde de finansal gelişimin etkisinin düşük seviyelerde olduğu gözlemlenmiş, bu da etki-tepki analizindeki sonuçlarla örtüşmektedir. Sonuç olarak bu analizde, karbon emisyonuna en

fazla etki eden değişkenlerin kısa ve uzun vadede nasıl tepkiler verdiği ve hangi faktörlerin en güçlü etkilere sahip olduğu gözlemlenmiştir. Analizler, genel olarak ekonomik büyümenin ve bankacılık sektörü gelişiminin karbon emisyonu üzerindeki etkilerini net bir şekilde ortaya koyarken, diğer değişkenlerin etkilerinin daha sınırlı ve uzun vadeli olabileceğini işaret etmektedir.

10.7.6 Türkiye

Şekil 28, Türkiye'ye ait bağımlı ve bağımsız değişkenlerin (CO₂1, BNK_SEK1, EKO_BUY1, FNS_GEL1, YEN_ENJ1) belirli bir zaman aralığındaki (1-10) tepkilerini göstermektedir.



Şekil 28. Türkiye'nin Etki Tepki Analizi

Şekil 28, Türkiye'de için yapılan etki-tepki analizinde yenilenebilir enerjiyi simgeleyen turkuaz renkli çizginin en fazla dalgalanan değişken olduğu gözlemlenmiştir. Yenilenebilir enerji, karbon emisyonlarını azaltmada etkili bir bağımsız değişkendir. Varyans Ayırıştırması Analizi'nde rakamsal olarak 17,68591 değeri ile bağımlı değişkeni en fazla etkileyen değişken olan yenilenebilir enerjinin, etki-tepki analizinde uygulanan şok sonrası diğer değişkenlere göre nispeten sergilediği yüksek dalgalanmayla bu iki analizin sonucunun birbiriyle örtüştüğü ve gerekli sağlamanın yapıldığı görülmüştür. Ancak, etki-tepki analizinde gözlemlenen turkuaz çizgi, şok sonrası ilk dönemde yüksek tepki verse de, dördüncü dönemde orta seviyede bir dalgalanma göstermiş ve zamanla sakinleştiği için şok sonrası büyük ve sürekli bir

etki oluşturmamıştır. Bu da, yenilenebilir enerjinin genel anlamda karbon emisyonu varyansını önemli ölçüde açıkladığını ancak bu etkinin zamanla azaldığını göstermektedir. Yani, uzun vadede karbon emisyonunu azaltmada etkili olmasına rağmen, şoklara karşı verdiği tepkiler kısıtlı kalmaktadır.

Bankacılık sektörü gelişimi, kırmızı çizgi ile grafikte karbon emisyonunu etkileyen en önemli ikinci değişken olarak karşımıza çıkmaktadır. Kırmızı çizgi grafikte belirgin dalgalanmalara sahip olup, şoklara verilen tepkinin düzenli bir şekilde azaldığı gözlemlenmiştir. Varyans Ayrıştırması Analizi'nde aldığı 12,67990 değeri ve etkisi göz önüne alındığında, iki analiz de birbirini doğrulamaktadır. Kırmızı çizginin, şok sonrası diğer değişkenlere göre nispeten daha güçlü bir tepki verdiği gözlemlenebilmiştir. Şok sonrası tepki veren ikinci büyük değişkendir. İlk etapta hafif bir artış, sonra azalma ve daha sonra dengelenme eğilimi göstermektedir. Bankacılık sektörü, CO₂ varyansını önemli ölçüde açıklamaktadır. Bankacılık sektöründeki gelişmeler, karbon emisyonu üzerinde uzun vadede kayda değer bir etki oluşturmakta ve bu durum, bankacılık sektörü gelişimi ile çevre kirliliği arasındaki ilişkiyi vurgulamaktadır.

Yeşil renkle gösterilen ekonomik büyüme değişkeninin varyans ayrıştırma analizinde 6,531155 değeri ile orta seviyede bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, yeşil çizgi grafikte başlangıçta şok sonrası hafif dalgalanma gösterse de, zamanla diğer değişkenlere göre daha dengeli bir seyir izlemektedir. Şok sonrası etkisi görece sınırlı kalmış gibi görünmekte, bu da varyans ayrıştırma analizindeki sonuçlarla uyumlu olduğunu göstermektedir. Bu, ekonomik büyümenin kısa vadede karbon emisyonları üzerindeki etkisinin sınırlı olduğunu ancak uzun vadede bu etkinin önemli olabileceğini açıklamaktadır. Ekonomik büyüme, üretim artışı ve enerji kullanımı ile karbon emisyonlarını etkileyebilir. Bu etkinin orta düzeyde olduğu görülmektedir, yani ekonomik büyüme uzun vadede karbon emisyonlarını kısmen etkilemektedir.

Finansal gelişim değişkeni, mor renk ile etki-tepki analizinde diğer değişkenlere kıyasla en az dalgalanma sergileyen değişken olarak göze çarpmaktadır. Varyans Ayrıştırması Analizi'nde de 4,341033 ile en az etkiye sahip değişken olarak görülmektedir. Bu sonuç, varyans ayrıştırma analiziyle örtüşmektedir ve karbon emisyonu üzerindeki en düşük etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu, finansal sistemdeki gelişmelerin çevresel etkiler üzerindeki etkisinin sınırlı olduğunu göstermektedir.

Bu bölüme kadar, 1990-2021 yılları arasında Brezilya için yapılan tüm analizler, yenilenebilir enerji ve ekonomik büyümenin diğer bağımsız değişkenlere kıyasla

bağımsız değişken olan karbon emisyonunu etkilediğini net bir biçimde ortaya koymuştur.

10.8 TAM DÜZENLENMİŞ EN KÜÇÜK KARELER (FMOLS),DİNAMİK OLAĞAN EN KÜÇÜK KARELER (DOLS), KANONİK EŞBÜTÜNLEŞİK REGRESYON (CCR) ANALİZLERİ

İlk olarak, FMOLS (Fully Modified Ordinary Least Squares) tam düzenlenmiş en küçük kareler yöntemi, veri setinde yer alan seriler arasında uzun vadeli ilişkilerin var olup olmadığını tespit etmek ve bu ilişkilerin katsayılarını tahmin etmek için geliştirilmiş zaman serisi verileriyle çalışan ekonometrik bir analiz yöntemidir. FMOLS verileri incelendiğinde, katsayıların işaretlerinin pozitif veya negatif olup olmadığı kontrol edilerek, değişkenlerin büyüklükleri ve bu ilişkinin yönüyle şiddeti belirlenmiştir. Büyük katsayılar, bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin daha güçlü olduğunu göstermektedir (Toda ve Yamamoto, 1995).

Ayrıca, t-istatistik değerleri, tahmin edilen katsayıların anlamlılığını test etmek için kullanılmaktadır. Eğer t-istatistiği yüksekse (genellikle 2'nin üzerinde), katsayı istatistiksel olarak anlamlıdır. P-değeri de katsayının istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını göstermektedir. P-değeri genellikle 0,05'ten küçükse, katsayı anlamlıdır ve bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisi gerçek ve güvenilirdir (Lipseý, 2011).

FMOLS yönteminde dinamik panelde değişkenler arasındaki ilişki araştırılırken, sabit terim, hata terimi ve değişkenler arasındaki heterojenliğe izin veren korelasyonun derecesi dikkate alınmıştır. Bu amaçla geliştirilen FMOLS yöntemi, aşağıdaki panel regresyon modeline dayanmıştır.

$$y_{it} = \alpha_i + \beta x_{it} + \mu_{it} \quad (11)$$

$$x_{it} = x_{it-1} + \epsilon_{it} \quad (12)$$

Denklemden (2)'de yer alan y_{it} bağımlı değişken, x_{it} bağımsız değişken ve α_i sabit etkileri temsil eder. Ayrıca paneli oluşturan kesitler asimtotik dağılıma sahiptir. y_{it} ile

x_{it} arasında yani bağımlı değişken CO₂ emisyonu ile bankacılık sektörü gelişimi, finansal gelişim, ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji arasında uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisini gösteren denklem (6)'de β ile temsil edilen uzun dönem eşbütünleşme katsayısı tahmin edilecektir (Toda ve Yamamoto, 1995).

DOLS (Dynamic Ordinary Least Square) Dinamik Olağan En Küçük Kareler yöntemi, değişkenler arasındaki ilişkinin nihai sapmasız katsayılarını tahmin etmek üzere uygulanan ekonometrik bir analiz yöntemidir. DOLS yöntemi küçük örneklerde daha tutarlı sonuç vermektedir. Bu nedenle çalışmada uzun dönem eşbütünleşme katsayıları tahmin edilirken DOLS yöntemi de kullanılmıştır. DOLS grup ortalama panel tahmincisi yönteminde kullanılan regresyon denklemi ise aşağıdaki gibidir;

$$y_t = a + \beta x_t + \sum_{i=-q}^p \gamma_i \Delta x_{t-i} + e_t \quad (13)$$

y_t : Bağımlı değişken (eşbütünleşme ilişkisi içerisinde yer alan uzun dönem bağımlı değişken).

x_t : Bağımsız değişken (eşbütünleşme ilişkisi içerisinde yer alan uzun dönem bağımsız değişken).

Δx_{t-i} : x_t 'nin fark terimleri (bağımsız değişkenin gecikmeli ve ileri farkları).

q ve p : Gecikme ve ileri farkların sayısı.

a : Sabit terim.

β : Uzun dönem katsayısı.

γ_i : Gecikmeli ve ileri farkların katsayıları.

e_t : Hata terimi (bu hata terimi beyaz gürültü (white noise) özelliği taşımaktadır) (Bai vd., 2009).

DOLS (Dynamic Ordinary Least Squares) dinamik en küçük kareler yöntemi ve CCR (Canonical Cointegrating Regression), kanonik eşbütünleşik regresyon verilerine ait t-istatistiği, p-değeri ve katsayıların yönü açısından FMOLS analizindeki gibi değerlendirilmektedir (Lipsev, 2011).

CCR (Canonical Cointegrating Regression), Kanonik Eşbütünleşik Regresyon hata terimlerinin otokorelasyon ve heteroskedastisite problemlerini düzelterek uzun dönem ilişkileri tahmin etmek amacıyla kullanılan bir regresyon yöntemidir.

Temel CCR denklemi şu şekildedir:

$$y_t = a + \beta x_t + u_t \quad (14)$$

Bu denklemin CCR versiyonunda hata terimleri u_t 'nin otokorelasyon ve heteroskedastisitesi düzeltildikten sonra dönüştürülmüş bağımlı ve bağımsız değişkenlerle çalışılır. Böylece regresyon denklemi şu hale gelir:

$$\check{y}_t = a + \beta \check{x}_t + \check{e}_t \quad (15)$$

Bu formülde, \check{y}_t ve \check{x}_t dönüştürülmüş bağımlı ve bağımsız değişkenler, \check{e}_t ise dönüştürülmüş hata terimidir (Park, 1992: 119). CCR yöntemi, hata terimlerini düzeltirken otokorelasyon ve heteroskedastisiteyi gidererek daha tutarlı sonuçlar elde etmeyi sağlar. Özellikle finansal ve makroekonomik zaman serisi analizlerinde tercih edilir (Saikkonen, 1991: 5). Bu denklemin CCR versiyonunda hata terimleri u_t 'nin otokorelasyon ve heteroskedastisitesi düzeltildikten sonra dönüştürülmüş bağımlı ve bağımsız değişkenlerle çalışılır. Böylece regresyon denklemi şu hale gelir:

$$\check{y}_t = a + \beta \check{x}_t + \check{e}_t \quad (16)$$

Bu formülde, \check{y}_t ve \check{x}_t dönüştürülmüş bağımlı ve bağımsız değişkenler, \check{e}_t ise dönüştürülmüş hata terimidir (Park, 1992: 120). CCR yöntemi, hata terimlerini düzeltirken otokorelasyon ve heteroskedastisiteyi gidererek daha tutarlı sonuçlar elde etmeyi sağlar. Özellikle finansal ve makroekonomik zaman serisi analizlerinde tercih edilir (Saikkonen, 1991: 6). Bu sayede, uzun dönem ilişkilere odaklanarak ekonomik ve finansal modellerde doğru sonuçlar elde edilmesine olanak tanır. Bu analizde uzun dönemde otokorelasyon problemlerinden dolayı yanlış sonuçlar çıkmasını engellemek için Park (1992: 121) tarafından literatüre kazandırılan Kanonik Eşbütünleşik Regresyon (CCR) tahmincisi ile yapısal değişimlerin kukla değişken olarak modele dâhil edildiği tahmincilerle eşbütünleşme katsayısı tahmini yapılacaktır.

10.8.1 Brezilya

Tablo 41'de, Brezilya için FMOLS, DOLS ve CCR yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilen analiz sonuçları sunulmaktadır.

Tablo 41. Brezilya'nın FMOLS, DOLS ve CCR Analizleri

BREZİLYA	Bağımlı Değişken CO ₂		FMOLS		
	Bağımsız Değişkenler		T-ist	P-değeri	Katsayı
	BNK SEK		0.092722	0.9268	15255.45
	EKO BUY		6.145921	0.0000	5.25E-05
	FNS GEL		8.712333	0.0000	4.19E+08
	YEN ENJ		-5.226667	0.0000	-8653874.
C		6.976139	0.0000	5.05E+08	
DOLS			CCR		
T-ist	P-değeri	Katsayı	T-ist	P-değeri	Katsayı
3.818781	0.0024	690406.3	0.222998	0.8253	40701.86
5.712107	0.0001	4.96E-05	5.628772	0.0000	4.98E-05
7.937989	0.0000	4.19E+08	8.908312	0.0000	4.35E+08
-8.338052	0.0000	-16226022	-5.495932	0.0000	-8928918.
10.64642	0.0000	8.13E+08	6.906042	0.0000	5.13E+08

Tablo 41’de yapılmış olan FMOLS, tam değiştirilmiş en küçük kareler, DOLS, dinamik en küçük kareler ve CCR kanonik eşbütünleşik regresyon analizleri de daha önce tespit edilen bulguları desteklemektedir. Ayrıca, bu analizlerdaha önce Tablo 29’da yapılmış olan Johansen eş-bütünleşme testi bulguları ile de paralellik göstererek değişkenler arası uzun vadeli ilişkinin varlığını da kanıtlamıştır.

Tablo 41’de Brezilya’ya ait FMOLS verileri incelendiğinde, bankacılık sektörü gelişimi’nin t-istatistiği değeri 0.092722 ile 2’nin altında kalarak anlamlı olmadığı görülmüştür. Diğer bağımsız değişkenler ise sırasıyla ekonomik büyüme (6.145921), finansal gelişim (8.712333) ve yenilenebilir enerji (-5.226667) değerleriyle 2’nin üzerinde olup, katsayıların istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. P değeri incelendiğinde, bankacılık sektörü gelişimi için 0.9268 çıkmakta ve bu değer 0.05’ten büyük olduğundan anlamlı olmadığı anlaşılmaktadır. Ekonomik büyüme (0.0000), finansal gelişim (0.0000) ve yenilenebilir enerji (0.0000) değerleri ise katsayıların anlamlı olduğunu ve bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin güvenilir olduğunu ortaya koymaktadır. Katsayılar incelendiğinde, bankacılık sektörü gelişimi 15255.45 gibi yüksek bir değerle bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerinde çok büyük bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Diğer bağımsız değişkenler ise şu şekilde etkilemektedir: Ekonomik büyüme, karbon emisyonu üzerinde 5.25e-05 (yani 0.0000525) birimlik artışa, finansal gelişim, 4.19e+08 (yani 419.000.000) birimlik artışa, yenilenebilir enerji ise -8653874 birimlik bir azalışa neden olmaktadır. Yenilenebilir enerjinin katsayısının -8653874 gibi büyük ve negatif bir değer olması, bu bağımsız değişkenin karbon emisyonu üzerindeki güçlü ve ters yönlü etkisini göstermektedir. Yani, yenilenebilir enerji birimlik artış gösterdiğinde, karbon emisyonu 8653874 birim azalmaktadır. Bu durum, “Yeşil Finans” bağlamında

yenilenebilir enerji yatırımlarının önemini vurgulamaktadır.

Tablo 41’de Brezilya’ya ait DOLS Analizi incelendiğinde t-istatistiği değerlerinde bankacılık sektörü gelişimi 3.818781, ekonomik büyüme 5.712107, finansal gelişim 7.937989 değerleri ile 1.96’nın üzerinde çıkmış ve katsayının istatistiksel olarak %95 güven seviyesinde geçerli ve anlamlı olduğu görülmüştür. Ayrıca yenilenebilir enerji değeri negatif değer ile -8.338052 almıştır. Bu durumda -2 değerinin üstünde kaldığından P değeri beklendiği üzere küçük bir değer olarak 0.0000 değerinde görülmüş ve yenilenebilir enerji t-istatistiği değerinin de anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Yine p-değerlerine bakıldığında tüm bağımsız değişkenlerimizin 0,01’in altında kaldığı ve anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Katsayılar incelendiğinde ise bankacılık sektörü gelişimi 690406.3 değeri ile pozitif olarak çok büyük etki oluşturduğunu, ekonomik büyümenin $4.96e-05$ ($4,96 \times 0.00001 = 0.0000496$) birimlik etki ettiği, finansal gelişimin $4.19e+08$ ($4.19 \times 10^8 = 419.000.000$) birimlik bir artışa, yenilenebilir enerji ise -16226022 fmols analizinde olduğu gibi bağımlı değişken karbon emisyonu üzerinde çok güçlü ve ters yönlü bir etkisi olduğunu göstermektedir.

Tablo 41’de Brezilya’ya ait CCR (Canonical Cointegrating Regression) kanonik eşbütünlük regresyon analizinde, bankacılık sektörü gelişimi için t-istatistiği 0.222998 olarak hesaplanmış olup bu değer oldukça düşüktür. Bu durum, bağımsız değişkenin katsayısının sıfırdan anlamlı bir şekilde farklı olmadığını ve bağımlı değişken üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin bulunmadığını göstermektedir. Diğer bağımsız değişkenler incelendiğinde, ekonomik büyüme 5.628772, finansal gelişim 8.908312 ve yenilenebilir enerji -5.495932 olarak tespit edilmiş, katsayıların %99 güven seviyesinde anlamlı olduğu belirlenmiştir.

P-değerleri açısından, bankacılık sektörü gelişimi değişkenine ait T-istatistiği düşük olduğu için p-değeri yüksek çıkmış ve 0.8253 değeriyle 0.05’in üzerinde kalmıştır. Bu sonuç, söz konusu değişkenin karbon emisyonu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Buna karşılık, ekonomik büyüme, finansal gelişim ve yenilenebilir enerji değişkenlerinin p-değerleri 0.0000 olarak hesaplanmış ve 0.01’in altında yer aldığından %99 güven seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Katsayılar incelendiğinde, bankacılık sektörü gelişimi karbon emisyonunu 40701.86 birim artırırken, ekonomik büyüme $4.98e-05$ (0.0000498) birim, finansal gelişim $4.35e+08$ (435.000.000) birim artış etkisi yaratmıştır. Yenilenebilir enerji ise -8928918 değeri ile karbon emisyonu üzerinde güçlü bir ters yönlü etki göstermektedir. Tablo 10.25’de Brezilya’ya ait FMOLS, DOLS, CCR analizlerinde net bir şekilde bu ülkede

Yenilenebilir Enerji sektörüne yapılacak yatırımların Karbon emisyonunu ciddi ölçüde düşüreceği tespit edilmiştir.

10.8.2 Rusya

Tablo 42’de, Rusya için FMOLS, DOLS ve CCR yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilen analiz sonuçları sunulmaktadır. Bağımlı değişken CO₂ emisyonu olup, bağımsız değişkenler arasında bankacılık sektörü (BNK_SEK), ekonomik büyüme (EKO_BUY), finansal gelişim (FNS_GEL) ve yenilenebilir enerji kullanımı (YEN_ENJ) yer almaktadır.

Tablo 42.Rusya’nın FMOLS, DOLS ve CCR Analizleri

RUSYA	Bağımlı Değişken CO ₂		FMOLS		
	Bağımsız Değişkenler		T-ist	P-değeri	Katsayı
	BNK SEK		-0.819797	0.4198	-5012233.
	EKO BUY		2.047672	0.0508	0.000271
	FNS GEL		-0.634564	0.5313	-5.69E+08
	YEN ENJ		1.169312	0.2529	3.14E+08
C		0.634329	0.5314	7.18E+08	
DOLS			CCR		
T-ist	P-değeri	Katsayı	T-ist	P-değeri	Katsayı
1.649002	0.1251	9264779.	-0.690958	0.4957	-5195524.
-0.280344	0.7840	-3.17E-05	1.872723	0.0724	0.000281
0.004279	0.9967	4409651.	-0.474829	0.6389	-4.71E+08
2.317821	0.0389	5.99E+08	1.031963	0.3116	3.44E+08
-0.600662	0.5592	-7.22E+08	0.407008	0.6873	5.68E+08

Tablo 42’de Rusya’ya ait FMOLS verileri incelendiğinde, t-istatistiği değerleri açısından bankacılık sektörü gelişimi (-0.819797), finansal gelişim (-0.634564) ve yenilenebilir enerji (1.169312) değişkenlerinin 2’nin altında kalarak istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. Ekonomik büyüme değişkeninin ise 2.047672 değeri ile 2’nin üzerinde olduğu ve katsayısının istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

P-değerleri incelendiğinde, bankacılık sektörü gelişimi (0.4198), ekonomik büyüme (0.0508), finansal gelişim (0.5313) ve yenilenebilir enerji (0.2529) değişkenlerinin 0.05 eşik değerinin üzerinde olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkilerinin bulunmadığı anlaşılmaktadır.

Katsayılar değerlendirildiğinde, bankacılık sektörü gelişimi (-5.012.233) ve finansal gelişim (-5.69e+08; 569.000.000) değişkenlerinin negatif yönlü ve güçlü bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Ekonomik büyüme değişkeni, karbon emisyonunda 0.000271 birim artışa neden olurken, yenilenebilir enerji değişkeninin 3.14E+08 (314.000.000) birimlik bir artış sağladığı belirlenmiştir.

Tablo 42’de yer alan DOLS analizi sonuçlarına göre, bankacılık sektörü gelişimi değişkeninin t-istatistiği 1.649002 olarak hesaplanmış olup, kritik değerlere yakın olduğu gözlemlenmiştir. Ancak, anlamlılık için p-değerinin 0.05 seviyesine yakın olması gerekmektedir. Bu bağlamda, bankacılık sektörü gelişimi değişkeninin p-değeri 0.1251 olarak hesaplanmış ve anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ekonomik büyüme değişkeni için t-istatistiği değeri -0.280344 olup, mutlak değerce oldukça küçük bir seviyede bulunmaktadır. Bu değişkenin p-değeri 0.7840 olarak belirlenmiş ve 0.05 seviyesinin çok üzerinde olduğu için istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür. Finansal gelişim değişkeninin t-istatistiği 0.004279 olup oldukça düşük bir değere sahiptir. Beklendiği üzere, p-değeri 0.9967 olarak hesaplanmış ve anlamlı olmadığı anlaşılmıştır. Yenilenebilir enerji değişkeni için t-istatistiği 2.317821 olarak belirlenmiş olup kritik değerleri aşan bir seviyededir. P-değeri 0.0389 olarak bulunmuş ve 0.05 seviyesinin altında olduğu için istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

Katsayılar açısından değerlendirildiğinde, bankacılık sektörü gelişimi değişkeninin 9.264.779 birimlik pozitif yönlü bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Ekonomik büyümenin katsayısı $-3.17E-05$ (0.0000317) olup ters yönlü bir ilişki sergilediği görülmektedir. Finansal gelişim değişkeni 4.409.651 birimlik bir artış sağlarken, Yenilenebilir enerji değişkeninin $5.99E+08$ (599.000.000) birimlik güçlü bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

CCR (Canonical Cointegrating Regression) analizine göre, bankacılık sektörü gelişimi (-0.690958), ekonomik büyüme (1.872723), finansal gelişim (-0.474829) ve yenilenebilir enerji (1.031963) değişkenlerinin t-istatistikleri, %95 güven seviyesinde anlamlılık eşiğini geçememiştir. Bu durum, bağımsız değişkenlerin modeldeki etkilerinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir.

P-değerleri açısından, bankacılık sektörü gelişimi (0.4957), ekonomik büyüme (0.0724), finansal gelişim (0.6389) ve yenilenebilir enerji (0.3116) değişkenleri için hesaplanan değerlerin tamamı 0.05 seviyesinin üzerinde olduğu için karbon emisyonu üzerindeki etkilerinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Katsayılar incelendiğinde, bankacılık sektörü gelişimi değişkeni karbon emisyonu üzerinde -5.195.524 birimlik ters yönlü bir etkiye sahiptir. Ekonomik büyüme değişkeninin 0.000281 birimlik pozitif etkisi olduğu görülürken, finansal gelişim değişkeni $-4.71E+08$ (-471.000.000) birimlik güçlü bir negatif etkiye sahiptir. Yenilenebilir enerji değişkeni ise $3.44E+08$ (344.000.000) birimlik güçlü bir pozitif etki

yaratmaktadır.

10.8.3 Hindistan

Tablo 43, Hindistan'ın karbon salınımı (CO₂) üzerindeki bağımsız değişkenlerin etkisini analiz etmek amacıyla FMOLS, DOLS ve CCR yöntemleriyle yapılan tahmin sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 43. Hindistan'ın FMOLS, DOLS ve CCR Analizleri

HİNDİSTAN	Bağımlı Değişken CO ₂		FMOLS		
	Bağımsız Değişkenler		T-ist	P-değeri	Katsayı
	BNK SEK		-4.190522	0.0003	-14436264
	EKO BUY		19.13965	0.0000	0.000565
	FNS GEL		-2.439271	0.0218	-7.68E+08
	YEN ENJ		-6.972452	0.0000	-41710957
C		7.654214	0.0000	3.45E+09	
DOLS			CCR		
T-ist	P-değeri	Katsayı	T-ist	P-değeri	Katsayı
-3.217972	0.0074	-13807760	-4.252559	0.0002	14013214
9.278285	0.0000	0.000509	15.37028	0.0000	0.000557
-2.955894	0.0120	-1.78E+09	-2.460344	0.0208	8.68E+08
-6.864955	0.0000	-54271828	-7.071415	0.0000	-41977368
7.069739	0.0000	4.49E+09	7.423000	0.0000	3.50E+09

Tablo 43'de Hindistan'a ait FMOLS verileri incelendiğinde, t-istatistiği değerlerinin bankacılık sektörü gelişimi için -4.190522, finansal gelişim için -2.439271 ve yenilenebilir enerji için -6.972452 olduğu görülmektedir. Bu değerlerin -2'nin üstünde kalması, söz konusu değişkenlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Öte yandan, ekonomik büyüme değişkeninin t-istatistiği değeri 19.13965 olup, 2'nin üzerinde olması nedeniyle bu değişkenin de katsayısının istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

P değeri incelendiğinde, bankacılık sektörü gelişimi 0.0003, ekonomik büyüme 0.0000, finansal gelişim 0.0218 ve yenilenebilir enerji 0.0000 değerleri 0,05'in altında kalmıştır. Bu durum, katsayıların anlamlı olduğunu ve bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin gerçek ve güvenilir olduğunu göstermektedir.

Katsayılar pozitif ve negatif değerler dikkate alınarak incelendiğinde, bankacılık sektörü gelişimi -14.436.264 gibi yüksek bir değer olarak bağımlı değişken üzerinde güçlü bir ters etki oluşturmuştur. Ekonomik büyüme, karbon emisyonunda 0.000565 birimlik küçük bir artışa neden olurken, finansal gelişim -7.68e+08 (-768.000.000) birimlik ve yenilenebilir enerji -41.710.957 birimlik bir azalışa yol açmıştır. Bu sonuçlar, ilgili bağımsız değişkenlerin karbon emisyonu üzerinde güçlü ve ters yönlü bir

etkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Bağımsız değişkenlerdeki bir birimlik artış, karbon emisyonu değerinde azalışa sebep olmaktadır.

Tablo 43’de Hindistan’a ait DOLS Analizi incelendiğinde, bankacılık sektörü gelişimi (-3.217972), finansal gelişim (-2.955894), yenilenebilir enerji (-6.864955) ve ekonomik büyüme (9.278285) için t-istatistiği değerleri kritik eşiklerin üzerinde olup, anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. P-değerleri de 0,05’in altında olduğundan, değişkenlerin katsayılarının sıfırdan anlamlı derecede farklı olduğu görülmektedir. Katsayılar incelendiğinde, bankacılık sektörü gelişimi -13.807.760, finansal gelişim -1.78e+09 (-1.780.000.000), yenilenebilir enerji -54.271.828 değerleri ile negatif bir etki oluştururken, ekonomik büyüme 0.000509 birimlik pozitif bir katkı sağlamıştır.

Tablo 43’de CCR (Canonical Cointegrating Regression) kanonik eşbütünleşik regresyon analizine göre, bankacılık sektörü gelişimi (-4.252559), ekonomik büyüme (15.37028) ve yenilenebilir enerji (-7.071415) için t-istatistiği değerleri 2.58’in mutlak değer olarak üzerinde olduğundan %99 güven seviyesinde anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Finansal gelişim için ise -2.460344 değeri ile katsayının %95 güven seviyesinde sıfırdan anlamlı bir şekilde farklı olduğu belirlenmiştir.

P-değerleri incelendiğinde, bankacılık sektörü gelişimi 0.0002, ekonomik büyüme 0.0000, yenilenebilir enerji 0.0000 değerleri ile 0.01’in altında anlamlı bulunmuştur. Finansal gelişim değeri ise 0.0208 olup, %95 güven aralığında anlamlı olduğu görülmüştür. Katsayılar incelendiğinde, bankacılık sektörü gelişimi 14.013.214 birim, ekonomik büyüme 0.000557 birim, finansal gelişim 8.68e+08 (868.000.000) birim artış etkisi oluştururken, yenilenebilir enerji -41.977.368 birimlik güçlü bir ters yönlü etki sağlamıştır.

Tablo 43’de sunulan FMOLS, DOLS ve CCR analizleri, Hindistan’da yenilenebilir enerji sektörüne yapılacak yatırımların karbon emisyonu seviyesini önemli ölçüde azaltacağını ortaya koymaktadır.

10.8.4 Çin

Tablo 44, Çin ekonomisi için CO₂ emisyonlarını etkileyen değişkenlerin FMOLS, DOLS ve CCR yöntemleri ile analiz sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 44.Çin'in FMOLS, DOLS ve CCR Analizleri

		Bağımlı DeğişkenCO ₂		FMOLS		
		Bağımsız Değişkenler		T-ist	P-değeri	Katsayı
ÇİN	BNK SEK		-1.104243	0.2796	-5485717.	
	EKO BUY		10.01057	0.0000	0.000351	
	FNS GEL		-0.542382	0.5922	-1.09E+09	
	YEN ENJ		-15.17392	0.0000	-2.00E+08	
	C		10.37501	0.0000	1.00E+10	
DOLS			CCR			
T-ist	P-değeri	Katsayı	T-ist	P-değeri	Katsayı	
2.317254	0.0390	17507489	-0.902704	0.3750	-4758858.	
3.341114	0.0059	0.000154	8.759782	0.0000	0.000345	
-0.137443	0.8930	-3.22E+08	-0.691974	0.4951	-1.38E+09	
-9.614365	0.0000	-1.60E+08	-13.88634	0.0000	-2.04E+08	
5.521949	0.0001	6.36E+09	9.974210	0.0000	1.02E+10	

Tablo 44'de Çin'e ait FMOLS verileri incelendiğinde, t-istatistiği değerlerinin bankacılık sektörü gelişimi (-1.104243) ve finansal gelişim (-0.542382)-2'nin altında kaldığı ve bu değişkenlerin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Ekonomik büyüme (10.01057) ve yenilenebilir enerji (-15.17392) değerleri ile -2 ve 2'nin üzerinde olup, istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmektedir.

P değerleri açısından değerlendirildiğinde, bankacılık sektörü gelişimi (0.2796) ve finansal gelişim (0.5922) değişkenleri 0,05'in üzerinde kaldığından anlamlı bulunmamaktadır. Buna karşılık, ekonomik büyüme (0.0000) ve yenilenebilir enerji (0.0000) değişkenlerinin p-değerleri 0,05'in altında olup, bu değişkenlerin karbon emisyonu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğu görülmektedir.

Katsayılar incelendiğinde, bankacılık sektörü gelişimi (-5.485.717), finansal gelişim (-1.09e+09; $-1.09 \times 10^9 = -1.090.000.000$) ve yenilenebilir enerji (-2.00E+08; $-2.00 \times 10^8 = -200.000.000$) negatif yönlü büyük değerlere sahiptir. Bu sonuçlar, ilgili değişkenlerdeki artışların karbon emisyonunu belirlenen oranlarda azalttığını göstermektedir. Ekonomik büyüme değişkeninin katsayısı ise 0.000351 olarak hesaplanmış olup, karbon emisyonunda düşük düzeyde bir artışa neden olduğu belirlenmiştir.

DOLS analizinde ise, t-istatistiği değerleri açısından bakıldığında, finansal gelişim (-0.137443)-2'nin altında kaldığı ve bu değişkenin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Ekonomik büyüme (3.341114), yenilenebilir enerji (-9.614365) ve bankacılık sektörü gelişimi (2.317254) değerleri ile -2 ve 2'nin üzerinde olup, istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmektedir.

P değerleri açısından değerlendirildiğinde, finansal gelişim (0.8930) değişkeni 0,05'in üzerinde kaldığından anlamlı değildir. Buna karşılık, bankacılık sektörü gelişimi

(0.0390), ekonomik büyüme (0.0059) ve yenilenebilir enerji (0.0000) değişkenlerinin p-değerleri 0,05'in altında olup, bu değişkenlerin karbon emisyonu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğu görülmektedir.

Katsayılar incelendiğinde, finansal gelişim ($-3.22E+08$; $-3.22 \times 10^8 = -322.000.000$) ve yenilenebilir enerji ($-2.00E+08$; $-2.00 \times 10^8 = -200.000.000$) negatif yönlü büyük değerlere sahiptir. Bu sonuçlar, ilgili değişkenlerdeki artışların karbon emisyonunu belirlenen oranlarda azalttığını göstermektedir. Bankacılık sektörü gelişimi 17.507.489 ve ekonomik büyüme değişkenlerinin katsayıları 0.000154 olarak hesaplanmış olup, karbon emisyonunda artışa neden olduğu görülmüştür.

Tablo 44'de Çin'e ait CCR (Canonical Cointegrating Regression) kanonik eşbütünleşik regresyon analizine ilişkin t-istatistiği verileri incelendiğinde, bankacılık sektörü gelişimi -0.902704 ve finansal gelişim -0.691974 değerleriyle anlamlı olmadıkları görülmüştür. Diğer bağımsız değişkenler açısından değerlendirildiğinde, ekonomik büyüme 8.759782 , yenilenebilir enerji ise -13.88634 değerinde olup katsayılarının %99 güven seviyesinde anlamlı olduğu belirlenmiştir.

P-değerleri incelendiğinde, ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji değişkenlerine ait değerlerin 0.0000 olduğu ve 0.01'in altında kalarak %99 güven seviyesinde anlamlı oldukları görülmektedir. Öte yandan, bankacılık sektörü gelişimi 0.3750 ve finansal gelişim 0.4951 değerleriyle 0.05'in üzerinde seyretmekte olup, bağımlı değişken olan karbon emisyonu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkileri bulunmamaktadır.

Katsayıların değerlendirilmesi sonucunda, bankacılık sektörü gelişiminin karbon emisyonu üzerindeki etkisi $-4.758.858$ birim olarak hesaplanmış, finansal gelişim $-1.38e+09$ ($-1.38 \times 10^9 = -1.380.000.000$) birim ile güçlü ve ters yönlü bir etki yaratmıştır. Yenilenebilir enerji $-2.04e+08$ ($-2.04 \times 10^8 = -204.000.000$) birim ile negatif bir etki gösterirken, ekonomik büyümenin 0.000345 birim artışa yol açtığı gözlemlenmiştir.

10.8.5 Güney Afrika

Tablo 45, Güney Afrika ekonomisi için CO₂ emisyonlarını etkileyen değişkenlerin FMOLS, DOLS ve CCR yöntemleri ile analiz sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 45. Güney Afrika'nın FMOLS, DOLS ve CCR Analizleri

GÜNEY AFRİKA	Bağımlı Değişken CO ₂		FMOLS		
	Bağımsız Değişkenler		T-ist	P-değeri	Katsayı
	BNK SEK		4.328560	0.0002	15.14548.
	EKO BUY		2.136839	0.0422	0.000151
	FNS GEL		0.701008	0.4895	55497328
	YEN ENJ		-1.276054	0.2132	-3740687.
C		2.494030	0.0193	2.18E+08	
DOLS			CCR		
T-ist	P-değeri	Katsayı	T-ist	P-değeri	Katsayı
2.614548	0.0226	2370021.	4.281945	0.0002	1657813.
0.877006	0.3977	9.29E-05	2.060347	0.0495	0.000146
0.060055	0.9531	10148888	0.132545	0.8956	10856472
-0.507126	0.6213	-3579709.	-1.540310	0.1356	-4273808.
0.649756	0.5281	1.58E+08	3.039845	0.0053	2.32E+08

Tablo 45’de Güney Afrika’ya ait FMOLS verileri incelendiğinde, t-istatistiği değerlerinin finansal gelişim için 0.701008, yenilenebilir enerji için -1.276054 olduğu ve her ikisinin de 2’nin altında kalarak istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Diğer bağımsız değişkenlerden bankacılık sektörü gelişimi 4.328560, ekonomik büyüme ise 2.136839 olarak hesaplanmış ve 2’nin üzerinde olduğu için katsayılarının istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

P değeri açısından bakıldığında, finansal gelişim 0.4895 ve yenilenebilir enerji 0.2132 değerine sahip olup, 0.05’in üzerinde kalarak anlamlı olmadığı görülmektedir. Bankacılık sektörü gelişimi için p değeri 0.0002, ekonomik büyüme için ise 0.0422 olarak hesaplanmış ve katsayılarının anlamlı olduğu belirlenmiştir. Bu durum, söz konusu bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak güvenilir olduğunu göstermektedir.

Katsayıların pozitif ve negatif yönleri dikkate alındığında, bankacılık sektörü gelişimi 1.514.548, finansal gelişim ise 55.497.328 gibi yüksek bir değer olarak bağımlı değişken üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Diğer bağımsız değişkenlerden ekonomik büyüme, karbon emisyonunda 0.000151 birimlik küçük bir artışa, yenilenebilir enerji ise -3.740.687 birimlik bir azalışa neden olmaktadır. Yenilenebilir enerji değişkeninin katsayısının -3.740.687 gibi büyük ve negatif bir değer alması, bağımlı değişken olan karbon emisyonu üzerinde güçlü ve ters yönlü bir etkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durumda, “Yeşil Finans” bağlamında desteklenen yenilenebilir enerji yatırımlarının önemibu ülkemizde de net bir şekilde tespit edilmiştir.

Tablo 45’de Güney Afrika’nın DOLS Analizi incelendiğinde, bankacılık sektörü gelişimi değişkeninin t-istatistiği 2.614548 olarak hesaplanmış olup, genellikle 0.05 anlamlılık seviyesindeki kritik değerden büyük olduğu ve p-değerinin 0.0226 ile

0.05'ten küçük olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç, katsayının istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve modelde önemli bir etkisi bulunduğunu göstermektedir. Ekonomik büyüme değişkeninin t-istatistiği 0.877006 olup kritik değerden küçük, p-değeri ise 0.3977 ile 0.05'ten büyüktür. Bu durum, katsayının sıfırdan anlamlı derecede farklı olmadığını ve model üzerinde kayda değer bir etkisinin bulunmadığını ortaya koymaktadır.

Finansal gelişim değişkeninin t-istatistiği 0.060055 olarak hesaplanmış, kritik değerlerden oldukça uzak olup, p-değeri 0.9531 ile 0.05'ten büyük çıkmıştır. Bu sonuç, değişkenin modelde anlamlı bir etkisinin bulunmadığını göstermektedir. Benzer şekilde, yenilenebilir enerji değişkeninin t-istatistiği -0.507126 olup kritik değerden uzak bir değere sahiptir ve p-değeri 0.6213 ile 0.05'ten büyük bulunmuştur. Dolayısıyla, bu değişkenin katsayısının sıfırdan anlamlı derecede farklı olmadığı ve model üzerinde belirgin bir etkisinin bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Katsayılar incelendiğinde, bankacılık sektörü gelişimi değişkeninin 2.370021 birimlik pozitif ve güçlü bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Ekonomik büyüme değişkeni 9.29×10^{-5} ($9.29 \times 0.00001 = 0.0000929$) birimlik etki oluştururken, finansal gelişim değişkeni 10.148.888 birimlik bir değer almıştır. Yenilenebilir enerji değişkeni ise -3.579.709 birimlik negatif bir etki göstererek bağımlı değişken olan karbon emisyonu üzerinde güçlü ve ters yönlü bir etki yaratmıştır.

Güney Afrika'ya ait Tablo 45'de yer alan CCR (Canonical Cointegrating Regression) analizinde de benzer sonuçlar elde edilmiştir. Finansal gelişim değişkeninin t-istatistiği 0.132545 ve yenilenebilir enerji değişkeninin t-istatistiği -1.540310 olup, güven aralıkları içinde yer almadıkları tespit edilmiştir. Diğer bağımsız değişkenlerden bankacılık sektörü gelişimi değişkeninin t-istatistiği 4.281945 olup %99 güven seviyesinde, ekonomik büyüme değişkeninin t-istatistiği ise 2.060347 olup %95 güven seviyesinde anlamlı bulunmuştur.

P-değerleri incelendiğinde, bankacılık sektörü gelişimi değişkeninin 0.0002 ile 0.01'in altında olduğu, dolayısıyla %99 güven seviyesinde anlamlı olduğu görülmektedir. Ekonomik büyüme değişkeni için hesaplanan 0.0495 değeri, 0.05'in altında olup %95 güven seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Diğer bağımsız değişkenlerden yenilenebilir enerji 0.1356 ve finansal gelişim 0.8956 ile 0.05'in üzerinde çıktığından, karbon emisyonu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkilerinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Katsayılar değerlendirildiğinde, bağımlı değişken olan karbon emisyonu üzerinde bankacılık sektörü gelişimi değişkeninin 1.657.813 birimlik, finansal gelişim

değişkeninin 10.856.472 birimlik, ekonomik büyüme değişkeninin ise 0.000146 birimlik artış etkisi oluşturduğu görülmektedir. Yenilenebilir enerji değişkeni ise -4.273.808 birimlik güçlü ve ters yönlü bir etkiye sahiptir.

10.8.6 Türkiye

Tablo 46, Türkiye için FMOLS, DOLS ve CCR yöntemleriyle gerçekleştirilen uzun dönem katsayı tahmin sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 46. Türkiye'nin FMOLS, DOLS ve CCR Analizleri

TÜRKİYE	Bağımlı Değişken CO ₂		FMOLS		
	Bağımsız Değişkenler		T-ist	P-değeri	Katsayı
	BNK SEK		9.040264	0.0000	2877728.
	EKO BUY		-2.106177	0.0450	-6.38E-05
	FNS GEL		1.767303	0.0889	1.66E+08
	YEN ENJ		-4.506708	0.0001	-9359163.
C		4.500805	0.0001	3.02E+08	
DOLS			CCR		
T-ist	P-değeri	Katsayı	T-ist	P-değeri	Katsayı
4.099892	0.0015	3315033.	7.729691	0.0000	2926380.
-1.220022	0.2459	-8.16E-05	-1.832476	0.0784	-6.42E-05
0.452178	0.6592	1.06E+08	1.497157	0.1464	1.59E+08
-2.429134	0.0318	-11074570	-3.570096	0.0014	-9328780.
2.141883	0.0534	3.44E+08	3.639894	0.0012	3.02E+08

Tablo 46'da Türkiye'ye ait FMOLS verileri incelendiğinde, t-istatistiği değerlerinin finansal gelişim için 1.767303 olduğu ve bu değer 2'nin altında kaldığı ve istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. Diğer bağımsız değişkenler olan bankacılık sektörü gelişimi ise 9.040264, yenilenebilir enerji için -4.506708 ve ekonomik büyüme için -2.106177 değerleri 2'nin üzerinde yer almakta olup, katsayısının istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

P değeri açısından değerlendirildiğinde, finansal gelişim 0.0889 ile 0.05'ten yüksek olup anlamlı bulunmamaktadır. Bankacılık sektörü gelişimi 0.0000, ekonomik büyüme 0.0450 ve yenilenebilir enerji 0.0001 değerleriyle 0.05'in altında yer almakta ve katsayıların anlamlı olduğunu göstermektedir. Buna bağlı olarak, ilgili bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin gerçek ve güvenilir olduğu belirlenmiştir.

Katsayıların pozitif ve negatif yönleri dikkate alındığında, bankacılık sektörü gelişimi 2.877.728 ve finansal gelişim 1.66e+08 (166.000.000) birimlik yüksek bir değer olarak bağımlı değişken üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Ekonomik büyüme -6.38e-05 (-0.0000638) ve yenilenebilir enerji -9.359.163

değerleriyle bağımlı değişken olan karbon emisyonu üzerinde azalış yönünde etkiye bulunmaktadır.

DOLS Analizi sonuçlarına göre, bankacılık sektörü gelişimi için t-istatistiği 4.099892 olup, kritik değerlerden çok daha yüksek bir seviyede bulunmakta ve p değeri 0.0015 ile 0.05'ten küçük olduğundan, katsayısının istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. Yenilenebilir enerji t-istatistiği -2.429134 olup, kritik değerler etrafında yer almakta ve p değeri 0.0318 ile 0.05'ten küçük olduğundan anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Ancak, ekonomik büyüme için t-istatistiği -1.220022 olup kritik değerlerden düşük seviyede bulunmakta, p değeri ise 0.2459 ile 0.05'ten büyük olduğundan anlamlı bir etkiye sahip olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde, finansal gelişim t-istatistiği 0.452178 ile oldukça düşük bir seviyede olup, p değeri 0.6592 ile 0.05'ten büyük ve anlamlı olmadığı görülmüştür.

Katsayılar incelendiğinde, bankacılık sektörü gelişimi 3,315,033 değeri ile pozitif yönde çok büyük bir etki oluşturmuş ve her bir birimlik artışın bağımlı değişken üzerinde ortalama olarak 3,315,033 birimlik bir artışa neden olduğu belirlenmiştir. Yenilenebilir enerji değişkeninin -11,074,570 katsayısı ile her bir birimlik artışın bağımlı değişken üzerinde ortalama olarak aynı oranda bir azalmaya neden olduğu tespit edilmiştir. Ekonomik büyüme değişkeninin katsayısı -0.0000816 olarak bulunmuş ve her bir birimlik artışın bağımlı değişken üzerinde ortalama olarak -0.0000816 birimlik bir azalmaya yol açtığı belirlenmiştir. Ancak p değeri ve t istatistiği değerleri doğrultusunda bağımlı değişken üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığı görülmüştür. Benzer şekilde, finansal gelişim katsayısı 106,000,000 (1.06E+08) olarak hesaplanmış ve bu değişken arttıkça bağımlı değişken olan karbon emisyonunun artacağı belirlenmiş olmasına rağmen, p değerleri ve t istatistiği sonuçları doğrultusunda istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin bulunmadığı tespit edilmiştir.

Türkiye'ye ait Tablo 46'da yer alan CCR (Canonical Cointegrating Regression) kanonik eşbütünleşik regresyon analizi incelendiğinde, t istatistiği değerlerinin ekonomik büyüme için -1.832476 ve finansal gelişim için 1.497157 olduğu ve güven aralıkları içerisinde yer almadığı belirlenmiştir. Bu durum, bağımsız değişkenlerin katsayısının sıfırdan anlamlı bir şekilde farklı olmadığını ve bağımlı değişken üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etki oluşturmadığını göstermektedir. Diğer bağımsız değişkenler değerlendirildiğinde, yenilenebilir enerji -3.570096 değeri ile %99 güven seviyesinde, bankacılık sektörü gelişimi ise 7.729691 değeri ile %95 güven seviyesinde anlamlı bulunmuştur.

P değerleri incelendiğinde, bankacılık sektörü gelişimi için 0.0000 ve yenilenebilir enerji için 0.0014 olarak hesaplanmış ve 0.01'in altında olduğundan katsayıların %99 güven seviyesinde anlamlı olduğu belirlenmiştir. Diğer bağımsız değişkenler olan ekonomik büyüme 0.0784 ve finansal gelişim 0.1464 p değerleri ile 0.05'in üzerinde gözlemlenmiş ve karbon emisyonu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Katsayılar incelendiğinde, bankacılık sektörü gelişiminin karbon emisyonuna 2,926,380 birim, finansal gelişimin 1.59e+08 (159,000,000) birim, ekonomik büyümenin ise -6.42e-05 (-0.0000642) birim artış etkisi oluşturduğu belirlenmiştir. Yenilenebilir enerjinin ise -9,328,780 birim ile güçlü bir ters yönlü etki sağladığı görülmüştür.

Tüm ülkelere ait FMOLS, DOLS ve CCR analizleri yorumlanmış olup, elde edilen ekonometrik verilerin iktisadi ve siyasi sonuçlarına tezinin sonuç bölümünde kapsamlı olarak yer verilmiştir.

10.9 ÇEVRESEL KUZNETS EĞRİSİ HİPOTEZİ

Ekonomik büyümenin çevre sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri, günümüzde küresel bir endişe kaynağıdır. Toplumların refah düzeyinin artmasıyla birlikte çevresel bozulma da hız kazanmaktadır. Bu ilişkiyi açıklamak amacıyla literatürde çeşitli teorik çerçeveler geliştirilmiş olup, bunlar arasında en bilineni Çevresel Kuznets Eğrisi (ÇKE) hipotezidir. Grossman ve Krueger (1991) tarafından ortaya atılan bu hipotez, Simon Kuznets'in gelir eşitsizliği ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi ele alan çalışmasından esinlenerek, çevre kirliliği ile gelir arasında ters U şeklinde bir bağlantı olduğunu öne sürmektedir (Dinda, 2004: 432).

Çevresel Kuznets Eğrisi (ÇKE) hipotezi, ekonomik kalkınmanın başlangıç aşamalarında çevresel bozulmanın arttığını, ancak belirli bir gelir seviyesinden sonra çevresel duyarlılığın yükselmesiyle bu durumun tersine döndüğünü öne sürmektedir. Kuznets'in adıyla anılan ters U eğrisi, çevre ekonomisi literatüründe yaygın bir kavramsal çerçeve olarak kullanılmaktadır (Dasgupta vd., 2002: 147).

Panayotou (1993), çevresel kalite ile gelir arasındaki bu ilişkiyi Çevresel Kuznets Eğrisi (ÇKE) hipotezi olarak tanımlamıştır. Hipoteze göre ekonomik büyümenin ilk

aşamalarında çevresel bozulma hızlanırken, kişi başına düşen gelir belirli bir seviyeye ulaştığında çevre üzerindeki etkinin olumlu yönde değiştiği gözlemlenmektedir (Panayotou, 1993).

Çevresel Kuznets Eğrisi, uzun vadede şekillenen bir olgu olup, çeşitli faktörlerin etkisiyle ortaya çıkmaktadır. Panayotou (1993), bu faktörleri şu şekilde sıralamaktadır:

- i) Ölçek etkisi
- ii) Bileşim etkisi
- iii) Çevre kalitesi talebinin gelir esnekliği

olarak belirtirken, Grosman ve Krueger (1991) bu faktörlere teknolojik gelişmeyi de eklemektedir. Diğer koşullar sabit tutularak, bu faktörlerin her birinin ÇKE üzerindeki etkileri ayrı başlıklar halinde açıklanmıştır (Dinda, 2004: 433).

Çevresel Kuznets Eğrisi (ÇKE) hipotezi, ekonomik büyüme ile çevresel kirlilik arasındaki ilişkiyi ters U şeklinde bir eğri ile açıklar. Bu hipoteze göre, gelişmekte olan ülkelerde ekonomik büyüme başlangıçta çevresel kirliliği artırmakta, ancak belirli bir gelir seviyesinin aşılmasının ardından çevresel duyarlılığın artmasıyla kirlilik azalmaktadır (Pata, 2019: 96).

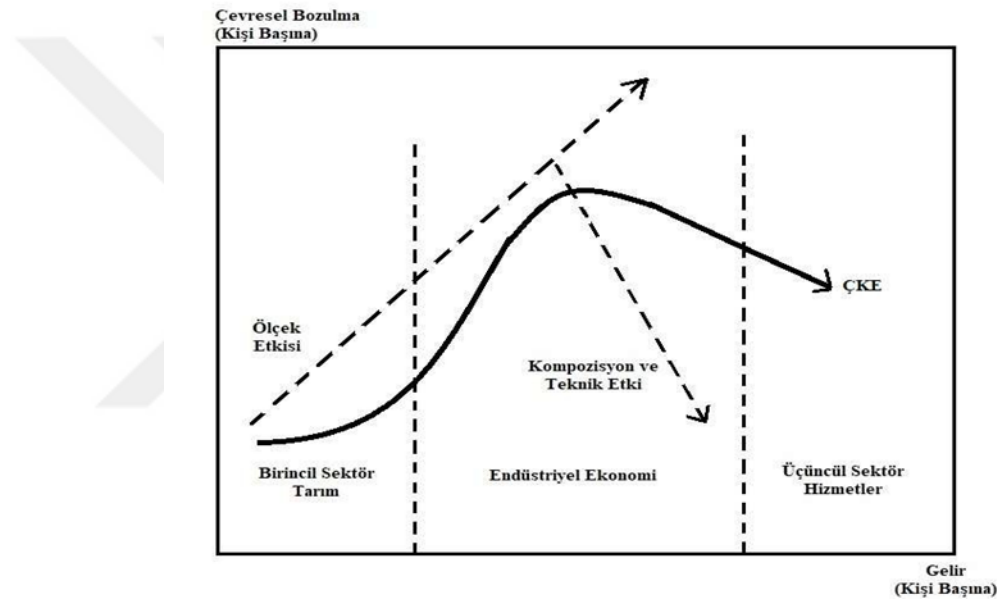
ÇKE ile ilgili literatürde bu ilişkiye ilk olarak Panayotou (1993) tarafından dikkat çekilmiştir. Ekonomik büyüme sürecinde artan tüketim ve üretim faaliyetleri, doğal kaynakların aşırı kullanımına ve kirletici emisyonların yükselmesine yol açmaktadır. Gelişmiş ülkelerde, kurumsal yapıların görece daha güçlü olması nedeniyle bu dışsallıkların içselleştirilmesi daha etkili bir şekilde sağlanabilmektedir (Andreoni ve Levinson, 2001: 270). Ancak, ekonomik büyümenin çevre üzerindeki etkileri yalnızca kirlilik seviyeleri ile sınırlı değildir. Kaynakların tükenmesi, biyolojik çeşitliliğin azalması ve iklim değişikliği gibi daha geniş kapsamlı çevresel sorunlar da dikkate alınmalıdır.

10.9.1 Ölçek, Kompozisyon ve Teknik Etki

Kompozisyon ve teknik etkiler, ekonomik büyümenin çevre üzerindeki izini belirleyen temel dinamikler olarak öne çıkmaktadır. Dinda (2004: 435) tarafından ifade edildiği üzere, ölçek etkisi, büyümenin doğrudan bir sonucu olarak artan üretim hacminin, doğal kaynak tüketimi ve atık üretimi üzerindeki baskısını artırmaktadır. Bu durum, üretim süreçlerinin verimliliğini olumsuz etkileyerek çevresel maliyetleri yükseltmektedir.

Kompozisyon etkisi ise, Başar ve Temurlenk (2007: 2-3) tarafından belirtildiği gibi, ekonomik yapının değişmesi ve gelir düzeylerinin yükselmesi ile birlikte çevresel baskının azalabileceğini göstermektedir. Sektörel dönüşüm ve tüketim alışkanlıklarındaki değişim, çevresel yükün hafiflemesine katkı sağlayabilmektedir.

Teknik etki, Cole (2004: 72) tarafından yapılan çalışmada, üretim süreçlerindeki teknolojik yeniliklerin çevresel performans üzerindeki olumlu etkisine dikkat çekmektedir. Ekolojik sürdürülebilirlik ilkelerine uygun teknolojilerin benimsenmesi, hem ekonomik büyümeyi desteklemekte hem de çevresel sorunları azaltmaktadır. Bu bağlamda, gelir artışı ve ticaretin serbestleşmesi gibi faktörler, temiz teknolojilere geçişi hızlandırarak teknik etkinin olumlu yönde gelişmesine katkıda bulunmaktadır.



Şekil 29. Ölçek, Kompozisyon Teknik ve Etki

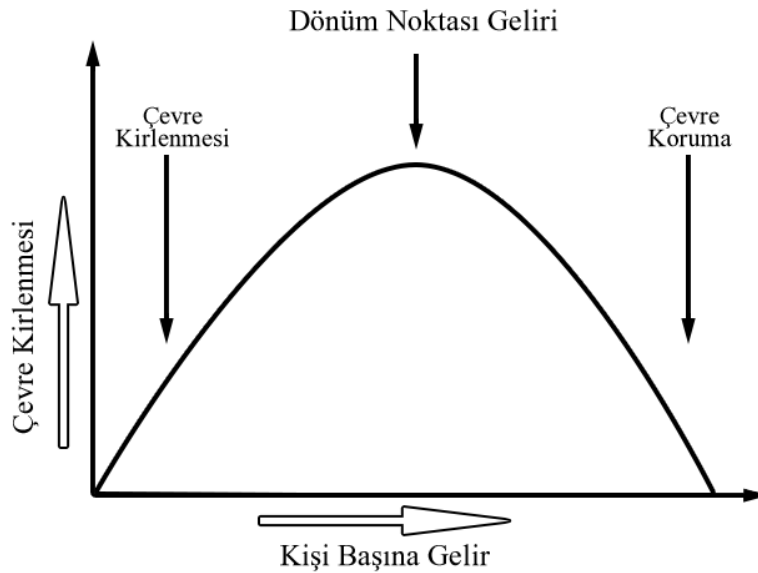
Kaynak: Kaika ve Zervas, 2013: 1396

Şekil 29’da ekonomik büyüme sürecinde, çevresel baskının artışı ve azalışı arasındaki karmaşık ilişki, Çevresel Kuznets Eğrisi (ÇKE) hipotezi ile açıklanmaya çalışılmaktadır. Kaika ve Zervas (2013: 1396) çalışmasında da vurgulandığı üzere, bir ekonominin gelişimi boyunca, ölçek, bileşim ve teknolojik faktörlerin etkileşimi, ÇKE’nin şekillenmesinde belirleyici rol oynamaktadır.

Ölçek etkileri, üretim faaliyetlerinin artmasıyla birlikte çevresel bozulmanın da genellikle yükselmesine neden olmaktadır. Bu durum, üretim süreçlerindeki verimsizlikler ve artan atık miktarları ile açıklanabilir. Ancak, ekonomilerin sanayileşme sürecinde, ölçek ekonomilerinden yararlanma çabaları, üretim teknolojilerinde iyileştirmelere ve daha verimli üretim süreçlerine geçişe yol açarak

çevresel baskıyı azaltabilir. Bileşim etkileri ise, ekonomik yapının değişimi ile ilişkilidir. Bir ekonominin tarımdan sanayiye ve daha sonra hizmet sektörüne doğru geçişi, üretim süreçlerindeki çevresel etkileri de değiştirmektedir. Genellikle, hizmet sektörü, sanayi sektörüne göre daha az çevresel kirlilik yaratmaktadır. Bu nedenle, ekonomik yapının hizmet sektörüne kayması, ÇKE'nin negatif eğilim göstermesine katkı sağlayabilir. Teknolojik etkiler, üretim süreçlerinde daha temiz ve daha verimli teknolojilerin kullanılması ile çevresel performansı iyileştirme potansiyeline sahiptir. Teknolojik yenilikler, hem üretim süreçlerindeki verimliliği artırarak atık miktarını azaltmakta hem de daha az kirlenici madde kullanan yeni ürünlerin geliştirilmesine olanak tanımaktadır.

Bu etkiler bir bütün olarak Şekil 30'da gösterilen Çevresel Kuznets Eğrisini ortaya çıkarmaktadır.



Şekil 30. Çevresel Kuznets Eğrisi

Kaynak: Yandle vd., (2004)

Bu çalışma, seçilmiş ülkeler için 1990-2021 dönemini kapsayan panel veri seti kullanılarak Çevresel Kuznets Eğrisi yaklaşımının geçerliliğini ampirik olarak değerlendirmektedir. Bu doğrultuda, ARDL Sınır testi yaklaşımı ile elde edilen Ekonomik Büyüme verileri doğrultusunda ÇKE hipotezi yorumlanacaktır.

10.10 ARDL SINIR (AUTO REGRESSIVE DISTRIBUTED LAG) TESTİ YAKLAŞIMI

Özellikle bağımsız değişkenlerimizin bağımlı değişken olan Karbon Emisyonunu etkileyip etkilemediğini gösteren diğer bir kanıt ise aşağıda yapılmış olan uzun dönemli ARDL testidir. ARDL (AutoRegressive Distributed Lag) testi, genellikle zaman serisi verileriyle çalışırken, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki dinamik ilişkileri ve hem kısa dönem hem de uzun dönem ilişkileri analiz etmek için kullanılan bir regresyon modelidir (Pesaran vd., 2001: 289).

ARDL yaklaşımında kısıtsız hata düzeltme modeli kullanıldığından, Engle- Granger testine göre daha iyi istatistiksel özelliklere sahiptir ve küçük örneklerde Johansen ve Engle-Grangertestlerine göre daha güvenilir sonuçlar verir (Narayan ve Narayan, 2005b: 429).

ARDL sınır testi yaklaşımının temel olarak 3 aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada ilgilideğişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olup olmadığı sınanırken, eş bütünleşme ilişkisininvarlığı koşulu altında, ikinci ve üçüncü aşamalarda ise sırasıyla uzun ve kısa dönem elastikiyetlerielde edilir (Narayan ve Smyth, 2006: 337). Testin ilk aşamasında kullanılan sınırsız hata düzeltme modelinin uyarlanmış şekli aşağıdaki gibidir:

$$\Delta LY = \alpha_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_{1i} \Delta LY_{t-i} + \sum_{i=0}^k \alpha_{2i} \Delta LDYY_{t-i} + \sum_{i=0}^k \alpha_{3i} \Delta LPFY_{t-i} + \alpha_5 \Delta LDYY_{t-i} + \alpha_6 \Delta LPFY_{t-1} + \varepsilon_t \quad (17)$$

Modelde yer alan Δ , birinci dereceden farkları göstermektedir. Bahmani-Oskooee ve Goswami(2003) yaptıkları çalışmada sınır testi için kullanılan F testinin, gecikme uzunluğuna karşı duyarlı olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu sebeple eş bütünleşme ilişkisinin varlığını sınamak amacıyla öncelikle Model 7’de kullanılan farkı alınmış değişkenlerin gecikme uzunluğunu gösteren değerine karar vermek gerekmektedir. Bu amaçla literatürde Akaike (AIC) ve Schwarz (SIC) gibi bilgi kriterleri kullanılmaktadır (Yilanci ve Özcan: 2010: 22).

Gecikme uzunluğunun belirlenmesinden sonra ilgili değişkenler arasında eş bütünleşme ilişkisi olmadığını gösteren temel hipotez Model 8’de yer alan bağımlı ve bağımsız değişkenlerin düzey değerlerinin bir dönem gecikmeli değerlerinin anlamlılığının sınanmasıyla test edilebilir. Burada test edilen temel hipotezin

çalışmamıza uyarlanmış hali aşağıdaki gibidir:

$$H_0 = \alpha_4 = \alpha_5 = \alpha_6 = 0 \quad (18)$$

Bu hipotezi test etmek için kullanılan standart F istatistiği, aşağıdaki durumlara bağlı olarak standart olmayan bir dağılıma sahiptir (Narayan, 2005a: 1981):

- ✓ ARDL modeline dahil edilen değişkenlerin I(0) veya I(1) olup olmaması,
- ✓ Değişken sayısı,
- ✓ ARDL modelin sabit terim veya trend içerip-içermemesi,
- ✓ Örnek boyutu.

Bundan dolayı ilgili kritik değerler Pesaran vd. (2001: 291) tarafından tablolaştırılmıştır. Küçük örnekler için kullanılacak kritik değerlere ise Narayan (2005a)'dan ulaşılabilir. Hesaplanan F istatistiği sınırın dışındaysa değişkenlerin eş bütünleşik olup olmamalarına dair bir çıkarımda bulunulabilir. Eğer hesaplanan F istatistiği kritik değerlerin üst sınırından daha büyükse değişkenler arasında eş bütünleşme ilişkisi olmadığını gösteren temel hipotez reddedilirken bu değer kritik değerlerin alt sınırından küçük olması halindeyse bu ilişkinin olmadığını gösteren temel hipotez reddedilemez. Hesaplanan F istatistiğinin iki sınırın arasında olması halindeyse sınır testine göre değişkenler arasındaki eş bütünleşmenin varlığına yönelik bir yorum yapılamamakta, değişkenlerin durağanlık mertebelerini dikkate alan diğer eş bütünleşme yöntemlerine başvurma önerilmektedir (Yilanci ve Özcan: 2010: 23).

Değişkenler arasında bir eş bütünleşme ilişkisi bulunması halinde, ARDL sınır testi yaklaşımının ikinci aşamasında, değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkisinin analizi için gecikme uzunluğuyine daha önce bahsi geçen bilgi kriterleriyle tespit edilebilen uzun dönem için gecikmesidağıtılmış otoregresif model (ARDL) kurulması gerekmektedir. Bu çalışma için aşağıdaki uzun dönem ARDL modelinden faydalanılacaktır:

$$\Delta LY = \alpha_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_{1i} \Delta LY_{1-i} + \sum_{i=0}^l \alpha_{2i} \Delta LDYY_{t-i} + \sum_{i=0}^m \alpha_{3i} \Delta LPFY_{t-i} + \varepsilon_t \quad (19)$$

ARDL modeli, değişkenlerin I(0) ya da I(1) (durağan ya da birinci fark durağan) olmaları durumunda uygulanabilir. Bu model sayesinde, zaman serisi verilerinde değişkenler arasındaki kısa vadeli dalgalanmalar ve uzun vadeli denge ilişkileri analiz edilir (Nkoro ve Uko, 2016: 63). ARDL testinin en önemli kısmı, uzun dönem katsayılarını ortaya çıkarmasıdır. Uzun dönem katsayıları, bağımsız değişkenlerin uzun vadede bağımlı değişken üzerindeki etkisini gösterir. İstatistiksel olarak anlamlıysa, bu

değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkisi uzun vadede önemli demektir (Pesaran vd., 2001: 292). Fonksiyonel olarak FMOLS, DOLS ve CCR testlerinde ki gibi zaman serileri açısından yorumlanmasında pek bir farkı yoktur.

R-squared, modelin bağımlı değişkenin oluşturduğu değişkenliği oransal olarak açıklama yüzdesini gösterir. 0 ile 1 arasında bir değerde olması beklenir ve 1'e ne kadar yakınsa, model bağımlı değişkenin o kadar büyük bir kısmını açıkladığını bize sunar. Beklenen ideal değer ise 0.70'in üzerinde olmasıdır, ancak R-squared'in aşırı yüksek olması da (örn. 0.99) modelin overfitting yaptığı anlamına gelebilir (Gujarati, 2002: 738).

Adjusted R-squared (Düzeltilmiş R²) ise modelin açıklama gücünü hesaplarken bağımsız değişkenlerin sayısına dikkat eder ve R-squared her ilave bağımsız değişkenle artış gösterirken, Adjusted R-squared sadece anlamlı bir gelişme olduğunda artış sağlar. R-squared'e benzer şekilde yüksek olması beklenir, fakat modeldeki değişkenlerin sayısına bağlı olarak Adjusted R-squared genellikle biraz daha düşüktür. Yine de 0.70'in üzerinde olması beklenmektedir (Brooks, 2014).

F-statistic, bağımsız değişkenlerin topluca bağımlı değişken üzerinde anlamlı bir etkisi olup olmadığını test eder. Yani, tüm bağımsız değişkenlerin katsayılarının sıfıra eşit olmadığına dair bir hipotez testidir. F-statistic'in yüksek bir değer alması, modelin genel olarak anlamlı olduğunu gösterir. F-statistic'in p-değerinin 0.05'in altında olması modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu gösterir (Lipsey, 2011).

Prob(F-statistic) F-statistic'in p-değeridir ve modelin genel olarak anlamlı olup olmadığını test eder. Bu değer, F-statistic'in ne kadar anlamlı olduğunu bize göstermektedir. Bu p-değerinin 0.05'in altında olması beklenir, yani bağımsız değişkenlerin genel olarak anlamlı olduğu bize sunar (Yılmaz ve Şen, 2018: 329).

Sabit terim (constant), bağımlı değişkenin modeldeki tüm bağımsız değişkenlerin etkisinin olmadığı (yani sıfır olduğu) durumda sahip olduğu değeri temsil eder. Bu katsayının büyüklüğü modele bağlıdır ve modelin yapısına göre değişkenlik göstermektedir. Sabit terim pozitif ya da negatif olabilir, ancak katsayısının anlamlı olması ve p-değerinin 0.05'in altında olması önemlidir (Brooks, 2014).

Durbin-Watson istatistiği, modelde otokorelasyon (seri korelasyon) olup olmadığını test eder. Yani, hataların birbirine ne kadar bağımlı olduğunu gösterir. 0 ile 4 arasında değer alır. Değerin 2'ye yakın olması, otokorelasyonun olmadığını gösterir. 0'a yakınsa pozitif otokorelasyon, 4'e yakınsa negatif otokorelasyon varlığını bize sunar (Gujarati ve Porter 2009).

Akaike Information Criterion (AIC) ve Schwarz Information Criterion (SC) değerleri modelin uyumunu değerlendirirken modelin karmaşıklığını (değişken sayısı) da göz önünde bulundurur. AIC ve SIC genellikle birlikte kullanılır ve modelin karmaşıklığını göz önünde bulundurarak doğru modelin seçilmesine yardımcı olur. Daha düşük AIC ve SC değerleri, modelin daha iyi bir uyum sağladığını gösterir. AIC ve SC'nin olabildiğince düşük olması idealdir. Ancak, modeldeki fazla sayıda değişken sayısı AIC ve SC'yi artırabilir, bu nedenle değişken sayısı ile modelin açıklama gücü arasında bir denge kurulmalıdır (Yılmaz ve Şen, 2018: 330).

Katsayılar (Coefficient) ise, her bir bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini gösterir. Pozitif ya da negatif olabilir, değişkenin bağımlı değişken üzerinde nasıl bir etki yaptığını gösterir. p-değerleri ise bu etkilerin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını bize sunar. 0.05'in altında olması, katsayının istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ifade etmektedir (Gujarati ve Porter 2009).

10.10.1 Brezilya

Tablo 47, Brezilya için uzun vadeli ARDL (Autoregressive Distributed Lag) test sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 47'de Brezilya için uzun vadeli ARDL testine ait sonuçlar detaylı şekilde ele alınacaktır. CO₂ emisyonlarını bağımlı değişken olarak ele alan model, 1995-2021 yıllarını kapsayan 27 gözlem üzerinde uygulanmıştır. Model seçimi Akaike Bilgi Kriteri'ne (AIC) dayalı olarak belirlenmiş olup, dinamik değişkenler olarak bankacılık sektörü (BNK_SEK1), ekonomik büyüme (EKO_BUY1), finansal gelişim (FNS_GEL1) ve yenilenebilir enerji kullanımı (YEN_ENJ1) değişkenleri dört gecikmeli olarak modele dahil edilmiştir. Seçilen model ARDL(4, 4, 4, 4, 4) formundadır ve regresyon katsayıları ile ilgili istatistikler sunulmuştur. Modelin açıklayıcılık düzeyi oldukça yüksek olup ($R^2=0.9959$), genel anlamda modelin anlamlılığını gösteren F-istatistiği 0.0479 anlamlılık düzeyi ile istatistiksel olarak kabul edilebilir bulunmuştur.

Tablo 47. Brezilya İçin Uzun Vadeli ARDL Testi

Bağımlı Değişken: CO ₂ 1				
Yöntem: ARDL				
Örneklem (düzeltilmiş): 1995-2021				
Dâhil edilen gözlem sayısı: 27 (düzeltmeler sonrası)				
Maksimum bağımlı değişken gecikmesi: 4 (Otomatik seçim)				
Model seçim yöntemi: Akaike bilgi kriteri (AIC)				
Dinamik değişkenler (4 gecikme, otomatik): BNK SEK1, EKO BUY1, FNS GEL1, YEN ENJ1				
Sabit değişkenler: C				
Değerlendirilen model sayısı: 2500				
Seçilen Model: ARDL(4, 4, 4, 4, 4)				
Değişken	Katsayı	Standart Hata	t-İstatistiği	Olasılık
CO ₂ 1(-1)	-0.356898	0.259527	-1.375185	0.3029
CO ₂ 1(-2)	-0.188263	0.188219	-1.000235	0.4226
CO ₂ 1(-3)	-0.321609	0.151284	-2.125870	0.1674
CO ₂ 1(-4)	-1.245973	0.210244	-5.926318	0.0273
BNK SEK1	-850234.4	1040021.	-0.817517	0.4995
BNK SEK1(-1)	1078897.	463184.0	2.329304	0.1452
BNK SEK1(-2)	184077.4	278781.7	0.660292	0.5769
BNK SEK1(-3)	729779.4	200965.5	3.631367	0.0682
BNK SEK1(-4)	551482.8	245178.7	2.249309	0.1534
EKO BUY1	0.000102	1.46E-05	6.994212	0.0198
EKO BUY1(-1)	2.68E-05	1.37E-05	1.953341	0.1900
EKO BUY1(-2)	-1.34E-05	1.04E-05	-1.294503	0.3248
EKO BUY1(-3)	-3.75E-05	2.13E-05	-1.759105	0.2206
EKO BUY1(-4)	4.77E-05	1.12E-05	4.262543	0.0509
FNS GEL1	2.69E+08	1.23E+08	2.184465	0.1606
FNS GEL1(-1)	1.86E+08	93063692	1.993577	0.1844
FNS GEL1(-2)	-4014382.	1.37E+08	-0.029399	0.9792
FNS GEL1(-3)	-1.82E+08	1.31E+08	-1.381808	0.3011
FNS GEL1(-4)	-1.68E+08	1.02E+08	-1.650809	0.2406
YEN ENJ1	-6724332.	2119260.	-3.172962	0.0866
YEN ENJ1(-1)	-5888817.	3692330.	-1.594878	0.2518
YEN ENJ1(-2)	-14431356	3266983.	-4.417334	0.0476
YEN ENJ1(-3)	-7242344.	3223703.	-2.246592	0.1537
YEN ENJ1(-4)	-10538093	3823578.	-2.756081	0.1103
C	23378452	3126630.	7.477205	0.0174
R-kare	0.995916	Bağımlı değişkenin ortalaması		8699226.
Düzeltilmiş R-kare	0.946908	Bağımlı değişkenin standart sapması		22443708
Regresyon standart hatası	5171426.	Akaike bilgi kriteri		33.00436
Hata kareler toplamı	5.35E+13	Schwarz kriteri		34.20421
Log olasılık	-420.5588	Hannan-Quinn kriteri		33.36114
F-istatistiği	20.32139	Durbin-Watson istatistiği		2.593736
F-istatistiği olasılığı	0.047922			
Not: p-değerleri ve sonraki testler model seçimini dikkate almamaktadır.				

Yukarıda tanımlanan ARDL modeline göre Tablo 10.31'de R-squared değeri 0.995916 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, modelin bağımlı değişken olan Karbon Emisyonunu açıklama gücünü göstermektedir. Oldukça yüksek bir değer olması, modelin bağımlı değişkenin %99,6'sını açıkladığını ortaya koymaktadır.

Adjusted R-squared değeri 0.946908 olarak hesaplanmış olup, bağımsız değişkenlerin etkisini daha doğru bir şekilde değerlendirmektedir. Yüksek bir değer olması, modelin iyi bir uyum sağladığını bulunmuştur.

F-statistic değeri 20.32139 olarak hesaplanmış ve Prob(F-statistic) değeri 0.047922

ile 0.05'in altında bulunmuştur. Bu durum, modeldeki bağımsız değişkenlerin topluca karbon emisyonu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Sabit terim (C) 23378452 olarak hesaplanmış ve p değeri 0.0174 bulunmuştur. Bu sonuç, sabit terimin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve karbon emisyonunun modellenen diğer değişkenler dışında kalan tüm etkilerle ilişkili temel seviyede olduğunu tespit edilmiştir.

Durbin-Watson istatistiği 2.593736 olarak hesaplanmış olup, 2'ye yakın bir değer olması nedeniyle modelde otokorelasyon olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Model seçim kriterlerine göre Akaike değeri 33.00436 olarak belirlenmiştir ve modelin iyi bir uyum gösterdiğini ifade etmektedir. Ancak, Schwarz kriterinin 34.20421 ile daha yüksek çıkması, modelin karmaşıklığının fazla olduğu görülmüştür.

Bu bağlamda değişkenler incelendiğinde, karbon emisyonu (CO21(-4), (p=0.0273)) için yalnızca dördüncü gecikmeli değer anlamlı olduğu görülmektedir. Bu durum, karbon emisyonlarının dört dönem önceki seviyelerinin mevcut dönemi önemli ölçüde etkilediğini göstermektedir. Diğer gecikmeli değerler (CO21(-1), CO21(-2), CO21(-3)) ise anlamlı bulunmamıştır.

Bankacılık sektörü gelişimi (p=0.4995) mevcut dönemde karbon emisyonları üzerinde anlamlı bir etki yaratmamaktadır. Ancak üçüncü gecikme döneminde (BNK_SEK1(-3)) nispeten anlamlı bir etki gözlemlenmiştir. Bu durum, bankacılık sektöründeki gelişmelerin belirli bir süre sonra karbon emisyonlarını etkileyebileceğine işaret etmektedir. Brezilya'daki bankacılık sektörü, karbon emisyonları üzerinde kısa vadede doğrudan bir etki yaratmasa da, üçüncü gecikme döneminde anlamlı bir farklılık ortaya koymuştur. Bu da bankacılık sektörünün çevresel sürdürülebilirlik odaklı yatırımlarının etkisinin zaman içinde daha belirgin hale geldiğini göstermektedir. Bu tür yatırımların üretim kapasitesine yansımaları ve karbon emisyonlarını azaltıcı etkisinin belirgin hale gelmesi belirli bir süre gerektirebilir.

Ekonomik büyüme değişkeni de (EKO_BUY1 (p = 0.0198)) anlamlı bir şekilde karbon emisyonlarını etkilemektedir. Bu durum, ekonomik büyüme ile karbon emisyonları arasında kısa vadeli bir ilişki olduğunu göstermektedir. Ekonomik büyümenin mevcut dönemdeki etkisi oldukça belirgindir. Ayrıca, dördüncü gecikme de (p = 0.0509) anlamlı bulunmuş olup, uzun vadede de karbon emisyonları üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Bu bulgu, Çevresel Kuznets Eğrisi (Environmental Kuznets Curve - EKC) hipotezi ile de örtüşmektedir. EKC hipotezi, ekonomik büyümenin

başlangıçta çevresel bozulmaya (daha fazla karbon emisyonuna) neden olduğunu, ancak belirli bir gelir seviyesine ulaşıldığında çevresel iyileşmenin başladığını öne sürmektedir (Grossman ve Krueger, 1995: 353).

Uzun vadede, ekonomik büyümenin karbon emisyonları üzerindeki etkisi daha karmaşık bir yapı sergilemektedir. Dördüncü gecikmenin anlamlı bulunması, büyümenin çevresel sonuçlarının zaman içinde birikerek emisyon artışlarına yol açabileceğini göstermektedir. Brezilya'da sanayileşme, altyapı yatırımları ve enerji üretim kapasitesinin genişlemesi, bu sürecin temel dinamikleri arasında yer almaktadır.

Finansal gelişim değişkeni de FNS_GEL1 ($p = 0.1606$) anlamlı ve diğer gecikmeli dönemlerde anlamlı bir etki göstermemektedir. Bu durum, Brezilya'nın finansal sektörünün karbon emisyonları üzerindeki doğrudan etkisinin sınırlı olabileceğini göstermektedir. Gelişmekte olan ülkelerde finansal gelişim genellikle ekonomik büyüme ve yatırım projelerine yönelmekte, ancak bu projelerin çevresel sürdürülebilirlik ile ne ölçüde uyumlu olduğu değişkenlik göstermektedir. Finansal gelişimin çevresel etkileri, büyük ölçüde yatırım önceliklerine bağlıdır. Sermaye piyasalarının genişlemesi ve kredi hacmindeki artış, çevre dostu projelere yönlendirilmediği sürece emisyonlar üzerinde anlamlı bir azalma sağlamamaktadır.

Yenilenebilir enerji kullanımı (YEN_ENJ1 ($p = 0.0866$)) karbon emisyonları üzerinde önemli bir azaltıcı etkiye sahiptir. Bu durum, Brezilya'nın çevresel politikalarının ve enerji stratejilerinin başarısını ortaya koymaktadır. Yenilenebilir enerji kullanımının artmasıyla karbon emisyonlarının azaldığı tespit edilmiştir. Özellikle ikinci gecikme dönemi (YEN_ENJ1(-2), $p = 0.0476$) anlamlı bulunmuş olup, bu da yenilenebilir enerji yatırımlarının orta vadede emisyonları azaltma potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir.

Genel olarak, yenilenebilir enerji yatırımlarının artmasının karbon emisyonlarını azaltma potansiyeline sahip olduğu ve bu etkinin orta vadede belirginleştiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda, sürdürülebilir enerji politikalarının güçlendirilmesi ve yenilenebilir enerji projelerinin teşvik edilmesi, Brezilya'nın çevresel hedeflerine ulaşmasında kritik bir rol oynamaktadır.

Sonuçlar, modelin genel anlamda güçlü bir yapı sergilediğini göstermektedir. Ancak bazı bağımsız değişkenlerin anlamlılığı nispeten düşük seviyelerde kalmıştır. Gecikme katsayılarının negatif ve anlamlı çıkması, özellikle CO21(-4) değişkeninin dördüncü dönemde elde ettiği değerlerle uzun vadeli denge ilişkilerini işaret etmektedir. Yenilenebilir enerji ve ekonomik büyüme değişkenlerinin, karbon emisyonları üzerinde

en güçlü etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Bankacılık sektörü gelişimi ve finansal gelişim değişkenleri de etkili olmakla birlikte, kısa vadede daha sınırlı etkiler ortaya koymaktadır. Karbon emisyonları üzerindeki etkilerin üçüncü gecikme döneminde anlamlı hale gelmesi, sektördeki yapısal dönüşümlerin zaman içinde etkisini gösterdiğini ortaya koymaktadır.

10.10.2 Rusya

Tablo 48, Rusya için uzun vadeli ARDL testi sonuçlarını göstermektedir. Bağımlı değişken CO₂ emisyonları olup, modelde BNK_SEK1 (bankacılık sektörü), EKO_BUY1 (ekonomik büyüme), FNS_GEL1 (finansal gelir) ve YEN_ENJ1 (yenilenebilir enerji) gibi dinamik değişkenler kullanılmıştır. Akaike bilgi kriterine (AIC) göre seçilen ARDL(4, 4, 4, 3, 3) modeli, 1995-2021 dönemine ait 27 gözlemi içermektedir.

Tablo 48’de yer alan Rusya’ya dair uzun vadeli ARDL testi incelendiğinde, R-squared değeri 0.955676 olarak elde edilmiştir. Bu değer, karbon emisyonunu açıklama oranının %95.57 olduğunu göstermekte ve oldukça yüksek açıklayıcılığa sahiptir. Adjusted R-squared (Düzeltilmiş R²) değeri ise 0.7118 olup yaklaşık %71 seviyesindedir.

F-istatistiği 3.920211 olarak hesaplanmış ve Prob(F-statistic) değeri 0.096573 bulunmuştur. Prob(F) değerinin %5 anlamlılık seviyesinin üzerinde olması nedeniyle modelin genel anlamlılığı %10 anlamlılık seviyesine göre değerlendirildiğinde kabul edilebilir düzeydedir. Bu durum, modelin açıklayıcı gücünün kısmen yeterli olduğunu ancak bazı bağımsız değişkenlerin karbon emisyonu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir.

Sabit terim (C) 45264653 olarak hesaplanmış ve p-değeri 0.0764 bulunmuştur. Pozitif ve yüksek bir değer olmasına rağmen, %5 anlamlılık seviyesinin (0.05) üzerinde olup %10 seviyesine yakın olduğu görülmektedir. Bu nedenle, sabit terimin modelde anlamlı olup olmadığı konusunda sınırda bir karar verilmesi gerekmektedir.

Tablo 48. Rusya İçin Uzun Vadeli ARDL Testi

Bağımlı Değişken: CO ₂ 1				
Yöntem: ARDL				
Tarih: 19/07/23 Saat: 19:26				
Örneklem (düzeltilmiş): 1995-2021				
Dahil edilen gözlem sayısı: 27 (düzeltmeler sonrası)				
Maksimum bağımlı değişken gecikmesi: 4 (Otomatik seçim)				
Model seçim yöntemi: Akaike bilgi kriteri (AIC)				
Dinamik değişkenler (4 gecikme, otomatik): BNK SEK1, EKO BUY1, FNS GEL1, YEN ENJ1				
Sabit değişkenler: C				
Değerlendirilen model sayısı: 2500				
Seçilen Model: ARDL(4, 4, 4, 3, 3)				
Bağımlı Değişken: CO ₂ 1				
Değişken	Katsayı	Standart Hata	t-İstatistiği	Olasılık
CO ₂ 1(-1)	-0.274934	0.243586	-1.128695	0.3221
CO ₂ 1(-2)	-0.087211	0.301833	-0.288938	0.7870
CO ₂ 1(-3)	0.340276	0.134578	2.528467	0.0648
CO ₂ 1(-4)	0.115985	0.147610	0.785748	0.4759
BNK SEK1	-1862992.	5702445.	-0.326701	0.7603
BNK SEK1(-1)	-6064047.	5918672.	-1.024562	0.3635
BNK SEK1(-2)	318007.7	5088392.	0.062497	0.9532
BNK SEK1(-3)	-3394917.	5540826.	-0.612710	0.5732
BNK SEK1(-4)	-6594455.	4751583.	-1.387844	0.2375
EKO BUY1	0.000178	4.13E-05	4.303681	0.0126
EKO BUY1(-1)	-8.77E-05	7.05E-05	-1.242963	0.2818
EKO BUY1(-2)	4.76E-05	5.59E-05	0.851803	0.4423
EKO BUY1(-3)	-0.000110	6.12E-05	-1.799604	0.1463
EKO BUY1(-4)	8.63E-05	5.57E-05	1.549076	0.1963
FNS GEL1	-3.15E+08	3.65E+08	-0.862992	0.4368
FNS GEL1(-1)	-2.29E+08	3.27E+08	-0.700433	0.5223
FNS GEL1(-2)	3.70E+08	3.24E+08	1.139325	0.3182
FNS GEL1(-3)	2.20E+08	2.82E+08	0.780732	0.4786
YEN ENJ1	-12632421	55305184	-0.228413	0.8305
YEN ENJ1(-1)	48752509	66533563	0.732751	0.5043
YEN ENJ1(-2)	1.63E+08	70473336	2.318300	0.0813
YEN ENJ1(-3)	85396381	62766112	1.360549	0.2453
C	45264653	19056792	2.375250	0.0764
R-kare	0.955676	Bağımlı değişkenin ortalaması		4022430.
Düzeltilmiş R-kare	0.711894	Bağımlı değişkenin standart sapması		52496153
Regresyon standart hatası	28177562	Akaike bilgi kriteri		36.94011
Hata kareler toplamı	3.18E+15	Schwarz kriteri		38.04397
Log olasılık	-475.6915	Hannan-Quinn kriteri		37.26835
F-istatistiği	3.920211	Durbin-Watson istatistiği		2.323312
F-istatistiği olasılığı	0.096573			
Not: p-değerleri ve sonraki testler model seçimini dikkate almamaktadır.				

Durbin-Watson istatistiği 2.323312 olarak elde edilmiş ve modelde otokorelasyon bulunmadığı görülmüştür. Bu durum, modelin istatistiksel güvenilirliği açısından olumlu bir bulgu olarak değerlendirilebilir.

Model seçim kriterlerinden Akaike Bilgi Kriteri (AIC) 36.94011 olarak hesaplanmış olup modelin iyi bir uyum sunduğunu göstermektedir. Ancak Schwarz Kriteri'nin (SIC) 38.04397 olması, modelin karmaşıklığının yüksek olduğuna işaret etmektedir. AIC ve SIC değerleri karşılaştırıldığında, modelin dengeli bir yapı sunduğu ancak bazı bağımsız değişkenlerin anlamlılık düzeylerinin düşük kaldığı sonucuna varılmaktadır.

Bağımlı değişken olan karbon emisyonu CO₂1(-3) için katsayı 0.3403, t-istatistiği

2.5285 ve p-değeri 0.0648 bulunmuş olup, %10 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu durum, üç dönem önceki karbon emisyonu seviyesinin mevcut karbon emisyonu üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Diğer gecikmeli değişkenler (CO21(-1), CO21(-2), CO21(-4)) ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Bankacılık sektörünün karbon emisyonları üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Hem anlık hem de gecikmeli değişkenler istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır. Bu sonuç, Rusya’da bankacılık sektörünün karbon emisyonları üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığını göstermektedir. Bu durum, ülkenin enerji temelli ekonomik yapısı ve finansal sektörün çevresel sürdürülebilirlik politikalarıyla sınırlı düzeyde entegre olması ile açıklanabilir.

Ekonomik büyüme değişkeni (EKO_BUY1 (p = 0.0126)) katsayısı 0.000178 ile pozitif ve anlamlı bir şekilde karbon emisyonunu etkilemektedir. Ekonomik büyümenin artması, karbon emisyonlarını yükseltmektedir ve gecikmeli etkilerinin anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.

Çevresel Kuznets Eğrisi (EKC) hipotezi çerçevesinde yapılan değerlendirmelere göre, Rusya gibi sanayileşme sürecinde enerji üretimi ve tüketimi büyük ölçüde fosil yakıtlara dayanan ülkelerde, ekonomik büyümenin karbon emisyonlarını artırması beklenen bir durumdur. Ayrıca bu durum, Çevresel Kuznets Eğrisi (EKC) hipotezinin ilk aşamasıyla örtüşmekte, ancak ikinci aşama olan emisyonların azaldığı döneme geçilemediğini göstermektedir. Bu durumda, EKC hipotezi tam anlamıyla desteklenmemektedir.

Finansal gelişim değişkeni FNS_GEL1 (p = 0.4368) değeri ile hiçbir dönemde anlamlı olmadığı gözlemlenmektedir.

Yenilenebilir enerji özellikle ikinci gecikme döneminde YEN_ENJ1(-2) katsayısı 1.63E+08, t-istatistiği 2.3183, p-değeri 0.0813 ile yenilenebilir enerji kullanımının anlık etkisinin anlamlı olmadığı, ancak iki dönem önceki etkisinin pozitif ve %10 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı çıkmış ama %5 anlamlılık düzeyinde anlamlı değildir.

10.10.3 Hindistan

Tablo 49, Hindistan için uzun vadeli ARDL (Autoregressive Distributed Lag) testi sonuçlarını sunmaktadır. Bağımlı değişken olarak CO₂ emisyonu (CO₂₁) ele alınmış

olup, modelde ekonomik büyüme (EKO_BUY1), finansal gelişim (FNS_GEL1), bankacılık sektörü (BNK_SEK1) ve yenilenebilir enerji kullanımı (YEN_ENJ1) gibi bağımsız değişkenler dört gecikmeli olarak dahil edilmiştir. Model seçimi Akaike bilgi kriterine (AIC) dayalı olarak gerçekleştirilmiş ve ARDL(4,4,4,4) modeli belirlenmiştir.

Tablo 49.Hindistan İçin Uzun Vadeli ARDL Testi

Bağımlı Değişken: CO ₂ 1				
Yöntem: ARDL				
Tarih: 17/07/23 Saat: 13:45				
Örneklem (düzeltilmiş): 1995-2021				
Dahil edilen gözlem sayısı: 27 (düzeltmeler sonrası)				
Maksimum bağımlı değişken gecikmesi: 4 (Otomatik seçim)				
Model seçim yöntemi: Akaike bilgi kriteri (AIC)				
Dinamik değişkenler (4 gecikme, otomatik): BNK_SEK1, EKO_BUY1, FNS_GEL1, YEN_ENJ1				
Sabit değişkenler: C				
Değerlendirilen model sayısı: 2500				
Seçilen Model: ARDL (4, 4, 4, 4)				
Değişken	Katsayı	Standart Hata	t-İstatistiği	Olasılık
CO ₂ 1(-1)	-0.350792	0.318739	-1.100561	0.3858
CO ₂ 1(-2)	-0.568223	0.314685	-1.805690	0.2127
CO ₂ 1(-3)	-0.751698	0.311671	-2.411835	0.1374
CO ₂ 1(-4)	-0.294071	0.324370	-0.906590	0.4603
BNK_SEK1	-27509315	12469122	-2.206195	0.1581
BNK_SEK1(-1)	-5613512.	9762908.	-0.574984	0.6234
BNK_SEK1(-2)	-14557108	8709357.	-1.671433	0.2366
BNK_SEK1(-3)	12958684	5985493.	2.165015	0.1628
BNK_SEK1(-4)	51201590	10529037	4.862894	0.0398
EKO_BUY1	-0.000200	0.000157	-1.271346	0.3315
EKO_BUY1(-1)	0.000335	0.000211	1.589478	0.2529
EKO_BUY1(-2)	-0.000181	0.000208	-0.868014	0.4769
EKO_BUY1(-3)	0.000209	0.000318	0.656689	0.5788
EKO_BUY1(-4)	0.000153	0.000188	0.810505	0.5028
FNS_GEL1	-3.02E+09	9.35E+08	-3.226153	0.0841
FNS_GEL1(-1)	27550706	4.95E+08	0.055707	0.9606
FNS_GEL1(-2)	-2.02E+09	4.99E+08	-4.038124	0.0562
FNS_GEL1(-3)	8823640.	5.02E+08	0.017566	0.9876
FNS_GEL1(-4)	1.12E+09	6.62E+08	1.690053	0.2331
YEN_ENJ1	15468997	10929305	1.415369	0.2926
YEN_ENJ1(-1)	50401806	13490638	3.736058	0.0648
YEN_ENJ1(-2)	13782927	10732512	1.284222	0.3277
YEN_ENJ1(-3)	56010627	15497730	3.614118	0.0688
YEN_ENJ1(-4)	42487490	12284382	3.458659	0.0744
C	3.69E+08	82999024	4.442609	0.0471
R-kare	0.989162	Bağımlı değişkenin ortalaması		73830189
Düzeltilmiş R-kare	0.859101	Bağımlı değişkenin standart sapması		77350531
Regresyon standart hatası	29034701	Akaike bilgi kriteri		36.45504
Hata kareler toplamı	1.69E+15	Schwarz kriteri		37.65489
Log olasılık	-467.1431	Hannan-Quinn kriteri		36.81182
F-istatistiği	7.605386	Durbin-Watson istatistiği		2.713291
F-istatistiği olasılığı	0.122581			
Not: p-değerleri ve sonraki testler model seçimini dikkate almamaktadır.				

Hindistan'a ait Tablo 49'da yer alan uzun vadeli ARDL testinde R-squared değeri 0.9892 olarak bulunmuştur. Bu değer, modelin karbon emisyonunu %98.9 oranında

yüksek bir açıklayıcılık düzeyine sahip olduğunu göstermektedir. Adjusted R-squared değeri 0.8591 olup, modelin karmaşıklığı hesaba katıldığında açıklayıcılığın bir miktar düştüğünü gösterilmiştir. Bu durum, açıklayıcılığın %85.91 olduğunu ve aşırı uydurma riskinin daha sınırlı olabileceğini ortaya koymaktadır.

Prob(F-İstatistiği) değeri 0.1226 olarak hesaplanmış olup, %5 anlamlılık düzeyinde anlamlı kabul edilmemektedir.

Sabit terim (C) $3.69E+08$ değeriyle pozitif ve oldukça yüksek bir seviyede bulunmuş, p değeri ise 0.0471 olarak hesaplanmıştır. Bu durum, sabit terimin istatistiksel olarak %5 anlamlılık düzeyinde anlamlı olduğunu ve modelin genel uyum gösterdiğini ortaya koymuştur.

Durbin-Watson istatistiği 2.7133 olarak bulunmuş olup, 2'ye yakın olduğu için modelde otokorelasyon olmadığı sonucuna varılmıştır. Ancak, 2'den belirli bir uzaklıkta olması düşük seviyede negatif otokorelasyon olasılığını da düşündürmektedir. Bununla birlikte, genel olarak hataların otokorelasyon sorunu yaşamadığı söylenebilir.

Model seçim kriterlerinde Akaike'nin 36.45504 ile nispeten düşük bir değer alması modelin uygunluğunu işaret ederken, Schwarz kriterinin 37.65489 gibi daha yüksek bir değere sahip olması modelin karmaşıklığını ifade etmiştir.

Değişkenler incelendiğinde, bağımlı değişken olan karbon emisyonunun önceki yıllardaki gecikmeli değerlerinin katsayılarının tamamı negatif olmasına rağmen p-değerleri %5 anlamlılık seviyesinde anlamlı bulunmamıştır.

Bankacılık sektörü gelişimi katsayısı 51.201.590 olup, p-değeri 0.0398'dir. %5 anlamlılık seviyesinde, dördüncü dönemden itibaren karbon emisyonu üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Diğer gecikmeli dönemler anlamlı bulunmamıştır.

Ekonomik büyüme değişkeni tüm dönemlerde incelendiğinde, p-değerlerinin yüksek olması nedeniyle anlık ve gecikmeli değerlerinin hiçbirinin anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Çevresel Kuznets Eğrisi (Environmental Kuznets Curve - EKC) hipotezi bağlamında değerlendirildiğinde, ülkenin ekonomik büyümeyi sürdürülebilir enerji politikalarıyla desteklediği ancak henüz EKC'nin dönüşüm noktasına ulaşmadığı görülmektedir.

Finansal gelişmenin anlık katsayısı $-3.02E+09$, p-değeri 0.0841 olup %10 anlamlılık düzeyinde ve ikinci dönem katsayısı $-2.02E+09$, p-değeri 0.0562 olarak hesaplanmıştır. %10 anlamlılık düzeyinde gecikmeli etkisinin karbon emisyonları üzerinde negatif ve anlamlı olsada, %5 lik seviyede anlamlı olmadığı görülmüştür.

Yenilenebilir Enerji değişkeni incelendiğinde, birinci dönemde katsayısı 50.401.806, p-değeri 0.0648 olup %10 anlamlılık düzeyindedir. Üçüncü dönemde katsayısı 56.010.627, p-değeri 0.0688 ve dördüncü dönemde katsayısı 42.487.490, p-değeri 0.0744 olarak hesaplanmış ve Karbon Emisyonu üzerinde pozitif ve %10 anlamlı gecikmeli bir etkisi olduğu belirlenmiştir. Ancak %5 anlamlık düzeyinde anlamlı çıkmamıştır. Ayrıca, yenilenebilir enerjinin karbon emisyonlarını azaltması beklenirken, pozitif bir etki görülmüştür. Bu durum, geçiş sürecinde bazı maliyetlerin ortaya çıkması ve ya altyapının henüz yeterince olgunlaşmamış olmasından kaynaklanabilir.

10.10.4 Çin

Tablo 50, Hindistan için uzun vadeli ARDL (Autoregressive Distributed Lag) testi sonuçlarını sunmaktadır. Bağımlı değişken olarak CO₂ emisyonu (CO₂₁) ele alınmış olup, modelde ekonomik büyüme (EKO_BUY1), finansal gelişim (FNS_GEL1), bankacılık sektörü (BNK_SEK1) ve yenilenebilir enerji kullanımı (YEN_ENJ1) gibi bağımsız değişkenler dört gecikmeli olarak dahil edilmiştir. Model seçimi Akaike bilgi kriterine (AIC) dayalı olarak gerçekleştirilmiş ve ARDL(4,4,4,4,4) modeli belirlenmiştir.

ARDL modeli sonuçlarına göre, Tablo 50’de Çin için hesaplanan R-squared değeri 0.9413 olarak belirlenmiştir. Bu değer, bağımlı değişken olan karbon emisyonundaki değişimin %94.13’ünün bağımsız değişkenler tarafından açıklandığını ve modelin yüksek bir açıklama gücüne sahip olduğunu göstermektedir. Adjusted R-Squared değeri ise 0.8305 olup, modelin bağımsız değişkenlerle güçlü bir uyum sağladığını ve emisyonları açıklama kapasitesinin yüksek olduğunu göstermektedir.

F-istatistiği (8.4916) ve Prob(F-statistic) (0.0013) değerleri, modelin genel olarak anlamlı olduğunu ve değişkenlerin tamamının karbon emisyonunu %5 anlamlılık düzeyinde önemli ölçüde açıkladığını göstermektedir.

Sabit terim (C) 68.034.668 olarak elde edilmiş, ancak t-istatistiği ve p-değeri (0.4006) bu terimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir. Bu durum, modelde sabit terimin karbon emisyonlarına belirgin bir katkı sağlamadığını göstermektedir.

Durbin-Watson istatistiği 1.9502 olup, otokorelasyonun sınırdan olmadığını ancak dikkate alınması gerektiğini göstermektedir. Değerin 2’ye çok yakın olması otokorelasyon problemi bulunmadığını gösterirken, 1.95 değeri hafif bir otokorelasyon

şüphesi doğurmaktadır.

Tablo 50. Çin İçin Uzun Vadeli ARDL Testi

Bağımlı Değişken: CO ₂ 1				
Yöntem: ARDL				
Tarih: 17/07/23 Saat: 16:49				
Örneklem (düzeltilmiş): 1995-2021				
Dahil edilen gözlem sayısı: 27 (düzeltmeler sonrası)				
Maksimum bağımlı değişken gecikmesi: 4 (Otomatik seçim)				
Model seçim yöntemi: Akaike bilgi kriteri (AIC)				
Dinamik değişkenler (4 gecikme, otomatik): BNK SEK1, EKO BUY1, FNS GEL1, YEN ENJ1				
Sabit değişkenler: C				
Değerlendirilen model sayısı: 2500				
Seçilen Model: ARDL(2, 3, 4, 2, 2)				
Değişken	Katsayı	Standart Hata	t-İstatistiği	Olasılık
CO ₂ 1(-1)	0.278590	0.207963	1.339616	0.2132
CO ₂ 1(-2)	-0.932695	0.192011	-4.857511	0.0009
BNK SEK1	7942365.	6636188.	1.196826	0.2619
BNK SEK1(-1)	-4448847.	6232716.	-0.713789	0.4935
BNK SEK1(-2)	10688754	6359575.	1.680734	0.1271
BNK SEK1(-3)	-10886236	6202819.	-1.755046	0.1131
EKO BUY1	0.000403	9.77E-05	4.125717	0.0026
EKO BUY1(-1)	9.18E-05	0.000142	0.647935	0.5332
EKO BUY1(-2)	0.000446	0.000153	2.920244	0.0170
EKO BUY1(-3)	-0.000148	0.000199	-0.741067	0.4775
EKO BUY1(-4)	-0.000293	0.000181	-1.620719	0.1395
FNS GEL1	-3.94E+09	2.05E+09	-1.922023	0.0868
FNS GEL1(-1)	1.16E+09	2.11E+09	0.550583	0.5953
FNS GEL1(-2)	-5.48E+09	1.84E+09	-2.984547	0.0153
YEN ENJ1	32578361	40251523	0.809370	0.4392
YEN ENJ1(-1)	-2.22E+08	44294520	-5.014499	0.0007
YEN ENJ1(-2)	-1.09E+08	37807775	-2.881630	0.0181
C	68034668	77111994	0.882284	0.4006
R-kare	0.941313	Bağımlı değişkenin ortalaması		3.10E+08
Düzeltilmiş R-kare	0.830460	Bağımlı değişkenin standart sapması		2.76E+08
Regresyon standart hatası	1.13E+08	Akaike bilgi kriteri		40.16712
Hata kareler toplamı	1.16E+17	Schwarz kriteri		41.03101
Log olasılık	-524.2561	Hannan-Quinn kriteri		40.42400
F-istatistiği	8.491553	Durbin-Watson istatistiği		1.950189
F-istatistiği olasılığı	0.001298			
Not: p-değerleri ve sonraki testler model seçimini dikkate almamaktadır.				

Model seçim kriterlerine bakıldığında, Akaike kriteri 40.1671 olup modelin veri setine iyi bir uyum sağladığını göstermektedir. Ancak daha düşük Akaike değerleri modelin daha uygun olduğunu işaret etmektedir. Schwarz kriteri 41.0310 olarak hesaplanmış olup, bu durum modelin daha karmaşık bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir.

Karbon emisyonuna ilişkin gecikmeli değişkenler incelendiğinde, CO₂1(-1) değişkeninin katsayısı 0.2786 olup p-değeri 0.2132 olarak hesaplanmıştır ve istatistiksel olarak anlamlı değildir. CO₂1(-2) değişkeni için ise katsayı -0.9327, p-değeri 0.0009 olup bu değişkenin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Sonuçlar, önceki dönem karbon emisyonlarının mevcut emisyon seviyeleri üzerinde güçlü bir negatif

etkisi olduğunu göstermektedir.

Bağımsız değişkenlerin analizi, karbon emisyonlarının dinamik yapısının daha iyi anlaşılmasına katkı sağlamaktadır.

Bankacılık sektörü gelişimi (BNK_SEK1) anlık olarak pozitif bir etki oluştursa da hiçbir dönemde anlamlı olmadı görülmüştür.

Ekonomik büyüme değişkeni anlık 0.000403 katsayısı ve 0.0026 p-değeri ile karbon emisyonlarını anlamlı ve güçlü şekilde pozitif etkilediği görülmektedir. Benzer şekilde, EKO_BUY1(-2) gecikmeli etkisi de pozitif olup, 0.0170 p-değeri ile istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu durum, ekonomik büyümenin hem kısa vadede hem de iki dönem gecikmeli olarak karbon emisyonlarını artırdığını ortaya koymaktadır.

Çevresel Kuznets Eğrisi (EKC) hipotezine göre, ekonomik büyüme belirli bir seviyeye ulaştığında çevreye yönelik yatırımlar artarak kirliliğin azalmasına yol açmaktadır (Grossman ve Krueger, 1995: 354). Ancak Çin'in mevcut durumda EKC eğrisinin yükselen aşamasında olduğu ve karbon emisyonlarının hâlâ artış gösterdiği anlaşılmaktadır (Liu vd., 2022a: 113999). Ancak elde edilen veriler, karbon emisyonlarının büyüme ile doğrudan ilişkili olmaya devam ettiğini ve bu dönüşümün henüz tamamlanmadığını göstermektedir.

Finansal gelişme değerleri incelendiğinde, sadece ikinci gecikmeli dönemde katsayısının -2.984547 ile negatif olduğu ve p-değerinin 0.0153 ile anlamlı olduğu görülmüştür. Bu bulgu, finansal gelişmenin iki dönemlik gecikme sonrası karbon emisyonlarında önemli bir azalma sağladığını göstermektedir.

Yenilenebilir enerji değerleri incelendiğinde, anlık etkisi pozitif olsa da p-değeri 0.4392 ile istatistiksel olarak anlamlı bulunmamaktadır. Buna karşın, YEN_ENJ1(-1) ve YEN_ENJ1(-2) katsayıları negatif olup, p-değerleri sırasıyla 0.0007 ve 0.0181 ile anlamlılık göstermektedir. Bu durum, yenilenebilir enerji kullanımının karbon emisyonlarını azaltmada gecikmeli fakat güçlü bir etki oluşturduğunu ortaya koymuştur.

10.10.5 Güney Afrika

Tablo 51. Güney Afrika İçin Uzun Vadeli ARDL Testi başlığı altında sunulan tablo, Güney Afrika'daki CO₂ emisyonlarını belirleyen faktörleri uzun vadeli bir ARDL modeli ile analiz etmektedir.

Tablo 51.Güney Afrika İçin Uzun Vadeli ARDL Testi

Bağımlı Değişken: CO ₂ l				
Yöntem: ARDL				
Tarih: 19/07/23 Saat: 21:37				
Örneklem (düzeltilmiş): 1995-2021				
Dahil edilen gözlem sayısı: 27 (düzeltilmeler sonrası)				
Maksimum bağımlı değişken gecikmesi: 4 (Otomatik seçim)				
Model seçim yöntemi: Akaike bilgi kriteri (AIC)				
Dinamik değişkenler (4 gecikme, otomatik): BNK SEK1, EKO BUY1, FNS GEL1, YEN ENJ1				
Sabit değişkenler: C				
Değerlendirilen model sayısı: 2500				
Seçilen Model: ARDL(4, 4, 2, 4, 4)				
Değişken	Katsayı	Standart Hata	t-İstatistiği	Olasılık
CO ₂ l(-1)	-0.606074	0.328435	-1.845336	0.1387
CO ₂ l(-2)	-0.626741	0.347206	-1.805099	0.1454
CO ₂ l(-3)	-0.614264	0.400857	-1.532374	0.2002
CO ₂ l(-4)	-0.327435	0.398348	-0.821981	0.4573
BNK SEK1	-1063875.	1347175.	-0.789708	0.4739
BNK SEK1(-1)	-261657.1	1131259.	-0.231297	0.8284
BNK SEK1(-2)	-565552.0	1211331.	-0.466885	0.6649
BNK SEK1(-3)	-62630.08	978171.6	-0.064028	0.9520
BNK SEK1(-4)	2644613.	1123163.	2.354611	0.0781
EKO BUY1	3.74E-05	0.000254	0.147255	0.8901
EKO BUY1(-1)	-5.95E-05	0.000232	-0.256710	0.8101
EKO BUY1(-2)	0.000751	0.000352	2.134465	0.0997
FNS GEL1	-1.78E+08	3.08E+08	-0.579530	0.5933
FNS GEL1(-1)	4.96E+08	5.56E+08	0.890928	0.4233
FNS GEL1(-2)	1.28E+09	6.70E+08	1.911202	0.1286
FNS GEL1(-3)	-8.60E+08	4.54E+08	-1.893184	0.1313
FNS GEL1(-4)	-6.89E+08	5.44E+08	-1.265190	0.2745
YEN ENJ1	16906234	15364758	-1.100325	0.3330
YEN ENJ1(-1)	28937480	16475019	-1.756446	0.1539
YEN ENJ1(-2)	11418795	13903519	0.821288	0.4576
YEN ENJ1(-3)	-1075472.	9789386.	-0.109861	0.9178
YEN ENJ1(-4)	14480990	12217056	-1.185309	0.3015
C	12162068	12379737	-0.982417	0.3815
R-kare	0.846274	Bağımlı değişkenin ortalaması		3605759.
Düzeltilmiş R-kare	0.000782	Bağımlı değişkenin standart sapması		21834754
Regresyon standart hatası	21826220	Akaike bilgi kriteri		36.42928
Hata kareler toplamı	1.91E+15	Schwarz kriteri		37.53314
Log olasılık	-468.7953	Hannan-Quinn kriteri		36.75752
F-istatistiği	1.000924	Durbin-Watson istatistiği		2.214778
F-istatistiği olasılığı	0.570925			
Not: p-değerleri ve sonraki testler model seçimini dikkate almamaktadır.				

Güney Afrika'ya ait Tablo 51'de yer alan uzun vadeli ARDL testinde, R-Squared değeri 0.846274 olarak hesaplanmış olup, bağımlı değişken olan karbon emisyonunun %84.63'ünün bağımsız değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir. Bu oran, modelin iyi bir açıklayıcılığa sahip olduğunu işaret etmektedir. Ancak, Adjusted R-Squared değeri 0.000782 gibi oldukça düşük bir seviyede kalmıştır. Bu durum, modele eklenen bağımsız değişkenlerin açıklama gücünü artırmak yerine düşürdüğünü

göstermektedir.

F-istatistiği 1.0009 ve Prob(F-statistic) 0.5709 olarak hesaplanmış olup, modelin genel anlamlılığının düşük olduğunu ortaya koymaktadır. P-değerinin %57 olması, bağımsız değişkenlerin topluca karbon emisyonunu açıklamada istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir.

Sabit terim C değeri -12162068 olup, t-istatistiği ve p-değeri 0.3815 seviyesinde kalmıştır. Bu sonuç, sabit terimin karbon emisyonları üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

Durbin-Watson istatistiği 2.2148 olarak bulunmuş ve 2'ye yakın olduğu için modelde otokorelasyonun olmadığı sonucuna varılmıştır.

Model seçim kriterlerine bakıldığında, Akaike kriteri 36.4293 ile nispeten düşük bir seviyede bulunurken, Schwarz kriterinin 37.5331 olması modelin karmaşıklığının göz ardı edilmemesi gerektiğini göstermektedir.

Bağımlı değişken olan karbon emisyonunun gecikmeli değerleri $CO_{21}(-1)$, $CO_{21}(-2)$, $CO_{21}(-3)$ ve $CO_{21}(-4)$ incelendiğinde, tüm katsayılar negatif olmakla birlikte anlamlılık düzeyleri açısından dikkate değer bulunmamıştır.

Bankacılık sektörü gelişimi değişkeninin dördüncü gecikmeli katsayısı pozitif olup 2.644.613 ile en yüksek etkiye sahiptir. Ancak, %5 anlamlılık düzeyinde p-değeri (0.0781) anlamlı ve diğer gecikmeli dönemlerde istatistiksel olarak anlamlı bir etki bulunmamıştır.

Ekonomik büyüme değişkeni tüm dönemlerde incelendiğinde, p-değerlerinin yüksek olması nedeniyle anlamlı ve gecikmeli değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.

Çevresel Kuznets Eğrisi (EKC) hipotezine göre, ekonomik büyümenin erken dönemlerinde çevre üzerindeki olumsuz etkiler artarken, belirli bir refah düzeyine ulaşıldığında bu etkilerin azalması beklenmektedir (Dasgupta, 2002: 148). Ancak, Güney Afrika gibi ülkelerde henüz bu refah seviyesine ulaşamadığı için büyümenin emisyonlar üzerindeki gecikmeli etkisi olumsuz yönde olmaya devam etmektedir.

Finansal gelişme değişkeninin anlamlı ve gecikmeli değerleri de istenilen kritik değerlerde olmadığı görülmüş ve anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.

Yenilenebilir enerji değişkeni incelendiğinde, anlamlı etkisinin negatif (-16.906.234) olduğu, ancak p-değerinin 0.3330 olması nedeniyle istatistiksel olarak anlamlı bulunmadığı görülmüştür. Benzer şekilde, gecikmeli değerleri de negatif olmakla birlikte istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

10.10.6 Türkiye

Tablo 52, Türkiye’de uzun vadeli ARDL modeli kullanılarak CO₂ emisyonları ile bankacılık sektörü (BNK_SEK1), ekonomik büyüme (EKO_BUY1), finansal gelişim (FNS_GEL1) ve yenilenebilir enerji (YEN_ENJ1) değişkenleri arasındaki ilişkiyi analiz etmektedir.

Tablo 52. Türkiye İçin Uzun Vadeli ARDL Testi

Bağımlı Değişken: CO ₂ 1				
Yöntem: ARDL				
Örneklem (düzeltilmiş): 1995-2021				
Dahil edilen gözlem sayısı: 27 (düzeltmeler sonrası)				
Maksimum bağımlı değişken gecikmesi: 4 (Otomatik seçim)				
Model seçim yöntemi: Akaike bilgi kriteri (AIC)				
Dinamik değişkenler (4 gecikme, otomatik): BNK_SEK1, EKO_BUY1, FNS_GEL1, YEN_ENJ1				
Sabit değişkenler: C				
Değerlendirilen model sayısı: 2500				
Seçilen Model: ARDL(4, 4, 4, 3)				
Değişken	Katsayı	Standart Hata	t-İstatistiği	Olasılık
CO ₂ 1(-1)	1.044672	0.181437	5.757753	0.0104
CO ₂ 1(-2)	-1.319670	0.271818	-4.854980	0.0167
CO ₂ 1(-3)	-0.164076	0.190648	-0.860622	0.4527
CO ₂ 1(-4)	1.224630	0.212708	5.757322	0.0104
BNK_SEK1	263757.2	456139.0	0.578239	0.6037
BNK_SEK1(-1)	2219464.	344914.9	6.434816	0.0076
BNK_SEK1(-2)	4176561.	810095.8	5.155639	0.0141
BNK_SEK1(-3)	445822.8	578181.3	0.771078	0.4968
BNK_SEK1(-4)	1864165.	638348.6	2.920293	0.0615
EKO_BUY1	-5.37E-05	2.06E-05	-2.602146	0.0802
EKO_BUY1(-1)	-6.80E-06	1.85E-05	-0.367510	0.7376
EKO_BUY1(-2)	-6.47E-06	3.75E-05	-0.172527	0.8740
EKO_BUY1(-3)	-0.000189	4.38E-05	-4.323470	0.0228
EKO_BUY1(-4)	-0.000253	4.99E-05	-5.070274	0.0148
FNS_GEL1	3.31E+08	1.41E+08	2.353093	0.1000
FNS_GEL1(-1)	1092827.	78525456	0.013917	0.9898
FNS_GEL1(-2)	3.21E+08	66271337	4.846127	0.0168
FNS_GEL1(-3)	-2.06E+08	74772993	-2.748991	0.0708
FNS_GEL1(-4)	-1.50E+08	60100698	-2.499530	0.0877
YEN_ENJ1	-15940172	2124435.	-7.503252	0.0049
YEN_ENJ1(-1)	2537288.	1593914.	1.591860	0.2097
YEN_ENJ1(-2)	-13488939	3867795.	-3.487501	0.0398
YEN_ENJ1(-3)	-18057212	3572275.	-5.054821	0.0149
C	-22296043	5433620.	-4.103350	0.0262
R-kare	0.991761	Bağımlı değişkenin ortalaması		10320122
Düzeltilmiş R-kare	0.928593	Bağımlı değişkenin standart sapması		13965066
Regresyon standart hatası	3731758.	Akaike bilgi kriteri		32.68321
Hata kareler toplamı	4.18E+13	Schwarz kriteri		33.83507
Log olasılık	-417.2233	Hannan-Quinn kriteri		33.02572
F-istatistiği	15.70043	Durbin-Watson istatistiği		2.243815
F-istatistiği olasılığı	0.021504			
Not: p-değerleri ve sonraki testler model seçimini dikkate almamaktadır.				

Tablo 52’de yer alan uzun vadeli ARDL testi sonuçlarına göre, R-squared değeri 0.9918 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, modelin karbon emisyonlarını %99.18 oranında açıklayabildiğini göstermektedir. Ancak, bu kadar yüksek bir R-squared değeri bazı

durumlarda aşırı uydurma (overfitting) riskini akla getirmektedir. Bu nedenle, Adjusted R-squared değerinin dikkate alınması gerekmektedir. Adjusted R-squared değeri 0.9286 olup, modelin değişken sayısına bağlı olarak düzeltilmiş açıklayıcılığının bir miktar düştüğünü, ancak hâlâ oldukça yüksek bir performansa sahip olduğunu göstermektedir (%92.86).

Modelin genel anlamlılığını değerlendirmek amacıyla hesaplanan F-istatistiği (15.7004) ve Prob(F-statistic) (0.0215) değerleri, bağımsız değişkenlerin karbon emisyonları üzerindeki kolektif etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. P-değerinin %5'ten küçük olması, modelin genel olarak karbon emisyonlarını açıklamada başarılı olduğunu ortaya koymaktadır.

Sabit terim (C) değeri -22,296,043 olarak hesaplanmış ve p-değeri 0.0262 bulunmuştur. Bu sonuç, sabit terimin %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

Modelin otokorelasyon içerip içermediğini değerlendirmek amacıyla hesaplanan Durbin-Watson istatistiği 2.2438 olarak bulunmuş ve bu değer 2'ye oldukça yakın olması nedeniyle modelde otokorelasyon olmadığı tespit edilmiştir.

Model seçim kriterleri incelendiğinde, Akaike Bilgi Kriteri (AIC) değeri 32.68321 olup nispeten düşük bir değer olarak değerlendirilmiştir. Ancak, Schwarz Kriteri (SC) 33.83507 ile daha yüksek bulunmuş ve modelin karmaşıklığının göz ardı edilmemesi gerektiğini ortaya koymuştur.

Bağımlı değişken olan karbon emisyonunun anlık katsayısı, 1.044672 olarak hesaplanmış olup, p-değeri 0.0104 ile istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. İkinci gecikme döneminde, katsayının negatife dönerek -1.319670 olduğu ve p-değerinin 0.0167 olması nedeniyle bu etkinin de anlamlı olduğu belirlenmiştir. Üçüncü gecikme döneminde, katsayı negatif olmasına rağmen p-değeri 0.4527 ile istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Dördüncü gecikme döneminde, katsayı tekrar pozitif dönerek p-değeri 0.0104 ile anlamlı olmuştur.

Bankacılık sektörünün karbon emisyonları üzerindeki etkisini inceleyen ARDL modelinin sonuçları değerlendirildiğinde ise, anlık etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmaması (p-değeri: 0.6037) sektördeki gelişmelerin kısa vadede doğrudan bir emisyon etkisi yaratmadığını gösterirken, bir ve iki dönem gecikmeli etkilerin anlamlı ve pozitif olması (p-değerleri: 0.0076 ve 0.0141) bankacılık sektörünün zaman içinde karbon emisyonlarını artırdığını ortaya koymaktadır..

Ekonomik büyüme değişkeninin karbon emisyonu üzerine etkisini incelediğimizde

ise, anlık (p-değeri: 0.0802), 1. ve 2. gecikmeli dönemlerde (p-değeri: 0.7376, 0.8740) ile anlamlı olmadığı görülmüştür. Ama 3. ve 4. dönemlerde (p-değeri: 0.0228, 0.0148) anlamlı olmuş ve katsayısının negatif oluşu ile karbon emisyonu üzerinde azaltıcı etkisi gözlemlenmiştir.

Finansal gelişim değişkenimizin ise sadece 2. gecikmeli dönemde (p-değeri: 0.0168), anlamlı olduğu görülmüş ve katsayısının pozitif değeri ile karbon emisyonunu arttırdığı gözlemlenmiştir.

Yenilenebilir enerji değişkeni ise, anlık etkisi (p-değeri: 0.0049) anlamlıdır. 1. gecikmeli etkisi (p-değeri: 0.2097) anlamsız olmuş ama ardından 2. ve 3. gecikmeli etkileri (p-değeri: 0.0398, 0.0149) anlamlıya dönmüştür. Katsayısının aldığı negatif değer ile karbon emisyonunda azaltıcı etkisi olduğu tespit edilmiştir.

10.11 BREUSCH – PAGAN GODFREY TESTLERİ

Breusch-Pagan-Godfrey testleri regresyon analizinde hata terimlerinin varyansının sabit olup olmadığını kontrol etmek için kullanılan analiz yöntemleridir. Özellikle hata terimlerinde heteroskedastisite (varyansın sabit olmaması) olup olmadığını tespit etmek amacıyla kullanılmaktadır. Heteroskedastisite, modelimize ait tahminleri yanıltabilmekte ve istatistiksel testlerin geçerliliğini etkileyebilmektedir (Alpay, 2013: 20).

Breusch-Pagan Testi, hata terimlerinde heteroskedastisite olup olmadığını test eder ve bağımsız değişkenlerin karelerinin (veya başka bir fonksiyonunun) hata terimlerinin varyansıyla ilişkisini inceler. Eğer bağımsız değişkenlerin bu tür bir ilişkisi varsa, heteroskedastisite var demektir.

H₀ (Null Hipotez): Hata terimlerinin varyansı sabittir (homoskedastisite).

H₁ (Alternatif Hipotez): Hata terimlerinin varyansı değişkendir (heteroskedastisite var).

Test sonucunda elde edilen p-değeri 0.05'ten küçükse, null hipotezi reddedilir ve modelinizde heteroskedastisite olduğunu kabul ederiz (Yılmaz ve Şen, 2018: 331; Breusch ve Pagan, 1979: 1287).

Pagan-Godfrey Testi, Breusch-Pagan testine benzer şekilde, heteroskedastisiteyi test eder, ancak daha geniş bir uygulama ve değerlendirme kapsamına sahiptir. Test, hata

terimlerinin varyansının bağımsız değişkenlerle ilişkisini belirlemeye çalışır (Gujarati ve Porter 2009).

Testimizde karşımıza çıkacak terimleri incelediğimizde ise, Obs*R-squared değeri, Breusch Pagan testinde kullanılan gözlemlenen kareler toplamının (Observed R-squared) ölçeklendirilmiş halidir. Bu istatistik, hata terimlerinin varyansının bağımsız değişkenlerle olan ilişkisini ölçmektedir. Genellikle pozitif bir değerdir. Yüksek bir değer, bağımsız değişkenlerle hata varyansı arasında güçlü bir ilişki olduğunu gösterir (Gujarati ve Porter 2009).

Prob. Chi-Square belirli bir test istatistiği için elde edilen p-değerini gösterir. Chi-square dağılımı, test istatistiğinin ne kadar anlamlı olduğunu belirlemek için kullanılır. Genellikle 0 ile 1 arasında değişir. p-değeri 0.05 veya daha küçükse, null hipotez (heteroskedastisite yok) reddedilir (Kaya ve Ozcelik, 2023: 334).

Scaled Explained SS, Breusch-Pagan testinde modelin açıklayıcı değişkenlerinin, hata varyansını ne kadar iyi açıkladığını ölçen bir istatistiktir. Pozitif bir değer olup, P-değeriyle birlikte değerlendirilir. P-değeri yüksekse, modelin hata varyansını açıklamada başarısız olduğunu göstermektedir (Wooldridge, 2016).

F-İstatistiği, hata terimlerinin varyansının bağımsız değişkenlerle olan ilişkisini ölçen istatistiktir. Modelde heteroskedastisite olup olmadığını anlamak için kullanılır. Genellikle 0'dan büyüktür. F-istatistiğinin değeri ne kadar yüksekse, hata varyansının bağımsız değişkenlerle daha güçlü bir ilişkisi olduğunu gösterir. Yüksek bir p-değeri ile birlikte düşük bir F-istatistiği, heteroskedastisite hipotezinin reddedilmediğini gösterir. Prob. F(24,2), F-istatistiğinin anlamlılık testinin p-değeridir. Bu değer, F-istatistiğinin ne kadar anlamlı olduğunu gösterir. Genellikle 0 ile 1 arasında değişir. p-değeri 0.05 veya daha küçükse, null hipotez (heteroskedastisite yok) reddedilir. Daha büyük p-değerleri, heteroskedastisite hipotezinin reddedilmediğini gösterir (Gujarati ve Porter 2009).

10.11.1 Brezilya

Tablo 53, Brezilya için gerçekleştirilen Breusch-Pagan-Godfrey heteroskedastisite testinin sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 53. Brezilya Breusch-Pagan-Godfrey

Heteroskedastisite Testi: Breusch-Pagan-Godfrey			
F-istatistiği	0.148059	F(24,2) olasılığı	0.9953
Gözlem sayısı \times R-kare	17.27625	Ki-kare (24) olasılığı	0.8366
Ölçeklenmiş açıklanan kareler toplamı	0.110230	Ki-kare (24) olasılığı	1.0000

Breusch-Pagan-Godfrey heteroskedastisite testi sonuçlarına göre, F-istatistiği 0.148059 olup, buna karşılık gelen p-değeri 0.9953'tür ve bu yüksek p-değerine dayanarak, bağımsız değişkenlerle hata terimlerinin varyansı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür. Ayrıca, Obs*R-squared değeri 17.27625 ve p-değeri 0.8366 olup, heteroskedastisite hipotezinin reddedilmesini gerektirecek bir kanıt sunmamıştır. Scaled Explained SS değeri 0.110230 ve p-değeri 1.0000 ile hata terimlerinin varyansında sistematik bir değişimin olmadığını göstermektedir. Sonuç olarak, tüm test istatistiklerinin p-değerleri oldukça yüksek olup, heteroskedastisite olmadığı yönündeki null hipotez reddedilememiş ve modelin homoskedastik olduğu, yani hata terimlerinin varyansının bağımsız değişkenlerden etkilenmediği sonucuna ulaşılmıştır.

10.11.2 Rusya

Tablo 54, Rusya için gerçekleştirilen Breusch-Pagan-Godfrey heteroskedastisite testinin sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 54. Rusya Breusch-Pagan-Godfrey

Heteroskedastisite Testi: Breusch-Pagan-Godfrey			
F-istatistiği	0.267564	F(24,2) olasılığı	0.9818
Gözlem sayısı \times R-kare	16.07590	Ki-kare (24) olasılığı	0.8121
Ölçeklenmiş açıklanan kareler toplamı	0.258010	Ki-kare (24) olasılığı	1.0000

Tablo 54'de verilen Breusch-Pagan-Godfrey test sonuçlarına göre, F-istatistiği 0.267564 olup oldukça düşük bir değerde bulunmuştur. Ayrıca, p-değeri 0.9818 gibi oldukça yüksek bir seviyede çıktığından, hata terimlerinin varyansının bağımsız değişkenlerle anlamlı bir ilişkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Obs*R-squared değeri 16.07590 olup, p-değeri 0.8121 olarak hesaplanmıştır. Bu yüksek p-değeri, heteroskedastisite hipotezinin reddedilmediğini ve hata terimlerinin varyansında bağımsız değişkenlerle anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür. Ayrıca, Scaled Explained SS değeri 0.258010 olup, p-değeri 1.0000 gibi en yüksek seviyede çıkmıştır. Bu da modelde heteroskedastisiteyi işaret eden herhangi bir bulgunun olmadığını net bir şekilde göstermektedir. Sonuç olarak, elde edilen test verileri, heteroskedastisitenin olmadığına dair null hipotezinin reddedilmediği tespit edilmiştir. F-istatistiği ve ki-kare

değerlerine ait p-değerlerinin yüksek olması, modelin homoskedastik olduğunu ve tahmin sonuçlarının bu açıdan geçerli olduğunu desteklemiştir.

10.11.3 Hindistan

Tablo 55, Hindistan için gerçekleştirilen Breusch-Pagan-Godfrey heteroskedastisite testinin sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 55.Hindistan Breusch-Pagan-Godfrey

Heteroskedastisite Testi: Breusch-Pagan-Godfrey			
F-istatistiği	0.226832	F(24,2) olasılığı	0.9766
Gözlem sayısı \times R-kare	19.74579	Ki-kare (24) olasılığı	0.7111
Ölçeklenmiş açıklanan kareler toplamı	0.343936	Ki-kare (24) olasılığı	1.0000

Tablo 55’de Hindistan için gerçekleştirilen Breusch-Pagan-Godfrey testi sonuçlarına göre, F-istatistiği 0.226832 olup, buna karşılık gelen p-değeri 0.9766’dır. Ayrıca, Obs*R-squared değeri 19.74579 ve bu değere ait p-değeri 0.7111 olarak hesaplanmıştır. Bunun yanı sıra, Scaled Explained SS değeri 0.343936 olup, p-değeri 1.0000 seviyesinde bulunmuştur. Elde edilen yüksek p-değerleri, hata terimlerinin varyansının bağımsız değişkenlerle anlamlı bir ilişkisinin bulunmadığını gösterdiğinden, modelde heteroskedastisiteye dair herhangi bir bulgu tespit edilmemiştir. Elde edilen yüksek p-değerleri, modelin homoskedastik olduğunu ve heteroskedastisite problemi taşımadığını göstermektedir. Yani, modeldeki varsayımların geçerli olduğu ve hata varyansının sabit kaldığı tespit edilmiştir.

10.11.4 Çin

Tablo 56, Çin için gerçekleştirilen Breusch-Pagan-Godfrey heteroskedastisite testinin sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 56.Çin Breusch-Pagan-Godfrey

Heteroskedastisite Testi: Breusch-Pagan-Godfrey			
F-istatistiği	1.009489	F(17,9) olasılığı	0.5178
Gözlem sayısı \times R-kare	17.71148	Ki-kare (17) olasılığı	0.4073
Ölçeklenmiş açıklanan kareler toplamı	1.735584	Ki-kare (17) olasılığı	1.0000

Tablo 56’da Çin için gerçekleştirilen Breusch-Pagan-Godfrey testi sonuçlarına göre, F-istatistiği 1.009489 olup, buna karşılık gelen p-değeri 0.5178’dir. Ayrıca, Obs*R-squared değeri 17.71148 ve bu değere ait p-değeri 0.4073 olarak hesaplanmıştır. Scaled Explained SS değeri ise 1.735584 olup, p-değeri 1.0000 seviyesinde çıkmıştır. Bu

yüksek p-değerleri, heteroskedastisite hipotezinin reddedilmediğini ve modelde hata terimlerinin varyansının bağımsız değişkenlerle anlamlı bir ilişki göstermediğini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla, modelin homoskedastik olduğu, heteroskedastisite problemi bulunmadığı ve modeldeki varsayımların geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, hata varyansının sabit olduğu tespit edilmiştir.

10.11.5 Güney Afrika

Tablo 57, Güney Afrika için gerçekleştirilen Breusch-Pagan-Godfrey heteroskedastisite testinin sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 57. Güney Afrika Breusch-Pagan-Godfrey

Heteroskedastisite Testi: Breusch-Pagan-Godfrey			
F-istatistiği	0.164576	F(22,4) olasılığı	0.9981
Gözlem sayısı \times R-kare	12.82801	Ki-kare (22) olasılığı	0.9378
Ölçeklenmiş açıklanan kareler toplamı	0.183991	Ki-kare (22) olasılığı	1.0000

Tablo 57’de Güney Afrika için gerçekleştirilen Breusch-Pagan-Godfrey testi sonuçlarına göre, F-istatistiği 0.164576 olup, buna karşılık gelen p-değeri 0.9981’dir. Ayrıca, Obs*R-squared değeri 12.82801 olup, p-değeri 0.9378 seviyesindedir. Ayrıca, Scaled Explained SS değeri 0.183991 olup, p-değeri 1.0000 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen yüksek p-değerleri, heteroskedastisite hipotezinin reddedilmediğini ve modelde hata terimlerinin varyansının bağımsız değişkenlerle anlamlı bir ilişki olmadığını göstermiştir. Sonuçlar, modeldeki varsayımların geçerli olduğu ve hata varyansının sabit kaldığı tespit edilmiştir.

10.11.6 Türkiye

Tablo 58, Türkiye için gerçekleştirilen Breusch-Pagan-Godfrey heteroskedastisite testinin sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 58. Türkiye Breusch-Pagan-Godfrey

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey			
F-istatistiği	0.465654	F(23,3) olasılığı	0.8782
Gözlem sayısı \times R-kare	21.09193	Ki-kare (23) olasılığı	0.5755
Ölçeklenmiş açıklanan kareler toplamı	0.202220	Ki-kare (23) olasılığı	1.0000

Tablo 58’de Türkiye için gerçekleştirilen Breusch-Pagan-Godfrey testi sonuçlarına göre, F-istatistiği 0.465654 olup, buna karşılık gelen p-değeri 0.8782’dir. Ayrıca, Obs*R-squared değeri 21.09193 ve bu değere ait p-değeri 0.5755 olarak hesaplanmıştır. Scaled Explained SS değeri ise 0.202220 olup, p-değeri 1.0000 yüksek seviyede

çıktığından, heteroskedastisite hipotezinin reddedilemediği ve modelde hata terimlerinin varyansının bağımsız değişkenlerle anlamlı bir ilişkisinin bulunmadığı görülmüştür. Dolayısıyla, modeldeki varsayımların geçerli olduğu ve hata varyansının sabit olduğu tespit edilmiştir.

10.12 RAMSEY RESET (REGRESSION SPECIFICATION ERROR TEST) TESTİ

Ramsey RESET (Regression Specification Error Test) testi, regresyon modellerinde modelin eksik veya hatalı tanımlanıp tanımlanmadığını belirlemek ve fonksiyonel form hatalarını tespit etmek amacıyla kullanılan önemli bir testidir (Yavan, 2022, s. 27).

Bu testte, bağımlı değişkenin tahmin edilen değerlerinin karesi, kübü ve dördüncü kuvveti modele eklenir ve eğer, bu yeni terimler modeli anlamlı şekilde etkilediği çıkarsa, orijinal modelin eksik ya da hatalı kurulduğu söylenir (Wooldridge, 2013, s. 131; İktisat Sözlüğü, n.d.).

Testin hipotezleri ise şu şekilde ifade edilmektedir:

H₀ (Null Hipotez): Modelde doğru fonksiyonel form kullanılmış ve spesifikasyon hatası yoktur.

H₁ (Alternatif Hipotez): Modelde yanlış fonksiyonel form kullanılmamış ve spesifikasyon hatası vardır (Yavan, 2022, s. 28).

Test sonucunda bulunan p-değeri, FMOLS, DOLS, CCR ve ARDL gibi testlerdeki gibi düşük olması değil tam aksine p-değeri 0.05'ten büyükse, **H₀** reddedilmez ve modelde ciddi bir hata olmadığı varsayılır. Ancak p-değeri 0.05 veya daha düşükse, **H₀** reddedilir ve modelin hatalı olabileceği söylenir. Yine, f-istatistiği değeri yükseldikçe, modelde hata olma ihtimali olabileceği söylenir (Gujarati ve Porter, 2009, s. 514; Ramsey, 1969).

10.12.1 Brezilya

Tablo 59, Brezilya için gerçekleştirilen Ramsey RESET testinin sonuçlarını sunmaktadır. Modelin spesifikasyonunda CO₂ emisyonları (CO₂₁), bankacılık sektörü (BNK_SEK1), ekonomik büyüme (EKO_BUY1), finansal gelişim (FNS_GEL1) ve yenilenebilir enerji (YEN_ENJ1) değişkenleri ile bunların gecikmeli değerleri yer

almaktadır.

Tablo 59. Brezilya Ramsey Reset Test

Ramsey RESET Testi			
Denklem: BAŞLIKSIZ			
Belirtiler: CO21 CO21(-1) CO21(-2) CO21(-3) CO21(-4) BNK_SEK1 BNK_SEK1(-1) BNK_SEK1(-2) BNK_SEK1(-3) BNK_SEK1(-4) EKO_BUY1 EKO_BUY1(-1) EKO_BUY1(-2) EKO_BUY1(-3) EKO_BUY1(-4) FNS_GEL1 FNS_GEL1(-1) FNS_GEL1(-2) FNS_GEL1(-3) FNS_GEL1(-4) YEN_ENJ1 YEN_ENJ1(-1) YEN_ENJ1(-2) YEN_ENJ1(-3) YEN_ENJ1(-4) C			
Hariç Tutulan Değişkenler: Takılan değerlerin kareleri			
	Değer	df	Olasılık
t-istatistik	2.894129	1	0.2118
F-istatistik	8.375985	(1, 1)	0.2118
F-testi özeti:			
	Karelerin Toplamı	df	Ortalama Kareler
Test SSR	4.78E+13	1	4.78E+13
Sınırlı SSR	5.35E+13	2	2.67E+13
Sınırsız SSR	5.70E+12	1	5.70E+12

Ramsey RESET testi kapsamında Brezilya'ya ait Tablo 59'da yer alan veriler incelendiğinde, tanımdada önemi dile getirilen p-değeri öncelikli incelenmiştir. Elde edilen p-değeri 0.2118 olup, yaygın olarak kullanılan 0.05 anlamlılık seviyesinden büyük bulunmuştur. Bu durumda, sıfır hipotezi reddedilememekte, dolayısıyla modelde spesifikasyon hatasının olmadığı kabul edilmektedir. Başka bir ifadeyle, bağımsız değişkenlerin fonksiyonel formunun doğru olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Elde edilen 8.376 değerindeki F-istatistiği, test edilen modelde belirgin bir hata bulunmadığını göstermektedir. T-istatistiği değeribüyük olup, genellikle p değeri açısından anlamlı kabul edilmiştir. Bu doğrultuda, ilgili analizde değişkenlerin anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

Modelin diğer istatistiksel göstergeleri incelendiğinde, kalan hata karelerinin toplamı olan Test SSR değeri 4.78E+13, kısıtlı modelde hata karelerinin toplamı olan Restricted SSR değeri 5.35E+13 ve kısıtsız modelde hata karelerinin toplamı olan Unrestricted SSR değeri ise 5.70E+12 olarak hesaplanmıştır. Aradaki farkın çok büyük olmadığı ve bu durumda spesifikasyon hatası yer almadığı yönündeki bulguların destelendiği görülmüştür.

Sonuç olarak, modelde bağımlı değişkenin doğru fonksiyonel formda olduğu, önemli bir değişkenin modelden çıkarılmadığı ve yanlış bir fonksiyonun eklenmediği belirlenmiştir. Bu doğrultuda, modelin ek terimlere ihtiyaç duymadığı ve mevcut yapının yeterli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

10.12.2 Rusya

Tablo 60’da Brezilya için gerçekleştirilen Ramsey RESET testinin sonuçlarını sunmaktadır. Modelin spesifikasyonunda CO₂ emisyonları (CO₂₁), bankacılık sektörü (BNK_SEK1), ekonomik büyüme (EKO_BUY1), finansal gelişim (FNS_GEL1) ve yenilenebilir enerji (YEN_ENJ1) değişkenleri ile bunların gecikmeli değerleri yer almaktadır.

Tablo 60.Rusya Ramsey Reset Test

Ramsey RESET Testi			
Denklem: BAŞLIKSIZ			
Belirtiler: CO21 CO21(-1) CO21(-2) CO21(-3) CO21(-4) BNK_SEK1 BNK_SEK1(-1) BNK_SEK1(-2) BNK_SEK1(-3) BNK_SEK1(-4) EKO_BUY1 EKO_BUY1(-1) EKO_BUY1(-2) EKO_BUY1(-3) EKO_BUY1(-4) FNS_GEL1 FNS_GEL1(-1) FNS_GEL1(-2) FNS_GEL1(-3) YEN_ENJ1 YEN_ENJ1(-1) YEN_ENJ1(-2) YEN_ENJ1(-3) C			
Hariç Tutulan Değişkenler: Takılan değerlerin kareleri			
	Değer	df	Olasılık
t-istatistik	2.449041	3	0.0918
F-istatistik	5.997801	(1, 3)	0.0918
F-testi özeti:			
	Karelerin Toplamı	df	Ortalama Kareler
Test SSR	2.12E+15	1	2.12E+15
Sınırlı SSR	3.18E+15	4	7.94E+14
Sınırsız SSR	1.06E+15	3	3.53E+14

Ramsey RESET testi sonuçlarına göre, Rusya’ya ait Tablo 60’da yer alan verilerde P-değeri 0.0918olarak hesaplanmıştır. Bu değer, 0.05 anlamlılık düzeyinden büyük olduğundan, modelde spesifikasyon hatasının bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Diğer bir ifadeyle, bağımsız değişkenlerin fonksiyonel formunun doğru şekilde belirlendiği görülmüştür. Fakat, elde edilen f-istatistiği 5.997801 ve t-istatistiği değeri ise 2.449 olup, 2’nin üzerinde bulunmasına rağmen sınırda anlamlı bir sonuç vermiştir.

Modelin hata kareleri toplamını gösteren Test SSR değeri 2.12E+15 olarak hesaplanmıştır. Düşük bir SSR değeri, modelin daha iyi bir uyum sağladığını göstermekte olup, bu bağlamda Test SSR değerinin yüksek olması modelin hata kareleri toplamının önemli ölçüde büyük olduğunu ortaya koymuştur. Restricted SSR değeri ise 3.18E+15 olarak belirlenmiştir. Test SSR ile Restricted SSR arasında büyük bir fark bulunmaması, modelin ciddi bir spesifikasyon hatası taşımadığını göstermiştir. Bununla birlikte, Restricted SSR değerinin daha yüksek olması nedeniyle spesifikasyon hatasının tamamen dışlanması mümkün değildir. Unrestricted SSR değeri ise 1.06E+15 olarak hesaplanmış olup, bu değer diğer SSR değerlerinden düşük olması, genişletilmiş modelin daha iyi bir uyum sağladığı ortaya koyulmuştur.

Sonuç olarak, Test SSR ile Restricted SSR arasındaki farkın büyük olmaması, modelin genel olarak doğru bir spesifikasyon yapısına sahip olduğunu göstermiştir. Dolayısıyla, test sonuçları modelde ciddi bir spesifikasyon hatasının bulunmadığı tespit edilmiştir.

10.12.3 Hindistan

Tablo 61’de, Hindistan için gerçekleştirilen Ramsey RESET testinin sonuçlarını sunmaktadır. Modelin spesifikasyonunda CO₂ emisyonları (CO₂₁), bankacılık sektörü (BNK_SEK1), ekonomik büyüme (EKO_BUY1), finansal gelişim (FNS_GEL1) ve yenilenebilir enerji (YEN_ENJ1) değişkenleri ile bunların gecikmeli değerleri yer almaktadır.

Tablo 61.Hindistan Ramsey Reset Test

Ramsey RESET Testi			
Denklem: BAŞLIKSIZ			
Belirtiler: CO21 CO21(-1) CO21(-2) CO21(-3) CO21(-4) BNK_SEK1 BNK_SEK1(-1) BNK_SEK1(-2) BNK_SEK1(-3) BNK_SEK1(-4) EKO_BUY1 EKO_BUY1(-1) EKO_BUY1(-2) EKO_BUY1(-3) EKO_BUY1(-4) FNS_GEL1 FNS_GEL1(-1) FNS_GEL1(-2) FNS_GEL1(-3) FNS_GEL1(-4) YEN_ENJ1 YEN_ENJ1(-1) YEN_ENJ1(-2) YEN_ENJ1(-3) YEN_ENJ1(-4) C			
Hariç Tutulan Değişkenler: Takılan değerlerin kareleri			
	Değer	df	Olasılık
t-istatistik	2.302777	1	0.2608
F-istatistik	5.302783	(1, 1)	0.2608
F-testi özeti:			
	Karelerin Toplamı	df	Ortalama Kareler
Test SSR	1.42E+15	1	1.42E+15
Sınırlı SSR	1.69E+15	2	8.43E+14
Sınırsız SSR	2.68E+14	1	2.68E+14

Ramsey RESET testine ilişkin olarak, Rusya’ya ait Tablo 61’de sunulan veriler incelendiğinde, testin temel göstergelerinden biri olan p-değerinin 0.2608 olduğu ve 0.05’ten büyük olması nedeniyle, sıfır hipotezi reddedilmiş ve modelde spesifikasyon hatasının bulunmadığı kabul edilmiştir.

Elde edilen t-istatistiği 2.302777 olup, bu değer 2’nin üzerinde olduğu için sınırda kabul edilebilir bir anlamlılık düzeyi sunmaktadır. F-istatistiği ise 5.302783 olarak hesaplanmış olup, test edilen modelde belirgin bir hata bulunmadığını göstermiştir.

Diğer bulgular incelendiğinde, Test SSR değeri 1.42E+15 olarak elde edilmiştir. Bu değer oldukça büyük olması, hata kareleri toplamının önemli bir büyüklüğe ulaştığını göstermektedir. Restricted SSR değeri ise 1.69E+15 olup, Test SSR ile Restricted SSR arasında önemli bir fark bulunmamaktadır. Yani, modelin genel olarak doğru bir yapıya sahip olduğu görülmüştür. Unrestricted SSR değeri 2.68E+14 olarak hesaplanmış olup,

geniřletilmiř modelde hata kareleri toplamının oldukça dūřuk olduėunu bulunmuřtur. Unrestricted SSR'nin Restricted SSR'den belirgin řekilde dūřuk olması, eklenen terimlerin modele katkı saėladıėını ortaya koymuřtur.

Sonuç olarak, elde edilen test bulguları, modelde belirgin bir spesifikasyon hatasının bulunmadığı tespit edilmiş ve eklenen terimlerin genel olarak modelin doğruluğunu iyileştirdiği ve modelin uygun bir yapıya sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

10.12.4 Çin

Tablo 62'de sunulan Ramsey RESET testi, modelin fonksiyonel formunun doğruluğunu değerlendirmek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Tablo 62.Çin Ramsey Reset Test

Ramsey RESET Testi			
Denklemler: BAŞLIKSIZ			
Belirtiler: CO21 CO21(-1) CO21(-2) BNK_SEK1 BNK_SEK1(-1) BNK_SEK1(-2) BNK_SEK1(-3) EKO_BUY1 EKO_BUY1(-1) EKO_BUY1(-2) EKO_BUY1(-3) EKO_BUY1(-4) FNS_GEL1 FNS_GEL1(-1) FNS_GEL1(-2) YEN ENJ1 YEN ENJ1(-1) YEN ENJ1(-2) C			
Hariç Tutulan Değişkenler: Takılan değerlerin kareleri			
	Değer	df	Olasılık
t-istatistik	1.194822	8	0.2664
F-istatistik	1.427600	(1, 8)	0.2664
F-testi özeti:			
	Karelerin Toplamı	df	Ortalama Kareler
Test SSR	1.76E+16	1	1.76E+16
Sınırlı SSR	1.16E+17	9	1.29E+16
Sınırsız SSR	9.84E+16	8	1.23E+16

Ramsey Reset testine ilişkin olarak Çin'e ait Tablo 62'yi incelediğimizde, testin p-değeri 0.2664 olarak bulunmuş vep-değerinin 0,05'in üzerinde olması nedeniyle null hipotezi reddedilmemiştir. Böylece, modelde spesifikasyon hatası olmadığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca, elde edilen t-istatistiği 1.194822 ile sınırda bir değer sunmuştur. Burada t-istatistiği dūřuk kaldığından, eklenen terimlerin anlamlı olmadığı sonucuna varılmaktadır. F-istatistiği 1.427600 değeri ile dūřuk çıktığından, modelde spesifikasyon hatası bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Diğer test sonuçlarına bakıldığında, Test SSR 1.76E+16 olarak hesaplanmıştır. Bu değer oldukça büyük olup, hata karelerinin toplamının önemli bir seviyede olduğunu göstermektedir. Restricted SSR ise 1.16E+17 olup, bu yüksek değer kısıtlı modelin genişletilmiş modele kıyasla daha fazla hata içerdiğini gösterse de, Test SSR ile Restricted SSR arasındaki fark, genişletilmiş modelin kısıtlı modele göre daha iyi performans gösterdiğini ortaya koymuştur. Kısıtlı modeldeki hata karelerinin toplamı

daha yüksek olduğundan, genişletilmiş model hata terimlerini bir miktar azaltmış ve bu da modelin daha iyi uyum sağladığını göstermiştir. Unrestricted SSR 9.84E+16 olarak hesaplanmış olup, bu değer genişletilmiş modeldeki hata karelerinin toplamını ifade etmektedir. Unrestricted SSR'nin Restricted SSR'den daha düşük olması, genişletilmiş modelin hata karelerini azalttığını ve dolayısıyla modele katkı sağladığını ortaya koymuştur.

Sonuç olarak, bu test sonuçlarına dayanarak, modelimizin doğru bir spesifikasyon yapısına sahip olduğu, ancak eklenen terimlerin anlamlı olmadığı ve mevcut yapının zaten yeterli olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, genişletilmiş modelin hata terimlerini bir miktar azalttığı sonucuna varılmıştır.

10.12.5 Güney Afrika

Tablo 63, Güney Afrika'da yapılan Ramsey RESET Testi'ne ait sonuçları sunmaktadır. Bu test, modelde yer alan değişkenlerin doğruluğunu ve modelin spesifikasyon hatalarını değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır.

Tablo 63. Güney Afrika Ramsey Reset Test

Ramsey RESET Testi			
Denklemler: BAŞLIKSIZ			
Belirtilimler: CO21 CO21(-1) CO21(-2) CO21(-3) CO21(-4) BNK_SEK1 BNK_SEK1(-1) BNK_SEK1(-2) BNK_SEK1(-3) BNK_SEK1(-4) EKO_BUY1 EKO_BUY1(-1) EKO_BUY1(-2) FNS_GEL1 FNS_GEL1(-1) FNS_GEL1(-2) FNS_GEL1(-3) FNS_GEL1(-4) YEN_ENJ1 YEN_ENJ1(-1) YEN_ENJ1(-2) YEN_ENJ1(-3) YEN_ENJ1(-4) C			
Hariç Tutulan Değişkenler: Takılan değerlerin kareleri			
	Değer	df	Olasılık
t-istatistik	0.002627	3	0.9981
F-istatistik	6.90E-06	(1, 3)	0.9981
F-testi özeti:			
	Karelerin Toplamı	df	Ortalama Kareler
Test SSR	4.38E+09	1	4.38E+09
Sınırlı SSR	1.91E+15	4	4.76E+14
Sınırsız SSR	1.91E+15	3	6.35E+14

Çin'e ait Tablo 63'de yer alan Ramsey Reset testi sonuçlarına göre p-değeri 0.9981 olarak ve 0,05'in üzerinde olduğundan, null hipotezi reddedilmemiş ve modelde spesifikasyon hatası olmadığı tespit edilmiştir. T-istatistiği ise 0.002627 olarak hesaplanmış olup, bu değer katsayıların anlamlı olmadığını işaret etmektedir. T-istatistiği genellikle mutlak değeri 2'nin üzerinde olduğunda anlamlı kabul edilmektedir. Fakat bu değer oldukça düşük olup, modelde spesifikasyon hatası bulunmadığını ve eklenen terimlerin anlamlı olmadığını ortaya koymuştur.

F-istatistiği değeri 6.90E-06 ile oldukça küçük bir değer göstermektedir. F-istatistiği,

eklenen terimlerin genel anlamlılığını değerlendirirken, bu kadar düşük bir değer, terimlerin modelde anlamlı olmadığını ve modelin spesifikasyon hatası taşımadığını göstermektedir. Yani t-istatistiği ve F-istatistiği sonuçları, eklenen terimlerin modele anlamlı bir katkı sağlamadığını ve bu terimlerin modele katkısının bulunmadığını göstermektedir.

Diğer test sonuçlarına bakıldığında, Test SSR değeri 4.38E+09 olarak hesaplanmıştır; bu değer düşük olması, genişletilmiş modelde hata terimlerinin az olduğunu ve modelin iyi bir uyum sağladığını göstermektedir. Kısıtlı modelin SSR değeri ise 1.91E+15 olup, bu yüksek değer, kısıtlı modelin daha fazla hata içerdiğini ortaya koymaktadır. Test SSR ve Restricted SSR arasındaki fark, genişletilmiş modelin hata terimlerini azalttığını ancak farkın minimal olduğunu göstermektedir. Unrestricted SSR değeri de 1.91E+15 olup, bu değer, Unrestricted SSR ve Restricted SSR arasında büyük bir fark bulunmaması nedeniyle eklenen terimlerin modele önemli bir katkı sağlamadığı görülmüştür.

Sonuç olarak, bu test sonuçları modelimizin doğru bir spesifikasyona sahip olduğunu ve eklenen terimlerin modelin anlamlı bir şekilde iyileştirilmesine katkı sağlamadığı tespit edilmiştir. Yani modelin ek terimlere ihtiyaç duymadığı ve mevcut yapının yeterli olduğu sonucuna varılmıştır.

10.12.6 Türkiye

Tablo 64, Türkiye'nin Ramsey Reset Test sonuçlarını sunmaktadır. Bu test, modelin doğruluğunu değerlendirmek için kullanılan bir spesifikasyon testidir.

Tablo 64. Türkiye Ramsey Reset Test

Ramsey RESET Testi			
Denklem: BAŞLIKSIZ			
Belirtiler: CO21 CO21(-1) CO21(-2) CO21(-3) CO21(-4) BNK_SEK1 BNK_SEK1(-1) BNK_SEK1(-2) BNK_SEK1(-3) BNK_SEK1(-4) EKO_BUY1 EKO_BUY1(-1) EKO_BUY1(-2) EKO_BUY1(-3) EKO_BUY1(-4) FNS_GEL1 FNS_GEL1(-1) FNS_GEL1(-2) FNS_GEL1(-3) FNS_GEL1(-4) YEN_ENJ1 YEN_ENJ1(-1) YEN_ENJ1(-2) YEN_ENJ1(-3) C			
Hariç Tutulan Değişkenler: Takılan değerlerin kareleri			
	Değer	df	Olasılık
t-istatistik	0.126574	2	0.9109
F-istatistik	0.016021	(1, 2)	0.9109
F-testi özeti:			
	Karelerin Toplamı	df	Ortalama Kareler
Test SSR	3.32E+11	1	3.32E+11
Sınırlı SSR	4.18E+13	3	1.39E+13
Sınırsız SSR	4.14E+13	2	2.07E+13

Türkiye'ye ait Tablo 64'de yer alan Ramsey Reset test sonuçlarına göre p-değeri

0.9109 ile 0,05'in üzerinde çıkmış ve null hipotezi reddedilmemiştir. Böylece modelde spesifikasyon hatası olmadığı tespit edilmiştir. T-istatistiği ise 0.126574 olup, oldukça düşük bir değer bulunmuştur. Bu düşük değer, modelde spesifikasyon hatası bulunmadığını ve eklenen terimlerin anlamlı olmadığını ortaya koymuştur. F-istatistiği değeri 0.016021 ile oldukça düşük bir değer olup, eklenen terimlerin model için anlamlı olmadığı ve modelin bu ek terimlere ihtiyaç duymadığı tespit edilmiştir.

Diğer test sonuçlarına baktığımızda, Test SSR değeri $3.32E+11$ olarak bulunmuş olup, düşük bir SSR değeri modelimizin daha iyi bir uyum sağladığını göstermektedir. Fakat bu değer, spesifikasyon hatası açısından anlamlı bir fark oluşturmuştur. Restricted SSR ise $4.18E+13$ olup, bu değer modelin orijinal halindeki ek terimlerin bulunmadığı modeldeki hata karelerinin toplamını ifade etmektedir. Restricted SSR'nin yüksekliği, kısıtlı modelin daha fazla hata içerdiğini göstermektedir. Test SSR ile Restricted SSR arasındaki fark, genişletilmiş modelin kısıtlı modele göre küçük bir hata azalışı sağladığını ancak bunun minimal olduğunu göstermektedir. Unrestricted SSR değeri ise $4.14E+13$ 'tür. Unrestricted SSR ve Restricted SSR değerlerinin birbirine yakın olması, eklenen terimlerin modele önemli bir katkı sağlamadığını göstermiştir.

Sonuç olarak, bu test sonuçları modelimizin doğru bir spesifikasyona sahip olduğunu ve eklenen terimlerin modeli anlamlı bir şekilde iyileştirmediğini ortaya koyulmuştur. Yani bu sonuçlar modelimizin ek terimlere ihtiyaç duymadığını ve mevcut yapının yeterli olduğunu göstermiştir.

BÖLÜM 11 SONUÇ VE ÖNERİLER

11.1 Brezilya Sonuç

Bu çalışmada, Brezilya ülkesi özelinde 1990-2021 dönemi verileri kullanılarak CO₂ emisyonlarının belirleyicilerinin etkisini ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Ampirik analiz kapsamında çoklu regresyon, birim kök testleri (ADF, PP), Johansen eşbütünleşme testi, VAR modeli, varyans ayrıştırması ve etki-tepki analizleri yapılmış ve daha sonra değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki varlığı tespiti açısından FMOLS, DOLS, CCR ve ARDL modelleri aracılığıyla uzun dönemli katsayı tahminleri gerçekleştirilmiştir. Bulgular çok yönlü olarak aşağıda sonuç ve önerilerle değerlendirilmiştir.

İlk analizimiz olan çoklu regresyon analizi bulgularına göre, finansal gelişim (katsayı 0.264647, p-değeri 0.0128) ve ekonomik büyüme (katsayı 0.102533, p-değeri 0.0112) değerleri ile, CO₂ emisyonları üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı etkiler oluşturduğu görülmüştür. Bu durum, Brezilya'da ekonomik büyüme ve finansal gelişimin çevresel maliyetler doğurduğunu ve bu büyümenin daha fazla fosil yakıt tüketimiyle paralel ilerlediğini göstermektedir. Buna karşın, yenilenebilir enerji (katsayı -1.164837, p-değeri 0.0003) değerleri ile karbon emisyonunu anlamlı ve negatif yönde etkilediği ve karbon emisyonlarını azaltan güçlü bir değişken olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç, çevre dostu enerji kaynaklarının yaygınlaşmasının karbon salınımını azaltıcı bir etki oluşturacağını net bir şekilde ortaya koymaktadır. Bankacılık sektörü gelişimi ise, (katsayı -0.061225, p-değeri 0.2507) negatif değerli olup, istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Modelin %98 oranında yüksek açıklayıcılığı ($R^2 = 0.9869$) ve genel anlamlılığı (F-istatistiği = 313.10) modelin güvenilirliğini göstermiştir. Ayrıca, AR(1) değeri 0.0000 bulunmuş olup, bu sonuçlar gözlemler arasında otokorelasyon olmadığını göstermektedir. Ayrıca bu sonuçlar ile **H₁ hipotezireddedilmiş** ve **H₂, H₃, H₄ hipotezlerikabul edilmiştir**.

Bir diğer analizimiz olan kalıntı grafiğimizde de kalıntıların rasgele dağıldığı net bir şekilde görülmüş ve otokorelasyon problemi olmadığı bu analizde de tespit edilmiştir. ADF (Augmented Dickey-Fuller) ve PP (Phillips-Perron) birim kök testi sonuçlarında I(0) düzeyinde durağan çıkmayan değişkenlerimiz I(1) düzeyinde 1. dereceden farkları

alınarak durağan hale getirilmiş ve uzun dönemli analizler yapabilir hale gelmiştir. Johansen eşbütünleşme testi ile $r=0$ hipotezi reddedilmiş seriler arasında bir adet uzun vadeli denge ilişkisi olduğu, bu serilerin zamanla birlikte hareket ettiği tespit edilmiştir. Bu bulgular, Brezilya ekonomisinde uzun dönemli denge ilişkilerinin varlığına dair kanıtları desteklemekte ve makroekonomik değişkenlerin birlikte hareket ettiğini ortaya koymaktadır. Gerçekleştirdiğimiz VAR analizimizde de mavi noktalar çember içinde kaldığı gözlemlenmiş ve modelin durağan olduğu net bir şekilde kanıtlanmıştır.

Etki katsayısı açısından değişkenler arası ilişkinin irdelenmesi amacıyla yapılan varyans ayrıştırması analizinde uzun vadeli olarak en son dönemde bağımlı değişken olan Karbon emisyonunun toplamda %75 oranında kendi şoklarından kaynaklandığı görülmüştür. Bağımsız değişkenler ise, bankacılık sektörü gelişimi %1,98, ekonomik büyüme %6,76, finansal gelişim %1,7 ve en büyük etkiye sahip yenilenebilir enerji de %14,28 oranında karbon emisyonunu etkilediği tespit edilmiştir. Ayrıca, çoklu regresyon analizinde ki katsayı değerleri açısından da incelendiğinde yenilenebilir enerjinin %14,28 oranında azaltıcı etkisi bulunmuştur. Bununla birlikte, finansal gelişimin katkısının %1,7 seviyesinde sabit kalması, finansal yapı ile çevresel değişkenler arasındaki ilişkinin belirli bir noktadan sonra durağanlaştığını düşündürmektedir. Bu durum, Shahbaz vd. (2012: 166)'ün finansal gelişimin CO₂ emisyonları üzerindeki rolünü ele aldığı çalışmasıyla uyumludur. Başlangıçta çevresel etkilerin daha belirgin olduğunu, ancak zaman içinde finansal sistemin dengeleyici bir rol oynadığını vurgulamaktadırlar. Diğer yandan, ilk dönemlerde ekonomik büyümenin (%4.54), bankacılık sektörü gelişiminin (%0.63) ve yenilenebilir enerji yatırımlarının (%0.71) katkılarının düşük seviyede olması, finansal sistemin sürdürülebilir yatırımlara doğrudan etkisinin gecikmeli olabileceğini düşündürmektedir. Sadorsky (2010: 2528), finansal gelişimin yenilenebilir enerji yatırımları üzerindeki etkisinin zaman içinde ortaya çıktığını ve başlangıçta piyasa dinamiklerinin baskın rol oynadığını belirtmektedir.

Etki-tepki analizinde, yenilenebilir enerji şoku başlangıçta negatif bir etki yaratmış, ardından zaman içinde toparlanarak en çok dalgalanma oluşturarak pozitif etki göstermiştir. Bu da yenilenebilir enerji kullanımının kısa vadede dalgalı, ancak uzun vadede CO₂ emisyonlarını azaltıcı bir yapıya sahip olduğunu ortaya koymuştur. 2. en çok etkileyen değişkenin ekonomik büyüme olduğu ve finansal gelişim ile bankacılık sektörü gelişiminin etkisi ise daha sınırlı ve zamanla sabitlenen düzeyde kaldığı görülmüştür. Bu da finansal sistemin henüz çevresel duyarlılığı yeterince

içselleştirmedeğini göstermektedir. Paramati vd. (2017: 13546) çalışması da finansal gelişimin başta sınırlı olduğunu ancak zamanla yeşil yatırımlar üzerindeki etkisinin arttığını belirtmekte ve bu sonuçları desteklemektedir. Bu bulgular, varyans ayrıştırması ile yüksek düzeyde örtüşmekte olup, modelin iç tutarlılığı güçlü bir şekilde teyit edilmiştir.

Yine ardından gerçekleştirdiğimiz analizlerimiz olan FMOLS, DOLS, CCR ve ARDL modelleri genel olarak tutarlılık gösterdiği görülmüştür. Bankacılık sektörü gelişimi, ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji kullanımı değişkenleri modeller arasında benzer ve anlamlı sonuçlar üretmiştir. Finansal gelişim değişkeni ise bazı modellerde anlamlı iken bazı modellerde anlamlı bulunmamıştır, bu da bu değişkenin etkisinin dış etkenlere ve döneme göre değişebileceğini düşündürmektedir.

Tüm modellerde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bulunan bankacılık sektörü büyüklüğü, CO₂ emisyonlarını artırıcı yönde etkide bulunmaktadır. FMOLS, DOLS ve CCR modellerinde katsayılar sırasıyla 0.579, 0.646 ve 0.508 olarak gerçekleşmiştir. ARDL modeline göre ise uzun dönemli katsayı 0.562 olup, üçüncü gecikme döneminde nispeten anlamlı bir etki gözlemlenmiştir. Yani bu sonuç, bankacılık sektöründeki gelişmelerin belirli bir süre sonra karbon emisyonlarını etkileyebileceğine işaret etmektedir. Bu konuda Kaya (2022) çalışmasında, benzer bir ifade kullanarak bankacılık sektöründeki gelişmelerin çevresel etkilerinin zamana yayılarak ortaya çıktığını vurgulamıştır (Kaya, 2022: 222). Brezilya'daki bankaların çevresel sürdürülebilirlik politikaları, çoğunlukla yeşil finansman temelli projeler aracılığıyla hayata geçirilmektedir. Yenilenebilir enerji projeleri, enerji verimliliğini artırmaya yönelik yatırımlar ve çevre koruma faaliyetleri, bu finansmanların ana konusunu oluşturmaktadır. Fakat bu tür yatırımların çevresel etkilerinin kısa vadede hissedilmesi genellikle mümkün olmamakta, sonuçların ortaya çıkması belirli bir zaman dilimini gerektirmektedir (Santiago ve Carvalho, 2025: 2012). Ayrıca, bankacılık sektörü, yalnızca doğrudan finansman sağlamakla kalmayıp, sosyal ve çevresel sorumluluk projeleri aracılığıyla da karbon emisyonlarını dolaylı olarak etkilemektedir. Brezilya'da bazı bankalar, iş modellerini çevresel sorumluluk anlayışıyla uyumlu hale getirmek amacıyla stratejik kararlar almaktadır. Bu çerçevede karbon ticareti, enerji verimliliği yatırımları ve yeşil tahviller gibi finansal araçlar kullanılarak sürdürülebilirlik desteklenmektedir (BDDK, 2022; Climate Bonds Initiative, 2020). Brezilya'da bankacılık sektörünün dikkat çeken bir diğer yönünde, tarım sektörüne yönelik kredi çalışmalarıdır. Brezilya, küresel ölçekte önemli bir tarım üreticisi ve ihracatçısıdır.

Ancak tarımsal faaliyetler, yoğun enerji kullanımı ve arazi değişiklikleri nedeniyle yüksek düzeyde karbon emisyonuna neden olmaktadır. Bankalar, düşük karbonlu tarım projelerine finansman sağlayarak sektörün çevresel etkilerini azaltmada rol oynayabilir. Ancak bu tür dönüşüm projelerinin etkileri genellikle uzun vadede gözlemlenmektedir (González ve Núñez, 2021: 2126). Ayrıca, benzer çalışmalar incelendiğinde araştırmacılar, bankacılık sektöründe yeşil finans uygulamalarının sera gazı salınımindaki artış eğilimini doğruladığını Karas (2024: 289), bankaların yeşil finansmanı daha fazla öne çıkarmaları gerektiğini (Demirkan, 2022) ve petrol fiyatlarındaki değişimlerin finansal piyasalar üzerindeki etkisini (Altınkeski & Buğan, 2023) ortaya koymuşlardır.

Ekonomik büyüme değişkeninin CO₂ emisyonları üzerindeki etkisi yine tüm modellerde anlamlı ve pozitif çıkmıştır. FMOLS, DOLS ve CCR tahminlerine göre sırasıyla 0.594, 0.654 ve 0.570 katsayıları elde edilmiştir. ARDL modelinde de ekonomik büyümenin uzun dönemli katsayısı 0.521 olup, bu değişkenin emisyonları artırıcı etkisi vurgulanmıştır. Ekonomik büyümenin mevcut dönemdeki etkisi oldukça belirgin çıkmıştır. Ayrıca, dördüncü gecikme de ($p = 0.0509$) anlamlı bulunmuş olup, uzun vadede de karbon emisyonları üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Ekonomik büyümenin daha fazla enerji tüketimini beraberinde getirdiği ve büyüme ile çevre kirliliği arasında pozitif bir ilişki oluşturduğu net bir şekilde görülmüştür. EKC hipotezi, ekonomik büyümenin başlangıçta çevresel bozulmaya (daha fazla karbon emisyonuna) neden olduğunu, ancak belirli bir gelir seviyesine ulaşıldığında çevresel iyileşmenin başladığını öne sürmektedir (Grossman ve Krueger, 1995: 353). Bu minvalde, çevresel Kuznets Eğrisi (EKC) hipotezinin ilk aşamasına uygun olarak ekonomik büyümenin ilk evrelerinde çevresel bozulmanın arttığını desteklemektedir. Brezilya gibi gelişmekte olan ülkelerde büyümeye öncelik verilirken çevresel etkilerin görece ihmal edilmesi bu bulguyu açıklayıcı niteliktedir.

Ekonomik Büyüme ve karbon emisyonları arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar, enerji tüketimi, sanayileşme, yenilenebilir enerji kullanımı ve çevresel politikaların etkileri üzerinde yoğunlaşmıştır. Gelişmekte olan ülkelerde ekonomik büyümenin karbon emisyonlarına etkisi, büyümenin niteliğine ve sektörel dağılımına bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir (Pao ve Tsai, 2011: 2451). Brezilya, sanayi ve tarım sektöründeki genişlemeyle ekonomik büyümesini hızlandırırken, enerji tüketiminde de belirgin bir artış yaşamıştır. Fosil yakıt kullanımına dayalı bu artış, karbon emisyonlarını ciddi düzeyde yükseltmiştir. Bununla birlikte, ekonomik büyümenin

sağladığı refah artışı ve teknolojik ilerlemeler, çevre dostu üretim yöntemlerine geçişi teşvik ederek emisyonların azaltılmasına katkıda bulunabilir (Freire vd., 2023). Kısa vadede ekonomik büyümenin hızlanması, enerji tüketimi ve üretim faaliyetlerindeki artışa paralel olarak karbon emisyonlarını yükseltmektedir. Özellikle sanayi ve enerji sektörlerinde yoğun fosil yakıt kullanımının ekonomik büyümeyle birlikte karbon emisyonlarını artırdığı bilinmektedir (Goldemberg, 2009: 254). Bu sonuçlar, ekonomik büyümenin karbon emisyonları üzerindeki kısa vadeli etkilerinin güçlü olduğunu göstermektedir. Uzun vadede ise, ekonomik büyümenin karbon emisyonları üzerindeki etkisi daha karmaşık bir yapı sergilemektedir. Dördüncü gecikmenin anlamlı bulunması, büyümenin çevresel sonuçlarının zaman içinde birikerek emisyon artışlarına yol açabileceğini göstermektedir. Brezilya’da sanayileşme, altyapı yatırımları ve enerji üretim kapasitesinin genişlemesi, bu sürecin temel dinamikleri arasında yer almaktadır. 2000’li yıllarda büyüyen tarım sektörü ise ormansızlaşma ve arazi kullanımındaki değişiklikler nedeniyle ek bir baskı unsuru oluşturmuştur (Kaya, 2022: 223). Sanayi ve enerji sektörlerindeki gelişmeler, büyüme ile emisyon artışı arasındaki bağlantıyı güçlendirmektedir. Karbon yoğun sektörlerin büyüme sürecinde ağırlık kazanması, emisyon seviyelerinin yükselmesine katkıda bulunmuştur (Pao ve Tsai, 2011: 2452). Ancak, enerji politikalarındaki değişimler, sanayi üretiminin yapısındaki dönüşümler ve yenilenebilir enerji kaynaklarının artan kullanımı, bu eğilimi kısmen dengelemiştir. Son yıllarda Brezilya, yenilenebilir enerjiye geçiş ve sürdürülebilir kalkınma politikalarıyla emisyonları azaltmayı hedeflemektedir. Bununla birlikte, enerji talebindeki artış ve sanayileşmenin getirdiği baskı, karbon emisyonlarının yüksek seviyelerde seyretmesine neden olmaktadır. Özellikle 2000’lerin başından itibaren hidroelektrik enerji ve biyoyakıt kullanımının yaygınlaşması, emisyonların kontrol altına alınmasına katkı sağlamıştır (Pao ve Fu, 2013: 381). 2010’lu yıllarda çevresel sürdürülebilirlik politikalarına verilen önemin artması ve yeşil büyüme stratejilerinin benimsenmesi, uzun vadede ekonomik büyümenin emisyonlar üzerindeki etkisini dönüştüren önemli unsurlar arasında yer almaktadır.

Finansal gelişim değişkeninin CO₂ emisyonları üzerindeki etkisi incelendiğinde ise, FMOLS ve DOLS modellerinde bu değişkenin pozitif ve anlamlı etkisi dikkat çekmektedir. FMOLS modelinde katsayı 0.386, DOLS modelinde ise 0.402 olarak bulunmuştur. Ancak CCR ve ARDL modellerinde bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı gözlemlenmiştir. Bu farklılıklar, Brezilya’da finansal gelişimin ağırlıklı olarak üretim ve tüketim artışını teşvik etmesi nedeniyle karbon salınımını

arttırdığı öngörülmektedir. Yine, Brezilya’da finansal gelişmenin sanayi ve inşaat sektörlerini finanse etme eğiliminde olması, bu pozitif etkinin sebebi olabilir. Ancak bu ilişkinin modeller arasında tutarsızlık göstermesi, finansal gelişimin çevresel etkilerinin zamanla ve sektör bazında değişkenlik gösterebileceğini ortaya koymaktadır. Brezilya’daki finansal gelişim ve karbon emisyonları arasındaki ilişkiye dair yapılan akademik çalışmalar, genellikle yatırım projeleri, kredi hacmi ve çevresel politikalar üzerindeki etkileri incelemektedir. Ancak, finansal gelişimin karbon emisyonlarına doğrudan etkisinin anlamlı bulunmaması, bu ilişkinin dolaylı mekanizmalar üzerinden şekillendiğini düşündürmektedir. Bankacılık sektörü, sermaye piyasaları ve diğer finansal kurumlar ekonominin genişlemesine katkı sağlarken, bu büyümenin karbon yoğun sektörlerde yoğunlaşması emisyonların azaltılması yerine artmasına yol açabilir (Doré, 2022: 935). Finansal gelişimin çevresel etkileri, büyük ölçüde yatırım önceliklerine bağlıdır. Sermaye piyasalarının genişlemesi ve kredi hacmindeki artış, çevre dostu projelere yönlendirilmediği sürece emisyonlar üzerinde anlamlı bir azalma sağlamamaktadır. Örneğin, bankacılık sektörünün fosil yakıt finansmanına devam etmesi ya da yenilenebilir enerji yatırımlarına yeterince ağırlık vermemesi, karbon emisyonlarında belirgin bir azalma görülmesini engelleyebilir (Kaya, 2022: 224). Ayrıca, finansal gelişimin çevresel sürdürülebilirlik ile net bir politika çerçevesinde bütünleştirilmemesi, bu değişkenin emisyonlar üzerindeki etkisini istatistiksel olarak zayıf hale getirmektedir. Brezilya’daki finansal sistemin büyümesi, büyük ölçüde sanayi ve tarım sektörlerine yapılan yatırımlara dayanmaktadır. Her iki sektör de yüksek karbon emisyonu üretme eğiliminde olduğundan, finansal genişleme çevresel kazanımlar sağlamaktan ziyade emisyon artışını teşvik edebilmektedir (Liu, vd., 2022b: 16366). Ancak, finansal sistemin çevresel sürdürülebilirliği teşvik edecek şekilde yeniden yapılandırılması, bu ilişkinin olumlu yönde değişmesini sağlayabilir. Örneğin, çevresel ve sosyal sorumlulukları dikkate alan yeşil finansman politikalarının benimsenmesi, karbon emisyonlarının azaltılmasına yönelik önemli bir strateji olabilir (Climate Bonds Initiative, 2020). Bu durum, daha gelişmiş ve düzenlenmiş bir finansal sistemin yeşil yatırımlara daha fazla kaynak ayırabileceği ve dolayısıyla karbon emisyonlarını azaltabileceği fikrini desteklemektedir (Shahbaz vd., 2012).

Tüm analizlerde istikrarlı bir şekilde negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bulunan yenilenebilir enerji değişkeni ise, CO₂ emisyonlarını azaltıcı yönde etkide bulunmaktadır. FMOLS, DOLS ve CCR modellerine göre sırasıyla -0.212, -0.236 ve -0.221 katsayıları elde edilmiştir. ARDL modelinde ise bu katsayı -0.206 olup, yüksek

düzyeyde anlamlıdır. Bu bulgu, Brezilya'nın hidroelektrik, biyokütle ve diğeryenilenebilir enerji kaynaklarındaki çeşitliliğı ve kullanım oranının yüksekliğinin çevresel etkileri hafifletici rolünü açıkça ortaya koymaktadır. Brezilya, yenilenebilir enerji kaynakları açısından önemli bir potansiyele sahiptir. Enerji üretiminin büyük bir kısmı hidroelektrik santrallerden sağlanmakta olup, bunun yanı sıra biyoyakıtlar ve rüzgar enerjisi gibi diğeryenilenebilir kaynaklara yönelik yatırımlar da artmaktadır (Goldemberg, 2009). Bu çeşitlilik, enerji üretiminde sürdürülebilir bir dönüşüm sağlayarak karbon emisyonlarının düşmesine katkıda bulunmaktadır. Özellikle hidroelektrik enerjinin yaygın kullanımı, Brezilya'nın emisyon azaltma çabalarının temel unsurlarından biri olarak öne çıkmaktadır (Lestari vd., 2020: 178). Yenilenebilir enerji yatırımlarının orta vadede etkili olması, politika yapıcılar açısından dikkate alınması gereken bir husustur. Uzun vadede, enerji dönüşümünün sürdürülebilirliği için bu tür projelere daha fazla kaynak ayrılması gerekmektedir. Ayrıca, yenilenebilir enerji kullanımını teşvik eden devlet destekli programlar ve politikaların uygulanması, emisyon azaltma hedeflerine ulaşılmasına yardımcı olabilir (Kaya, 2022: 225). Genel olarak, yenilenebilir enerji yatırımlarının artmasının karbon emisyonlarını azaltma potansiyeline sahip olduğu ve bu etkinin orta vadede belirginleştiğı sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda, sürdürülebilir enerji politikalarının güçlendirilmesi ve yenilenebilir enerji projelerinin teşvik edilmesi, Brezilya'nın çevresel hedeflerine ulaşmasında kritik bir rol oynamaktadır.

Breusch-Pagan-Godfrey heteroskedastisite testi sonuçlarına göre, tüm test istatistiklerinin p-değerleri oldukça yüksek olup, heteroskedastisite olmadığı yönündeki null hipotez reddedilememekte ve modelin homoskedastik olduğu, yani hata terimlerinin varyansının bağımsız değişkenlerden etkilenmediğı sonucuna ulaşılmaktadır. Yine, modelde olası doğrusal olmayan ilişkilere işaret eden değişkenlerin ihmal edilip edilmediğini değerlendirmek amacıyla yapılan Ramsey Reset testinde de, modelde spesifikasyon hatasının olmadığı kabul edilmiş ve bağımsız değişkenlerin fonksiyonel formunun doğru ve anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu doğrultuda, modelin ek terimlere ihtiyaç duymadığı ve mevcut yapının yeterli olduğu sonucu elde edilmiştir.

Sonuç olarak, bu tez kapsamında elde edilen bulgular, Brezilya'nın sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşabilmesi için finansal sistemini çevresel yatırımları destekleyecek biçimde dönüştürmesi gerektiğini göstermektedir. Ayrıca, yenilenebilir enerji kullanımının yaygınlaştırılması, karbon emisyonlarını azaltmada en etkili politika

aracı olarak öne çıkmaktadır. Bu bağlamda hem hükümetin, hem özel sektörün hem de araştırmacıların üzerine düşen sorumluluk büyüktür. Karar alıcılar için bu çalışma, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmada yol gösterici niteliktedir.

Son olarak, bu çalışmada Avrupa Birliği (“AB”) tarafından Paris Anlaşması ile ortaya konan ulusal düzeydeki karbon nötr hedeflerinin, beyan boyutunda kalması ve bu hedeflere ulaşılması noktasında efektif adımların uygulamaya geçirilmesini sağlama niyetiyle yürürlüğe konan Avrupa Yeşil Mutabakatı (“AYM”), iklim değişikliği krizi ile mücadele bakımından küresel katkıyı öngörüyor olması ve iklim değişikliğine uyum sağlanması adına etkin ve net mali yaptırımları hayata geçiriyor olması bakımından oldukça önemlidir. Zira, hiçbir ülkenin tek başına iklim krizi ile mücadele edemeyeceğini ve küresel bir yeşil dönüşüm sağlanmadıkça ulusal düzeyde iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden muafiyet sağlanması mümkün olmayacaktır. Bu sebeple sürdürülebilir olmayan büyüme modelleri yerine yeşil yatırımlara öncelik verilmesi önem arz etmektedir.

11.2 Rusya Sonuç

1990-2021 dönemi için Rusya ekonomisi özelinde gerçekleştirilen analizler, karbon emisyonları ile finansal, ekonomik ve yenilenebilir enerji gibi göstergeler arasındaki ilişkilerin, hem kısa hem de uzun vadeli dinamikler açısından önemli farklılıklar gösterdiğini ortaya koymuştur.

Çoklu regresyon analizi sonuçlarına göre, ekonomik büyüme (katsayı 0.083771, p-değeri 0.3150)ve finansal gelişim(katsayı 0.081392, p-değeri 0.6787) değişkenleri karbon emisyonu üzerinde pozitif katsayılara sahipken, bankacılık sektörü gelişimi(katsayı -0.090603, p-değeri 0.3973) ile yenilenebilir enerji (katsayı -0.210490, p-değeri 0.4905)negatif katsayılar elde etmesine rağmen istenilen p değeri elde edilemediğinden anlamlı olmadıkları görülmüştür. Modelin genel anlamlılığının yüksek olduğu ($R^2=0.84$ ve F-istatistiği $p<0.01$) ve otokorelasyon sorununun bulunmadığı tespit edilmiştir. Yine, Prob(F-istatistiği) 0.0000 olarak tespit edilmiştir ki bu da modelin genel olarak anlamlı olduğunu ve Rusya için geçerliliğinin bulunduğunu ortaya koymuştur. Bu analiz neticesinde **H₅, H₆, H₇, H₈ hipotezlerimiz reddedilmiştir.**

Otokorelasyon problemi olmadığına dair elde edilen diğer parametre olan kalıntı

grafisinde Rusya ülkesinde ki kalıntıların rasgele dağıldığı, entropiye uğradığı görülmüş ve otokorelasyon olmadığı net bir şekilde tespit edilmiştir. Ardından uzun dönemli analizlerin daha doğru veriler vermesi için ADF ve PP birim kök testi yapılmış ve I(0) düzeyinde durağan olmayan değişkenlerin 1. dereceden farkları alınarak I(1) düzeyinde durağan oldukları görülmüştür. Johansen eşbütünleşme testi sonuçlarında ise, $r=0$, $r=1$, $r=2$, $r=3$ ve $r=4$ hipotezleri sırasıyla reddedilmiş ve seriler arasında beş adet eşbütünleşme ilişkisi olduğu ve serilerin uzun vadede birbirleriyle güçlü bir denge ilişkisi içinde hareket ettiğini sonucuna varılmıştır. VAR analizinde tüm noktalar çember içerisinde kalmış ve modelin durağanlığı teyit edilmiştir.

Tablo 36'da gerçekleştirilen Varyans Ayırıştırma analizi ve Şekil 24'de yer alan Etki Tepki analizi sonuçları da birleri ile örtüştüğü tespit edilmiştir. Genel olarak Karbon Emisyonu'nun varyansının %84,21 civarında sabitlendiği ve büyük çoğunluğunun kendi şokları ile açıklandığı, ancak zaman içinde dış faktörlerin etkisinin arttığı izlenmiştir. Varyans Ayırıştırma Analizinde %7,98 ile %8,08 arasında bir değer olarak bağımlı değişkenimiz olan karbon emisyonunu en fazla etkileyen bağımsız değişken, ekonomik büyüme olmuşken, aynı şekilde Etki Tepki Analizinde uygulanan şok neticesinde sergilenen yüksek dalgalanma, Şekil 24'de yeşil renkte gözlemlenmiş ve bu iki analiz birbirini desteklemiştir. Aynı şekilde, modeldeki bağımsız değişkenlerden bankacılık sektörü gelişimi, Varyans Ayırıştırma Analizinde %3,32-3,35 arasında istikrarlı değeri ile karşımıza çıkmış ve Şekil 24'de yer alan etki tepki analizinde de benzer şekilde kırmızı renkte dalgalanma ile benzer hareket ettiği görülmüştür. Bankacılık sektörü gelişimine yönelik şokların karbon emisyonu üzerindeki etkisi grafikte dalgalı bir seyir izlemiştir. Başlangıçta pozitif bir tepki verilmiş gibi görünmüş, ardından hafif bir düşüş oluşmuş, ancak sonraki dönemlerde tekrar yükselip daha stabil hale gelmiştir. Tablo 36'deki varyans ayırıştırma analizindeki sonuçlarla da benzerlik göstermiştir. Diğer bağımsız değişkenler incelendiğinde, varyans ayırıştırma analizinde, %2,89 civarında sabit kaldığı görülen yenilenebilir enerji ve %1,28-1,46 arasında değişen değeri ile finansal gelişim, etki tepki analizinde daha az dalgalanma göstermiş ve CO₂ emisyonunu daha az etkilemiştir.

FMOLS, DOLS, CCR ve ARDL analiz sonuçları birlikte değerlendirildiğinde, Rusya örneğinde bağımsız değişkenlerin karbon emisyonları üzerindeki etkilerinin sınırlı olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 42'de yer alan FMOLS analizine göre, bankacılık sektörü gelişimi (-0.819797), ekonomik büyüme (2.047672), finansal gelişim (-0.634564) ve yenilenebilir

enerji (1.169312) değişkenleri t-istatistiği değerlerinin 2'nin altında kaldığı ve p değerleri 0,05 eşik değerin üzerinde olduğu için istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir.

DOLS analizinde, yenilenebilir enerji değişkeni dışında diğer tüm değişkenler anlamlılık düzeyinin altında kalmıştır. Yenilenebilir enerji değişkeni 2.317821'lik t-istatistiği ve 0.0389'luk p-değeriyle anlamlı bulunmuş, yaklaşık 599.000.000 birimlik güçlü bir pozitif etki göstermiştir. Diğer yandan bankacılık sektörü gelişimi (t-istatistiği 1.649002, p-değeri 0.1251), ekonomik büyüme (t-istatistiği -0.280344, p-değeri 0.7840) ve finansal gelişim (t-istatistiği 0.004279, p-değeri 0.9967) anlamlı olmadığı görülmüştür.

FMOLS analizinde olduğu gibi, CCR analizinde de hiçbir bağımsız değişken istatistiksel olarak anlamlı bulunmamış, bankacılık sektörü gelişimi (t-istatistiği 1.649002, p-değeri 0.1251), ekonomik büyüme (t-istatistiği -0.280344, p-değeri 0.7840), finansal gelişim (t-istatistiği 0.004279, p-değeri 0.9967) ve yenilenebilir enerji (t-istatistiği 1.031963, p-değeri 0.3116) değişkenleri istenilen değerlerde olmadığından karbon emisyonu üzerindeki etkilerinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Uzun vadeli ARDL analizine göre, modelin genel açıklayıcılığı oldukça yüksektir ($R^2 = 0.9557$). Ancak düzeltilmiş R^2 değeri (0.7118), bazı değişkenlerin modele gereksiz yük getirmiş olabileceğini göstermektedir. Durbin-Watson değeri (2.3233), modelde otokorelasyon bulunmadığını net bir şekilde göstermiştir. Model seçim kriterlerinden Akaike Bilgi Kriteri (AIC) 36.94011 olarak hesaplanmış olup modelin iyi bir uyum sunduğunu göstermektedir. Ancak Schwarz Kriteri'nin (SIC) 38.04397 olması, modelin karmaşıklığının yüksek olduğuna işaret etmektedir. AIC ve SIC değerleri karşılaştırıldığında, modelin dengeli bir yapı sunduğu ancak bazı bağımsız değişkenlerin anlamlılık düzeylerinin düşük kaldığı sonucuna varılmaktadır. Yine bu modelde, karbon emisyonu'nun üçüncü gecikme değeri (CO21(-3)) istatistiksel olarak %10'luk anlamlı bulunmuş ($p = 0.0648$), bunun dışındaki gecikmeli değerler anlamlı çıkmamıştır.

Bankacılık sektörü gelişimi değişkeni hem anlık hem de gecikmeli formlarıyla anlamlı çıkmamıştır. Rusya'da bankacılık sektörünün karbon emisyonları ile olan sınırlı etkileşimi, ülkenin ekonomik yapısı ve finansal sektörün enerji politikalarıyla açıklanabilir. Rusya ekonomisi büyük ölçüde enerji üretimine dayalı olup, özellikle fosil yakıtların (petrol ve doğal gaz) baskın olduğu bir enerji sektörü mevcuttur. Bu durum,

bankacılık sektörünün doğrudan karbon emisyonları üzerindeki etkisini sınırlamaktadır. Ancak 2000'lerin ortalarından itibaren Rusya'nın Paris İklim Anlaşması gibi uluslararası taahhütlere katılımıyla birlikte, bankaların çevresel sürdürülebilirlik politikalarına ilgisinde artış gözlemlenmiştir. Bu çerçevede bazı bankalar karbon emisyonlarını azaltmayı hedefleyen projelere finansman sağlamaya başlamıştır. Örneğin, "Sberbank ve VTB gibi büyük Rus bankaları, yenilenebilir enerji projelerine ve enerji verimliliğini artıracak girişimlere sınırlı da olsa kredi sağlamaya başlamıştır" (Labuzova ve Shakhnovich, 2010). Ancak bu projelerin gelişimi, diğer büyük ekonomilere kıyasla yavaş ilerlemektedir. Rusya'da bankacılık sektörünün çevresel sürdürülebilirliğe yönelik önemli bir katkısı olmadığını gösteren diğer bir araştırmada, "Rusya'nın bankacılık sektöründe sürdürülebilir finansman araçlarının geliştirilmesinde büyük boşluklar olduğu ve karbon emisyonlarını azaltmaya yönelik projelerin kısıtlı kaldığı" sonucuna varılmıştır (Proskuryakova, 2022: 9). Özellikle, yeşil finansman ve çevre dostu projelere yönelik finansman girişimleri, dünya standartlarına göre oldukça düşük seviyelerde kalmaktadır. Bankacılık sektörünün gelişimi ile çevresel sürdürülebilirlik arasındaki bağın zayıf olmasının nedenlerinden biri, Rusya'daki çevre koruma politikalarının finans sektörü ile yeterince entegre olmamasıdır. Bankalar, düşük karbonlu projeleri desteklemekte yavaş kalmaktadır çünkü "Rusya'nın bankacılık sektörü, sürdürülebilir yatırımlar konusunda uluslararası normlara kıyasla geride kalmıştır ve bu da karbon emisyonlarının azaltılmasında etkili bir finansal rol oynamalarını engellemektedir (Sosnovskikh, 2023: 170).

Ekonomik büyüme ise $p = 0.0126$ değeri istatistiksel olarak anlamlı ve katsayısı 0.000178 ile pozitif yönde karbon emisyonlarını artıran bir değişken olduğu görülmüş ve gecikmeli etkilerinin anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Rusya'da yapılan araştırmalar, bu etkinin ülkenin ekonomik yapısıyla yakından ilişkili olduğunu vurgulamaktadır. Özellikle enerjiye dayalı büyüme, fosil yakıt üretim ve tüketiminin artışına neden olarak karbon emisyonlarını artırmaktadır. Rusya gibi enerji ihracatına dayalı ekonomilerde, ekonomik büyüme genellikle sanayi ve enerji sektörlerindeki faaliyetlerin genişlemesiyle paralel ilerlemektedir. Bu durum, ekonomik büyümenin karbon emisyonlarını artırmasına neden olmaktadır. Öncel vd. (2023) tarafından yapılan bir araştırmada, "Rusya'nın enerji yoğun sanayilere dayalı büyüme modelinin karbon emisyonlarını artırdığı ve çevresel sürdürülebilirlik açısından risk oluşturduğu" belirtilmektedir. Ülkede büyümenin ana itici güçlerinden biri olan enerji sektörü, petrol, doğal gaz ve kömür üretimine yoğunlaşmakta olup, bu durum emisyon seviyelerini

doğrudan artırmaktadır. Bityukova (2022: 96) tarafından yürütülen başka bir çalışmada ise, Rusya’da ekonomik büyüme ve çevresel etkiler arasındaki ilişkinin sürdürülebilir kalkınma politikalarındaki eksiklikten etkilendiği ifade edilmiştir. “Ekonomik büyüme dönemlerinde hükümetin çevre koruma politikalarının ve yenilenebilir enerji yatırımlarının geri planda kalması, emisyonların kontrol altına alınmasını zorlaştırmaktadır” ifadesi, büyümenin karbon emisyonları üzerindeki doğrudan etkisini ortaya koymaktadır. Rusya gibi sanayileşme sürecinde enerji üretimi ve tüketimi büyük ölçüde fosil yakıtlara dayanan ülkelerde, ekonomik büyümenin karbon emisyonlarını artırması beklenen bir durumdur. Bu eğilim, EKC’nin ilk aşaması olan, ekonomik büyümenin çevresel bozulmayı artırdığı dönemle örtüşmektedir. Rusya’nın enerji yoğun büyüme modeli nedeniyle, büyüme dönemlerinde emisyonların artışı kaçınılmaz hale gelmektedir. “Rusya’da sanayileşme ve ekonomik büyüme dönemlerinde enerji üretiminde yoğun fosil yakıt kullanımı, karbon emisyonlarının artmasına neden olmaktadır” (Tolkachev vd., 2023: 5). Ancak bu bulgu, EKC’nin yalnızca ilk aşaması ile uyumlu olup, ikinci aşama olan emisyonların azalmaya başladığı döneme ulaşılması için çevresel politikaların güçlendirilmesi ve yenilenebilir enerji yatırımlarının artırılması gerekmektedir. “EKC hipotezi, gelişmiş ülkelerde geçerli olsa da, gelişmekte olan ülkelere bu geçişin sağlanabilmesi için teknolojik yenilikler ve sürdürülebilir politikalar zorunludur” (Labuzova ve Shakhnovich, 2010). Bu bağlamda EKC hipotezinin tam anlamıyla desteklenmediği görülmektedir.

Finansal gelişim değişkeni FMOLS, DOLS ve CCR analizlerinde olduğu gibi ARDL analizinde de FNS_GEL1 ($p = 0.4368$) anlamlı olmadığı görülmüştür. Finansal gelişim genellikle ekonomik büyüme, yatırımların artması ve daha fazla kredi olanakları ile ilişkilendirilse de, çevresel sonuçları her zaman doğrudan gözlemlenmemektedir. Rusya’da Bankacılık Sektörü Gelişimi değişkeni incelendiğinde, genellikle çevre dostu projeler yerine fosil yakıtlar gibi geleneksel enerji kaynaklarına dayalı yatırımlara yönelim olduğu görülmektedir. Bu ülkeye dair yapılan incelemelerde, özellikle 1990’lardan sonra finansal sistemin liberalleşmesi ve enerji sektörüne yönelik büyük yatırımların artması, sürdürülebilir enerji projelerine olan ilgiyi sınırlı tutmaktadır. Bu durum, finansal gelişimin karbon emisyonlarını azaltıcı etkisinin gözlenememesine neden olmaktadır. Konuyla ilgili bir araştırmada, “Rusya’daki finansal piyasaların çevresel sürdürülebilirlik kriterlerine uyum sağlamada uluslararası normların gerisinde kaldığı ve bu nedenle finansal gelişimin karbon emisyonları üzerinde doğrudan bir etkisinin olmadığı” belirtilmektedir (Gati, 2008: 2). Bunun yanı sıra, finansal sektörde

sürdürülebilir yatırımların yetersizliği ve karbon salınımını azaltmaya yönelik projelere finansman sağlanmaması, bu etkinin ortaya çıkmamasına yol açmaktadır. Finansal gelişimin daha çok geleneksel enerji sektörüne yönelmesi, karbon emisyonlarını azaltmak yerine artırıcı bir rol oynayabilmektedir. Ancak, bu çalışmada böyle bir ilişkinin anlamlı bir şekilde bulunmadığı gözlemlenmektedir (Labuzova ve Shakhnovich, 2010).

Ayrıca, yenilenebilir enerji kullanımı ise yalnızca DOLS analizinde anlamlı çıkmış, diğer modellerde anlamlılık eşliğini aşamamıştır. Ancak bu değişkenin katsayıları çoğunlukla yüksek düzeydedir. Özellikle DOLS ve CCR analizlerinde sırasıyla 599.000.000 ve 344.000.000 birimlik pozitif etki gözlemlenmiştir. Bu durum, yenilenebilir enerjinin karbon emisyonlarını azaltmada potansiyel bir rolü olabileceğini, fakat mevcutta bu etkinin istatistiksel düzeyde anlamlılık göstermediğini sunmaktadır. Bu anlamda, yenilenebilir enerji kullanımının pozitif etkisinin gözlemlenmesi, Rusya’da yenilenebilir enerji sektörünün hala kısıtlı olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, yenilenebilir enerji kullanımının ilk etapta karbon emisyonlarını düşürme konusunda etkili olmadığını, ancak gecikmeli olarak pozitif bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu durum, geçiş dönemlerinde yaşanan enerji üretim ve tüketim değişiklikleri ile açıklanabilmektedir. Rusya, büyük ölçüde fosil yakıt üretimi ve tüketimine dayanan bir ekonomi olduğu için, yenilenebilir enerjiye geçiş sürecinde altyapısal ve ekonomik dönüşümler yaşanmaktadır. Konuyla ilgili yapılan bir çalışmada, “Geçiş dönemlerinde enerji üretiminde eski ve yeni yöntemlerin birlikte kullanılması, emisyonların azalması yerine kısa vadede artmasına neden olabilir” şeklinde ifade edilerek bu tespiti desteklemektedir (Proskuryakova, 2022: 10). Bu gecikmeli etki, özellikle enerji sektöründe teknolojik ve ekonomik dönüşümlerin henüz tamamlanmadığı durumlarda gözlemlenebilmektedir. Ayrıca, bir başka çalışmada, yenilenebilir enerji teknolojilerinin başlangıç aşamasında yeterince verimli olmaması ve fosil yakıt kaynaklı enerji üretiminin yerini tam anlamıyla alamamasının da bu durumu açıklayan etmenler arasında olduğu belirtilmektedir. “Yenilenebilir enerjiye geçiş sürecinde ilk yatırımlar genellikle daha düşük verimlilikte olduğundan, tam etkinin görülmesi birkaç yıl alabilir ve bu süreçte emisyonlar kısa vadede artabilir” (Tolkachev vd., 2023: 6). Bu da yenilenebilir enerjinin pozitif bir gecikmeli etkiye sahip olmasını açıklamaktadır.

Sonuç olarak, Rusya’da karbon emisyonları üzerinde ekonomik büyümenin anlamlı ve pozitif etkisi gözlemlenmekte; bankacılık sektörü gelişimi, finansal gelişim ve

yenilenebilir enerji kullanımı ise istatistiksel olarak anlamlı etkiler göstermemektedir. Bu durum, enerji yoğun büyüme modelinin çevresel sürdürülebilirlik açısından zayıf yönlerini ortaya koyarken, yeşil finansman ve yenilenebilir enerjiye yönelik politikaların artırılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Gelecekteki politika önerileri, çevre dostu yatırımların teşviki ve sürdürülebilir finansman mekanizmalarının güçlendirilmesi yönünde olmalıdır. Shevtsov vd. (2024: 84) çalışmasında, Rusya'nın yeşil finansman alanında küresel deneyimleri ve uygulamalarını dikkate alarak, yeşil finansmanın geliştirilmesi için güçlü bir düzenleyici çerçeve oluşturulması gerektiği vurgulanmaktadır. Bu çerçevenin, özel yatırımları cazip hale getirecek şekilde yapılandırılması ve finansman projeleri için uygun bir mekanizma sunması gerekmektedir. Ayrıca, kamu-özel ortaklıklarının ve imtiyaz sözleşmelerinin teşvik edilmesi, “yeşil” finansman projelerinin doğal kaynakların korunması, yenilikçi ürünlerin geliştirilmesi ve halk sağlığının iyileştirilmesi açısından önemli katkılar sağlayacağı ifade edilmiştir. Pao ve Tsai (2011: 2452) çalışmasında, yeşil finans araçlarının gelişiminin, çevresel güvenliği sağlama ve çevreyi koruma açısından gelecek nesillerin çıkarlarını korumaya yardımcı olduğu vurgulanmaktadır. Çalışma, yeşil teknolojilere yapılan yatırımların, küresel ekonomik belirsizlikler karşısında yatırımcılara koruyucu bir finansal araç sağladığını belirtmektedir. Bunun yanı sıra, Rusya'daki yeşil finans pazarındaki mevcut sorunlar da tespit edilmiştir. Asiaeva (2024) çalışmasında, yeşil finansın Rusya Federasyonu için sürdürülebilir kalkınma ilkelerine uyum sağlama sürecinde önemli bir araç haline geldiği belirtilmektedir. Çalışma, finansal piyasanın yeşil finans prensiplerine göre şekillendirilmesinin, kâr, ekoloji ve kamu yararı arasında denge kurarak yaptırımların etkilerini hafifleteceğini ve uzun vadeli finansal ve ekonomik kaynaklar yaratacağını vurgulamaktadır. Ayrıca, yeşil finansın gelişiminin, yabancı yatırımların çekilmesine, ESG ilkelerinin ulusal iş dünyasında daha fazla uygulanmasına ve yeşil finansal araçlara istikrarlı bir talep yaratılmasına katkı sağlayacağı ifade edilmektedir. Tarkhanova ve Fricler (2020: 45) çalışmasında, Rusya'daki yeşil finansman sisteminin, yeşil yatırımların büyük ölçüde şirketlerin kendi fonlarıyla finanse edilmesiyle karakterize olduğu, bunun ise diğer ülkelerdeki uygulamalarla çeliştiği belirtilmektedir. Diğer ülkelerde yeşil yatırımlar genellikle kamu sektörü ve özel üreticiler tarafından finanse edilirken, Rusya'da durum farklıdır. Çalışma, yeşil finansman araçlarının geliştirilmesi ve uygulanmasıyla, hem Rus hem de yabancı yatırımların artırılmasının ve çevresel projeler için alınan fonların maliyetlerinin düşürülmesinin beklendiğini ortaya koymaktadır. Semenova vd. (2020:

39) çalışmasında, Rusya'daki yeşil finansmanın mevcut durumu değerlendirilmiş ve bu finansmanın daha da geliştirilmesi için çeşitli öneriler sunulmuştur. Araştırma, çevresel yatırımlar ve harcamalar üzerinden Rusya Federasyonu'nun bileşenlerini analiz ederek, lider bölgeleri ve geri planda kalanları tespit etmiştir. Ayrıca, sabit sermaye yatırımlarındaki artışın, çevre koruma ve doğal kaynakların rasyonel kullanımıyla Rusya'nın GSYİH'sını artıracığı ve mevcut çevresel harcamaların artırılmasının da GSYİH'ı yükselteceği ortaya konmuştur. Yazarlar, yeşil finansmanın gelişimini teşvik etmek için uygun bir düzenleyici çerçeve, yeni finansal araçlar ve özel bir bankacılık kurumunun kurulması gerektiği sonucuna varmışlardır. Köksal (2024: 27) çalışmasında 2020 yılında uygulanmaya başlanan döngüsel ekonomi eylem planıyla beraber, Covid-19 salgınının baş göstermesi, yaşanan ekonomik dalgalanmalar ve sonrasında yaşanan Rusya-Ukrayna savaşı AB'nin enerji tedarikini sekteye uğratma kaygısı yaratmıştır. Yılmaz ve Çakaloğlu (2022: 136) çalışmasında Rusya merkez bankasının dijital paralarla ilgili teoride ve uygulamada pilot çalışmalar başlattığı görülmektedir. Yüksel Acı vd. (2023) çalışmasında Rusya kendi taksonomisini geliştiren ülkeler arasında yer almaktadır. AB ve Rusya yeşil tahviller için ulusal standartlar oluşturmayı amaçlayan düzenleyici bir çerçeve oluşturmaktadır. Özellikle yeşil projelerin ulusal bir sınıflandırılmasının yapılması ve Rusya'da sürdürülebilir finansın yasal düzenlemesini geliştirme sorunları araştırılmaktadır. Yeşil finansmana geçişi düzenleyen Rusya Federasyonu'nun ilgili kural ve düzenlemeleri analiz edilmiş, En tegre Plan çerçevesinde yatırımcıları yeşil sektör piyasasına çekmek için kalkınmayı destekleyecek yeşil tahvillerin getirisi için tam ve kısmi gelir vergisi muafiyeti uygulamaları gibi somut adımlar hazırlanmıştır. Damianova vd. (2018) çalışmasına göre, Rusya'da yeşil finansmanın geliştirilmesi için finansal kurumlar ve özel yatırımcıların katılımını teşvik edecek uygun koşullar ve teşvikler oluşturulmalıdır. Yeşil finansmanın önündeki başlıca zorluklar; lider bir kamu kurumu eksikliği, sınırlı yeşil projeler, düzenleyici çerçeve yetersizliği ve farkındalık eksikliğidir. Bu zorlukları aşmak için iklim taahhütlerinin gözden geçirilmesi, ulusal düzeyde bir yeşil finans lideri atanması, bir yol haritası ve eylem planı geliştirilmesi, makroekonomik etkilerin incelenmesi, kamu politikalarına yeşil gündemin entegre edilmesi ve farkındalık ile kapasite geliştirme önerilmektedir.

Tablo 54'de verilen Breusch-Pagan-Godfrey test sonuçlarına göre, F-istatistiği 0.267564 olup oldukça düşük bir değerdedir. Buna karşılık, p-değeri 0.9818 gibi oldukça yüksek bir seviyede olduğundan, hata terimlerinin varyansının bağımsız değişkenlerle anlamlı bir ilişkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır. Ayrıca, Scaled

Explained SS değeri 0.258010 olup, p-değeri 1.0000 gibi en yüksek seviyededir. Bu da modelde heteroskedastisiteyi işaret eden herhangi bir bulgunun olmadığını göstermektedir. Sonuç olarak, elde edilen test verileri, heteroskedastisitenin olmadığını dair null hipotezin reddedilmediğini ortaya koymaktadır. F-istatistiği ve ki-kare değerlerine ait p-değerlerinin yüksek olması, modelin homoskedastik olduğunu ve tahmin sonuçlarının bu açıdan geçerli olduğunu desteklemektedir.

Ramsey RESET testi sonuçlarına göre, Rusya'ya ait Tablo 60'da yer alan verilerde P-değeri 0.0918 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, 0.05 anlamlılık düzeyinden büyük olduğundan, modelde spesifikasyon hatasının bulunmadığı ve iyi uyum sağladığı sonucuna ulaşılmaktadır. Diğer bir ifadeyle, bağımsız değişkenlerin fonksiyonel formunun doğru şekilde belirlendiği görülmektedir.

Bu sonuçlar doğrultusunda, Hükümet yetkilileri ve politika yapımcılar, Rusya gibi doğal kaynaklara dayalı ekonomilerde büyümenin fosil yakıtlara bağımlılığı azaltacak biçimde planlama yapmaları önemlilik gerektirmektedir. Ekonomik büyümenin CO₂ emisyonlarını artırıcı yönde etkisini dikkate almalı büyümenin çevresel sürdürülebilirlik ilkeleri çerçevesinde yönlendirilmesi gerekmektedir. Yenilenebilir enerji kullanımının karbon emisyonlarını azaltıcı etkisi hem çoklu regresyon hem de varyans ayrıştırması analizlerinde desteklenmiştir. Bu durum, sürdürülebilir enerji politikalarının iklim dostu büyüme için kritik olduğunu göstermektedir. Finansal ve Bankacılık Sektörü gelişimi değişkenleri her ne kadar analiz sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı etkiler gözlenmemiş olsa da, finansal sistemin çevre dostu yatırımları destekleyici mekanizmalarla güçlendirilmesi uzun vadede karbon yoğunluğunu azaltıcı etki yaratabilir. Rusya ülkesinde de finansal sistemin yeşil dönüşüm kapasitesi bu kapsamda artırılmalıdır. Bankacılık sektörü, finansal gelişim, ekonomik büyüme ve enerji politikaları gibi çok boyutlu değişkenlerin birbirleriyle olan etkileşimleri göz önüne alındığında, sektörel politikaların entegre biçimde planlanması önem arz etmektedir.

11.3 Hindistan Sonuç

Bu çalışmada Hindistan'ın 1990-2021 dönemi CO₂ emisyonları üzerindeki belirleyicileri; bankacılık sektörü gelişimi, finansal gelişim, ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji kullanımı değişkenleri aracılığıyla incelenmiştir. Ampirik

analizlerde çoklu regresyon modeli ile başlanmış, ardından model varsayımlarının sağlanıp sağlanmadığı istatistiksel yöntemlerle test edilmiştir. Serilerin durağanlığı ADF ve PP testleriyle analiz edilmiş, uzun dönemli ilişkiyi belirlemek amacıyla Johansen eşbütünleşme testi uygulanmıştır. Ayrıca VAR, etki-tepki ve varyans ayrıştırması analizleri ile değişkenler arası nedensellik ve şoklara verdikleri tepkiler incelenmiştir. Uzun dönemli ilişkiler ise FMOLS, DOLS, CCR ve ARDL analizleri ile ortaya konmuştur.

İlk analizimiz olan Çoklu regresyon analizinde, bağımsız değişkenlerden finansal gelişim (katsayı 0.155063, p-değeri 0.1638) incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı çıkmamış ve diğer bağımsız değişkenlerden ekonomik büyüme(katsayı 0.350305, p-değeri 0.0001) anlamlı ve pozitif etki ettiği görülmüştür. Yine, bankacılık sektörü gelişimi(katsayı -0.364583, p-değeri 0.0340) ve yenilenebilir enerji (katsayı -1.416015, p-değeri 0.0002) değişkenlerinin katsayıları negatif olduğu görülmüş olup, p değerleri ile karbon emisyonu üzerinde anlamlı ve azaltıcı bir etkiye sahip olduğu ampirik olarak tespit edilmiştir. Modelin açıklayıcılık gücü R-kare (R^2) değeri 0.994419 olarak hesaplanmış ve modelin bağımlı değişkendeki varyansın %99'unu açıkladığı belirlenmiştir. Bu çerçevede, Hindistan için gerçekleştirilen Çoklu Regresyon Analizi modelinin geçerliliği tespit edilmiştir. Bu bağlamda, oluşturulan hipotezlerimizden **H₁₀ hipotezireddedilmiş** ve **H₉, H₁₁, H₁₂ hipotezleridesteklenmiştir**.

Kalıntı grafikleri incelendiğinde, model varsayımlarının büyük ölçüde sağlandığı ve otokorelasyon olmadığı tespit edilmiştir.

ADF ve PP birim kök test sonuçları serilerin I(1) düzeyinde durağan olduğunu göstermiştir. Bu durum, eşbütünleşme analizleri ve uzun dönemli regresyon tekniklerinin uygulanması için gerekli ön koşulların sağlandığını göstermiştir.

Johansen eşbütünleşme testi sonucunda , “r=0” hipotezinin iz istatistiği (73.51131) kritik değerden (69.81889) büyük ve p-değeri (0.0246) 0.05'ten küçük bulunmuştur. Bu durumda r=0 hipotezi reddedilerek değişkenler arasında en az bir adet eşbütünleşme ilişkisinin varlığı tespit edilmiştir. “r=1”, r=2, r=3 ve r=4 hipotezleri iz istatistikleri kritik değerinin altında ve p-değerleri 0.05'ten büyük olduğundan bu hipotezler reddedilememiştir. Bu bulgu, uzun dönemli ilişkilerin varlığını desteklemektedir ve modelin dinamik yapısının analizini mümkün kılmıştır.

VAR analizinde ise, tüm noktalar çember içerisinde kalarak modelin durağan olduğu net bir şekilde kanıtlanmıştır.

Tablo 37'de Varyans ayrıştırma analizi ve Şekil 25'de yer alan etki tepki analizi

birlikte incelendiğinde özellikle son dönem olan 6-10. dönemde, varyans ayrıştırma analizinde karbon emisyonunun varyansının %70.29'u ile kendi şoklarının etkisi azalmış olsa da, hala %70'in üzerinde bir etkiye sahip olmuştur. Aynı şekilde etki tepki analizinde de en çok dalgalanma gösteren değişkendir. Karbon emisyonunu en fazla etkileyen değişken ise, varyans ayrıştırma analizinde ekonomik büyüme yaklaşık %15.34'e sabitlenmiş ve etki tepki analizinde de yeşil renkle gösterilerek en fazla tepkiyi veren değişken olarak karşımıza çıkmıştır. Sonrasında sırası ile, finansal gelişim %6.73 ile %6.80 arasında etkisini sürdürmüş, bankacılık sektörü gelişimi %4.48 ile %4.68 arasında değişkenlik göstermiş ve yenilenebilir enerji ise %2.9 olarak etkisini artırmış, ancak hala diğer bağımsız değişkenlere göre daha düşük kalmıştır. Bu ülkeye ait Çoklu Regresyon Analizi bulguları ile karşılaştırıldığında, katsayıları pozitif olan finansal gelişim %6.80 civarında, ekonomik büyüme ise %15.3 oranında artış göstermiştir. Katsayıları negatif olan bankacılık sektörü gelişimi %4.7 ve yenilenebilir enerji ise %2.9 civarında karbon emisyonunu düşürdüğü tespit edilmiştir. Böylece tüm değişkenlerin, Etki-Tepki Analizi'nde gösterdiği dalgalanma, Varyans Ayrıştırması'nda elde edilen sonuçlarla tutarlı bir biçimde sunulmuş ve net bir şekilde tespit edilmiştir.

FMOLS, DOLS, CCR ve ARDL analizlerinde ise, Tablo 61'de Hindistan'a ait FMOLS verileri incelendiğinde, bankacılık sektörü gelişimi (t-istatistiği -4.190522, p-değeri 0.0003) finansal gelişim (t-istatistiği -2.439271, p-değeri 0.0218) ve yenilenebilir enerji (t-istatistiği -6.972452, p-değeri 0.0000) olduğu görülmektedir. Bu değerlerin -2'nin üstünde kalması ve 0,05'in altında kaldığından söz konusu değişkenlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Diğer yandan, ekonomik büyüme değişkeni (t-istatistiği 19.13965, p-değeri 0.0000) değerleri ile istenilen seviyelerde olması bu değişkenin de istatistiksel olarak anlamlı ve bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin gerçek ve güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 31'de Hindistan'a ait DOLS Analizi incelendiğinde, bankacılık sektörü gelişimi (-3.217972), finansal gelişim (-2.955894), yenilenebilir enerji (-6.864955) ve ekonomik büyüme (9.278285) için t-istatistiği değerleri kritik eşiklerin üzerinde olup, anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. P-değerleri de 0,05'in altında olduğundan, değişkenlerin katsayılarının sıfırdan anlamlı derecede farklı olduğu görülmektedir. Katsayılar incelendiğinde, bankacılık sektörü gelişimi -13.807.760, finansal gelişim -1.78e+09 (-1.780.000.000), yenilenebilir enerji -54.271.828 değerleri ile negatif bir etki oluştururken, ekonomik büyüme 0.000509 birimlik pozitif bir katkı sağlamıştır.

Tablo 41’de CCR (Canonical Cointegrating Regression) kanonik eşbütünleşik regresyon analizine göre, bankacılık sektörü gelişimi (-4.252559), ekonomik büyüme (15.37028) ve yenilenebilir enerji (-7.071415) için t-istatistiği değerleri 2.58’in mutlak değer olarak üzerinde olduğundan %99 güven seviyesinde anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Finansal gelişim için ise -2.460344 değeri ile katsayının %95 güven seviyesinde sıfırdan anlamlı bir şekilde farklı olduğu belirlenmiştir. P-değerleri incelendiğinde, bankacılık sektörü gelişimi 0.0002, ekonomik büyüme 0.0000, yenilenebilir enerji 0.0000 değerleri ile 0.01’in altında bulunmuş ve katsayıların %99 güven seviyesinde anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Finansal gelişim değeri ise 0.0208 olup, %95 güven aralığında anlamlı olduğu görülmüştür. Katsayılar incelendiğinde, bankacılık sektörü gelişimi 14.013.214 birim, ekonomik büyüme 0.000557 birim, finansal gelişim 8.68e+08 (868.000.000) birim artış etkisi oluştururken, yenilenebilir enerji -41.977.368 birimlik güçlü bir ters yönlü etki sağlamıştır.

Hindistan’a ait Tablo 49’da yer alan uzun dönemli ARDL testinde ise, R-squared değeri 0.9892 elde edilmiş ve modelin karbon emisyonunu %98.9 oranında yüksek bir açıklayıcılık düzeyine sahip olduğunu göstermiştir. Adjusted R-squared değeri 0.8591 olup, açıklayıcılığın %85.91 olduğunu ve aşırı uydurma riskinin daha sınırlı olabileceğini ortaya koymaktadır. Prob (F-İstatistiği) değeri 0.1226 olarak hesaplanmış ve %5 anlamlılık düzeyinde anlamlı olmadığı görülmüştür. Sabit terim (C) 3.69E+08 değeriyle pozitif ve oldukça yüksek bir seviyede bulunmuş, p değeri ise 0.0471 olarak hesaplanarak, sabit terimin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve modelin genel uyum gösterdiğini ortaya koymuştur. Durbin-Watson istatistiği 2.7133 olarak bulunmuş olup, 2’ye yakın olduğu için modelde otokorelasyon olmadığı sonucuna varılmıştır. Model seçim kriterlerinde Akaike’nin 36.45504 ile nispeten düşük bir değer alması modelin uygunluğunu işaret etmiş, Schwarz kriterinin 37.65489 gibi daha yüksek bir değere sahip olması modelin karmaşık değerler elde edebileceğini göstermiştir.

Değişkenler açısından bakıldığında, bağımlı değişken olan karbon emisyonunun önceki yıllardaki gecikmeli değerlerine ait katsayıları genel olarak negatif çıkmış fakat p-değerlerinin %5 anlamlılık seviyesinde olmadığı görülmüştür.

Bankacılık sektörü gelişimi değişkenine ait katsayı 51.201.590 elde edilmiş, p-değeri 0.0398 ile %5 anlamlılık seviyesinde, dördüncü dönemden itibaren karbon emisyonu üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Bu elde edilen bulgu, bankacılık sektörü katkısının gecikmeli olarak çevresel sonuçlara etki ettiğini ve karbon emisyonunu artırdığını göstermiştir. Diğer gecikmeli dönemler anlamlı bulunmamış, bu

da bankacılık sektörünün etkilerinin belirli bir süreden sonra ortaya çıktığını ve anlık etkilerinin çok belirgin olmadığını göstermektedir. Hindistan'da bankacılık sektörünün dördüncü dönemden itibaren karbon emisyonu üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olması, finansal kaynakların karbon yoğun sektörlerle yönlendirilmesiyle açıklanabilir. Hindistan'daki bankaların, enerji, inşaat ve sanayi gibi yüksek emisyon oranına sahip sektörleri finanse ettiği literatürde görülmüştür. Bu sektörlerin büyümesi doğrudan karbon salınımını artırırken, bankaların bu büyümeye sağladığı finansman, çevresel etkilerin de büyümesine neden olmaktadır. Boutabba (2014: 36) çalışmasında, Hindistan'daki finansal sektörün büyük oranda kömür bazlı enerji projelerine kaynak sağladığını ve bunun karbon emisyonlarını artırdığını ortaya koymuştur. Bu durum, bankacılık sektörünün yenilenebilir enerji projelerine daha sınırlı kaynak ayırdığını ve fosil yakıtlarla çalışan enerji üretim projelerine daha fazla yatırım yaptığını göstermektedir. Bu da gecikmeli olarak karbon emisyonları üzerinde pozitif bir etki yaratmaktadır. Benzer şekilde, Jha ve Bakhshi (2019: 2277) Hindistan'ın finansal sektörünün karbon yoğun sanayiye yönlendirdiği kaynakların emisyonları artırdığını ve bankaların kömür bazlı projelere sağladığı finansmanın çevresel sürdürülebilirlik açısından zararlı olduğunu vurgulamaktadır. Çalışmalarında, Hindistan bankalarının yenilenebilir enerjiye geçiş sürecini desteklemekte yavaş kaldığını ve bu nedenle karbon emisyonlarının gecikmeli olarak arttığını belirtmektedirler. Bankaların karbon yoğun sektörleri desteklemeye devam etmesi, çevreye olan zararları artırmakta ve emisyonların azaltılması yönündeki çabaları engellemektedir (Jha ve Bakhshi, 2019: 2278). Bu bağlamda, Hindistan'daki bankacılık sektörünün yenilenebilir enerji yatırımlarına öncelik vermek yerine, karbon yoğun sektörlerle kaynak ayırması, uzun vadede çevresel maliyetlerin artmasına yol açtığını göstermektedir.

Ekonomik büyüme değişkeni tüm dönemlerde incelendiğinde, p-değerlerinin yüksek olması nedeniyle anlık ve gecikmeli değerlerinin hiçbirinin anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Bu durum, ekonomik büyümenin karbon emisyonu üzerinde anlamlı bir etkisinin bulunmadığını göstermiştir. Bu konuda yapılan araştırmalar incelendiğinde, Tiwari (2011: 1797), Hindistan'ın enerji sektöründeki dönüşümünün ve yenilenebilir enerjiye yapılan yatırımların, büyüme ile karbon emisyonları arasındaki ilişkinin zayıflamasında etkili olduğunu belirtmektedir. Hindistan'da büyüme ile karbon emisyonları arasındaki ilişkinin anlamlı olmaması, enerji politikalarındaki dönüşüm ve sürdürülebilir kalkınma stratejileriyle açıklanabilmektedir. Çevresel Kuznets Eğrisi (Environmental Kuznets Curve - EKC) hipotezi bağlamında değerlendirildiğinde,

ülkenin ekonomik büyümeyi sürdürülebilir enerji politikalarıyla desteklediği fakat hala EKC'nin dönüşüm noktasına ulaşmadığı görülmektedir. Bununla birlikte, büyüme ve emisyonlar arasındaki ilişkinin daha kapsamlı değerlendirilebilmesi için ek veri ve analizlere ihtiyaç duyulmaktadır.

Finansal gelişmenin ikinci dönem katsayısı $-2.02E+09$, p-değeri 0.0562 olarak hesaplanmıştır. %10 anlamlılık düzeyinde gecikmeli etkisinin karbon emisyonları üzerinde negatif ve anlamlı olduğu yorumu yapılabilmektedir. Fakat %5'lik dilimde incelediğimizde anlamlı olmadığı görülmüştür. Bu anlamda, Wang ve Zhang (2024) çalışması, gelişmekte olan ülkelerde finansal gelişmenin karbon emisyonlarını azaltma potansiyeline sahip olduğunu ve yeşil finansman politikalarıyla desteklenebileceğini ortaya koymaktadır. Hindistan'da devletin çevre dostu projelere yönelik finansal yatırımları son yıllarda artış göstermiştir. Özellikle 2015 yılında başlatılan "Smart Cities Mission" projesi, sürdürülebilir şehirler yaratmayı ve enerji verimliliğini artırmayı hedeflemektedir. Bunun yanı sıra Hindistan Merkez Bankası (RBI), finansal kuruluşların yeşil projelere daha fazla kaynak aktarmasını teşvik eden düzenlemeler getirmiştir (Ministry of Housing and Urban Affairs, 2015). Chakravarty vd. (2024) Hindistan'da yeşil finansmanla ilgili yaptıkları değerlendirmede, 2022 Hindistan Peyzaj Raporu'nun, adaptasyon finansmanını takip etmek için bir metodoloji hazırlamayı içeren sonraki adımları sıraladığı belirtilmiştir. Jha ve Bakhshi (2019: 2279) çalışmasında, Hindistan'daki kamu ve özel sektör kuruluşlarının yeşil finansman girişimlerini ve karşılaşılan zorlukları incelemiştir. Çalışma, Hindistan'da yeşil finansmanın sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için önemli bir rol oynadığını ve büyük bir yeşil altyapı finansmanına ihtiyaç duyulduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca, yeşil finansman alanındaki zorluklarla başa çıkmak için çeşitli önlemler önerilmiş ve yeşil finansman stratejilerinin geliştirilmesi ile finansal akışların artırılmasında kamu ve özel sektör katkılarının kritik öneme sahip olduğu vurgulanmıştır. Ahmad vd. (2021) çalışmasında, Hindistan'daki seçilmiş bankalar arasında yeşil bankacılık uygulamalarının yaygınlaştığı ancak bu uygulamaların tam anlamıyla hayata geçirilmesinde çeşitli zorluklarla karşılaşıldığı belirtilmiştir. Bu zorluklar arasında, yeşil bankacılık konusunda farkındalık eksikliği, yetersiz düzenleyici çerçeveler, teknolojik altyapı eksiklikleri ve maliyet endişeleri yer almaktadır. Çalışma, bankaların çevresel sorumluluklarını artırmak amacıyla kredi verme süreçlerinde yeşil kriterleri dikkate almaları gerektiğini vurgulamaktadır. Ayrıca, yeşil bankacılığın çevresel sürdürülebilirliği desteklemede önemli bir araç olduğu ve başarılı bir şekilde

uygulanabilmesi için kamu ve özel sektörün daha fazla çaba göstermesi gerektiği ifade edilmiştir. Rajesh (2022: 161) çalışmasında, Hindistan'da yeşil bankacılık uygulamalarının giderek daha fazla önem kazandığı ancak bu uygulamaların yaygınlaşmasının bazı zorluklarla karşılaştığı belirtilmektedir. Yeşil bankacılığın sunduğu fırsatlar arasında sürdürülebilir finansal ürünlere artan talep, düzenleyici destekler ve kurumsal sosyal sorumluluğun güçlendirilmesi yer almaktadır. Buna karşın, müşteri farkındalığının yetersizliği, standart bir yeşil bankacılık çerçevesinin olmaması ve finansal kısıtlamalar gibi engeller, bu uygulamaların etkin bir şekilde hayata geçirilmesini zorlaştırmaktadır. Çalışmada, söz konusu engellerin aşılması ve Hindistan'da yeşil bankacılığın potansiyelinin tam olarak gerçekleştirilmesi için çeşitli öneriler sunulmaktadır. Sahoo ve Nayak (2007: 91) çalışmasında, Hindistan bankacılık sektörünün çevresel sorumluluğu teşvik etmek amacıyla yeşil finansmanı etkin bir şekilde uygulayarak sürdürülebilir kalkınmaya katkı sağladığı belirtilmektedir. Bununla birlikte, düzenleyici engeller, müşteri farkındalığı eksiklikleri ve finansal kısıtlamalar gibi zorlukların aşılması gerektiği vurgulanmaktadır. Çalışmada, yeşil finansmanın çevresel riskleri azaltmaya ve uzun vadeli değer yaratmaya katkıda bulunduğu, ayrıca Hindistan'ın Paris Anlaşması ve Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları'na (SDG'ler) uygun olarak iklim eylemini ve kapsayıcı ekonomik büyümeyi teşvik ettiği ifade edilmektedir.

Yenilenebilir Enerji değişkeni incelendiğinde, birinci, üçüncü ve dördüncü dönemlerde pozitif ve sadece %10 anlamlı gecikmeli bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Yenilenebilir enerjinin karbon emisyonlarını azaltması beklenirken, pozitif bir etki gözlemlenmektedir. Yenilenebilir enerji yatırımları başlangıçta karbon emisyonlarını artırabilmekte, ancak bu sürecin uzun vadede fayda sağlayabileceği öngörülmektedir. İlk üç gecikme döneminde pozitif katsayılar ve anlamlı p-değerleri, yenilenebilir enerjiye geçişin başlangıç aşamasında bazı olumsuz etkiler doğurabileceğini göstermektedir. Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde, yenilenebilir enerjiye geçiş sürecinde altyapı ve teknoloji yatırımlarının yetersizliğinin kısa vadede karbon emisyonlarında artışa yol açtığı görülmektedir (Lee, 2020). Bu bulgu, yenilenebilir enerji sistemlerinin başlangıç aşamasında tam verimli çalışmadığını ve geçiş sürecinde maliyetlerin artabileceğini ortaya koymaktadır. Örneğin, Kumar ve Majid (2020) tarafından yapılan bir çalışmada, Hindistan'da yenilenebilir enerji yatırımlarının başlangıçta çevresel etkileri artırabileceği belirtilmektedir. Bunun nedeni, yenilenebilir enerji sistemlerinin mevcut fosil yakıt altyapısıyla entegre edilmesi sürecidir. Ayrıca, rüzgar ve güneş enerjisi gibi kaynakların etkin kullanılmaması durumunda karbon

emisyollarının geçici olarak artabileceği vurgulanmaktadır. Hindistan hükümeti, yenilenebilir enerji yatırımlarını teşvik etmek amacıyla “National Solar Mission” (Ulusal Güneş Enerjisi Misyonu) gibi projeleri hayata geçirmiştir (Ministry of New and Renewable Energy, 2020). Ayrıca, geçiş sürecinde fosil yakıt kullanımının devam etmesi de karbon emisyonlarının artışına neden olabilmektedir (IEA, 2022). Elde edilen bulgular ve ilgili literatür ışığında, yenilenebilir enerji yatırımlarının başlangıç aşamasında karbon emisyonlarında artışa neden olması, geçiş sürecinin doğal bir sonucu olarak değerlendirilmektedir. Ancak, uzun vadede yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygınlaşmasıyla birlikte fosil yakıtlara olan bağımlılığın azalması, karbon emisyonlarının düşüşe geçmesini sağlamaktadır.

11.4 Çin Sonuç

Bu çalışmada, Çin’in 1990-2021 dönemi CO₂ emisyonları, bankacılık sektörü gelişimi, finansal gelişim, ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji kullanımı değerkenleri aracılığıyla incelenmiştir. Ampirik analizlerde çoklu regresyon modeli ile başlanmış, ardından model varsayımlarının sağlanıp sağlanmadığı istatistiksel yöntemlerle test edilmiştir. Serilerin durağanlığı ADF ve PP testleriyle analiz edilmiş, uzun dönemli ilişkiyi belirlemek amacıyla Johansen eşbütünleşme testi uygulanmıştır. Ayrıca VAR, etki-tepki ve varyans ayrıştırması analizleri ile değerkenler arası nedensellik ve şoklara verdikleri tepkiler incelenmiştir. Uzun dönemli ilişkiler ise FMOLS, DOLS, CCR ve ARDL analizleri ile incelenmiştir.

Tablo 20’de Çin’e ait çoklu regresyon analizi sonuçları incelendiğinde, bağımsız değerkenlerden bankacılık sektörü gelişimi (katsayı 0.056032, p-değer 0.6931) ve finansal gelişim (katsayı 0.146506, p-değer 0.4064) değerleri beklenen değerlerin üstünde çıktığından anlamlı olmadığı görülmüştür. Ekonomik büyüme değerkeni (katsayı 0.240647, p-değer 0.0000) pozitif ve anlamlı olduğu, yenilenebilir enerji değerkeni ise (katsayı -0.435063, p-değer 0.0002) negatif ve anlamlı olduğu tespit edilmiştir. R² değer 0.997497 elde edilmiş ve modelin bağımlı değerkendeki varyansın %99’unu açıkladığı belirlenmiştir. Ayrıca, Adjusted R² (Düzeltilmiş R²) değer 0.996897 olarak hesaplanmış olup, değerin 1’e oldukça yakın olması modelin bağımlı değerken üzerindeki açıklayıcılık gücünün yüksek olduğunu göstermektedir. Bu

minvalde, H_{13} ve H_{14} hipotezlerireddedilmiş olup, H_{15} ve H_{16} hipotezleri doğrulanmıştır.

Şekil 20'deki kalıntı grafiği sonucundada, kalıntıların rasgele dağıldığı ve entropiye uğradığı görülmüş olup, modelimizde otokorelasyon problemi olmadığı tespit edilmiştir.

ADF ve PP testinde de, tüm değerlerin $I(1)$ düzeyinde birinci farkları alındığında, test istatistiği kritik değeri geçtiği için, bu değişkenlerin durağan hale geldiği Tablo 26'da tespit edilmiştir.

Durağan olan verilerle gerçekleştirilen Johansen eşbütünleşme testi incelendiğinde, “ $r=0$ ” ve “ $r=1$ ” hipotezleri reddedilmiş ve seriler arasında en az iki eşbütünleşme ilişkisi olduğu görülmüştür. Ancak, “ $r=2$ ”, “ $r=3$ ” ve “ $r=4$ ” hipotezleri de, iz istatistiği ve p-değerlerinin büyüklükleri açısından incelendiğinde, bu hipotezlerin de reddedilemeyeceği sonucuna varılmış ve seriler arasında tam olarak bir eşbütünleşme ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.

Şekil 22'de VAR analizi incelendiğinde, tüm noktalar çember içerisinde kalarak modelin durağan olduğu net bir şekilde kanıtlanmıştır.

Tablo 38'de Çin'in varyans ayrıştırması analizi ve Şekil 26'daki etki tepki analizi birlikte incelendiğinde her iki analizin de örtüştüğü görülmüştür. Varyans ayrıştırması analizinde %15,69 değeri elde eden ekonomik büyüme, varyans ayrıştırması analizinde yeşil renkli dalgalanma ile karbon emisyonuna en yüksek ve en uzun süreli etki eden değişken olarak karşımıza çıkmıştır. Bu da karbon emisyonunun büyük ölçüde ekonomik faaliyetlere bağlı olduğunu ortaya koymuştur. Yine, varyans ayrıştırması analizinde elde edilen %12,40 değeri ile bankacılık sektörü gelişimi, kırmızı çizgi ile gösterilmiş olup, ikinci en yüksek dalgalanmaya sahip olduğu gözlemlenmiştir. Başlangıçta karbon emisyonuna pozitif bir etki gösterirken, zamanla bu etki azalmıştır. Bu da bankacılık sektöründeki gelişiminin karbon emisyonu üzerinde kayda değer bir etkisi olduğunu, ancak bu etkinin şok sonrası hızla azaldığını göstermiştir. Yenilenebilir enerji, turkuaz renkte temsil edilmiştir ve değişkenin şok sonrası etkisi daha sınırlı ancak dikkate değer bir dalgalanma sergilemiş ve varyans ayrıştırması analizinde elde edilen %9,92 değeri ile benzerlik göstermiştir. Yenilenebilir enerji etkili olmasına rağmen, şoklara karşı daha az dalgalanma göstermiştir. Yenilenebilir Enerjinin Karbon Emisyonunu azaltmaya yönelik bir etkisi olduğu görülmüşse de, diğer faktörler kadar güçlü bir dalgalanma oluşturmadığı gözlemlenmiştir. Finansal gelişim, mor renkteki eğri olarak karşımıza çıkmış olup, finansal gelişimin karbon emisyonu üzerinde şok

sonrası negatif bir tepki verdiği görülmüştür. Yani, finansal gelişim, karbon emisyonunu azaltıcı bir etki göstermiştir. Ancak bu dalgalanma zamanla daha stabil hale gelmiş, bu da etkisinin kısa vadede sınırlı olduğunu, ancak uzun vadede kalıcı bir etki yapabileceğini göstermektedir. %9,15 değeri ile Varyans Ayrıştırması Analizindeki değerlerle örtüştüğü görülmüştür. Sonuç olarak, Ekonomik Büyüme, en büyük etkiye sahip bağımsız değişken olarak tespit edilmiştir. Bunu takiben, bankacılık sektörü gelişimi ve yenilenebilir enerji sıralanmaktadır. Finansal gelişim ise etkisi en düşük olan bağımsız değişken olarak belirlenmiştir. Çoklu Regresyon Analizi bulguları ile karşılaştırıldığında, bankacılık sektörü gelişimi, finansal gelişim ve ekonomik büyüme pozitif değerler elde etmiş ve karbon emisyonunda yüzdeleri oranında bir artış göstermesi beklenmiştir. Yenilenebilir enerji ise tek negatif değer olarak, %9.92'lik bir azalmaya sebep olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 44'de Çin'e ait FMOLS verileri incelendiğinde, t-istatistiği değerlerinin bankacılık sektörü gelişimi (t-istatistiği -1.104243, p değeri 0.2796) ve finansal gelişim (t-istatistiği -0.542382, p-değeri 0.5922) -2'nin altında kaldığı ve p-değerlerinin 0,05'in üstünde olduğu görülmüştür. Böylece, bu değişkenlerin istatistiksel olarak anlamlı olmadıkları tespit edilmiştir. Ekonomik büyüme (t-istatistiği 10.01057, p-değeri 0.0000) ve yenilenebilir enerji (t-istatistiği -15.17392, p-değeri 0.0000) değerleri ile -2 ve 2'nin üzerinde olup, p-değerleri de 0,05'in altında olduğundan istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Katsayılar incelendiğinde, bankacılık sektörü gelişimi (-5.485.717), finansal gelişim (-1.09E+09; $-1.09 \times 10^9 = -1.090.000.000$) ve yenilenebilir enerji (-2.00E+08; $-2.00 \times 10^8 = -200.000.000$) negatif yönlü büyük değerlere sahiptir. Bu sonuçlar, ilgili değişkenlerdeki artışların karbon emisyonunu belirlenen oranlarda azalttığını göstermektedir. Ekonomik büyüme değişkeninin katsayısı ise 0.000351 olarak hesaplanmış olup, karbon emisyonunda düşük düzeyde bir artışa neden olduğu belirlenmiştir.

DOLS analizinde ise, finansal gelişim (t-istatistiği -0.137443, p-değeri 0.8930) istatistiksel olarak anlamlı değildir. Ekonomik büyüme (t-istatistiği 3.341114, p-değeri 0.0059), yenilenebilir enerji (t-istatistiği -9.614365, p-değeri 0.0000) ve bankacılık sektörü gelişimi (t-istatistiği -2.317254, p-değeri 0.0390) değerleri ile -2 ve 2'nin üzerinde olup, istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Katsayılar incelendiğinde, finansal gelişim (-3.22E+08; $-3.22 \times 10^8 = -322.000.000$) ve yenilenebilir enerji (-2.00E+08; $-2.00 \times 10^8 = -200.000.000$) negatif yönlü büyük değerlere sahiptir. Bu sonuçlar, ilgili değişkenlerdeki artışların karbon emisyonunu

belirlenen oranlarda azalttığını göstermektedir. Bankacılık sektörü gelişimi 17.507.489 ve ekonomik büyüme değişkenlerinin katsayıları 0.000154 olarak hesaplanmış olup, karbon emisyonunda artışa neden olduğu görülmüştür.

CCR (Canonical Cointegrating Regression) kanonik eşbütünleşik regresyon analizine ilişkin veriler incelendiğinde, bankacılık sektörü gelişimi (t-istatistiği -0.902704, p-değeri 0.3750) ve finansal gelişim (t-istatistiği -0.691974, p-değeri 0.4951) değerleriyle karbon emisyonu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkileri yoktur. Diğer bağımsız değişkenler, ekonomik büyüme (t-istatistiği 8.759782, p-değeri 0.0000) ve yenilenebilir enerji (t-istatistiği -13.88634, p-değeri 0.0000) elde edilerek karbon emisyonu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkileri olduğu görülmüştür. Katsayıların değerlendirilmesi sonucunda, bankacılık sektörü gelişiminin karbon emisyonu üzerindeki etkisi -4.758.858 birim olarak hesaplanmış, finansal gelişim -1.38E+09 ($-1.38 \times 10^9 = -1.380.000.000$) birim ile güçlü ve ters yönlü bir etki yaratmıştır. Yenilenebilir enerji -2.04E+08 ($-2.04 \times 10^8 = -204.000.000$) birim ile negatif bir etki gösterirken, ekonomik büyümenin 0.000345 birim artışa yol açtığı gözlemlenmiştir.

ARDL modeli sonuçlarına göre, Tablo 50'de Çin için hesaplanan R-squared değeri %94,13 ile modelin yüksek bir açıklama gücüne sahip olduğu tespit edilmiştir. Adjusted R-Squared değeri ise 0.8305 olup, modelin bağımsız değişkenlerle güçlü bir uyum sağladığını göstermektedir. F-istatistiği (8.4916) ve Prob(F-statistic) (0.0013) değerleri, modelin genel olarak anlamlı olduğunu ve değişkenlerin tamamının karbon emisyonunu %5 anlamlılık düzeyinde önemli ölçüde açıkladığını göstermiştir. Sabit terim (C) 68.034.668 olarak elde edilmiş, ancak t-istatistiği ve p-değeri (0.4006) bu terimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir. Bu durum, modelde sabit terimin karbon emisyonlarına belirgin bir katkı sağlamadığını göstermektedir. Durbin-Watson istatistiği 1.9502 olup, otokorelasyonun sınırdan olmadığını ancak dikkate alınması gerektiğini göstermektedir. Değerin 2'ye çok yakın olması otokorelasyon problemi bulunmadığını gösterirken, 1.95 değeri hafif bir otokorelasyon şüphesi oluşturmuştur. Model seçim kriterlerine bakıldığında, Akaike kriteri 40.1671 olup modelin veri setine iyi bir uyum sağladığını göstermektedir. Ancak, Schwarz kriteri 41.0310 olarak hesaplanmış olup, bu durum modelin daha karmaşık bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir.

Karbon emisyonuna ilişkin gecikmeli değişkenler incelendiğinde, CO₂(-2) değişkeni için ise katsayı -0.9327, p-değeri 0.0009 olup bu değişkenin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Sonuçlar, önceki dönem karbon emisyonlarının mevcut emisyon

seviyeleri üzerinde güçlü bir negatif etkisi olduğunu göstermiştir. Özellikle ikinci gecikme döneminde, önceki seviyelerdeki artışın günümüz emisyonlarını düşüş yönünde etkilediği belirlenmiştir. Bu durum, karbon emisyonlarının zaman içinde belirli gecikmelerle kendiliğinden azalma eğiliminde olduğunu veya karbon yoğun sektörlerdeki faaliyetlerin kontrol altına alındığını düşündürmektedir.

Bağımsız değişkenlerimize baktığımızda, bankacılık sektörü gelişimi (BNK_SEK1) anlık ve gecikmeli dönemlerin hiç birinde anlamlı değildir. Bankacılık sektörü genişledikçe sanayi ve ticari yatırımlarda artış beklenmekte olup, bu durum enerji tüketimi ve karbon emisyonları üzerinde etkili olabilmektedir (Becha, vd.,2025).

Özellikle Çin’de, akademik çalışmalar incelendiğinde, bankacılık sektörünün sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak amacıyla yeşil finansman projelerine ve çevre dostu yatırımlara yöneldiği görülmektedir. Çin, Paris İklim Anlaşması kapsamında 2060 yılına kadar karbon nötrlüğü hedefini benimsemiş ve bu doğrultuda finans sektörünü harekete geçiren politikalar geliştirmiştir (Zeng, vd., 2023). Ayrıca, 2016 yılında Çin Ulusal Yeşil Finans Stratejisi açıklanmış ve bankaların yeşil tahviller ile sürdürülebilir projelere finansman sağlaması teşvik edilmiştir (Nedopil ve Song, 2023: 20). Çin Merkez Bankası ve diğer düzenleyici kurumlar, yeşil finansmanı destekleyen yeni düzenlemeler getirmiştir. Bu tahviller, çevre dostu projelerin finansmanında kullanılarak karbon emisyonlarını azaltmaya katkı sağlamaktadır. Bankalar, karbon emisyonlarını azaltmaya yönelik olarak yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği projelerine yatırımlar yapmıştır. Çin’de karbon piyasalarının gelişimi de bankacılık sektörünün emisyon azaltımına daha fazla katkı sağlamasını desteklemiştir (Zhang, 2011). Çin hükümeti, bankaların çevresel riskleri değerlendirme ve sürdürülebilirlik raporları hazırlama zorunluluğu getirmiştir. Bu yönetmelikler, çevresel risklerin finansal performans üzerindeki etkilerine dair farkındalık oluşturmuştur. 2021 itibariyle, Çin bankacılık sektörü sürdürülebilir yatırımlar ve projeler için daha fazla finansman ayırarak çevresel ve sosyal etkileri dikkate almaya başlamıştır (Bai vd., 2022: 6965).

Bai vd. (2016: 89), Çin bankacılık sektörünün yeşil finansman süreçlerinde çevresel ilkeleri entegre etmede ilerleme kaydettiğini, ancak düzenleyici eksiklikler ve çevresel performans standartlarının zorluklar yarattığını belirlemiştir. Çalışma, bankaların ve paydaşların iş birliğiyle sürdürülebilir bankacılığın daha etkin bir şekilde uygulanabileceğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, çevresel risk değerlendirmelerinin yetersiz kaldığı ve yeşil tahvillerin bankaların performansını iyileştirebileceği

vurgulanmıştır.

Nedopil ve Song (2023: 20) tarafından hazırlanan China Green Finance Status and Trends 2022-23 raporuna göre, Çin'in yeşil finansman politikaları son yıllarda önemli bir ivme kazanmıştır. Raporda, Çin'in yeşil tahvil ihraçlarında küresel lider konumuna yükseldiği ve sürdürülebilir finansman araçlarının çeşitlendiği belirtilmektedir. Ayrıca, yeşil kredi hacminde önemli bir artış gözlemlenmiş olup, özellikle yenilenebilir enerji, temiz ulaşım ve enerji verimliliği projelerine yönelik yatırımların ön plana çıktığı vurgulanmaktadır.

Ekonomik büyüme değişkeni anlık 0.000403 katsayısı ve 0.0026 p-değeri ile karbon emisyonlarını anlamlı ve güçlü şekilde pozitif etkilediği görülmektedir. Benzer şekilde, EKO_BUY1(-2) gecikmeli etkisi de pozitif olup, 0.0170 p-değeri ile istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu durum, ekonomik büyümenin hem kısa vadede hem de iki dönem gecikmeli olarak karbon emisyonlarını artırdığını ortaya koymaktadır. Sanayi ve altyapı projelerinin enerji talebini artırması, fosil yakıt kullanımına dayalı enerji üretimi nedeniyle emisyon artışını tetiklemektedir (Wang ve Zhi, 2016). Çin hükümeti yenilenebilir enerji ve sürdürülebilir projelere yönelse de, mevcut enerji sisteminin dönüşümü uzun bir süreç gerektirmektedir. Fosil yakıtlara bağımlılığın devam etmesi, gecikmeli etkilerin ortaya çıkmasına sebep olmaktadır (Li vd., 2015). Özellikle Çin'in dünyadaki en büyük kömür tüketicilerinden biri olması, büyüme odaklı politikalar ile fosil yakıt kullanımı arasındaki güçlü bağı göstermektedir. 2020 ve 2021 yıllarında başlatılan sürdürülebilirlik politikalarına rağmen, enerji altyapısının dönüşüm süreci zaman alacağından, karbon emisyonlarındaki artış eğiliminin devam etmesi beklenebilir (Qin vd., 2024: 101475).

Ekonomik büyüme ile çevresel bozulma arasındaki ilişki, Çevresel Kuznets Eğrisi (EKC) hipotezi çerçevesinde değerlendirilebilir. Bu hipoteze göre, ekonomik büyüme belirli bir seviyeye ulaştığında çevreye yönelik yatırımlar artarak kirliliğin azalmasına yol açmaktadır (Grossman ve Krueger, 1995: 354). Ancak Çin'in mevcut durumda EKC eğrisinin yükselen aşamasında olduğu ve karbon emisyonlarının hâlâ artış gösterdiği anlaşılmaktadır (Liu vd., 2022a: 113999). Ancak elde edilen veriler, karbon emisyonlarının büyüme ile doğrudan ilişkili olmaya devam ettiğini ve bu dönüşümün henüz tamamlanmadığını göstermektedir.

Finansal gelişme değerleri incelendiğinde, sadece ikinci gecikmeli dönemde katsayısının -2.984547 ile negatif olduğu ve p-değerinin 0.0153 ile anlamlı olduğu görülmüştür. Bu bulgu, finansal gelişmenin iki dönemlik gecikme sonrası karbon

emisyonlarında önemli bir azalma sağladığını göstermektedir. Çin’de yapılan araştırmalar incelendiğinde, finansal sektörün yeşil yatırımları teşvik etme konusundaki etkileri belirgin hâle gelmiştir. Bu doğrultuda, yeşil tahvil ihraçlarının artırılması ve çevre dostu projelerin desteklenmesi hedeflenmiştir. 2021 yılı itibarıyla Çin’in yeşil tahvil piyasası, küresel çapta en büyüklerden biri hâline gelmiş ve bu piyasadan sağlanan fonlar sürdürülebilir projelere yönlendirilmiştir. Finans sektörünün çevresel sürdürülebilirlik açısından oynadığı rolü güçlendirmek amacıyla çeşitli politikalar hayata geçirilmiş, bu politikalar finansal gelişmenin karbon emisyonlarını azaltmadaki önemini daha da vurgulamıştır (Li vd., 2015). Finansal gelişmenin çevre üzerindeki olumlu etkileri, düşük karbon teknolojilerine yapılan yatırımları artırma kapasitesi ve yeşil projelere ayrılan finansman kaynaklarının genişlemesi ile doğrudan ilişkilidir. Çin’de finansal sistemin çevre dostu projelere yönelimindeki artış, sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda düşük karbon teknolojilerine olan ilgiyi yükseltmiş ve karbon emisyonlarında uzun vadeli bir azalma sağlamıştır (Qin vd., 2024: 101475).

Yenilenebilir enerji değerleri incelendiğinde, anlamlı etkisi olmadığı görülmüştür. Buna karşın, YEN_ENJ1(-1) ve YEN_ENJ1(-2) katsayıları negatif olup, p-değerleri sırasıyla 0.0007 ve 0.0181 ile anlamlılık göstermektedir. Bu durum, yenilenebilir enerji kullanımının karbon emisyonlarını azaltmada gecikmeli fakat güçlü bir etki oluşturduğunu ortaya koymaktadır. Yenilenebilir enerjiye yapılan yatırımların kısa vadede sınırlı etkiler yaratması, altyapının olgunlaşma sürecine ve projelerin zamanla yaygınlaşmasına bağlı olabilir. Fakat uzun vadede, bu enerji kaynaklarının kullanımının artmasıyla birlikte emisyonların düşüş göstermesi beklenmektedir. Yine, Zhang (2011), Çin’de yenilenebilir enerji yatırımlarının kısa vadede karbon emisyonları üzerindeki etkilerinin sınırlı olduğunu, ancak uzun vadede emisyon azaltımında önemli bir rol oynadığını vurgulamaktadır. Ayrıca, IRENA (2020) raporunda da yenilenebilir enerji projelerinin büyük ölçekli yatırımlar gerektirdiği ve bu yatırımların sonuçlarının tam anlamıyla gözlemlenebilmesi için zamana ihtiyaç olduğu belirtilmektedir. Bu bağlamda, Çin hükümeti yenilenebilir enerji sektörünü desteklemek amacıyla önemli politikalar geliştirmiştir. 2020 yılında açıklanan Enerji Güvenliği Planı kapsamında rüzgâr ve güneş enerjisi gibi kaynaklara yapılan yatırımlar artırılmıştır. Bu adımlar, enerji üretim kapasitesinin genişletilmesini sağlayarak karbon salınımını azaltmayı hedeflemektedir. Ayrıca, yenilenebilir enerji altyapısının geliştirilmesi, fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltmakta ve emisyonları düşürmeye katkı sağlamaktadır. Çin, bu dönüşümü hızlandırmak adına teşvik programları ve sürdürülebilir enerji politikaları ile

yenilenebilir enerji projelerine kaynak ayırmaktadır (Wang vd., 2010: 1873). Bu kapsamda yürütülen projeler, karbon emisyonlarını azaltmada belirgin bir rol oynamaktadır. Ancak, bu etkinin kısa vadede tam olarak ortaya çıkmayabileceği ve uzun vadede büyüyerek sürdürülebilir kalkınma hedeflerine katkı sağlayacağı görülmektedir. Sonuç olarak, ekonomik büyüme ve bankacılık sektöründeki genişleme kısa vadede karbon emisyonlarını artırırken, finansal gelişme ve yenilenebilir enerji yatırımları uzun vadede çevresel faydalar sağlamaktadır.

Tablo 56'da Çin için gerçekleştirilen Breusch-Pagan-Godfrey testi sonucunda, heteroskedastisite problemi bulunmadığı ve modeldeki varsayımların geçerli olduğu sonucuna verilmiştir. Ayrıca, hata varyansının sabit olduğu tespit edilmiştir.

Ramsey Reset testine ilişkin olarak, Tablo 62'yi incelediğimizde, modelimizin doğru bir spesifikasyon yapısına sahip olduğu, ancak eklenen terimlerin anlamlı olmadığı ve mevcut yapının zaten yeterli olduğu tespit edilmiştir.

11.5 Güney Afrika Sonuç

Bu çalışmada, Güney Afrika'nın 1990-2021 dönemi CO₂ emisyonları, bankacılık sektörü gelişimi, finansal gelişim, ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji kullanımı değişkenleri aracılığıyla incelenmiştir. Ampirik analizlerde çoklu regresyon modeli ile başlanmış, ardından model varsayımlarının sağlanıp sağlanmadığı istatistiksel yöntemlerle test edilmiştir. Serilerin durağanlığı ADF ve PP testleriyle analiz edilmiş, uzun dönemli ilişkiyi belirlemek amacıyla Johansen eşbütünleşme testi gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, VAR, etki-tepki ve varyans ayrıştırması analizleri ile değişkenler arası nedensellik ve şoklara verdikleri tepkiler incelenmiştir. Uzun dönemli ilişkiler ise FMOLS, DOLS, CCR ve ARDL analizleri ile araştırılmıştır.

Güney Afrika'ya ilişkin Tablo 21'te yer alan Çoklu Regresyon Analizine göre, bankacılık sektörü gelişimi (katsayı 0.216984, p-değeri 0.4125), finansal gelişim (katsayı 0.183071, p-değeri 0.2020), ekonomik büyüme (katsayı 0.130031, p-değeri 0.2748) ve yenilenebilir enerji (katsayı -0.048219, p-değeri 0.7604) değerleri ile karbon emisyonu üzerinde anlamlı bir etkileri olmadıkları ve etkilemedikleri ampirik olarak tespit edilmiştir. Bu bağlamda, **H₁₇, H₁₈, H₁₉ ve H₂₀ hipotezlerimiz reddedilmiştir.** Ayrıca, R-squared (R²) değeri, modelimizin bağımlı değişkendeki varyansın yaklaşık

%92'sini açıkladığını göstermiştir. Düzeltilmiş R-squared (Adjusted R²) değeri ise 0.898924 bulunmuş olup, değer 1'e yakın olması, modelin bağımlı değişken üzerindeki açıklama gücünün oldukça yüksek olduğunu ifade etmektedir. F-istatistiği 46.95006 bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken olan karbon emisyonu üzerindeki etkisini iyi bir şekilde açıkladığı anlaşılmaktadır. Durbin-Watson İstatistiği ise 1.877001 olarak tespit edilmiş ve modelin geçerliliğinin bu ülke için de sağlandığını göstermiştir.

Şekil 20'deki kalıntı grafiğinde de kalıntıların rasgele dağıldığı görülmüş ve varsayımların geçerli olduğu tespit edilmiştir. Tüm değişkenler için hem ADF hem de PP testleri sonucunda I(1) düzeyinde, yani birinci farkları alındığında test istatistiklerinin kritik değerleri aştığı ve durağanlaştığı tespit edilmiştir. Tablo 33'de yer alan Johansen Eşbütünleşme Analizi'nde r=0, r=1, r=2, r=3 ve r=4 hipotezleri sırasıyla reddedilmiş ve seriler arasında beş adet eşbütünleşme olduğu görülmüştür. Ayrıca, VAR analizinde de tüm noktaların çember içinde kaldığı ve modelimizin net bir şekilde durağan olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 39'da varyans ayrıştırma analizi ve Şekil 27'deki tepki analizi birlikte incelendiğinde bu iki analizin birbiriyle örtüştüğü görülmüştür. Varyans ayrıştırma analizinde Varyans ayrıştırmasında elde edilen 10.80944 değeri ile karbon emisyonuna en fazla etki eden değişken olarak karşımıza çıkan ekonomik büyüme değişkeni, etki-tepki analizinde yeşil renkle gösterilmiş ve grafikte en fazla dalgalanan ve ani şoklara en sert tepki veren değişken olarak öne çıktığı görülmüştür. Karbon emisyonunu ikinci en çok etkileyen değişken olan bankacılık sektörü gelişimi, varyans ayrıştırma analizinde 6.329013 değeri elde etmiş ve etki tepki analizinde de başlangıçta hızlı bir pozitif etki göstermiş, ardından yavaşça negatife dönmüş ve uzun vadede daha dengeli bir hale gelmiştir. Ardından varyans ayrıştırma analizinde sırayla, yenilenebilir enerji 4.428629 ve finansal gelişim 1.409773 oranlarında karbon emisyonunu etkilemiş ve etki tepki analizinde de benzer hareket ettiği görülmüştür. Ayrıca, Çoklu Regresyon Analizi sonuçlarıyla karşılaştırıldığında, pozitif değerdeki bankacılık sektörü gelişimi'nin %6,33, finansal gelişim'in %1,41, ekonomik büyüme'nin ise %10,81 civarında olduğu ve bu bağımsız değişkenlerin karbon emisyonu üzerindeki etkilerinin arttığı tespit edilmiştir. Katsayıda negatif değer alan tek bağımsız değişken yenilenebilir enerji ise %4,43 civarında karbon emisyonu'nu düşürdüğü belirlenmiştir.

Tablo 45'de, FMOLS verileri incelendiğinde, finansal gelişim (t-istatistiği 0.701008, p-değeri 0.4895) ve yenilenebilir enerji (t-istatistiği -1.276054, p-değeri 0.2132) değerleri istatistiksel olarak anlamlı olmadıkları belirlenmiştir. Diğer bağımsız

değişkenlerden bankacılık sektörü gelişimi (t-istatistiği 4.328560, p-değeri 0.0002) ve ekonomik büyüme (t-istatistiği 2.136839, p-değeri 0.0422) değerleri istatistiksel olarak anlamlı oldukları tespit edilmiştir.

DOLS analizinde ise, bankacılık sektörü gelişimi değişkeninin (t-istatistiği 2.614548, p-değeri 0.0226) değerleri kritik değerlerde olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermiştir. Diğer tüm değişkenler kritik değerden uzak olduğu ve anlamlı olmadıkları görülmüştür. Anlamlı görülmemesine rağmen, yenilenebilir enerji değişkeni katsayısı -3.579.709 çıkmış ve negatif bir etki göstererek bağımlı değişken olan karbon emisyonu üzerinde güçlü ve ters yönlü bir etki oluşturduğu görülmüştür.

CCR analizinde de FMOLS analizi ile benzer sonuçlar elde edilmiştir. Finansal gelişim (t-istatistiği 0.132545, p-değeri 0.8956) ve yenilenebilir enerji (t-istatistiği -1.540310, p-değeri 0.1356) değerleri istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır. Diğer bağımsız değişkenlerden bankacılık sektörü gelişimi (t-istatistiği 4.281945, p-değeri 0.0002) ve ekonomik büyüme (t-istatistiği 2.060347, p-değeri 0.0495) değerleri istatistiksel olarak anlamlı oldukları tespit edilmiştir. Yine dikkat çeken ve beklenen etkiyi gösteren yenilenebilir enerji katsayısı -4.273.808 ile karbon emisyonunu düşürdüğü görülmüş ve diğer değişkenlerin ise değerlerinin arttırdığı tespit edilmiştir.

ARDL testinde, R-Squared değeri bağımlı değişken olan karbon emisyonunun %84.63'ünün bağımsız değişkenler tarafından açıklandığını göstermiştir. Bu oran, modelin iyi bir açıklayıcılığa sahip olduğunu işaret etmektedir. Ancak, Adjusted R-Squared değeri 0.000782 gibi oldukça düşük bir seviyede kalmıştır. Bu durum, modele eklenen bağımsız değişkenlerin açıklama gücünü artırmak yerine düşürdüğünü göstermiştir. F-istatistiği 1.0009 ve Prob(F-statistic) 0.5709 olarak hesaplanmış olup, modelin genel anlamlılığının düşük olduğunu ortaya koymaktadır. P-değerinin %57 olması, bağımsız değişkenlerin topluca karbon emisyonunu açıklamada istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir. Durbin-Watson istatistiği 2.2148 olarak bulunmuş ve 2'ye yakın olduğu için modelde otokorelasyonun olmadığı sonucuna görülmüştür. Model seçim kriterlerine bakıldığında, Akaike kriteri 36.4293 ile nispeten düşük bir seviyede bulunurken, Schwarz kriterinin 37.5331 olması modelin karmaşıklığının göz ardı edilmemesi gerektiğini göstermiştir.

Değişkenlerin etkilerini incelediğimizde, bağımlı değişken olan karbon emisyonunun gecikmeli değerleri $CO_{21}(-1)$, $CO_{21}(-2)$, $CO_{21}(-3)$ ve $CO_{21}(-4)$ incelendiğinde, tüm katsayılar negatif olmakla birlikte anlamlılık düzeyleri açısından dikkate değer bulunmamıştır. Hiçbiri %5 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak önemli sonuç

vermemiştir. Bu durum, önceki dönemlerdeki karbon emisyonu seviyelerinin mevcut emisyonları açıklamada etkili olmadığını göstermektedir. Gecikmeli etkiler çevresel politikaların sonuçlarının zaman içinde ortaya çıkabileceğini düşündürse de, bu model kapsamında anlamlı bir etki tespit edilmemiştir.

Bankacılık sektörü gelişimi değişkeninin dördüncü gecikmeli katsayısı pozitif olup 2.644.613 ile en yüksek etkiye sahiptir. Ancak, %5 anlamlılık düzeyinde değerlendirildiğinde p-değeri (0.0781) anlamlı ve diğer gecikmeli dönemlerde istatistiksel olarak anlamlı bir etki bulunmamıştır. Bu durum, finansal genişlemenin uzun vadede çevresel etkiler yaratabileceğini düşündürmektedir. Güney Afrika gibi gelişmekte olan ekonomilerde bankalar, büyüme ve kalkınmayı desteklemek amacıyla büyük altyapı projelerine finansman sağlamaktadır. Genellikle enerji yoğun olan bu projeler, karbon emisyonlarının artmasına yol açabilmektedir. Bankacılık sektöründeki genişleme, kömür gibi fosil yakıtlara dayalı projelerin finansmanına imkân tanıyarak gecikmeli etkilerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Hanto vd., 2022: 165). Güney Afrika'daki bankaların büyük ölçekli altyapı projelerine sağladığı finansman desteği, özellikle enerji sektöründe fosil yakıt kullanımına dayalı yatırımları finanse ederek karbon emisyonlarını artırıcı bir etkiye yol açmıştır. 2010-2020 yılları arasında hükümet, enerji üretim kapasitesini artırmak için büyük kömür santrali projelerini devreye almış ve bu yatırımlar enerji talebini karşılamaya yönelik olsa da karbon emisyonlarını önemli ölçüde yükseltmiştir (Myeki, 2017: 20). Dolayısıyla, bankacılık sektörünün dördüncü gecikmeli dönemde karbon emisyonları üzerindeki pozitif etkisi, bu tür projelere sağlanan finansmanla ilişkili görülmektedir. Son yıllarda ise bankacılık sektörü sürdürülebilir projelere yönelmiş ve yeşil finansman imkânlarını artırmıştır. Elsner ve Neumann (2023: 100194)'ın çalışmasına göre, Güney Afrika yeşil tahvil ihraçları ile öne çıkmakta, bu tahviller yenilenebilir enerji ve çevre dostu projelerin finansmanında kullanılmaktadır. Uzun vadede karbon emisyonlarını azaltıcı etkiler yaratacağı öngörülen bu girişimlerin henüz tam anlamıyla hayata geçmemiş olması, dördüncü gecikmeli dönemde tespit edilen pozitif etkinin nedenlerinden biri olarak değerlendirilebilir.

Elsner ve Neumann (2023: 100196) tarafından yapılan çalışmada, Güney Afrika'da yeşil bankacılığın teşvik edici faktörleri, yol bağımlılığı ve yeşil fırsatlar arasındaki denge ışığında değerlendirilmiştir. Çalışmanın temel bulgularına göre, Nedbank, iklim değişikliğini kaçınılmaz bir iş fırsatı olarak kabul eden bütüncül bir yaklaşım benimsemiştir. Buna karşın, Standard Bank, fosil yakıt endüstrisindeki çıkarlarını

korumak amacıyla iklim değişikliği ile diğer kâr odaklı yatırımlar arasında bir denge oluşturma çabası göstermektedir. Bu durum, her iki bankanın yeşil finans uygulamalarındaki farklı yaklaşımlarını ve şeffaflık süreçlerinde karşılaşılan yeşil aklama (greenwashing) eğilimlerini ortaya koymaktadır. National Treasury ve IFC International Finance Corporation (2022) tarafından yayımlanan “South African Green Finance Taxonomy” Güney Afrika Yeşil Finans Taksonomisi, Güney Afrika'nın Sürdürülebilir Finans İnisiyatifi çerçevesinde Ulusal Hazine tarafından yönetilen Taksonomi Çalışma Grubu tarafından geliştirilmiştir. Ulusal Hazine, Mayıs 2020'de "Sürdürülebilir Bir Ekonomiyi Finanse Etmek" başlıklı bir teknik belge taslağını yayımlamıştır. Bu belgenin amacı, sürdürülebilir finansmana erişimi artırmak, sermaye tahsisini desteklemek ve kalkınmayı teşvik ederken, iklim değişikliğine dayanıklı bir ekonomi inşa etmektir. Belgenin önerilerinden biri, “uluslararası gelişmelerle uyumlu olarak yeşil, sosyal ve sürdürülebilir finans girişimleri için bir taksonomi geliştirmek veya benimsemek, güvenilirlik oluşturmak, yatırımları teşvik etmek ve performansın etkin izlenmesini ve raporlanmasını sağlamak”tır. Wilkinson vd. (2021), Güney Afrika'nın, Ulusal Hazine tarafından yayımlanan “Draft Green Finance Taxonomy (Draft Taxonomy) “Taslak Yeşil Finans Taksonomisi (Taslak Taxonomi) ile yeşil finansı yatırımcılar için uygulanabilir bir seçenek haline getirmeye yönelik önemli bir adım attığını belirtmektedir. Finansal kurumlar, çevresel, sosyal ve yönetim (ESG) girişimlerinde giderek daha kritik bir rol üstlenmekte ve piyasalarımızdaki sürdürülebilir yatırımın büyük kısmını yönlendirmektedir. Bu süreç, küresel bir girişim bağlamında ve bireysel ülkelerin kararlı adımlar atarak, iklim riskleri ve ESG sorunlarıyla mücadele etmeye yönelik bir çaba olarak gelişmektedir.

Ekonomik büyüme değişkeni de, tüm dönemlerde incelendiğinde, p-değerlerinin yüksek olması nedeniyle anlık ve gecikmeli değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Ekonomik büyümenin çevresel etkilerinin zaman içinde belirginleşmesi, büyümenin erken aşamalarında çevresel baskının görece düşük olmasına, ancak sanayi üretiminin yoğunlaşmasıyla bu etkinin artmasına bağlanabilir. Çevresel Kuznets Eğrisi (EKC) hipotezine göre, ekonomik büyümenin erken dönemlerinde çevre üzerindeki olumsuz etkiler artarken, belirli bir refah düzeyine ulaşıldığında bu etkilerin azalması beklenmektedir (Dasgupta, 2002: 147). Ancak, Güney Afrika gibi ülkelerde henüz bu refah seviyesine ulaşamadığı için büyümenin emisyonlar üzerindeki gecikmeli etkisi olumsuz yönde olmaya devam etmektedir. Güney Afrika hükümeti ekonomik büyüme sürecinde yenilenebilir enerji yatırımlarına

yönelmeyi taahhüt etmiştir. 2020’de başlatılan Yenilenebilir Enerji Bağlantı Programı, yenilenebilir enerji kaynaklarının üretim sistemine entegrasyonunu amaçlamaktadır. Ancak, bu tür projelerin etkilerinin zaman içinde hissedilmesi beklenmekte olup, fosil yakıtlara dayalı enerji projelerinin ağırlıkta olduğu dönemde henüz belirgin bir değişim gözlemlenememiştir (Elsner ve Neumann, 2023: 100195).

Finansal gelişme değişkeni de anlık ve gecikmeli değerleri, istenilen kritik değerlerde olmadığından anlamlı değildir. Gelişmiş finansal sistemler, yenilenebilir enerji ve çevresel sürdürülebilirliği destekleyen teknolojilere daha fazla kaynak aktararak çevre dostu yatırımları teşvik edebilir. Li vd., (2015: 9396). finansal gelişimin yenilenebilir enerji yatırımlarını teşvik ederek karbon emisyonlarını azaltabileceğini vurgulamaktadır. Bu tür projelere sağlanan finansal destek, zamanla karbon yoğun enerji kaynaklarının yerini alarak emisyonların azalmasını sağlayabilir. Özellikle Güney Afrika’da bankacılık sektörü, yeşil finansman ve sürdürülebilir kalkınma projelerine yönelik ilgiyi artırmıştır. Güney Afrika hükümeti, 2012’de başlattığı Yenilenebilir Enerji Bağlantı Programı (REIPPPP) ile bankacılık sektörünün finansal kaynaklarını rüzgar ve güneş gibi yenilenebilir enerji projelerine yönlendirmiştir.

Yenilenebilir enerji değişkeni incelendiğinde, anlık ve gecikmeli değerlerinin hiçbiri anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Bu konuda, Güney Afrika hükümeti 2012 yılında Yenilenebilir Enerji Bağlantı Programı (REIPPPP) kapsamında rüzgar ve güneş enerjisi projelerine önemli yatırımlar yapmıştır. Bu süreçte karşılaşılan teknik zorluklar ve enerji altyapısının dönüşümü, yenilenebilir enerjinin karbon emisyonları üzerindeki belli dönemli etkilerini sınırlayabilmektedir. Eberhard ve Naude (2016), Yenilenebilir Enerji Bağlantı Programını (REIPPPP) detaylı incelediği makalesinde, Güney Afrika’da bu tür projelere erken dönemde büyük fonlar ayrılmasına rağmen etkilerin uzun vadede görüleceğini ve kısa vadede emisyon azaltıcı etkinin sınırlı kalabileceğini ifade etmektedir. Bu bulgular, yenilenebilir enerji kullanımının karbon emisyonları üzerindeki etkisinin zamanla ortaya çıkacağını ve kısa vadede anlamlı bir değişim gözlemlenemeyebileceğini göstermektedir.. Bununla birlikte, yenilenebilir enerjiye yapılan yatırımlar, zamanla bu kaynakların enerji üretimindeki payının artmasıyla daha belirgin hale gelecek ve uzun vadede karbon emisyonlarını azaltmada kritik bir rol oynayacaktır.

Yine incelediğimiz Breusch-Pagan-Godfrey testi sonuçlarına göre, modeldeki varsayımların geçerli olduğu ve hata varyansının sabit kaldığı görülmüştür. Ayrıca, Ramsey Reset testi sonuçlarına göre de, modelimizin doğru bir spesifikasyona sahip

olduğu ve eklenen terimlerin modelin anlamlı bir şekilde iyileştirilmesine katkı sağlamadığı anlaşılmıştır.

11.6 Türkiye Sonuç

Bu çalışmada, Türkiye'nin 1990-2021 dönemi CO₂ emisyonları, bankacılık sektörü gelişimi, finansal gelişim, ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji kullanımı değişkenleri aracılığıyla amprik olarak incelenmiştir. Çoklu regresyon analizi ile başlayan incelememiz, ADF ve PP testleriyle analiz edilmiş, uzun dönemli ilişkiyi belirlemek amacıyla Johansen eşbütünleşme testi uygulanmıştır. Ayrıca VAR, etki-tepki ve varyans ayrıştırması analizleri ile değişkenler arası nedensellik ve şoklara verdikleri tepkiler incelenmiştir. Uzun dönemli ilişkiler ise FMOLS, DOLS, CCR ve ARDL analizleri ile incelenmiştir.

Tablo 22'de Türkiye'de gerçekleştirilen Çoklu Regresyon Analizi sonuçları incelendiğinde, bankacılık sektörü gelişimi (katsayı 0.132482, p-değeri 0.0628), finansal gelişim (katsayı 0.158084, p-değeri 0.4276) olarak pozitif katsayılar aldığı görülmüş fakat p değerleri açısından anlamlı bulunmamışlardır. Öte yandan, ekonomik büyüme (katsayı 0.138266, p-değeri 0.0130) pozitif ve anlamlı çıkmıştır. Yenilenebilir enerji ise (katsayı -0.230034, p-değeri 0.0359) negative ve anlamlı olduğu görülmüştür. Yenilenebilir enerjideki bir birimlik artışın, karbon emisyonu üzerindeki etkisinin azaltıcı yönde olduğu net bir şekilde tespit edilmiştir. R-kare (R²) değeri modelin bağımlı değişkendeki varyansın %99'unu açıkladığını göstermektedir. Düzeltilmiş R-kare (Adjusted R²) değeri ise 0.993080 olarak modelin bağımlı değişken üzerindeki açıklayıcı gücünün yüksek olduğunu göstermektedir. Durbin-Watson İstatistiği 1.584190 olarak bulunmuş ve bu değer, otokorelasyonun yüksek olmadığı, dolayısıyla modelin kalıntılarının birbirinden bağımsız olduğunu ve kalıntılar arasında pozitif bir ilişki bulunduğunu göstermektedir. Bu da, modelin Türkiye için geçerli olduğunu destekler niteliktedir. Ayrıca, Türkiye'ye ait AR1 değeri 0.0000 olarak hesaplanmış ve bu durum, ülkede otokorelasyon bulunmadığını doğrulamaktadır. Ayrıca hipotezlerimiz açısından **H₂₁ ve H₂₂ hipotezleri reddedilmiş** olup, **H₂₃ ve H₂₄ hipotezleri doğrulanmıştır.**

Kalıntı grefiğimizi incelediğimizde de tüm kalıntıların rasgele dağılıp entropiye

uğramadığı görülmüş ve modelimizde otokorelasyon problem olmadığı tespit edilmiştir.

ADF ve PP test sonuçlarına göre de, tüm değişkenlerin $I(1)$ düzeyinde birinci farkları alındığında test istatistiği kritik değeri geçtiği ve durağanlaştıkları tespit edilmiştir.

Durağan olan verilerden yapılan Johansen eşbütünleşme testi incelendiğinde, “ $r=0$ ”, “ $r=1$ ”, “ $r=3$ ” ve “ $r=4$ ” hipotezlerinin reddedildiği, dolayısıyla seriler arasında beş eşbütünleşme vektörü olduğu söylenmiştir. Ancak “ $r=2$ ” hipotezi reddedilemediğinden, seriler arasında iki eşbütünleşme vektörü olduğu sonucuna varılmıştır. Bu durum, serilerin uzun vadede birlikte hareket ettiğini göstermiştir.

Şekil 22’deki VAR analizi incelendiğinde de, tüm noktalar çember içerisinde kalarak modelin durağan olduğu net bir şekilde kanıtlanmıştır.

Ardından gerçekleştirilen Varyans ve etki tepki analizleri birbiri ile örtüştüğü görülmüştür. Şekil 40, Türkiye’de için yapılan etki-tepki analizinde yenilenebilir enerjiyi simgeleyen turkuaz renkli çizginin en fazla dalgalanan değişken olduğu gözlemlenmiştir. Yenilenebilir enerji, karbon emisyonlarını azaltmada etkili bir bağımsız değişkendir. Tablo 40’da ki Varyans Ayırıştırması Analizi’nde rakamsal olarak 17,68591 değeri ile bağımlı değişkeni en fazla etkileyen değişken olan yenilenebilir enerjinin, etki-tepki analizinde uygulanan şok sonrası diğer değişkenlere göre nispeten sergilediği yüksek dalgalanmayla bu iki analizin sonucunun birbiriyle örtüştüğü ve gerekli sağlamanın yapıldığı görülmüştür. Ancak, etki-tepki analizinde gözlemlenen turkuaz çizgi, şok sonrası ilk dönemde yüksek tepki verse de, dördüncü dönemde orta seviyede bir dalgalanma göstermiş ve zamanla sakinleştiği için şok sonrası büyük ve sürekli bir etki oluşturmamıştır. Bu da, yenilenebilir enerjinin genel anlamda karbon emisyonu varyansını önemli ölçüde açıkladığını ancak bu etkinin zamanla azaldığını göstermektedir. Yani, uzun vadede karbon emisyonunu azaltmada etkili olmasına rağmen, şoklara karşı verdiği tepkiler kısıtlı kalmaktadır. Bankacılık sektörü gelişimi, kırmızı çizgi ile grafikte karbon emisyonunu etkileyen en önemli ikinci değişken olarak karşımıza çıkmaktadır. Kırmızı çizgi grafikte belirgin dalgalanmalara sahip olup, şoklara verilen tepkinin düzenli bir şekilde azaldığı gözlemlenmiştir. Varyans Ayırıştırması Analizi’nde aldığı 12,67990 değeri ve etkisi göz önüne alındığında, iki analiz de birbirini doğrulamaktadır. Kırmızı çizginin, şok sonrası diğer değişkenlere göre nispeten daha güçlü bir tepki verdiği gözlemlenebilmiştir. Şok sonrası tepki veren ikinci büyük değişkendir. İlk etapta hafif bir artış, sonra azalma ve daha sonra dengelenme eğilimi göstermektedir. Bankacılık sektörü, CO_2 varyansını önemli ölçüde açıklamaktadır. Bankacılık sektöründeki gelişmeler, karbon emisyonu üzerinde uzun

vadede kayda değer bir etki oluşturmakta ve bu durum, bankacılık sektörü gelişimi ile çevre kirliliği arasındaki ilişkiyi vurgulamaktadır. Yeşil renkle gösterilen ekonomik büyüme değişkeninin varyans ayrıştırma analizinde 6,531155 değeri ile orta seviyede bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, yeşil çizgi grafikte başlangıçta şok sonrası hafif dalgalanma gösterse de, zamanla diğer değişkenlere göre daha dengeli bir seyir izlemektedir. Şok sonrası etkisi görece sınırlı kalmış gibi görünmekte, bu da varyans ayrıştırma analizindeki sonuçlarla uyumlu olduğunu göstermektedir. Bu, ekonomik büyümenin kısa vadede karbon emisyonları üzerindeki etkisinin sınırlı olduğunu ancak uzun vadede bu etkinin önemli olabileceğini açıklamaktadır. Ekonomik büyüme, üretim artışı ve enerji kullanımı ile karbon emisyonlarını etkileyebilir. Bu etkinin orta düzeyde olduğu görülmektedir, yani ekonomik büyüme uzun vadede karbon emisyonlarını kısmen etkilemektedir. Finansal gelişim değişkeni, mor renk ile etki-tepki analizinde diğer değişkenlere kıyasla en az dalgalanma sergileyen değişken olarak göze çarpmaktadır. Varyans Ayrıştırması Analizi'nde de 4,341033 ile en az etkiye sahip değişken olarak görülmektedir. Bu sonuç, varyans ayrıştırma analiziyle örtüşmektedir ve karbon emisyonu üzerindeki en düşük etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu, finansal sistemdeki gelişmelerin çevresel etkiler üzerindeki etkisinin sınırlı olduğunu göstermektedir. Ayrıca, Çoklu Regresyon Analizi sonuçlarına göre, pozitif değer aldığı belirlenen bankacılık sektörü gelişimi %12,68, finansal gelişim %4,34 ve ekonomik büyüme %6,53 olarak, bağımlı değişkenimiz olan karbon emisyonu'nda artış göstereceği belirlenmiştir. Yenilenebilir enerji ise negatif değer elde ettiği için, bu bağımsız değişkenin karbon emisyonu üzerinde %17,68 oranında azalmaya yol açtığı bulunmuştur.

FMOLS verileri incelendiğinde, finansal gelişim (t-istatistiği 1.767303, p-değeri 0.0889) değerleri istenilen aralıklarda olmadığı görülmüş ve istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Diğer bağımsız değişkenler olan bankacılık sektörü gelişimi (t-istatistiği 9.040264, p-değeri 0.0000), yenilenebilir enerji (t-istatistiği -4.506708, p-değeri 0.0001) ve ekonomik büyüme (t-istatistiği -2.106177, p-değeri 0.0450) istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Katsayıların pozitif ve negatif yönleri dikkate alındığında, Bankacılık Sektörü Gelişimi 2.877.728 ve Finansal Gelişim 1.66E+08 (166.000.000) birimlik yüksek bir değer olarak bağımlı değişken üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Ekonomik Büyüme -6.38E-05 (-0.0000638) ve Yenilenebilir Enerji -9.359.163 değerleriyle bağımlı değişken olan Karbon Emisyonu üzerinde azalış yönünde etkide bulunmaktadır.

DOLS Analizi sonuçlarına göre, Bankacılık Sektörü Gelişimi (t-istatistiği 4.099892, p-değeri 0.0015) ve Yenilenebilir Enerji (t-istatistiği -2.429134, p-değeri 0.0318) kritik değerler etrafında yer almakta olup istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Ancak, Ekonomik Büyüme (t-istatistiği -1.220022, p-değeri 0.2459) ve Finansal Gelişim (t-istatistiği 0.452178, p-değeri 0.6592) değerleri ile anlamlı olmadıkları tespit edilmiştir. Katsayılar incelendiğinde, Bankacılık Sektörü Gelişimi 3,315,033 değeri ile pozitif yönde çok büyük bir etki oluşturmuş, Yenilenebilir Enerji değişkeninin -11,074,570 katsayısı ile her bir birimlik artışın bağımlı değişken üzerinde ortalama olarak aynı oranda bir azalmaya neden olduğu tespit edilmiştir. Ekonomik Büyüme değişkeninin katsayısı -0.0000816 olarak bulunmuştur. Ancak p değeri ve t istatistiği değerleri doğrultusunda bağımlı değişken üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığı görülmüştür. Benzer şekilde, Finansal Gelişim katsayısı 106,000,000 (1.06E+08) olarak hesaplanmış ve bu değişken arttıkça bağımlı değişken olan karbon emisyonunun artacağı belirlenmiş olmasına rağmen, p değerleri ve t istatistiği sonuçları doğrultusunda istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin bulunmadığı tespit edilmiştir.

CCR analizi incelendiğinde, Ekonomik Büyüme (t-istatistiği -1.832476, p-değeri 0.0784) ve Finansal Gelişim (t-istatistiği 1.497157, p-değeri 0.1464) beklenen kritik değerlerde olmadığı görülmüş ve anlamlı olmadıkları tespit edilmiştir. Yenilenebilir Enerji (t-istatistiği -3.570096, p-değeri 0.0014) ve Bankacılık Sektörü Gelişimi (t-istatistiği 7.729691, p-değeri 0.0000) istatistiksel olarak anlamlı oldukları tespit edilmiştir. Katsayılar incelendiğinde, Bankacılık Sektörü Gelişiminin karbon emisyonuna 2,926,380 birim, Finansal Gelişimin 1.59E+08 (159,000,000) birim, Ekonomik Büyümenin ise -6.42E-05 (-0.0000642) birim artış etkisi oluşturduğu belirlenmiştir. Yenilenebilir Enerjinin ise -9,328,780 birim ile güçlü bir ters yönlü etki sağladığı görülmüştür.

ARDL testi sonuçlarına göre, R-squared değeri modelin karbon emisyonlarını %99.18 oranında açıklayabildiğini göstermektedir. Adjusted R-squared değeri 0.9286 olup, modelin değişken sayısına bağlı olarak düzeltilmiş açıklayıcılığının bir miktar düştüğünü, ancak hâlâ oldukça yüksek bir performansa sahip olduğunu göstermektedir. Modelin genel anlamlılığını değerlendirmek amacıyla hesaplanan F-istatistiği 15.7004 ve Prob (F-statistic) 0.0215 değerleri, bağımsız değişkenlerin karbon emisyonları üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermiştir. P-değerinin %5'ten küçük olması, modelin genel olarak karbon emisyonlarını açıklamada başarılı olduğunu ortaya koymuştur. Sabit terim (C) değeri -22,296,043 olarak hesaplanmış ve

p-değeri 0.0262 bulunmuştur. Bu sonuç, sabit terimin %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Negatif sabit terim katsayısı, tüm bağımsız değişkenlerin sıfır olduğu durumda karbon emisyonlarının negatif olacağını ifade etmektedir. Durbin-Watson istatistiği 2.2438 olarak bulunmuş ve bu değer 2'ye oldukça yakın olması nedeniyle modelde otokorelasyon olmadığı tespit edilmiştir. Model seçim kriterleri incelendiğinde, Akaike Bilgi Kriteri (AIC) değeri 32.68321 olup nispeten düşük bir değer olarak değerlendirilmiştir. Ancak, Schwarz Kriteri (SC) 33.83507 ile daha yüksek bulunmuş ve modelin karmaşıklığının göz ardı edilmemesi gerektiğini ortaya koymuştur.

Bağımlı değişken olan karbon emisyonunun anlık katsayısı, 1.044672 olarak hesaplanmış olup, p-değeri 0.0104 ile istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. İkinci gecikme döneminde, katsayının negatife dönerek -1.319670 olduğu ve p-değerinin 0.0167 olması nedeniyle bu etkinin de anlamlı olduğu belirlenmiştir. Üçüncü gecikme döneminde, katsayı negatif olmasına rağmen p-değeri 0.4527 ile istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Dördüncü gecikme döneminde, katsayı tekrar pozitif olarak dönerek p-değeri 0.0104 ile anlamlı olmuştur. Üçüncü gecikmeli dönemde gözlemlenen negatif ancak istatistiksel olarak anlamlı olmayan etki, çevresel politikaların ve yenilenebilir enerji projelerinin etkilerinin henüz tam olarak karbon emisyonlarına yansımamış olabileceğini göstermektedir. Bu dönemde uygulanan politikaların etkilerinin zaman içinde daha güçlü hale gelmesi beklenmektedir. Dördüncü gecikmeli dönemde pozitif etkinin gözlemlenmesi, ekonomik büyümenin hızlanması ve enerji talebinin artmasıyla açıklanabilir. Karaca ve Çimat (2023: 51), Türkiye'de sanayileşme hızının ve enerji tüketimindeki büyümenin, fosil yakıt kullanımının artmasına yol açtığını ve bunun geçici bir etki olarak karbon emisyonlarını artırabileceğini ifade etmektedir.

Bankacılık sektörünün karbon emisyonları üzerindeki etkisini inceleyen ARDL modelinin sonuçları değerlendirildiğinde ise, anlık etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmaması (p-değeri: 0.6037) sektördeki gelişmelerin kısa vadede doğrudan bir emisyon etkisi yaratmadığını gösterirken, bir ve iki dönem gecikmeli etkilerin anlamlı ve pozitif olması (p-değerleri: 0.0076 ve 0.0141) bankacılık sektörünün zaman içinde karbon emisyonlarını artırdığını ortaya koymaktadır. Bunun sebebi, bankacılık sektörünün büyümesinin sanayi ve enerji yatırımlarına sağlanan kredileri artırarak fosil yakıt kullanımına dayalı üretimi teşvik etmesi olarak açıklanabilir. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde bankacılık sisteminin kredi verme faaliyetleri, altyapı ve sanayi yatırımları ile doğrudan bağlantılıdır. Özellikle yüksek sermaye gerektiren enerji ve

sanayi projeleri, çevresel sürdürülebilirlik kriterleri göz önünde bulundurulmadığında karbon emisyonlarını artırabilir. Dördüncü gecikme dönemindeki etki (p-değeri: 0.0615) anlamsız olduğu görülmüştür. Bu noktada, sürdürülebilir finans uygulamalarının benimsenmesi ve yeşil yatırımların teşvik edilmesi, bankacılık sektörünün çevresel etkisini uzun vadede azaltabilecek önemli faktörlerdir.

Ekonomik Büyüme değişkeninin karbon emisyonu üzerine etkisini incelediğimizde ise, anlık (p-değeri: 0.0802), 1. ve 2. gecikmeli dönemlerde (p-değeri: 0.7376, 0.8740) ile anlamlı olmadığı görülmüştür. Ama 3. ve 4. dönemlerde (p-değeri: 0.0228, 0.0148) anlamlı olmuş ve katsayısının negatif oluşu ile karbon emisyonu üzerinde azaltıcı etkisi gözlemlenmiştir. Bu konuda, Grossman ve Krueger (1995: 355) tarafından geliştirilen çevresel Kuznets eğrisi hipotezi, ekonomik büyümenin başlangıçta çevresel bozulmaya yol açsa da belirli bir gelir seviyesinden sonra daha temiz teknolojilere yönelim sağladığını savunmaktadır. Bu bağlamda, Türkiye ekonomisinde CO₂ emisyonlarının ekonomik şoklara verdiği tepkiler ÇKE hipotezinin doğrulanabilir olduğunu göstermektedir. Ayrıca, Örk Özel ve Ekiz (2021) tarafından yapılan çalışma, ekonomik büyümenin çevresel sürdürülebilirliği teşvik etme potansiyeline sahip olduğunu ortaya koymuş ve ekonomik büyümenin çevresel politikalarla desteklenmesi durumunda karbon emisyonlarını azaltıcı bir etkiye sahip olabileceğini söylemişlerdir (Örk Özel ve Ekiz, 2021: 625).

Finansal gelişim değişkenimizin ise sadece 2. gecikmeli dönemde (p-değeri: 0.0168), anlamlı olduğu görülmüş ve katsayısının pozitif değeri ile Karbon emisyonunu arttırdığı gözlemlenmiştir. Bu durum, finansal gelişimin çevresel maliyetleri artırabileceğini göstermektedir (Okumuş, 2020: 21).

Yenilenebilir enerji değişkeni ise, anlık etkisi (p-değeri: 0.0049) anlamlıdır. birinci gecikmeli etkisi (p-değeri: 0.2097) anlamsız olmuş ama ardından ikinci ve üçüncü gecikmeli etkileri (p-değeri: 0.0398, 0.0149) anlamlıya dönmüştür. Katsayısının aldığı negative değer ile karbon emisyonunda azaltıcı etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Bu bulgular, literatürdeki çalışmalarla da örtüşmektedir. Türkiye'nin ekonomik büyümesi ve sanayileşme sürecindeki hızlanma, enerji talebinde önemli bir artışa neden olmaktadır. Bu enerji talebi büyük ölçüde fosil yakıtlara (kömür, doğalgaz, petrol) dayandığı için kısa vadede karbon emisyonlarında artış gözlemlenmesi kaçınılmazdır (Çetin ve Tülüce, 2024: 733). İkinci gecikme döneminde gözlemlenen negatif etkinin, Türkiye'nin yenilenebilir enerji yatırımları ve enerji verimliliği politikalarındaki gelişmelerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Kırıcı ve arkadaşları (2018),

Türkiye'nin son yıllarda rüzgâr, güneş ve jeotermal enerji yatırımlarına önemli ölçüde kaynak ayırdığını ve yenilenebilir enerji kapasitesini artırdığını vurgulamıştır. Ayrıca, Tağtekin (2024) de, yenilenebilir enerji kullanımının karbon emisyonlarını önemli ölçüde azalttığını belirtmiştir.

Yine, yeşil finans uygulamaları açısından incelendiğinde, Karaş (2024: 291), Türk bankacılık sektöründeki yeşil finans uygulamalarını inceleyerek, bu alanda büyüme yaşandığını ancak ölçeklendirme, standardizasyon, eğitim, risk yönetimi ve paydaş talepleri gibi alanlarda gelişim gerektiğini belirtmektedir. Yeşil finansın geleceği, regülasyon desteği, dijitalleşme ve iş birliği ile umut verici görünmektedir. Türkiye, iklim değişikliği risklerini azaltarak daha dayanıklı bir geleceğe ulaşabilir, ancak acil önlemler alınmazsa, doğal afetlerin artması ve ekonomik maliyetler ortaya çıkabilir. Ayrıca, karbon temelli vergiler Türkiye'nin rekabet gücünü zayıflatabilir.

Koç ve Altuntaş (2022: 12), yeşil finansmanı, çevresel faktörlerin iyileştirilmesi ve ekonomik süreçlerin sürdürülebilir hale getirilmesi amacıyla yapılan finansal faaliyetler olarak tanımlamaktadır. Yeşil finansmanın önemi dünya genelinde arttıkça, ülkemizin uluslararası anlaşmalar çerçevesinde bu piyasalardan kaynak sağlama ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Çalışmada, yeşil finansman ve sosyal finansın geliştirilmesi için altyapı çalışmalarına vurgu yapılmakta, katılım finans sektörünün bu alanda öncü bir rol oynayabileceği değerlendirilmiştir.

Doğan ve Akkoy (2023: 44) çalışmasına göre, Türkiye'de bankacılık sektöründe sürdürülebilirlik alanındaki ilk adım 2006 yılında Türkiye Bankalar Birliği (TBB) tarafından atılmıştır. TBB, bu doğrultuda "Büyümede Finansal Sektörün Rolü" adlı bir grup oluşturarak çalışmalarını sürdürmüş ve "Bankacılık Sektörü Sürdürülebilirlik Kılavuzu"nu yayımlamıştır. Söz konusu kılavuzda, sürdürülebilir bankacılık ve finans uygulamalarına ilişkin on temel ilke yer almaktadır. Günümüzde ise Türk bankacılık sektöründe faaliyet gösteren bankaların çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik çerçevesinde çeşitli uygulamalar geliştirdiği görülmektedir.

Kuloğlu ve Öncel (2015: 10) çalışmasında, öncelikle "yeşil finans" kavramı genel hatlarıyla ele alınmış, ardından yeşil finansal ürün ve hizmetler tanıtılmıştır. Çalışmada ayrıca, yeşil finansmanın dünyadaki uygulamaları incelenmiş ve Türkiye'deki uygulanabilirliği değerlendirilmiştir.

T.C. Cumhurbaşkanlığı Finans Ofisi (2022) çalışmasında, sürdürülebilirlik, On Birinci Kalkınma Planı sonrasında politika belgelerinde öncelikli bir konu olarak yer almaya başlamıştır. Anayasa Mahkemesi (AYM) ve AB politikalarındaki değişikliklerle

birlikte Türkiye, sürdürülebilirlik ve finansman alanında önemli adımlar atmıştır. Bu adımlardan biri, 2021 Temmuz ayında T.C. Ticaret Bakanlığı tarafından yayımlanan Yeşil Mutabakat Eylem Planı olup, yeşil ekonomi ve finansman hedeflerine yönelik eylemleri belirlemektedir.

Ayrıca, modeldeki varsayımların doğruluğunu incelediğimiz Tablo 58’de ki Breusch-Pagan-Godfrey testi sonuçlarına göre de hata varyansının sabit olduğunu ve heteroskedastisite probleminin yaşanmadığını açık bir şekilde tespit edilmiştir. Tablo 64’de yer alan Ramsey Reset test sonuçlarına göre de, modelimizde eklenen terimlerin anlamlı olmadığını, dolayısıyla modelin bu terimlere ihtiyaç duymadığını ve spesifikasyon hatası taşımadığını tespit edilmiştir. Sonuç olarak, bu test sonuçları modelimizin doğru bir spesifikasyona sahip olduğunu ve eklenen terimlerin modeli anlamlı bir şekilde iyileştirmediğini ortaya koymaktadır. Bu durum, modelimizin ek terimlere ihtiyaç duymadığını ve mevcut yapının yeterli olduğunu göstermiştir.

Bu sonuçlar, Türkiye’nin sürdürülebilir kalkınma politikalarında finansal sektörün çevresel etkilerinin dikkate alınması gerektiğini ve yenilenebilir enerji kullanımının teşvik edilmesinin emisyon azaltımına katkı sağlayacağını göstermektedir (Tekbaş, 2024: 67).

Erkişi ve Çelik (2020: 844) çalışmalarında, Türkiye’de 1990-2015 yılları arasında CO₂ emisyonu, yenilenemeyen enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Varyans ayrıştırma testi sonuçlarına göre, ikinci dönemde CO₂ emisyonununun %13,8’inin yenilenemeyen enerji tüketiminden, %2’sinin ekonomik büyümeden kaynaklandığı, sekizinci dönemde ise bu oranların sırasıyla %44 ve %12 olduğu bulunmuştur. Bu sonuçlar, CO₂ emisyonlarının etkisinin zamanla azalırken, diğer faktörlerin etkilerinin arttığını göstermektedir

Kazak ve Kazak (2022: 162) Türkiye’de CO₂ emisyonu ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Varyans ayrıştırması analizleri, CO₂ emisyonlarının başlangıçta yüksek bir oranda kendi varyansını açıkladığını, ancak ilerleyen dönemlerde ekonomik büyüme ve diğer faktörlerin katkılarının arttığını ortaya koymuştur.

Akbostancı vd. (2009: 861) göre, çalışma Türkiye’de gelir ile çevre kalitesi arasındaki ilişkiyi zaman serisi ve panel veri analizleriyle incelemiştir. 1968-2003 dönemini kapsayan zaman serisi analizi, CO₂ emisyonları ile gelir arasında monotonik olarak artan bir ilişki bulurken, 1992-2001 dönemine ait panel veri analizi, SO₂ ve PM10 emisyonları için N şeklinde bir ilişki ortaya koymuştur. Sonuçlar, çevresel bozulma ile gelir arasında ters U şeklindeki Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezini

desteklememektedir.

Anser vd. (2020: 2707) göre, çalışma 1995-2015 döneminde G-7 ülkelerinde uluslararası turizm gelirleri (ITR), doğrudan yabancı yatırım girişleri, sosyal harcamalar ve CO₂ emisyonları arasındaki ilişkileri inceleyerek EKC, PHH ve REF hipotezlerini test etmiştir. Bulgular, ITR ve doğrudan yabancı yatırımların CO₂ emisyonlarını artırarak PHH'yi, eğitim harcamalarının ise azaltarak REF hipotezini doğruladığını göstermektedir. CO₂ emisyonları ile ekonomik büyüme arasında ters U şeklinde bir ilişki belirlenmiş, dönüm noktası 30.900 ABD doları olarak hesaplanmıştır. Sonuçlar, G-7 ülkelerinde çevresel sürdürülebilirlik için verimli kaynak kullanımı ve sürdürülebilir turizmin önemini vurgulamaktadır.

Başar ve Temurlenk (2007: 4) göre, bu çalışma 1950-2000 dönemi için Çevreye Uyarlanmış Kuznets Eğrisi Hipotezi'nin Türkiye için geçerliliğini araştırmayı amaçlamaktadır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, Çevreye Uyarlanmış Kuznets Eğrisi'nin Türkiye için geçerli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Gelir ile katı yakıtların ve fueloil kullanımından dolayı ortaya çıkan CO₂ miktarı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Ancak gelir düzeyi ile kişi başına karbondioksit emisyonu ile fosil yakıtların kullanımından dolayı ortaya çıkan emisyonlar arasında ters N biçimli bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.

Pao ve Fu, (2013: 382) Brezilya'daki sera gazı (GHG) emisyonlarındaki uzun vadeli yapısal değişiklikleri analiz ederek, tarım ve hayvancılık sektörlerinde yüksek, enerji sektörlerinde ise düşük emisyonları doğrulamayı amaçlamaktadır. 2000-2017 dönemine ait 42 sektörün girdi-çıkıtı verileri kullanılarak, ekonomik yoğunluk, nihai talep yapısı ve teknolojik değişimin etkilerini incelemek için Yapısal Ayırıştırma Analizi (SDA) uygulanmıştır. Sonuçlar, tarımın emisyonlar üzerinde en büyük etkiye sahip olduğunu ve sanayi sektörlerinin onu takip ettiğini göstermektedir. Çalışma, emisyonları azaltmaya yönelik kalkınma politikaları kapsamında enerji kullanımı ve üretim yapısı arasındaki ilişkileri tartışmaktadır.

11.7 BRICS ve Türkiye'nin Karşılaştırmalı Sonucu

İlk analiz olan çoklu regresyon analizi bulgularına göre, ekonomik büyüme değişkenine ait katsayı ve p değerlerini incelendiğinde tüm ülkelerde katsayılarının

pozitif olduğu ve karbon emisyonunu arttırdığı görülmüştür. Brezilya, Hindistan, Çin ve Türkiye’de anlamlı olduğu görülmüş fakat Rusya ve Güney Afrikada anlamlı çıkmamıştır. Yenilenebilir enerjini değişkenini incelediğimizde tüm ülkelerde katsayısının negatif olduğu ve karbon emisyonunu azaltıcı etki oluşturduğu tespit edilmiştir. Fakat p değeri açısından bakıldığında Rusya ve Güney Afrika da anlamlı olmadığı görülmüş olup, Brezilya, Hindistan, Çin ve Türkiye’de anlamlı olduğu bulunmuştur. Finansal gelişim değişkenimizi incelediğimizde ise, tüm ülkelerde karbon emisyonunu arttırdığı görülmüş olup, p değeri açısından Brezilya dışındaki diğer ülkelerde anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Bankacılık sektörü gelişimi ülkeden ülkeye farklılık göstermiştir. Katsayısının etkisi açısından Çin, Güney Afrika ve Türkiye’de pozitif etki ettiği görülmüş fakat p değeri açısından hiçbirinin anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Brezilya, Rusya ve Hindistan’da ise negatif etki ettiği görülmüş olup sadece Hindistan anlamlı bulunmuştur.

Bir diğer analizimiz olan kalıntı grafiğimizde de tüm ülkelere ait kalıntıların rasgele dağıldığı net bir şekilde görülmüş ve otokorelasyon problemi olmadığı tespit edilmiştir.

Yine tüm ülkelerde ki verilerin durağanlık tespiti için gerçekleştirilen ADF ve PP birim kök testinde $I(0)$ düzeyinde durağan olmayan verilerin 1. dereceden farkları alınmış ve $I(1)$ düzeyinde durağan oldukları tespit edilmiştir.

Johansen eşbütünlük testinde, Brezilya ve Hindistan ülkelerinde, seriler arasında en az bir adet uzun vadeli denge ilişkisi olduğu görülmüştür. Çin’de ise, seriler arasında en az iki eşbütünlük ilişkisi olduğu görülmüş fakat tam olarak bir eşbütünlük ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Türkiye’de ise tam olarak seriler arasında iki eşbütünlük vektörü olduğu sonucu elde edilmiştir. Rusya ve Güney Afrika’da ise, tüm hipotezler reddedilmiş ve seriler arasında beş adet eşbütünlük ilişkisi olduğu ve serilerin uzun vadede birbirleriyle güçlü bir denge ilişkisi içinde hareket ettiğini sonucuna varılmıştır.

VAR analizi incelendiğinde de, tüm ülkelerde, noktaların çember içerisinde kaldığı görülmüş ve modelin durağan olduğu net bir şekilde kanıtlanmıştır.

Yine tüm ülkelerde, Varyans ve etki tepki analizleri birbiri ile örtüştüğü tespit edilmiştir. Bu bağlamda, analiz incelendiğinde karbon emisyonunun çoğunlukta etkisi kendi şoklarından kaynaklandığı görülmüş olup, Brezilya (%14,28) ve Türkiye’de (%17,69) en çok yenilenebilir enerji değişkeninin karbon emisyonu üzerinde etkisi olduğu görülmüş ve çoklu regresyon analizinde elde edilen negative değeri sebebiyle karbon emisyonu üzerinde bu oranlarda azaltıcı etkisi olduğu tespit edilmiştir. Rusya

(%8,08), Hindistan (%15.34), Çin (%15,69) ve Güney Afrika'da (%10,81) ise, ekonomik büyüme değişkeni karbon emisyonu üzerinde en çok etki eden değişken olarak gözlemlenmiş ve çoklu regresyon analizi katsayı değeri pozitif olduğundan arttırdığı tespit edilmiştir. Diğer değişkenlerin değerleri incelendiğinde de, Brezilya'da, bankacılık sektörü gelişimi (%1,98), ekonomik büyüme (%6,76), finansal gelişim (%1,7), Rusya'da, bankacılık sektörü gelişimi (%3,35), yenilenebilir enerji (%2,89), finansal gelişim (%1,28), Hindistan'da, finansal gelişim (%6.80), bankacılık sektörü gelişimi (%4.68), yenilenebilir enerji (%2.9), Çin'de, bankacılık sektörü gelişimi (%12,40), yenilenebilir enerji (%9,92), finansal gelişim (%9,15), Güney Afrika'da, bankacılık sektörü gelişimi (%6,33), finansal gelişim (%1,41), yenilenebilir enerji (%4,43), Türkiye'de, bankacılık sektörü gelişimi (%12,68), ekonomik büyüme (%6,53), finansal gelişim (%4,34) oranlarında karbon emisyonu üstünde etkileri olduğu tespit edilmiştir.

FMOLS, DOLS ve CCR analizleri sonuçlarında her bir ülkenin bağımsız değişkenlerinin karbon emisyonuna önemli ölçüde farklı etki ettiği görülmüştür. Bankacılık sektörü gelişimi, FMOLS ve CCR analizlerinde, Hindistan, Türkiye ve Güney Afrika'da anlamlı ve pozitif ilişkide iken, Brezilya'da pozitif ve anlamsız, Rusya ve Çin'de ise negatif ve anlamsız olduğu tespit edilmiştir. DOLS analizi incelendiğinde ise, bankacılık sektörü gelişimi Brezilya, Çin, Güney Afrika ve Türkiye'de pozitif ve anlamlı, Hindistan'da ise negatif ve anlamlı olduğu bulunmuş fakat, Rusya'da anlamsız olduğu tespit edilmiştir. Bu minvalde, Brezilya, Çin, Güney Afrika ve Türkiye'de bankacılık sektörü gelişimi karbon emisyonlarını arttırdığı net bir şekilde tespit edilmiştir.

Ekonomik büyüme ile karbon emisyonları arasındaki ilişkide ise FMOLS analizinde tüm ülkelerde anlamlı olduğu görülmüş fakat Türkiye'de karbon emisyonlarını azaltıcı etkisi varken diğer ülkelerde arttırdığı tespit edilmiştir. DOLS analizinde, Brezilya, Hindistan ve Çin'de anlamlı olup karbon emisyonlarını arttırdığı görülmüş ve diğer ülkelerde Rusya, Güney Afrika ve Rusya'da ise anlamsız çıkmıştır. CCR analizinde, Brezilya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika'da anlamlı ve karbon emisyonlarını arttırdığı gözlemlenmişken, Rusya'da pozitif anlamsız, Türkiye'de ise negatif anlamsız olduğu görülmüştür. Genel olarak yapılan inceleme de ekonomik büyümenin karbon emisyonu üzerinde arttırıcı etkisi göz önündedir. Bu da, ülkelerin ekonomik anlamda kalkınması esnasında çevresel baskılar artarak, daha fazla sanayileşme ve fosil yakıt tüketimi ile hava kirliliğini olumsuz etkilemektedir.

Finansal gelişim değişkeninin karbon emisyonu üzerindeki etkisini incelediğimizde ise, FMOLS, DOLS ve CCR analizlerinde, Brezilya'da pozitif, Hindistan'da negatif ve anlamlı çıkmış diğer ülkelerde ise Rusya ve Çin negatif anlamsız, Güney Afrika ve Türkiye pozitif anlamsız olarak tespit edilmiştir. Bu durum, finansal sistemin tam anlamıyla çevresel politikalara entegre edilmediği ve karbon emisyonlarına etkisi net oluşmadığını göstermektedir.

Yenilenebilir enerji değişkenine baktığımızda da, FMOLS analizinde, Brezilya, Hindistan, Çin ve Türkiye'de anlamlı ve karbon emisyonlarını azaltıcı etki ettiği tespit edilmişken, Rusya ve Hindistan'da katsayısı açısından azaltıcı etkisi görülmesine rağmen anlamlı bulunmamıştır. DOLS ve CCR analizleri benzer sonuç vermiş ve Brezilya, Hindistan, Çin ve Türkiye anlamlı olup karbon emisyonlarını azalttığı görülmüştür. Fakat, Rusya'da pozitif anlamsız, Güney Afrika'da ise negatif anlamsız çıkmıştır.

ARDL analizi incelendiğinde, değişkenlerin karbon emisyonuna etkisi ülkeden ülkeye farklılık gösterdiği görülmüştür. Karbon emisyonunun kendi dinamiği incelendiğinde, Brezilya'da yalnızca dördüncü gecikmeli değerin anlamlı olduğu, diğer gecikmeli değerlerin anlamlı çıkmadığı görülmüş ve dört dönem önceki karbon emisyonu mevcut emisyon değeri üzerinde pozitif etki oluşturduğu tespit edilmiştir. Rusya'da üçüncü gecikmeli dönemde anlamlı olmuş diğer dönemler anlamlı bulunmamıştır. Yani, üç dönem önceki karbon emisyonu seviyesinin mevcut karbon emisyonu üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Çin'de ikinci gecikmeli dönemde anlamlı çıkmış ve negative katsayısı ile önceki dönem karbon emisyonlarının mevcut emisyon seviyeleri üzerinde güçlü bir negatif etkisi ile azalttığı yönünde güçlü bir bulgu elde edilmiştir. Türkiye'de anlamlı katsayısı, 1.044672 olarak hesaplanmış olup, p-değeri 0.0104 ile istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. İkinci gecikme döneminde, katsayının negatife dönerek -1.319670 olduğu ve p-değerinin 0.0167 olması nedeniyle bu etkinin de anlamlı olduğu belirlenmiştir. Üçüncü gecikme döneminde, katsayı negatif olmasına rağmen p-değeri 0.4527 ile istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Dördüncü gecikme döneminde, katsayı tekrar pozitif dönerek p-değeri 0.0104 ile anlamlı çıkmıştır. Hindistan ve Güney Afrika'da ise, hiçbir dönemde anlamlı bulunmamıştır.

Bankacılık sektörü gelişimi değişkeni, Brezilya'da, üçüncü gecikmeli dönemde, Hindistan'ın dördüncü gecikmeli dönemde, Türkiye'nin ise birinci ve ikinci gecikmeli dönemlerde karbon emisyonunu arttırdığı görülmüş olup, Rusya, Çin ve Güney

Afrika'da hem anlık hem de gecikmeli olarak karbon emisyonları üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Ekonomik büyüme değişkeni, Brezilya'da, birinci ve dördüncü dönemde anlamlı bir şekilde karbon emisyonlarını etkilediği görülmüştür. Birinci ve dördüncü gecikmenin anlamlı bulunması, büyümenin çevresel sonuçlarının zaman içinde birikerek emisyon artışlarına sebep olacağını göstermektedir. Çin'de ise anlık, ikinci gecikmeli dönemde karbon emisyonlarını anlamlı ve güçlü şekilde arttırdığı görülmüştür. Rusya'da da birinci dönemde pozitif ve anlamlı bir şekilde karbon emisyonunu etkilediği tespit edilmiştir. Bu bulgular ışığında, Çevresel Kuznets Eğrisi (Environmental Kuznets Curve - EKC) hipotezi açısından tam anlamıyla desteklenmeyip, ilk aşamanın tamamlandığı fakat azalma yönündeki ikinci aşamaya geçilemediği ve hala artış gösterdiği tespit edilmiştir. Hindistan ve Güney Afrika'da anlık ve gecikmeli değerlerinin hiçbirinde anlamlı çıkmamıştır. Çevresel Kuznets Eğrisi (Environmental Kuznets Curve - EKC) hipotezi doğrulanmamıştır. Türkiye'de ise, üçüncü ve dördüncü gecikmeli dönemlerde anlamlı olmuş ve katsayısının negatif oluşu ile karbon emisyonu üzerinde azaltıcı etkisi gözlemlenmiştir. Çevresel Kuznets Eğrisi (EKC) hipotezine göre karbon emisyonunda azalma eğrisine doğru yöneldiği tespit edilmiş olup doğrulanmaktadır.

Finansal gelişim, Brezilya, Rusya, Hindistan ve Güney Afrika'da hiçbir dönemde anlamlı olmadığı ve karbon emisyonlarını doğrudan tek başına etkilemediğini göstermiştir. Çin ve Türkiye'de ise, sadece ikinci gecikmeli dönemde anlamlı olduğu görülmüş fakat Çin'in finansal gelişim değişkeni katsayısının negatif olması sebebiyle iki dönemlik gecikme sonrası karbon emisyonlarında azalma sağladığı, Türkiye'nin ise pozitif katsayısı sebebiyle arttırdığı tespit edilmiştir.

Yenilenebilir enerji değişkeni, Brezilya'da ikinci gecikmeli dönemde negatif katsayı ile anlamlı bulunarak karbon emisyonunu azaltma potansiyelini net bir şekilde göstermiştir. Türkiye'de ise, hem anlık hemde ikinci ve üçüncü gecikmeli dönemlerde karbon emisyonunda azaltıcı etki ederek anlamlı olduğu net bir şekilde tespit edilmiştir. Çin'de de birinci ve ikinci gecikmeli dönemlerde anlamlı olarak karbon emisyonunu azalttığı bulunmuştur. Rusya ve Hindistan'da ise %10 anlamlılık düzeylerinde anlamlı olduğu söylene de %5 anlamlılık düzeyinde anlamlı olmadıkları tespit edilmiştir. Güney Afrika ise hem anlık hem de gecikmeli dönemlerde negatif olmasına rağmen anlamlı çıkmamıştır. Bu analiz sonuçlarına göre, genel olarak, tüm ülkelerde karbon emisyonları üzerinde sonuçlar olduğu gözlemlenmekle birlikte ülkelerin dinamiklerinin iyi tespit edilmesi gerektiği görülmüştür.

Tüm ülkeler için gerçekleştirilen Breusch-Pagan-Godfrey testi sonuçları incelendiğinde, oluşturulan modellerin homoskedastik olduğu ve heteroskedastisite sorununun bulunmadığı tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda, tüm modellerde hata varyansının sabit olduğu ve heteroskedastisite probleminin yaşanmadığı açık bir şekilde ortaya koyulmuştur.

Ramsey RESET testi kapsamında da ülkeler incelendiğinde, tüm ülkelerde p-değerinin 0,05'in üstünde olduğu ve bağımsız değişkenlerin fonksiyonel formunun doğru yapılandırıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Yine tüm ülkelerde T-istatistiği 2'nin üzerinde bulunmuş ve ilgili analizde değişkenlerin anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Test SSR ile Restricted SSR arasındaki farkın büyük olmaması, modelin genel olarak doğru bir spesifikasyon yapısına sahip olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, test sonuçları modelde ciddi bir spesifikasyon hatasının bulunmadığını ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, modelde bağımlı değişkenin doğru fonksiyonel formda olduğu, önemli bir değişkenin modelden çıkarılmadığı ve yanlış bir fonksiyonun eklenmediği belirlenmiştir. Bu doğrultuda, modelin ek terimlere ihtiyaç duymadığı ve mevcut yapının yeterli olduğu sonucu tespit edilmiştir.

11.8 Politika Yapıcılar ve Karar Alıcılara Öneriler

Gerçekleştirilen araştırma tezi bulgularına göre ülkelerin her birinin kendilerine özgü koşullar çerçevesinde karbon emisyonu üzerinde farklı dinamiklere sahip olduğu ve bu sebeple değişkenlerimizin de ülkeden ülkeye değişiklik gösterdiği görülmüştür. Ama genel olarak, yenilenebilir enerjinin karbon emisyonu üzerinde azaltısı etkisi net bir şekilde tespit edilmiştir. Aynı zamanda ekonomik büyümenin etkisi ile çevresel bozulmalarında olduğu analizlerimiz sonucunda bulunmuştur. Bu doğrultuda ülkelerin politika yapıcıları ve karar alıcılarına bazı önerilerde bulunulmasına gerek duyulmuştur.

Öncelikle, yenilenebilir enerjinin negatif etkisi gözlemlendiğinde tüm ülkelerde çevresel finansman kaynakları yani “yeşil finans” çalışmaları arttırılmalı ve bankacılık sektörü, finansal kurumlar ve ilgili bakanlıklar tarafından çevre dostu güneş ve rüzgar enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarına fon, ar-ge vb. finansal destekler vermesi sağlanmalıdır. Yine bu kurumlar tarafından çevreye duyarlı daha düşük fazili kredi tahsis mekanizmaları oluşturulmalıdır. Finans sektöründe yeşil tahvil vb. çevreci

finansman araçları yaygınlaştırılmalıdır. Yine tüm bankalar karbon nötr hedefleri koymalı ve bu konuda kredi portföylerini genişletmelidir. Ekonomik büyümenin karbon emisyonları üzerindeki arttırıcı etkisi göz önünde bulundurulduğunda, karbon salınımının önüne geçilecek kanunlar ile yasal bağlayıcılık sağlanmalı, sektörel bazlı ağır sanayi vb. yakından takip edilmelidir. Ayrıca yetkililer bu konuda, karbon vergisi ve emisyon ticaret sistemi gibi uygulamalar daha kararlı ve sistemli olmalıdır. Yani, çevresel düzenlemeler daha sıkı hale getirilerek, enerji politikaları daha agresif biçimde uygulanmalıdır. Toplumun tüm kesimleri gerekli eğitim ve bilinçlendirme seminerleri ile sürece dahil edilmeli ayrıca halka da bu konuda teşvikler sağlanmalıdır. Örneğin yerel yönetimlerde vatandaşa vergi avantajı oluşturulabilir. Yine, ülkelerde çevresel veri altyapısı oluşturularak, karbon ayak izi tespiti, karbon bazlı risk ölçüm sistemleri ve sürdürülebilirlik raporlamalar yaygınlaştırılmalıdır. Ülkelerin enerji üretiminde fosil yakıtlar yerine yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmesi sağlanmalıdır. Ülkede yapılan altyapılar ve binalar dönüştürülürken çevresel fayda gözetilmeli ve Yeşil binalar, düşük karbonlu ulaşım sistemleri devreye alınmalıdır. Kamu özel sektör işbirliği ile çevreci yatırımlar arttırılmalıdır.

11.9 Gelecek Bilimsel Araştırmalar İçin Öneriler

BRICS ülkeleri ve Türkiye özelinde, karbon emisyonları ile bankacılık sektörü, finansal gelişim, ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji ilişkisinin analizi ile literature katkı sağlamakla birlikte aynı zamanda farklı bakış açılarına da kapı aralanmıştır. Bu bağlamda tez araştırması yapılırken ve yazım sürecinde gelecek bilimsel araştırmalara fayda sağlayacak öneriler oluşturulmuştur.

Öncelikle aynı ülkeler ve değişkenler kullanılması durumunda, farklı analiz teknikleri kullanılarak değişkenlerin yapısı daha detaylı incelenebilir. Yine aynı değişkenler kullanılarak farklı ülke gruplarında analizi sağlanabilir. Örneğin OECD, G20, Gelişmiş ülkelerden gruplar ele alınarak çevresel performansları net olarak incelenebilir. Tezde kullanılan değişkenlere ilişkin dönem 1990 yılından başlayıp 2021 yılına kadar gitmekte olup, içerisinde pandemi dönemi gibi finansal piyasalarda önemli değişimler oluşturan gelişmenin analizde ki son dönemi kapsamı bu analizde farklı sonuçlar çıkmasına sebep olmuş olabilir. Fakat tezin başladığı tarihlerde dünya

bankasından alınan veriler ancak 2021 yılına kadar uzanmaktaydı. Bu sebeple, verileri farklı dönemlerde ve daha güncel halde ele alarak oluşabilecek değişiklikler analiz edilebilir. Yine, gelecek çalışmalarda çevresel bozulmaya etki eden sanayi, tarım vb. üretim endeksi, enerji ithalatı gibi farklı yeni değişkenler ilave edilerek kapsamlı incelenebilir. Ayrıca bu değişkenlerin yanında halk sağlığı, yaşam kalitesi, işsizlik vb. sosyokültürel etkiler ele alınarak finansal ve ekonomik etkilerine değinilebilir. Buna ilaveten, aynı ekonomik gelişmişlik düzeyinde karbon emisyonunda farklılıklar görüldüğünden, o ülkelerde çevre bilinci, eğitim seviyesi gibi sosyokültürel değişkenlerde entegre edilebilir.

Sonuç olarak, gelecekte yapılacak her araştırma ve çalışma yaşanabilir bir gelecek bırakmak adına sorumluluğumuzun bir parçası olacaktır. Bu anlamda, karbon emisyonlarını azaltmaya ve çevresel sürdürülebilirliği sağlamaya yönelik yapılacak her bilimsel araştırma yaşam alanlarımıza önemli katkılar sunacaktır. Bu doğrultuda, hem bu tezin hem de ileride gerçekleştirilecek tüm çalışmaların hem politika yapıcılar hem de akademik camia için yol gösterici ve faydalı olmasını temenni eder, insanlık adına faydalı sonuçlar bırakmasını dilerim.

KAYNAKLAR

- Aassouli, D., Asutay, M., Mohieldin, M. ve Nwokike, T. C. (2018). *Green Sukuk, energy poverty, and climate change: A roadmap for Sub-Saharan Africa* (World Bank Policy Research Working Paper No. 8680). World Bank. <https://ssrn.com/abstract=3303597>
- Abate, R. S. (2010). Public nuisance suits for the climate justice movement: The right thing and the right time. *Washington Law Review*, 85(2), 197–252.
- Abu-Bader, S. ve Abu-Qarn, A. S. (2008). Financial development and economic growth: The Egyptian experience. *Journal of Policy Modeling*, 30(5), 887–898. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2007.02.001>
- Acar, F. (2013). Türkiye ekonomisine genel bakış (2001-2013). *ÇSGB Çalışma Dünyası Dergisi*, 1(2), 15–32.
- Acemoğlu, D. ve Ventura, J. (2002). The world income distribution. *Quarterly Journal of Economics*, 117(2), 659–694. <https://doi.org/10.1162/003355302753650355>
- Adelman, I. ve Yeldan, E. (2000). Is this the end of economic development? *Structural Change and Economic Dynamics*, 11(1), 95–109. [https://doi.org/10.1016/S0954-349X\(99\)00019-3](https://doi.org/10.1016/S0954-349X(99)00019-3)
- Adenutsi, D. E. (2010). Financial development, bank savings mobilization and economic performance in Ghana: Evidence from a multivariate structural VAR. *International Journal of Development Research and Quantitative Techniques*, 1(2), 3–24. <https://mpr.ub.uni-muenchen.de/id/eprint/29571>
- Adıyaman, A. T. (2006). Dış borçlarımız ve ekonomik etkileri. *Sayıştay Dergisi*, (6), 21–45.
- Adnan, N. ve Shahzad, Hussain S. J. (2014). The European financial system in limelight. *International Journal of Trade, Economics and Finance*, 5(6), 521-525. <https://mpr.ub.uni-muenchen.de/id/eprint/60152>
- Adzorgenu-Amponsah, S. A. S. (2019). *A study of the sources of finance for home ownership in Ghana: Assessing the role of mortgage banks in financing* (Doctoral dissertation, University of Ghana).
- Afşar, M. (2011). Küresel kriz ve Türk bankacılık sektörüne yansımaları. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 6(2), 143–171.
- Agnolucci, P. (2007). The effect of financial constraints, technological progress and long-term contracts on tradable green certificates. *Energy Policy*, 35(6), 3347–3359. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2006.11.020>
- Ahmad, S., Mir, N. H., & Bhat, S. S. (2021). Intercropping in almond orchards with grasses/legumes enhanced soil fertility and suppression in a temperate region. *Range*

- Ak Bingöl, B. ve Türk, A. (2019). Türkiye’de yeşil bankacılık. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 11(20), 81–92. <https://doi.org/10.14784/marufacd.599191>
- Ak, C. ve Çiçek, S. (2007). Türkiye’de bankacılık sektörünün merkezileşmesi. *Marmara Üniversitesi İİBF Dergisi*, 23(12), 167–184.
- Ak, M. Z., Altıntaş, N. ve Şimşek, A. S. (2016). Türkiye’de finansal gelişme ve ekonomik büyüme ilişkisinin nedensellik analizi. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 17(2), 151–160.
- Akadiri, S. S., Lasisi, T. T., Uzuner, G. & Akadiri, A. C. (2019). Examining the impact of globalization in the Environmental Kuznets Curve hypothesis: The case of tourist destination states. *Environmental Science and Pollution Research*, 26, 12605–12615.
- Akbaba, S. (2024). Kalkınmanın finansmanında yurt içi tasarrufların rolü: Türkiye örneği.
- Akbostancı, E., Türüt-Aşık, S. ve Tunç, G. İ. (2009). The relationship between income and environment in Turkey: Is there an environmental Kuznets curve? *Energy Policy*, 37(3), 861–867. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.09.088>
- Akça, E. E., Bal, H. ve Manga, M. (2018). Türkiye’de finansal gelişme ve ekonomik büyüme bağlantısı: Bootstrap yaklaşımına dayalı nedensellik analizi. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(3), 172–184. <https://doi.org/10.30803/adusobed.396868>
- Akgemci, E. (2011). *Chávez döneminde Venezuela’nın ABD’ye yönelik dış politikası*[Yüksek lisans tezi] Ankara Üniversitesi.
- Akova, İ. (2012). Dünya enerji sorunu ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı. *Journal of Geography*, 11, 1–16.
- Aksoy, A. D., & Aykaç, B. (2024). Bankacılıkta Dijital Pazarlama Çalışmalarının Bibliyometrik Profili. *Journal of Academic Social Science Studies*, 17(101).
- Aksoy, B., & Bilgel, D. (2019). Finansal teknoloji şirketleri ve geleceğin bankacılığı: Açık bankacılık. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 17, 1097–1105. <https://doi.org/10.31590/ejosat.646196>
- Aksoy, B., & Bilgel, D. (2019). Finansal teknoloji şirketleri ve geleceğin bankacılığı: Açık bankacılık. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 17, 1097–1105. <https://doi.org/10.31590/ejosat.646196>
- Aksu, L. (2016). Türkiye’de beşeri sermayenin önemi: İktisadi büyüme ile ilişkisi. *Sosyal ve Stratejik Analiz, İktisat Politikası Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 68–129.
- Aktürk, M. Y. (2020). *Mezopotamya’da Sümer tapınak ekonomisi modeli: Anadolu ve Eski Yunan etkileşimleri* (Doktora tezi). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Aleknevičienė, V. ve Bendoraitytė, A. (2023). Role of green finance in greening the economy: Conceptual approach. *Central European Business Review*, 12(2), 105–130. <https://doi.org/10.18267/j.cebr.317>
- Alexander, E. R. (2005). Institutional transformation and Planning: From Institutionalization Theory to Institutional Design. *Planning Theory*, 4(3), 209–223.
- Algedik, Ö., Bayar, H. İ., Biçer, B. E., Çelik, E., Keleş, M., Kocaman, H., Talu, N. (2016). TBMM'nin İklim Değişikliği Politikasındaki Rolü, *Birleşik Krallık Refah Fonu*, Ankara.
- Alghafri, F. (2022). Sustainable finance in China. *ResearchGate*, 1–16. <https://www.researchgate.net/publication/359024603>
- Alhatti, A. A. ve Konak, A. (2022). Dış ticaretin gelişimi açısından bankacılık sektörünün önemi: Türkiye örneği. *Fiscaoeconomia*, 6(2), 572–600. <https://doi.org/10.25295/fsecon.1087667>
- Ali, Rafaget (2014). The role of bank-based finance in economic growth of Pakistan. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 22(1), 82–90. [https://www.idosi.org/mejsr/mejsr22\(1\)14/12.pdf](https://www.idosi.org/mejsr/mejsr22(1)14/12.pdf)
- Alpay, İ. O. (2013). *Ekonometrik bir yöntem olarak panel veri analizi: Yöntem ve bir uygulama*[Yüksek Lisans Tezi] Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Altan, M. (2001). *Fonksiyonlar ve işlemler açısından bankacılık*. Beta Yayınları.
- Altınkeski, B. K., & Buğan, M. F. (2023). *Finansal piyasaların evrimi: Bankacılık, risk yönetimi, piyasa ve kurumlar*. Hiperlink Yayınları.
- Altuntop, N. ve Erdemir, D. (2013). Dünyada ve Türkiye'de güneş enerjisi ile ilgili gelişmeler. *Mühendis ve Makine*, 54(639), 69–77.
- Amiri Aghdaie, S. F. ve Faghani, F. (2012). Mobile banking service quality and customer satisfaction: Application of the SERVQUAL model. *International Journal of Management and Business Research*, 2(4), 351–361.
- Andreoni, J. ve Levinson, A. (2001). The simple analytics of the environmental Kuznets curve. *Journal of Public Economics*, 80(2), 269–286. [https://doi.org/10.1016/S0047-2727\(00\)00110-9](https://doi.org/10.1016/S0047-2727(00)00110-9)
- Ang, J. B. ve McKibbin, W. J. (2007). Financial liberalization, financial sector development and growth: Evidence from Malaysia. *Journal of Development Economics*, 84(1), 215–233. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2006.11.006>
- Anser, M. K., Yousaf, Z., Nassani, A. A., Abro, M. M. Q., ve Zaman, K. (2020). International tourism, social distribution, and environmental Kuznets curve: Evidence from a panel of G-7 countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(3), 2707–2720. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-07196-2>

- Artan, S. (2000). İçsel Büyüme Teorileri ve Türkiye Örneği: Yatırım Harcamaları-Ekonomik Büyüme İlişkisi (1963-1999) ", (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Trabzon).
- Artan, S. ve Hayaloğlu, P. (2014). Kurumsal yapı ve iktisadi büyüme ilişkisi: Türkiye örneği. *Sosyoekonomi*, 22(22), 347–366. <https://doi.org/10.17233/se.65623>
- Asiaeva, E. (2024). Green finance in the Russian Federation: Trends and prospects. *SSRN*. <https://ssrn.com/abstract=4967041> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4967041>
- Aslan, A. G. Ö., & Küçükaksoy, İ. (2006). Finansal gelişme ve ekonomik büyüme ilişkisi: Türkiye ekonomisi üzerine ekonometrik bir uygulama. *Istanbul University Econometrics and Statistics e-Journal*, (4), 25-38.
- Asteriou, D. ve Hall, S. G. (2011). *Applied econometrics* (2nd ed.). Palgrave Macmillan.
- Aşçı, M. E. (2019). BRICS ülkelerinin küresel güç olma potansiyelleri ve Türkiye. *Uluslararası Hukuk ve Sosyal Bilim Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 39–60.
- Ataman, M. ve Yaman, K. (2021). Aktif bir düşünce kuruluşu olarak Roma Kulübü'nün uluslararası politika alanındaki etkileri. *International Journal of Disciplines Economics ve Administrative Sciences Studies*, 7(31), 504–511. <http://dx.doi.org/10.26728/ideas.443>
- Atamtürk, B. (2007). Gelişmekte olan ülkelerde ve Türkiye'de finansal serbestleşmenin iç tasarruflar üzerine etkisi. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(2).
- Atay Polat, M. & Ergun, S. (2023). Türkiye'de çevresel kuznets eğrisi hipotezinin ekonomik büyüme ve farklı küreselleşme türleri bakımından analizi *Istanbul İktisat Dergisi - Istanbul Journal of Economics*, 73(1), 107-142. <https://doi.org/10.26650/ISTJECON2022-1138122>
- Atlı, Y., Yücel, A., ve Tanyıldızı, İ. (2018). Türk bankacılık sektörünün gelişimi ve Tunceli ilinde bankacılık sektörü. *Munzur Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(12), 86–105.
- Aydın, A. (2010). *Yaşadığımız dünya*. Pegem Akademi.
- Aydın, D. G. (2012). Yeni teknoloji temelli firmaların ekonomi politiği. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(3), 627-639.
- Aydın, H. İ. (2017). Girişimciliğin ekonomik büyüme ve kalkınmadaki rolü: Seçilmiş AB ülkeleri üzerine panel veri analizi (2001-2015). *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13, 373-392.
- Aydın, M. K., Ak, M. Z. ve Altıntaş, N. (2014). Finansal gelişmenin büyümeye etkisi: Türkiye özelinde nedensellik analizi. *Maliye Dergisi*, 167, 149-162.
- Aydın, N. (2006). *Bankacılık uygulamaları*. Anadolu Üniversitesi Yayınları.

- Aydın, N. (2012). Dünya’da ve Türkiye’de bankacılığın gelişimi. Metin Toprak ve Metin Coşkun (Ed.), *Bankacılık ve Sigortacılığa Giriş* (ss. 52-77). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları. <http://eogrenme.anadolu.edu.tr/eKitap/BSI101U.pdf> (Erişim tarihi: 24.01.2024).
- Aydın, Y. (2019). Finansal gelişme ve ekonomik büyüme ilişkisinin kırılğan beşli ülkeleri için analizi. *Ekonomi, Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 37-49. <https://doi.org/10.30784/epfad.534714>
- Ayyıldız, F. V. ve Üzümcü, A. (2022). Doğrudan yabancı sermaye yatırımları-iktisadi büyüme ilişkisi: G-7 ülkeleri üzerine bir analiz (2000-2020). *Abant Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(2), 463-474. <https://doi.org/10.11616/asbi.1088682>
- Azhgaliyeva, D. (2021). *Green Islamic bonds. Asian Development Outlook 2021 Background Paper*. Asian Development Bank. <https://www.adb.org/sites/default/files/institutional-document/691951/ado2021bn-green-islamic-bonds.pdf>
- Bağcı, A. (2020). Türkiye’de tasarruf, finansal gelişmişlik ve ekonomik büyüme ilişkisi: Asimetrik nedensellik yaklaşımından yeni kanıtlar. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 19(1), 220-237. <https://doi.org/10.21547/jss.581419>
- Bahmani-Oskooee, M. ve Goswami, G. G. (2003). Smuggling as another cause of failure of the PPP. *Journal of Economic Development*, 28(2), 23-28.
- Bai, J., Chen, Z., Yan, X. ve Zhang, Y. (2022). Research on the impact of green finance on carbon emissions: Evidence from China. *Economic Research-Ekonomika Istraživanja*, 35(1), 6965–6984. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2022.2054455>
- Bai, J., Kao, C., & Ng, S. (2009). Panel cointegration with global stochastic trends. *Journal of Econometrics*, 149(1), 82-99. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2008.10.012>
- Bai, Y., Faure, M., & Liu, J. (2013). The role of China’s banking sector in providing green finance. *Duke Environmental Law & Policy Forum*, 24(1), 89–140.
- Bal, H., Erdoğan, E., & Palandökenlier, B. (2021). McKinnon tamamlayıcılık hipotezinin ARDL sınır testi yaklaşımı ile analizi: Türkiye örneği. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 20(3), 1124–1147. <http://dergipark.org.tr/tr/pub/jss>
- Bal, O. (2019). Faiz oranları, istihdam ve işsizlik arasında nedensellik ilişkisi: Türkiye örneği (2006-2018). *International Social Mentality and Researcher Thinkers Journal*, 5(21), 1081-1093. <http://dx.doi.org/10.31576/smryj.313>
- Basel Komite (2006). Etkin bankacılık denetimi için temel ilkeler. *Bankacılar Dergisi*, 59, 126-132. <https://www.bis.org/publ/bcbs129.pdf>
- Başar, S. ve Temurlenk, M. S. (2007). Çevreye uyarlanmış Kuznets eğrisi: Türkiye üzerine bir uygulama. *Atatürk Üniversitesi İİBF Dergisi*, 21(1), 1-12.

- Başarı, Ç. ve Erçakar, M. E. (2017). Finansal gelişme ve enerji tüketimi arasındaki ilişki: Seçilmiş OECD ülkeleri üzerine panel eşbütünleşme analizi. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 12(1), 39-50.
- Bayla, M. ve Eskimerge, A. T. (2020). Çin'in dış ticaret performansına kısa bir bakış. *İşletme ve Yönetim Çalışmaları: Uluslararası Bir Dergi*, 8(2), 2093-2120. <https://doi.org/10.15295/bmij.v8i2.1451>
- Bayraç, H. N. ve Özarslan, B. (2018). Biyokütle enerjisi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin ampirik bir analizi: Türkiye örneği. *Yalova Sosyal Bilimler Dergisi*, 8 (17): 1-17.
- Bayramoğlu, A. T. ve Yurtkur, A. K. (2016). Türkiye'de karbon emisyonu ve ekonomik büyüme ilişkisi: Doğrusal olmayan eşbütünleşme analizi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(4), 31-45. <https://doi.org/10.11616/basbed.vi.455402>
- BDDK. (2022). *Sürdürülebilir Bankacılık Stratejik Planı (2022-2025)*. Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu. <https://www.bddk.org.tr/KurumHakkinda/EkGetir/18?ekId=360>
- Becha, H., Kalai, M., Houidi, S. ve Helali, K. (2025). Digital financial inclusion, environmental sustainability, and regional economic growth in China: Insights from a panel threshold model. *Economic Structures*, 14(4). <https://doi.org/10.1186/s40008-025-00347-4>
- Beck, T., Demirgüç-Kunt, A. ve Levine, R. (2000b). A new database on the structure and development of financial sector. *World Bank Economic Review*, 14(3), 597-605. <https://doi.org/10.1093/wber/14.3.597>
- Beck, T., Levine, R. ve Loayza, N. (2000a). Finance and the sources of growth. *Journal of Financial Economics*, 58(1-2), 261-300. [https://doi.org/10.1016/S0304-405X\(00\)00072-6](https://doi.org/10.1016/S0304-405X(00)00072-6)
- Bencivenga, V. R. ve Smith, B. D. (1991). Financial intermediation and endogenous growth. *Review of Economic Studies*, 58(2), 195-209. <https://doi.org/10.2307/2297964>
- Benli, S. R., & Fırat, E. A. (2024). Tekno-girişimlerde dijital teknolojilerin yeri: yapay zekâ. *Tekno-Girişimcilik*, 287.
- Berber, M., ve Artan, S. (2004). Türkiye'de enflasyon-ekonomik büyüme ilişkisi: Teori, literatür ve uygulama. *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 18(3-4), 103-117.
- Berry, D. (2002). The market for tradable renewable energy credits. *Ecological Economics*, 42(3), 369-379. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(02\)00128-3](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00128-3)
- Beşkardeşler, H. (2010). *Türkiye ve dünyada risk sermayesi* [Yüksek lisans tezi] Kadir Has Üniversitesi.

- Bilgili, F., Koçak, E., Bulut, Ü. ve Kuşkaya, S. (2016). The influence of biomass energy consumption on CO2 emissions: A wavelet coherence approach. *Environ Sci Pollut Res* 23, 19043–19061. <https://doi.org/10.1007/s11356-016-7094-2>
- Bird, R. M., ve Zolt, E. M. (2003). *Introduction to tax policy design and development* [Draft manuscript]. World Bank Course on Practical Issues of Tax Policy in Developing Countries, Washington, D.C..
- Bityukova, V. R. (2022). Environmental consequences of the transformation of the sectoral structure of the economy of Russian regions and cities in the post-Soviet period. *Regional Research of Russia*, 12(1), 96-111. <https://doi.org/10.1134/S2079970522020022>
- Blazsek, S., Blazsek, V. I., ve Kobor, A. (2021). Conservatorship, quantitative easing, and mortgage spreads: A new multi-equation score-driven model of policy actions. *Discussion Paper 3, Guatemalan Econometric Study Group, Universidad Francisco Marroquin*, 1-30.
- Blinder, A. S., Ehrmann, M., Fratzscher, M., De Haan, J., ve Jansen, D. (2008). Central bank communication and monetary policy: A survey of theory and evidence. *ECB Working Paper*, 898, 1-54. <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jel.46.4.910>
- BM (2002). *Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi*. <https://www.mfa.gov.tr/bm-iklim-degisikligi-cerceve-sozlesmesi.tr.mfa>.
- BM Çevre Programı. (2022). *Emisyon Açığı Raporu*. <https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2022>.
- Bodansky, Daniel. (2016). The Legal Character of the Paris Agreement. Review of European, Comparative and International Environmental Law, forthcoming.
- Boutabba, M. A. (2014). The impact of financial development, income, energy, and trade on carbon emissions: Evidence from the Indian economy. *Economic Modelling*, 40, 33-41. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2014.03.005>
- Breusch, T. S., ve Pagan, A. R. (1979). A simple test for heteroskedasticity and random coefficient variation. *Econometrica*, 47(5), 1287–1294. <https://doi.org/10.2307/1911963>.
- Brooks, C. (2014). *Introductory econometrics for finance*. Cambridge university press.
- Buchory, H. A. (2014). Analysis of the effect of capital, credit risk and profitability to implementation banking intermediation function (Study on Regional Development Bank all over Indonesia year 2012). *International Journal of Business, Economics and Law*, 4(1), 133-144.
- Bulut Deniz, M., Bursal, M. ve Göçer, Ş. (2019). Türkiye'nin enerji sorunu ve alternati enerji kaynağı olarak biyokütle enerjisi: bir nedensellik analizi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD)*, 6 (9): 52-65.

- Bumann, S., Hermes, N. ve Lensink, R. (2012). Financial liberalisation and economic growth: A meta-analysis. *Technical report*. London: EPPI-Centre, Social Science Research Unit, Institute of Education, University of London.
- Büyükşahin, F. (2018). Antropojenik etkiler ile havanın kirletilmesi ve iklim değişikliği. *Uluslararası İnsan Çalışmaları Dergisi*, 1(1), 14-26. <https://doi.org/10.35235/uicd.427397>
- Can, F. (2018). Türkiye’de Uygulanan ve Gönüllü Karbon Piyasalarında Faaliyette Bulunan Projelerin Paydaş Katılımı Açısından Değerlendirilmesi. *Ekonomi Politika Ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 1-17. <https://doi.org/10.30784/epfad.408988>
- Carbon Brief Raporu (2023). <https://www.carbonbrief.org/analysis-global-co2-emissions-could-peak-as-soon-as-2023-iea-data-reveals>.
- Carvalho, B. S. de M., ve Garcia, M. G. P. (2006). Ineffective controls on capital inflows under sophisticated financial markets: Brazil in the nineties. *NBER Working Papers* No. 12283. National Bureau of Economic Research.
- Cerit Mazlum, S. (2019). Küresel iklim politikaları, iklim değişikliği eğitim modülleri serisi 2, 1-91.
- Chakravarty, M., Pal, U., Kaur, J., Samal, A. K., Sikka, A., ve Sen, V. (2024, December). Landscape of green finance in India. *Climate Policy Initiative*. <https://climatepolicyinitiative.org/publication/landscape-of-green-finance-in-india-2024/>.
- Chinn, M. ve Ito, H. (2008). A new measure of financial openness. *Journal of Comparative Policy Analysis*, 10(3), 309-322. <https://doi.org/10.1080/13876980802231123>
- Chowdhury, A. (2002). Does inflation affect economic growth? The relevance of the debate for Indonesia. *Journal of the Asia Pacific Economy*, 7(1), 20-34. <https://doi.org/10.1080/13547860120110452>
- Chowdhury, T. U., Datta, R., ve Mohajan, H. K. (2013). Green finance is essential for economic development and sustainability. *International Journal of Research in Commerce, Economics ve Management*, 3(10), 104–108.
- Climate Bonds Initiative (2020). *2019 Green Bond Market Summary*. <https://www.climatebonds.net/resources/reports/2019-green-bond-market-summary>
- Climate Volunteers (2022). Gönüllü karbon piyasaları. <http://www.climatevolunteers.com/?page=gonulluPiyasalar>
- Cole, D. N. (2004). Environmental impacts of outdoor recreation in wildlands. In M. J. Manfredi, J. J. Vaske, B. L. Bruyere, D. R. Field, & P. J. Brown (Eds.), *Society and natural resources: A summary of knowledge* (pp. 107–116). Modern Litho.
- Colomb, J. (2009). Kyoto Protokolü, Türkiye’de karbon ticareti ve kazanımları. *Önce Kalite Dergisi*, 48-51.

- Coşkun, Y. (2010). Yapılandırılmış finans ve küresel finansal kriz. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 47(545), 73–82.
- Coşkun, Y. (2012). Yapılandırılmış finans ve küresel finansal kriz (*Structured Finance and Global Financial Crisis*).
- Coşkun, Y. (2013). *Türkiye’deki Kurumsal Konut Finansman Sisteminin Analizi* [PhD Thesis] Ankara University.
- Curran, P. (2011). *Research and development of a preliminary South African voluntary carbon standard for landscape restoration projects* (Yüksek lisans tezi). Rhodes Üniversitesi, Grahamstown.
- Çelik, M. ve Tekşen, Ö. (2019). Amerika Birleşik Devletleri’nde yabancı banka uyum sorunları: Yazılı anlaşmalar üzerine bir içerik analizi. *Bankacılık ve Finansal Araştırmalar Dergisi (BAFAD)*, 6(2), 10-29.
- Çelikkol, H., ve Özkan, N. (2011). Karbon piyasaları ve Türkiye perspektifi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (31), 203–222.
- Çetin, O., & Tülüce, N. S. (2024). türkiye’de fosil yakıt tüketiminin sağlık harcamaları üzerindeki etkilerinin AHP-TOPSIS yöntemleri ile değerlendirilmesi. *Erciyes Akademi*, 38(3), 728-749. <https://doi.org/10.48070/erciyesakademi.1538737>
- Çetintaş, H. ve Türköz, K. (2017). İklim değişikliği ile mücadelede karbon piyasalarının rolü. *Balikesir University The Journal of Social Sciences Institute*, 20(37), 147-167. <https://doi.org/10.31795/baunsobed.645182>
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2019). Emisyon ticaret sistemi nedir? Nasıl çalışır? https://webdosya.csb.gov.tr/db/destek/icerikler/full_taslak-20191127113907.pdf
- Çukurçayır, M. A. ve Sağır, H. (2008). Enerji sorunu, çevre ve alternatif enerji kaynakları. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (20): 257-278.
- Dai, S. (2024). Cloud Computing in Financial Technology: Applications and Challenges. *Innovation in Science and Technology*, 3(6), 87-94. <https://www.paradigmpress.org/ist/article/view/1403>
- Dam, M. M. ve Ertekin, Ş. (2018). Türkiye’de vergi gelirlerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin analizi. *Vergi Raporu*, (228), 19-32.
- Damianova, A. J., Gutierrez, E. M., Levitanskaya, K., Minasyan, G., & Nemova, V. I. (2018). *Russia green finance: Unlocking opportunities for green investments* (No. 131516, pp. 1-103). The World Bank.
- Dasgupta, S., Laplante, B., Wang, H. ve Wheeler, D. (2002). Confronting the environmental Kuznets curve. *Journal of Economic Perspectives*, 16(1), 147–168. <https://doi.org/10.1257/0895330027157>
- DEİK (2015). *Brezilya Ülke Bülteni*. <https://www.deik.org.tr/uploads/brezilya-ulke-bultenikasim-2015.pdf> (Erişim Tarihi: 05.02.2024).

- Demirbaş, D. Demirbaş, S. (2011) 'Role of the State in Developing Countries: Public Choice versus Schumpeterian Approach', Business and Economics Research Journal, Volume 2. Number 1, 15-30 ISSN: 1309-2448 www.berjournal.com.
- Demircan Siverekli, E. (2003). Vergilendirmenin ekonomik büyüme ve kalkınmaya etkileri. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (21), 97-116.
- Demirci, N. S. (2017). Finansal gelişmişliğin özel sektör Ar-Ge harcamalarına etkisi: Türkiye için eşbütünleşme, nedensellik, etki-tepki analizleri ve varyans ayrıştırması (1990–2014). *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 74, 157–182. <https://doi.org/10.25095/mufad.396864>
- Demirel, S. (2022). Dijital bankacılık uygulamalarının müşteri deneyimi, tatmini ve sadakate etkisi. *Uluslararası Anadolu Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(4), 1358–1373. <https://doi.org/10.47525/ulasbid.1180033>
- Demirez, D., Gür, D. ve Özeltürkay Yaşa, E. (2021). Bankacılık sektöründe dijital dönüşüm: Açık bankacılık ve uygulamalarına ilişkin kavramsal bir araştırma. *Tarsus Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1(1), 10-28.
- Demirhan, H. (2020). Dijital hizmet vergisinin dünyadaki uygulamaları ve Türkiye ile karşılaştırmalı analizi. *The Journal of Social Science*, 4(7), 73-86. <https://doi.org/10.30520/tjsosci.665390>
- Demirkan, T. (2022). *TFRS 9 çerçevesinde beklenen kredi zararlarının ölçülmesi: Türk bankacılık sektörü üzerine bir uygulama*. TBB Yayınları, Yayın, (345), 132. https://www.tbb.org.tr/sites/default/files/kitaplar/Kitap-TFRS_9_2.pdf
- Demirtaş, M. ve Gün, V. (2007). Avrupa ve Türkiye'deki biyokütle enerjisi. *Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 3 (1): 49-56.
- Devlin, R., ve Castro, L. (2002). *Regional banks and regionalism: A new frontier for development financing* (IDB Working Paper No. 2623). Inter-American Development Bank.
- Dias, G. L. da S. ve Amaral, C. (2001). Structural change in Brazilian agriculture, 1980-98. *CEPAL Review*, (99), 204-232.
- Dibo, M. (2019), "Yeni Kurumsal Bakış Açısından Düzenlemeler ve Düzenleyici Otoriteler", *Fiscaoeconomia*, Vol.3(3), 26-41.
- Dickey, D. A. ve Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366a), 427–431. <https://doi.org/10.2307/2286348>
- Dilek, Ş., İstikbal, D. ve Yanartaş, M. (2018). Küresel ekonomide yeni bir güç odağı: BRICS. *Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı (SETA)*. (Erişim Tarihi: 04.02.2024).
- Dinar, G. B. (2012). Finansal liberalizasyon ve ekonomik büyüme: Bir literatür çalışması. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 109-135.

- 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>
- Doğan, B. ve Turkecul, B. (2016). CO₂ emissions, real output, energy consumption, trade, urbanization, and financial development: Testing the EKC hypothesis for the USA. *Environmental Science and Pollution Research*, 23, 1203–1213. <https://doi.org/10.1007/s11356-015-5323-8>
- Doğan, M., ve Akkoy, S. (2023). Sürdürülebilir finans kapsamında yeşil bankacılık: Türkiye ve dünya'dan örnekler. In A. Bilgiç ve Ş. Balbay (Eds.), *Endüstriyel sürdürülebilirlik ve döngüsel ekonomi uygulamaları: Dünyadan ve Türkiye'den yeşil dönüşüm örnekleri* (ss. 43–63). Detay Yayıncılık. https://www.researchgate.net/publication/374350360_Surdurulebilir_Finans_Kapsaminda_Yesil_Bankacilik_Turkiye_ve_Dunya'dan_Ornekler
- Doğan, S., Arslan, R., Demiral, Ö. ve Hotamışlı, M. (2007). Türk bankacılık sisteminde kurumsal çevrenin bankaların yapı ve uygulamaları üzerinde oluşturduğu teşvik ve kısıtlamalar. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 14(1), 195-208.
- Doré, N.I., & Teixeira, A. A. (2022). Brazil's economic growth and real (div) convergence from a very long-term perspective (1822–2019): An historical appraisal. *Brazilian Journal of Political Economy*, 42(4), 934–956. <https://doi.org/10.1590/0101-31572022-3376>
- Dumrul, C. ve Pamuk, Y. (2012). Finansal sisteme ve reel kesime yönelik düzenleme politikaları: Uygulama nedenleri, yöntemleri, maliyetleri ve Avrupa Birliği ile Türkiye üzerine bir değerlendirme. *Sosyoekonomi*, (1), 7-40. <https://doi.org/10.17233/se.99599>
- Dumrul, Y., ve Kılıçarslan, Z. (2020). Türkiye'nin uluslararası ticareti ve ekolojik ayak izi. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(3), 1589-1597. <https://doi.org/10.33206/mjss.558346>
- Durak, M. (t.y). Yenilenebilir enerji santralleri (YES) için finansman modelleri: Proje ve sendikasyon kredisi. www.enermet.com.tr/upload/mce/yayinlar/yes_finansmani.doc (Erişim Tarihi: 07.12.2023).
- Durhan, R., & Şahin, Ö. (2024). Finansal Teknoloji: Disiplinler Arası Bir Bakış. *Uluslararası İşletme Bilimi Ve Uygulamaları Dergisi*, 4(1), 1-14.
- Durmuş, M. (2016). Merkez bankası bağımsızlığı. *Para ve Faiz: Kapitalizmde Finansın Ekonomi Politikası*, Artvin Çoruh Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi, (3), 22-61. <https://doi.org/10.22466/acusb.263584>
- Dutt, N. (2001). The US and the Asian Development Bank: Origins, structure and lending operations. *Journal of Contemporary Asia*, 31(2), 241-261. <https://doi.org/10.1080/00472330180000141>
- Dünya Bankası Veri Tabanı. *World Development Indicators*. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators/preview/on> (Erişim Tarihi: 04.02.2024).

- Dünya Bankası Veri Tabanı, CO₂,
2024a. <https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.PC> (Erişim Tarihi:
04.01.2024).
- Dünya Bankası Veri Tabanı, Bankacılık Sektörü Gelişimi, 2024b.
<https://data.worldbank.org/indicator/FS.AST.PRVT.GD.ZS> (Erişim Tarihi:
04.01.2024).
- Dünya Bankası Veri Tabanı, Ekonomik Büyüme, 2024c.
<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD> (Erişim Tarihi:
04.01.2024).
- Dünya Bankası Veri Tabanı, Finansal Gelişim, 2024d.
<https://datacatalog.worldbank.org/search/dataset/0038648> (Erişim Tarihi:
04.01.2024).
- Dünya Bankası Veri Tabanı, Yenilenebilir Enerji, 2024e.
<https://data.worldbank.org/indicator/EG.FEC.RNEW.ZS> (Erişim Tarihi: 04.01.2024).
- Eberhard, A. ve Naude, R. (2016). The South African Renewable Energy Independent Power Producer Procurement Programme: A review and lessons learned. *Journal of Energy in Southern Africa*, 27(4). <https://doi.org/10.17159/2413-3051/2016/v27i4a1483>
- Ebner, A. (2006) Schumpeterian Entrepreneurship Revisited: Historical Specificity And The Phases Of Capitalist Development *Journal of the History of Economic Thought*, Volume 28, Number 3, September, 315-332.
- EeMAP(2023). Energy efficiency data protocol and portal (EeDaPP). Energy Efficient Mortgages Action Plan <https://www.efbs.org/wp-content/uploads/2019/10/Session2-4-Mahieu.pdf>
- Eğilmez, M. (2018). Korumacılık ve Türkiye. Çevrimiçi. <http://www.mahfiegilmez.com/2018/10/korumaclk-ve-turkiye.html> (Erişim Tarihi: 15.11.2018).
- Ekins, P., Simon, S., Deutsch, L., Folke, C., & De Groot, R. (2003), "A framework for the practical application of the concepts of critical natural capital and strong sustainability", *Ecological Economics*, 44(2-3), ss. 165-85, [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(02\)00272-0](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00272-0)
- Ela, M. (2019). Yeşil sukuk ve Türkiye’de uygulanabilirliği. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 26(1), 221–237. <https://doi.org/10.18657/yonveek.435303>
- Elitaş, C. ve Çetin, C. A. (2011). Karbon ticareti ve karbon bankacılığı. *Muhasebe ve Denetim Bakış*, 51–78.
- Elitaş, C., & Arslan, S. (2024). Sürdürülebilir yeşil bankacılık ve Türkiye açısından bir değerlendirme. *Finans Ekonomi Ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(3), 250-271. <https://doi.org/10.29106/fesa.1469378>

- Elsner, C. ve Neumann, M. (2023). Caught between path-dependence and green opportunities – Assessing the impetus for green banking in South Africa. *Earth System Governance*, 18, 100194. <https://doi.org/10.1016/j.esg.2023.100194>
- Energy Efficient Mortgages Initiative (2023). Funding the hope for a better future. *Energy Efficient Mortgages Initiative Knowledge Hub*. <https://energyefficientmortgages.eu/knowledge-hub/>
- Enerji Bakanlığı (2016). Uluslararası müzakereler. <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/UluslararasıMuzakereler> (Erişim Tarihi: 03.02.2024).
- EPA (2023). United States Environmental Protection Agency). www.epa.gov
- Erataş, F. ve Uysal, D. (2014). Çevresel Kuznets eğrisi yaklaşımının “BRICT” ülkeleri kapsamında değerlendirilmesi. *Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 64(1), 1-25.
- Erataş-Sönmez, F., ve Sağlam, Y. (2019). The relationship between financial development and economic growth for developing countries: Panel causality analysis. *Sosyoekonomi*, 27(42), 87-106. <https://doi.org/10.17233/sosyoekonomi.2019.04.05>
- Ercan, N. Y. (2002). İçsel büyüme teorisi: Genel bir bakış. *Planlama Dergisi*, 42, 129-138.
- Erdoğan, Z. ve Aydınbaş, G. (2023). Sürdürülebilir kalkınma için çevre kirliliği ile ilişkili unsurların tespiti: Panel veri analizi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 25(3), 1050-1067. <https://doi.org/10.32709/akusosbil.1081596>
- Erdönmez, P. A. (2006). Aktif menkul kıymetleştirilmesi. *Bankacılar Dergisi*, (57), 75-84.
- Ergeç, E. H. (2007). *Para politikası şoklarının asimetrik etkileri: Türkiye ekonomisinde pozitif ve negatif şok asimetrisi* (Doctoral dissertation, Anadolu University (Turkey)).
- Erim, N. ve Türk, A. (2005). Finansal gelişme ve iktisadi büyüme. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10, 21–45.
- Erkişi, K., ve Çelik, D. (2020). The relationship between CO₂ emission, non-renewable energy consumption and economic growth: A case of Turkey. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(2), 844-857. <https://doi.org/10.33206/mjss.509570>
- Erol, M., Azer, Ö. A. ve Bulut, B. (2021). The impacts of automotive export on direct foreign investment and economic growth: An econometric application on Turkey and BRICS countries. *Turan: Stratejik Araştırmalar Merkezi*, 13(51), 11-21. <http://dx.doi.org/10.15189/1308-8041>.
- Escarus (2016). Yeşil tahviller. <https://www.escarus.com/tr/yesil-tahviller>
- Etienne, C., ve Holliger, B. (2023). How does climate change affect insurance-linked securities? <https://www.schroders.com/en-sg/sg/institutional/insights/how-does-climate-change-affect-insurance-linked-securities/>

- European Commission. (2017). *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: The future of food and farming* (COM(2017) 713 final).
- Fant, C., Schlosser, C. A. ve Strzepek, K. (2016). The impact of climate change on wind and solar resources in southern Africa. *Applied Energy*, 161, 556-564. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.03.042>
- FED (2015). *Federal Reserve Education*. Federal Reserve <https://www.federalreserveeducation.org/about-the-fed/structure-and-functions/monetary-policy> (Erişim Tarihi: Kasım 2023).
- Ferreira, M. P., Reis, N. R., Pinto, C. F. (2017) ‘Schumpeter’s influence on entrepreneurship and management’, *Research Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas*, V.6, N.1, 4-39
- Finel-Honigman, I. ve Sotelino, F. (2015). *International Banking for a New Century*. New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315723174>
- Fox, J. (2015). *Applied regression analysis and generalized linear models*. SAGE Publications.
- Freire, F. de S., da Silva, N. O. ve de Oliveira, V. R. F. (2023). Economic growth and greenhouse gases in Brazilian states: Is the environmental Kuznets curve hypothesis applicable? *Environmental Science and Pollution Research*, 30(15), 44928–44942. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-25411-z>
- Friedman, M. ve Schwartz, A. (1963). *A monetary history of the United States, 1867-1960*. Princeton University Press.
- Gao, M., He, Q., & Ruan, X. (2023). Financial Big Data Intelligent Service System Based on Cloud Computing of Internet of Things. *Mobile Information Systems*, 2023(1), 6093197. <https://doi.org/10.1155/2023/6093197>
- Gati, T. T. (2008). Renewable energy in Russia’s future. *Russia in Global Affairs: Journal on Foreign Affairs and International Relations*, 3(July–September), 1-7. (Reprinted with permission).
- Genç, C. (2021). *Türkiye’nin Paris İklim Anlaşması dâhilindeki yükümlülükleri ve iklim değişikliğinin bu yükümlülükler üzerindeki etkisi*. [Yüksek lisans tezi] İskenderun Teknik Üniversitesi.
- Geraats, P. M. (2010). Talking numbers: Central bank communications on monetary policy and financial stability. *5th ECB Statistics Conference*, 19-20 October.
- Ghirmay, T. (2005). Financial development and economic growth in Sub-Saharan African countries: Evidence from time series analysis. *African Development Review*, 16(3), 415-432. <https://doi.org/10.1111/j.1017-6772.2004.00098.x>
- Giddens, A., Sutton P.W. (2016). *Sosyoloji*, Mesut Şenol (Çev.), İstanbul: Kırmızı Yayınevi.

- Gilbart, J. W. (2009). *The history and principles of banking*.
- Gitmez, E. (2013). *Brezilya Ülke Raporu*. T.C. Karacadağ Kalkınma Ajansı, Şanlıurfa Yatırım Destek Ofisi, Şanlıurfa.
- Global Carbon Budget. (2024). *Global Carbon Budget*. Retrieved from <https://globalcarbonbudget.org/>
- Godfrey, L. G. (1978). Testing for multiplicative heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, 8(2), 227–236. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(78\)90027-2](https://doi.org/10.1016/0304-4076(78)90027-2)
- Goldemberg, J. (2009). Renewable energy sources: The case of Brazil. *Natural Resources Forum*, 33(3), 253–262. <https://doi.org/10.1111/j.1477-8947.1979.tb00414.x>
- Goldman Sachs. (2001). *Building better global economic BRICs*. (J. O'Neill, Global Economics Paper No. 66). Retrieved from <http://www.goldmansachs.com/our-thinking/topics/brics/brics-reportspdfs/build-better-brics.pdf>
- Goldman Sachs. (2003). *Dreaming with BRICs: The path to 2050*. (D. Wilson ve R. Purushothaman, Global Economics Paper No. 99).
- Goldsmith, R. W. (1969). *Financial structure and development*. Yale University Press.
- González, C. I., & Núñez, S. (2021). *Markets, financial institutions and central banks in the face of climate change: challenges and opportunities*. Banco de España Occasional Paper, (2126). <https://ssrn.com/abstract=3949560>
- Gössling, S., Broderick, J., Upham, P., Ceron, J.-P., Dubois, G., Peeters, P., ve Strasdas, W. (2007). Voluntary carbon offsetting schemes for aviation: Efficiency, credibility and sustainable tourism. *Journal of Sustainable Tourism*, 15(3), 223–248. <https://doi.org/10.2167/jost758.0>
- Greenwood, J. ve Jovanovic, B. (1990). Financial development, growth, and the distribution of income. *Journal of Political Economy*, 98(5), 1076-1107.
- Griffith-Jones, S., ve Tyson, J. (2012). *The European Investment Bank and its role in, regional development and integration*. In *The transformations of the international financial system*. Brasília: IPEA.
- Grossman, G. M., ve Krueger, A. B. (1995). Economic growth and the environment. *The Quarterly Journal of Economics*, 110(2), 353–377. <https://doi.org/10.2307/2118443>
- Gujarati, D. N. (2002). *Basic Econometrics* 4th ed. [http://dspace.kottakkalfarookcollege.edu.in:8001/jspui/bitstream/123456789/3846/1/Basic%20Econometrics%20\(%20PDFDrive%20\).pdf](http://dspace.kottakkalfarookcollege.edu.in:8001/jspui/bitstream/123456789/3846/1/Basic%20Econometrics%20(%20PDFDrive%20).pdf)
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Basic econometrics* (5th ed.). McGraw-Hill Education. https://ucanapplym.s3.ap-south-1.amazonaws.com/RGU/notifications/E_learning/Online_study/Basic-Econometrics-5th-Ed-Gujarati-and-P.pdf

- Gurley, J. ve Shaw, E. (1967). Financial structure and economic development. *Economic Development and Culture Change*, 15(3), 257-268. <https://doi.org/10.1086/450226>
- Güler, O., ve Tufan, E. (2015). Yeşil bankacılık ve yeşil krediler: Antalya'daki 4-5 yıldızlı otel işletmelerinin bakış açıları üzerine bir araştırma. *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*, 26(1), 80–96. <https://doi.org/10.17123/atad.vol26iss196140>
- Güllü, M. ve Acaroğlu, H. (2022). The impact of agriculture, renewable energy, and economic growth on carbon emissions in Turkey. In Ş. Karabulut (Ed.), *Economic and financial analysis of global and national developments* (pp. 201–213).
- Güneş, S. (2013). Finansal gelişmişlik ve büyüme arasındaki nedensellik testi: Türkiye örneği. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 1(1), 1–17.
- Güney, T. (2017). Hükümet etkinliği ve ekonomik büyüme ilişkisi. *IREM Journal*, 5(4), 42–55. <https://doi.org/10.18825/iremjournal.335671>
- Güngör, K. (2012). İktisadın tarihine kısa bir bakış ve merkantilizmden günümüze iktisadi düşünceler.
- Gürtepe, E., ve Birpınar, M. E. (2023). Türkiye Yüzyılında sürdürülebilir çevre. *Çevre Şehir ve İklim Dergisi*, 2(3), 1–22.
- Hanto, J., Schroth, A., Krawielicki, L., Oei, P.-Y. ve Burton, J. (2022). South Africa's energy transition-Unraveling its political economy. *Energy for Sustainable Development*, 69, 164-178. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2022.06.006>
- Held D., McGrew A. (2014). Büyük küreselleşme tartışması. David Held, Anthony McGrew (Haz.) Küresel dönüşümler-büyük küreselleşme tartışması, Ankara: Phoenix Yayınları.
- Hermes, N. ve Lensink, R. (2008). Does financial liberalization influence saving, investment, and economic growth? Evidence from 25 emerging market economies (1973–1996). In B. Guha-Khasnobis & G. Mavrotas (Eds.), *Financial development, institutions, growth and poverty reduction* (pp. 164-189). United Nations University: Palgrave Macmillan.
- Hernández, E. (2017, Kasım 8). Green loans, a tool to finance sustainable development. *BBVA*. <https://www.bbva.com/en/sustainability/green-loans-tool-finance-sustainable-development/>
- Hodgson, G. M. (2007) 'Marshall, Schumpeter and the Shifting Boundaries of Economics and Sociology', To be Presented at a Conference on Marshall and Schumpeter in Hitotsubashi University, Tokyo, Japan, 16-19 March, u.ac.jp/service/tenji/amjas/Hodgson.pdf (17.08.2017).
- Hoffmann, Matthew. 2011. Climate Governance at the Crossroads: Experimenting with a Global Response after Kyoto. *Oxford: Oxford University Press*.
- Höhne, N., Khosla, S., Fekete, H. ve Gilbert, A. (2012). *Mapping of green finance delivered by IDFC members in 2011*. Köln: IDFC. Retrieved from

https://www.idfc.org/wp-content/uploads/2019/03/idfc_green_finance_mapping_report_2012_06-14-12.pdf

- Humphrey, D. B., Willeson, M., Bergendahl, G. ve Lindblom, T. (2006). Benefits from a changing payment technology in European banking. *Journal of Banking & Finance*, 30(6), 1631–1652. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2005.09.009>
- Hyder, K. (2002). Crowding-out hypothesis in a vector error correction framework: A case study of Pakistan. *The Pakistan Development Review*, 40(4), 633–650.
- Iannotta, G. (2010). *Investment banking*. Heidelberg, Germany: Springer.
- IEA (2022). *Renewable energy market update*. International Energy Agency. Retrieved from <https://www.iea.org/reports/renewable-energy-market-update-may-2022>
- IEA(2021). *Türkiye 2021 enerji politikası değerlendirmesi*. International Energy Agency, Retrieved from <https://www.iea.org/events/turkiye-2021-energy-policy-review>
- INDCs (2015). Intended nationally determined contribution, https://unfccc.int/files/adaptation/application/pdf/all_parties_indc.pdf
- IPCC (2023). *AR6 synthesis report: Climate change 2023*. Intergovernmental Panel on Climate Change, Retrieved from <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>
- IRENA (2020). *Renewable energy policies in a time of transition*. International Renewable Energy Agency. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Nov/IRENA_IEA_REN21_Policies_Heating_Cooling_2020.pdf
- ISO (2024) Global standards for trusted goods and services <https://www.iso.org/home.html>
- İktisat Sözlüğü. (n.d.). *Ramsey RESET Testi Nedir?*. <https://www.iktisatsozlugu.com/tr/nedir/ramsey-reset-testi/4110>
- İncekara, A. ve Tatoğlu, Y. F. (2008). Türkiye ekonomisinde son yıllarda yaşanan yüksek oranlı büyüme rakamlarının iç piyasa üzerindeki etkileri. *İstanbul Ticaret Odası, Türkiye Ekonomisi Yayınları*.
- İraz, R., Çetin, S. ve Karakoyun, B. E. (2012). Bankalarda halkla ilişkiler faaliyetlerinin performansa etkisi ve bir uygulama. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 23, 201–240.
- İslantince, N. (2024). Digital transformation in the banking sector: A Review of the Use of Internet Banking, Mobile Banking and Digital Banking. *Journal of Current Research on Business and Economics*, 14(1), 1-18. <https://orcid.org/0000-0002-1552-3504>
- Javelin, (2013). 03 Mart 2025 tarihinde <https://www.javelinstrategy.com/blog/omnichannel-next-challenge-fis> adresinden erişildi

- Jha, B., & Bakhshi, P. (2019). Green finance: Fostering sustainable development in India. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, 8(4), 2277-3878. <https://doi.org/10.35940/ijrte.D8172.118419>
- Johannesburg Summit (2002). *World Summit on Sustainable Development, Johannesburg*. Retrieved from http://www.mfa.gov.tr/dunya-surdurulebilir-kalkinmazirvesi_johannesburg_-26-agustos---4-eylul-2002_.tr.mfa
- Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12(2-3), 231-254.
- Johansen, S. (1991). Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in Gaussian vector autoregressive models. *Econometrica*, 59(6), 1551-1580. <https://doi.org/10.2307/2938278>
- Johansen, S. ve Juselius, K. (1990). Maximum likelihood estimation and inference on cointegration—With applications to the demand for money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52(2), 169-210. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.1990.mp52002003.x>
- Joshi A.S., Dincer I. & Reddy B.V. (2010). Exergetic assessment of solar hydrogen production methods, *International Journal of Hydrogen Energy*, 35, 4901-4908.
- Kaika, D. ve Zervas, E. (2013). The environmental Kuznets curve (EKC) theory part A: Concept, causes and the CO₂ emissions case. *Energy Policy*, 62, 1392-1402. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.07.131>
- Kaltakkıran, G. ve Bakırcı, K. (2023). Ardahan ilinde enerji uygulamaları için meteoroloji ve iklim verilerinin analizi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 13(3), 2026-2041. <https://doi.org/10.21597/jist.1223780>
- Kanberoğlu, Z. (2014). Finansal sektör gelişimi ve işsizlik: Türkiye örneği. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(1), 83-94.
- Kanberoğlu, Z., ve Kara, O. (2016). Finansal sektör gelişimi ve sürdürülebilir kalkınma ilişkisi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(57), 309-318. <https://doi.org/10.17755/esosder.84176>
- Kandır, S. Y. ve Yakar, S. (2017). Yeşil tahvil piyasaları: Türkiye’de yeşil tahvil piyasasının geliştirilebilmesi için öneriler. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 26(2), 159-175.
- Kandır, S. Y., İskenderoğlu, Ö. ve Önal, Y. B. (2007). Finansal gelişme ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin araştırılması. *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Mecmuası*, 16(2), 311-326.
- Kapinus, L. ve Skrygun, N. (2014). Development of electronic banking technologies in Ukraine. *Економічний часопис-XXI*, 3-4(1), 55-58. https://www.researchgate.net/publication/297093363_Development_of_electronic_banking_technologies_in_Ukraine

- Kar Muhsin ve Ağır Hüseyin (2003). Türkiye’de Beşeri Sermaye ve Ekonomik Büyüme: Nedensellik Testi (Neo-Klasik Büyüme Teorisi)”, II. Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi Bildiriler Kitabı, (Derbent-İzmir).
- Karaaslan, A. ve Gezen, M. (2017). Forecasting of Turkey’s sectoral energy demand by using fuzzy grey regression model. *International Journal of Energy and Environmental Engineering*, 7(1), 67–77.
- Karabıçak, M. (2000). Türkiye’de ekonomik istikrarsızlığın tarihsel gelişim süreci. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5(2), 49–65.
- Karaca, B. ve Çımat, A. (2023). Sanayileşme-enerji tüketimi ve büyümenin CO₂ emisyonu üzerindeki etkisi: Türkiye için ARDL sınır testi yaklaşımı. *Biga İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4(2), 51-64.
- Karakaya, E. (2016). Paris İklim Anlaşması: İçeriği ve Türkiye üzerine bir değerlendirme. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 1–12. <https://doi.org/10.30803/adusobed.188842>
- Karaman, K. (2018). Tarım-gıda politikaları bağlamında Türkiye’de gıda güvencesi. *Akademik Bakış Dergisi*, (65), 115–133.
- Karaş, Z. (2024). Türk bankacılık sektöründeki yeşil finans uygulamalarının analizi. *Uluslararası Medeniyet Çalışmaları Dergisi*, 9(2), 289–302. <https://doi.org/10.58648/inciss.1562413>
- Karayılmazlar, E., ve Göde, B. (2017). Vergi yükünün ekonomik büyüme üzerine etkisi. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(4), 131–142. <https://doi.org/10.25287/ohuiibf.330849>
- Karayılmazlar, S., Saraçoğlu, N., Çabuk, Y. ve Kurt, R. (2011). Biyokütlenin Türkiye’de enerji üretiminde değerlendirilmesi. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 13(19), 63–75.
- Karlık, R. (2009). *Cumhuriyet’in ilanından günümüze Türkiye ekonomisinde yapısal dönüşüm*. İstanbul: Beta Yayınları.
- Kaya, E. H. (2020). Kyoto’dan Paris’e küresel iklim politikaları. *Meriç Uluslararası Sosyal ve Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 4(10), 165–191.
- Kaya, H. (2022). The impact of economic growth on carbon emission. In H. Dinçer & S. Yüksel (Eds.), *Clean energy investments for zero emission projects* (pp. 221–230). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-12958-2_18
- Kaya, I., ve Ozcelik, H. (2023). Nakit akışlarının firma performansı üzerine etkisi: BİST üzerine bir araştırma. *İstanbul İktisat Dergisi - Istanbul Journal of Economics*, 73(1), 333–358. <https://doi.org/10.26650/ISTJECON2022-1209479>
- Kaya, Y. (2017). Paris Anlaşmasını iklim adaleti perspektifinden değerlendirmek. *Uluslararası İlişkiler*, 14(54), 87–106.

- Kayhan, A. K. (2013). Birleşmiş Milletler Çevre Programı üzerine bir inceleme. *MHB*, 33(1), 61–90.
- Kazak, S., ve Kazak, H. (2022). Türkiye'de CO₂ için çevresel Kuznets eğrisi hipotezinin geçerliliği: Ampirik bir analiz. *Journal of Academic Value Studies*, 8(2), 161–179. <http://dx.doi.org/10.29228/javs.62025>
- Keleş, R. (2023). Dünyada ve Türkiye’de çevre politikaları ve sürdürülebilir kalkınma. *Çevre, Şehir ve İklim Dergisi*, 1(3), 24–30.
- Keskendir, K. (2023). *Bankacılık işlemleri ve uygulamalı banka muhasebesi*. Meteksan. https://www.researchgate.net/publication/372557750_BANKACILIK_ISLEMLERI_VE_UYGULAMALI_BANKA_MUHASEBESI
- Kevük, S. (2006). Bilgi ekonomisi. *Journal of Yasar University*, 1(4), 319–350.
- Keynes, J. M. (1936). *The general theory of employment, interest, and money*. Macmillan.
- Khan, A. (2000). The finance and growth nexus. *Federal Reserve Bank of Philadelphia Business Review*, 1(2), 3–14.
- Khan, M. A., Qayyum, A., & Ahmad, E. (2007). Dynamic modelling of energy and growth in South Asia [with comments]. *The Pakistan Development Review*, 481-498. <https://www.jstor.org/stable/41261178>
- Kılıç, C., ve Özcan, B. (2018). The impact of financial development on human capital: Evidence from emerging market economies. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 8(1), 258–267.
- Kırcı, B., Çetin, M., Saygın, S., & Alaşahan, Y. (2018). Ekonomik büyüme, finansal gelişme, enerji tüketimi ve dış ticaretin çevre kirliliği üzerindeki etkisi: türkiye ekonomisi için bir nedensellik analizi (1960-2013). *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(13), 26-43. <http://hdl.handle.net/20.500.11776/2706>
- Kiliç, F. Ç. (2011). Türkiye'deki yenilenebilir enerjilerde mevcut durum ve teşviklerdeki son gelişmeler. *Engineer & The Machinery Magazine*, (614).
- Kocaoğlu-Ulbrich, Ş. E. (2019). *Avrupa Birliği ve Türk banka hukuku yönünden fintek* [Yüksek lisans tezi]. Galatasaray Üniversitesi. <https://acikbilim.yok.gov.tr/handle/20.500.12812/87197>
- Koç, E. ve Şenel, M. C. (2013). Türkiye enerji üretim potansiyeli ve yatırım-üretim maliyet analizi. *Termodinamik Dergisi*, 245, 72–84.
- Koç, E., & Kaya, K. (2015). Enerji kaynakları–yenilenebilir enerji durumu. *Mühendis ve Makina*, 56(668), 36-47.
- Koç, İ., ve Altuntaş, M. K. (2022). Yeşil finans uygulamaları ve katılım bankacılığının sosyal boyutu (*Politika Notu: 42*). İstanbul: İLKE İlim Kültür Eğitim Vakfı. https://ikam.org.tr/images/pn_42.pdf

- Koç, S., Bağcı, A., ve Işık, K. C. (2016). Kalkınma ve yatırım bankalarının performansları açısından değerlendirilmesi: Türkiye ölçeği (2002–2012). *Çankırı Karatekin Üniversitesi İİBF Dergisi*, 6(1), 227–256.
- Kollmuss, A., Zink, H., ve Polycarp, C. (2008). *Making sense of the voluntary carbon market: A comparison of carbon offset standards*. Stockholm Environment Institute and Tricorona. http://www.sei-us.org/wwf_offset_standards_execsum.pdf
- Kotroni, E., Kaika, D., & Zervas, E. (2020). Environmental Kuznets Curve in Greece in the period 1960–2014. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 10(4), 364-370. <https://doi.org/10.32479/ijeep.9671>
- Kozak, M. (2020). Denizli ili jeotermal enerji kaynakları ve kullanım alanlarının araştırılması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Yekarum e-Dergi*, 5(1): 1-11.
- Kökalan Çımrın, F. (2020). Küreselleşme teorileri: söylem ve iddialar. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22(3), 1205-1219. <https://doi.org/10.16953/deusosbil.783517>
- Köksal, M. (2024). Sürdürülebilir ürün inisiyatifi ve döngüsel ekonomi. *Anahtar Dergisi*, 36(426), 27–29. Retrieved from https://edergi.sanayi.gov.tr/File/Journal/2024/6/6_2024.pdf
- Köse, G. (2024). Dijitalleşen bankacılık sektöründe Blockchain teknolojisinin potansiyel kullanımı. *Holistic Economics*, 3(2), 59-80. <https://doi.org/10.55094/hoec.2661>
- Kpodar, K., & Imam, P. A. (2024). How do transaction costs influence remittances?. *World Development*, 177, 106537. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2024.106537>
- Kuloğlu, E. ve Öncel, M. (2015). Yeşil finans uygulaması ve Türkiye’de uygulanabilirliği. *Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(2), 2–19.
- Kumar, J., C. R. ve Majid, M. A. (2020). Renewable energy for sustainable development in India: Current status, future prospects, challenges, employment, and investment opportunities. *Energy, Sustainability and Society*, 10(2). <https://doi.org/10.1186/s13705-019-0232-1>
- Kumbur, H., Özer, Z., Özsoy, H.D., Avcı, E.D., (2005). “Türkiye’nin geleneksel ve yenilenebilir enerji kaynaklarının potansiyeli ve çevresel etkilerinin karşılaştırılması”, *Mersin Üniversitesi*, 1-7, https://www.emu.org.tr/ekler/3f445b0ff5a783e_ek.pdf
- Kuznets, S. (1955). Economic growth and income inequality. *The American Economic Review*, 45, 1-28.
- Külünk, İ. (2018). Türkiye’de ekonomik büyüme ve karbon salınımı ilişkisi: Engle-Granger eşbütünlüğe analizi (1960–2013). *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 16(1), 193–205. <http://dx.doi.org/10.11611/yead.384784>

- Labuzova, E. ve Shakhnovich, R. (2010). Environmental Kuznets curve: Evidence from transition economies. *SSRN Electronic Journal*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1704347>
- Lane, P. ve Milesi-Ferretti, G. M. (2007). The external wealth of nations mark II: Revised and extended estimates of foreign assets and liabilities, 1970–2004. *Journal of International Economics*, 23(2), 223–250. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2007.02.003>
- Lecocq, F. (2003). Pioneering transactions, catalyzing markets, and building capacity: The prototype carbon fund contributions to climate policies. *American Journal of Agricultural Economics*, 85(3), 703–707. <https://doi.org/10.1111/1467-8276.00471>
- Lee, J. W. (2020). Green finance and sustainable development goals: The case of China. *Lee, Jung Wan (2020). Green Finance and Sustainable Development Goals: The Case of China. Journal of Asian Finance Economics and Business*, 7(7), 577–586. <https://doi.org/10.13106/jafeb.2020.vol7.no7.577>
- Lemming, J. (2003). Financial risks for green electricity investors and producers in a tradable green certificate market. *Energy Policy*, 31(1), 21–32. [https://doi.org/10.1016/S0301-4215\(02\)00114-3](https://doi.org/10.1016/S0301-4215(02)00114-3)
- Lestari, I. D., Effendi, N. ve Priyono, A. F. (2020). Financial development, economic growth, and environmental degradation nexus in ASIAN emerging markets. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 18(2), 177–189.
- Levine, R. (1999). Law, finance, and economic growth. *University of Virginia*. <https://doi.org/10.1006/jfin.1998.0255>
- Levine, R. (2004). Finance and growth: Theory and evidence. *NBER Working Papers*, w10766. [https://doi.org/10.1016/S1574-0684\(05\)01012-9](https://doi.org/10.1016/S1574-0684(05)01012-9)
- Levine, R. (2021). Finance, growth, and inequality. *Strategy, Policy and Review Department, IMF Working Paper, WP/21/164*, 1–80.
- Levine, R. ve King, R. G. (1993). Finance and growth: Schumpeter might be right. *The Quarterly Journal of Economics*, 108(3), 717–737. <https://doi.org/10.2307/2118406>
- Levine, R., ve Zervos, S. (1998). Stock markets, banks, and economic growth. *American Economic Review*, 88, 537–558. <https://www.jstor.org/stable/116848>
- Li, S., Zhang, J. ve Ma, Y. (2015). Financial development, environmental quality and economic growth. *Sustainability*, 7(7), 9395–9416. <https://doi.org/10.3390/su7079395>
- Lindenberg, S. (2014). Solidarity: Unpacking the social brain. In A. Laitinen ve A. B. Pessi (Eds.), *Solidarity - Theory and Practice* (pp. 30–54). Lexington Books.
- Lipsey, R., & Chrystal, A. (2011). *Economics*. Oxford University Press.
- Liu, G., Khan, M. A., Haider, A. ve Uddin, M. (2022b). Financial development and environmental degradation: Promoting low-carbon competitiveness in E7 economies'

- industries. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(23), 16336. <https://doi.org/10.3390/ijerph192316336>
- Liu, Z., Qi, Y. ve Chen, Z. (2022a). The environmental Kuznets curve in China: A case study. *Journal of Environmental Management*, 302, 113999. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113999>
- Lütkepohl, H. (2013). *Introduction to multiple time series analysis*. Springer Science & Business Media.
- MacKinnon, J. G. (1996). Numerical distribution functions for unit root and cointegration tests. *Journal of Applied Econometrics*, 11(6), 601–618. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1255\(199611\)11:6<601::AID-JAE417>3.0.CO;2-T](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1255(199611)11:6<601::AID-JAE417>3.0.CO;2-T)
- MacKinnon, J. G., Haug, A. A., ve Michelis, L. (1999). Numerical distribution functions of likelihood ratio tests for cointegration. *Journal of Applied Econometrics*, 14(5), 563–577. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1255\(199909/10\)14:5<563::AID-JAE530>3.0.CO;2-R](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1255(199909/10)14:5<563::AID-JAE530>3.0.CO;2-R)
- Maizland, L. (2025). Global climate agreements: Successes and failures. *Council on Foreign Relations*. <https://www.cfr.org/background/paris-global-climate-change-agreements>
- Mala, R. ve Reddy, M. (2007). Measuring stock market volatility in an emerging economy. *International Research Journal of Finance and Economics*, 8, 126–133. <https://repository.usp.ac.fj/id/eprint/14487>
- Maltais, A., ve Nykvist, B. (2020). Understanding the role of green bonds in advancing sustainability. *Journal of Sustainable Finance ve Investment*. <https://doi.org/10.1080/20430795.2020.1724864>
- Markadanya, A., Harou, P., Bellu, L. G., & Cıstullı, V. (2002), *Environmental economics for sustainable growth: A handbook for practitioners*, Edward Elgar, Cheltenham.
- Marketing Türkiye (2022). Ahşap banka kartları ne kadar çevreci? <https://www.marketingturkiye.com.tr/haberler/ahsap-banka-karti/>
- Marois, T. (2022). A dynamic theory of public banks (and why it matters). *Review of Political Economy*, 34(2), 356–371. <https://doi.org/10.1080/09538259.2021.1898110>
- Marois, T., ve Güngen, A. R. (2016). Credibility and class in the evolution of public banks: The case of Turkey. *The Journal of Peasant Studies*, 43(6), 1285–1309. <https://doi.org/10.1080/03066150.2016.1176023>
- Mathew, P., Issler, P. ve Wallace, N. (2021). Should commercial mortgage lenders care about energy efficiency? Lessons from a pilot study. *Energy Policy*, 150, 112137. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112137>
- McKinnon, R. I. (1973). *Money and capital in economic development*. The Brookings Institution.

- Meral, P. S. (2008). Bankacılık sektöründe kurumsal reklam uygulamaları: HSBC ve Türkiye İş Bankası örneği. *Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(20), 77–94.
- Ministry of Housing and Urban Affairs (2015). *Smart Cities Mission*. Government of India. <https://smartcities.gov.in/selection-process>
- Ministry of New and Renewable Energy (2020). *National Solar Mission*. Government of India. <https://mnre.gov.in>
- Mitto Consultancy. (2022). Karbon kredisi nedir? <https://www.mitto.com.tr/karbon-sertifikasi-kredisi-alimi-karbon-kredi-sertifikasyonu-alimi/>
- Miyamoto, W., & Nguyen, T. L. (2017). Understanding the cross-country effects of US technology shocks. *Journal of International Economics*, 106, 143-164. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2017.03.008>
- Moore, C. (1996). Dynamical recognizers: Real-time language recognition by analog computers (Technical Report No. 96-05-023). Santa Fe Institute.
- Moura, G. ve Fonseca Guimarães, de. (2012). *BRICS*. Ambassador of Brazil to Slovenia Roundtable EU and BRICS, Academy of Active Citizenship and Entrepreneurship. <http://mrezaidej.si/wp-content/uploads/2012/05/BRICS-Presentation-> (Erişim tarihi: 28Şubat 2025).
- Musa, H. G., Fatmawati, I., Nuryakin, N., & Suyanto, M. (2024). Marketing research trends using technology acceptance model (TAM): A comprehensive review of researches (2002–2022). *Cogent business & management*, 11(1), 2329375. <https://doi.org/10.1080/23311975.2024.2329375>
- MÜSİAD (2022). Retrieved from www.musiad.org.tr
- Myeki, P. (2017). *South Africa's transition to a low-carbon economy: Skills availability implications* [Master's thesis] <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.35399.83367>
- Nakip, M. (2003). *Pazarlama araştırmaları: Teknikler ve (SPSS destekli) uygulamalar*. Seçkin Yayıncılık.
- Narayan, P. K. (2005a). The saving and investment nexus for China: Evidence from cointegration tests. *Applied Economics*, 37(17), 1979–1990. <https://doi.org/10.1080/00036840500278103>
- Narayan, P. K. ve Narayan, S. (2005b). Estimating income and price elasticities of imports for Fiji in a cointegration framework. *Economic Modelling*, 22(3), 423–438. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2004.06.004>
- Narayan, P. K. ve Smyth, R. (2006). What determines migration flows from low-income to high-income countries? An empirical investigation of Fiji-U.S. migration 1972–2001. *Contemporary Economic Policy*, 24(2), 332–342. <https://doi.org/10.1093/cep/byj019>

- Narin, M. (2013). *Kyoto Protokolü esneklik mekanizması: Emisyon ticareti* International Conference on Eurasian Economies 2013, Session 4D: Çevre, 941-952.
- Narin, M., Davarcıoğlu Özaktaş, F. ve Akdemir, S. (2023). Cumhuriyetin kuruluşunun yüzüncü yılında Türkiye bankacılık sistemi. *Fiscaoeconomia*, 7(Özel Sayı), 359–397. <https://doi.org/10.25295/fsecon.1286943>
- National Treasury ve IFC International Finance Corporation. (2022). *South African green finance taxonomy* (1st ed.). Republic of South Africa National Treasury. https://www.treasury.gov.za/comm_media/press/2022/SA%20Green%20Finance%20Taxonomy%20-%201st%20Edition.pdf
- Nedopil, C. ve Song, Z. (2023). *China green finance status and trends 2022–23*. Green Finance ve Development Center, FISF Fudan University, Shanghai.
- Ngo, T. H. D., & La Puente, C. A. (2012, April). The steps to follow in a multiple regression analysis. In *Proceedings of the SAS Global forum* (pp. 22-25). Princeton, NJ, USA: Citeseer.
- Nikolas, C. ve Tänzler, D. (2018). *The vulnerable twenty: From climate risks to adaptation*. Climate Diplomacy, adelphi, Berlin.
- Nkoro, E. ve Uko, A. K. (2016). Autoregressive distributed lag (ARDL) cointegration technique: Application and interpretation. *Journal of Statistical and Econometric Methods*, 5(4), 63–91.
- Noh, H. J. (2010). Financial strategy to accelerate innovation for green growth. *Korea Capital Market Institute Senior Research*, 1–31.
- Noh, H. J. (2018). *Financial strategy to accelerate green growth* (ADB Working Paper Series No. 866). <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/452656/adb-wp866.pdf>
- Obilor, S. I. (2013). The impact of commercial banks' credit to agriculture on agricultural development in Nigeria: An econometric analysis. *International Journal of Business, Humanities and Technology*, 3(1), 85–94.
- Oğul, B. (2022). Türkiye'de tarımsal krediler ve tarımsal üretim ilişkisi: Zaman serisi analizi. *Nazilli İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(1), 20–27.
- Ohlan, R. (2016). Renewable and nonrenewable energy consumption and economic growth in India. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 11(11), 1050–1054. <https://doi.org/10.1080/15567249.2016.1190801>
- Okumuş, İ. (2020). Türkiye'de yenilenebilir enerji tüketimi, tarım ve CO₂ emisyonu ilişkisi. *Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi*, 6(1), 21–34. <https://doi.org/10.20979/ueyd.659092>
- Ozili, P. K. (2022). Green finance research around the world: A review of literature. *International Journal of Green Economics*, 2022(April). <https://doi.org/10.1504/IJGE.2022.10048432>

- Önal, M. (2020). Sürdürülebilir kalkınmada yenilenebilir enerjinin önemi: Türkiye üzerine bir değerlendirme. *Turkish Business Journal*, 1(1): 78-97
- Öncel, A., Kabasakal, A., Kutlar, A. ve Acar, S. (2023). Energy consumption, economic growth, and ecological footprint relationship in the top Russian energy importers: A panel data analysis. *Environment, Development and Sustainability*, 26(8), 1–34. <https://doi.org/10.1007/s10668-023-03517-1>
- Önder, Z. ve Özyıldırım, S. (2010). Banka kredilerinin bölgesel büyümeye etkileri. *ODTÜ Gelişme Dergisi*, 37, 267–292. <https://hdl.handle.net/11511/58378>
- Örk Özel, S., ve Ekiz, F. M. (2021). Yenilenebilir enerji tüketimi ve karbondioksit emisyonunun ekonomik büyüme üzerine etkileri: Türkiye örneği. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(2), 625–647. <https://doi.org/10.18074/ckuiibfd.909782>
- Özbalta, G. (2019). Yaklaşık sıfır enerjili binalar ve yerleşimler, 8. *Güneş Enerjisi Sistemleri Sempozyumu ve Sergisi*, Mersin, 08-09 Kasım, 1-9.
- Özçalık, M. ve Tezsürücü, D. (2012). Enerjide bağımlılıktan yeşil girişimciliğe: Türkiye ekonomisinde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı. 4. *Uluslararası Girişimcilik Kongresi*, 2–4 Mayıs, Manisa, Türkiye.
- Özdamar, A. (2000). Dünya ve Türkiye’de rüzgar enerjisinden yararlanılması üzerine bir araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 6(2), 133–145.
- Özdemir, L. (2023). The association among dimensions of financial development and logistics performance. *Pamukkale University Journal of Social Sciences Institute*, 57, 201-217. <https://doi.org/10.30794/pausbed.1215073>
- Özdemir, O. (2015). Bankaların ücret ve komisyon gelirlerinin muhasebeleştirilmesi ve finansal göstergelere etkisi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Temmuz, 67, 55–70. <https://doi.org/10.25095/mufad.396575>
- Özdemir, Z. Ö. ve Mutlubaş, H. (2019). Enerji taşıyıcısı olarak hidrojen ve hidrojen üretim yöntemleri. *Bartın University International Journal of Natural and Applied Sciences (JONAS)*, 2(1), 16–34.
- Özel, H. A. (2012a). Ekonomik büyümenin teorik temelleri. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(1), 63–72.
- Özel, H. A. (2012b). Küreselleşme sürecinde ticari ve finansal açıklığın ekonomik büyüme üzerine etkisi: Türkiye örneği. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 10(19), 1–30.
- Özhan, M. (2024). 2008 krizi sonrasında küresel finansal krizler ve Türk bankacılık sektörüne etkileri. *Journal of Social, Humanities and Administrative Sciences (JOSHAS)*, 5(21), 1112-1122. <https://doi.org/10.31589/JOSHAS.199>
- Özmehmet, D. E. (2008). Dünyada ve Türkiye’de sürdürülebilir kalkınma yaklaşımları. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 3(12), 1853–1876. <https://doi.org/10.19168/jyu.48930>

- Özmerdivanlı, A. ve Akel, V. (2019). Gelişmekte olan ülkelerin finansal derinleşme açısından sınıflandırılmasına ilişkin bir uygulama. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 14(2), 291–314. <https://doi.org/10.17153/oguiibf.443466>
- Özsağır, A. (2008). Dünden bugüne büyümenin dinamiği. *KMU İİBF Dergisi*, 10(14), 1–16.
- Öztürk, A., Kalaycı, S., & Korkmaz, N. (2017). Türkiyede eğitim harcamalarının iktisadi büyümeye etkisi: Ekonometrik bir analiz. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(7), 17-29.
- Öztürk, M. ve Öztürk, A. (2019). BMİDÇS’den Paris Anlaşması’na: Birleşmiş Milletler’in iklim değişikliğiyle mücadele çabaları. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(4), 527–541. <https://doi.org/10.25287/ohuiibf.494667>
- Öztürk, M., Özek, N., Yüksel, Y. E. (2010). Doğalgazdan hidrojen üretilmesi ve salınan karbondioksitin tutulması, *SDU International Technologic Sciences*, 2(2), 1-13.
- Öztürk, N., Barışık, S., ve Darıcı, H. K. (2010). Gelişmekte olan piyasalarda finansal derinleşme ve büyüme ilişkisi: Panel veri analizi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 6(12), 95–119.
- Öztürk, S. (2023). Balancing responsibilities: The integration of CBDR in the Montreal Protocol. *Sürdürülebilir Çevre Dergisi*, 3(2), 75–84.
- Öztürk, S. ve Çoltu, S. (2018). Finansal derinleşmenin ekonomik büyümeye etkisi: 2001–2016 yılları Türkiye örneği. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 17(4), 1516–1535.
- Panayotou, T. (1993). Empirical tests and policy analysis of environmental degradation at different stages of economic development.
- Pao, H.-T. ve Fu, H. (2013). Renewable energy, non-renewable energy and economic growth in Brazil. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 25, 381–392. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.05.004>
- Pao, H.-T. ve Tsai, C.-M. (2011). Modeling and forecasting the CO₂ emissions, energy consumption, and economic growth in Brazil. *Energy*, 36(5), 2450–2458. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2011.01.032>
- Paramati, S. R., Sinha, A. ve Dogan, E. (2017). The significance of renewable energy use for economic output and environmental protection: Evidence from the Next 11 developing economies. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(14), 13546–13560. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-8985-6>
- Parasız, İ. (2011). *Türkiye’de ve dünyada bankacılık*. Ezgi Kitabevi.
- Paris Agreement (2016). The Paris Agreement. *United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)*. <https://unfccc.int/process-andmeetings#:a0659cbd-3b30-4c05-a4f9-268f16e5dd6b>

- Park, J. Y. (1992). Canonical cointegrating regression. *Econometrica*, 60(1), 119–143. <https://doi.org/10.2307/2951679>
- Pata, U. K. (2019). Environmental Kuznets Curve and trade openness in Turkey: Bootstrap ARDL approach with a structural break. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(20), 20264–20276. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-05266-z>
- Pata, U. K. (2020). Finansal gelişmenin gelir eşitsizliği üzerindeki etkileri: Finansal Kuznets eğrisi hipotezi Türkiye için geçerli mi? *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 34(3), 809–828. <https://doi.org/10.16951/atauniiibd.648695>
- Pattillo, C., Poirson, H. ve Ricci, L. (2002). External debt and growth. *IMF Working Paper*, WP/02/69, 1–49.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., ve Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289–326. <https://doi.org/10.1002/jae.616>
- Phillips, P. C. B. ve Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335–346. <https://doi.org/10.1093/biomet/75.2.335>
- Pintér, É., Deutsch, N., & Ottmár, Z. (2006). New direction line of sustainable development and marketing in green banking. <https://ssrn.com/abstract=2505529> veya <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2505529>
- Ponting, C. (2008), Dünyanın yeşil tarihi: Çevre ve büyük uygarlıkların çöküşü. (Çev.) A. Başçı, Sabancı Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
- Proskuryakova, L. (2022). *Russia's renewable energy sector: Policy recommendations* (BSR Policy Briefing Series 3/2022, ss. 1-15). Centrum Balticum Foundation.
- PwC (2013). *Banking and capital markets: PwC Turkey's capabilities*. PricewaterhouseCoopers. <https://www.pwc.com.tr/tr/industry/banking-capital-markets/assets/banking-and-capital-markets.pdf>
- PwC (2016). *Exploring green finance incentives in China, final report*. Bartholomew Turner https://silو.tips/download/exploring-green-finance-incentives-in-china#google_vignette
- PwC (2020). *Açık bankacılık: Dünya ve Türkiye*. <https://www.pwc.com.tr/tr/sektorler/bankacilik/pdf/acik-bankacilik-dunya-ve-turkiye-v2.pdf>
- Qin, P., Wang, J., Xu, A. ve Hussain, S. (2024). China's green energy growth: Economic policies, environmental economics, and strategies for resilience in the global economy. *Energy Strategy Reviews*, 54, 101475. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2024.101475>
- Rajesh, S. (2022). Green banking practices in India: Opportunities and challenges. *Asian Journal of Management and Commerce*, 3(1), 161–165. <https://doi.org/10.22271/27084515.2022.v3.i1c.253>

- Rakić, S., ve Mitić, P. (2012). Green banking-green financial products with special emphasis on retail banking products. *CCEDEP - 2nd Climate Change, Economic Development, Environmental and People Conference*, 54–60. Prešov, Slovakia.
- Ramsey, J. B. (1969). Tests for specification errors in classical linear least squares regression analysis. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*, 31(2), 350–371. <https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1969.tb00796.x>
- Ranieri, A. C., Johnson, G. J. ve Kesziszyan, L. (2022). *Research into market appetite for energy efficient mortgages*. Energy Efficient Mortgages Initiative. <https://energyefficientmortgages.eu/wp-content/uploads/2023/01/Research-into-market-appetite-for-Energy-Efficient-Mortgages.pdf>
- Raza, S. S. (2010). Need for alternative delivery channels in promoting access to finance. *Branchless Banking Conference 2010, Karachi*. <https://www.bis.org/review/r100426f.pdf>
- Resmi Gazete. (2012). *Sera gazı emisyonlarının takibi hakkında yönetmelik* (Sayı: 28274). 25 Nisan 2012.
- Richardson, B. J. (2005). The Equator principles: The voluntary approach to environmentally sustainable finance. *European Environmental Law Review*, November, 280–290.
- Richardson, B. J. (2009). Climate finance and its governance: Moving to a low carbon economy through socially responsible financing? *International and Comparative Law Quarterly*, 58(3), 597–626.
- Rioja, F. ve Valev, N. (2004). Does one size fit all? A reexamination of the finance and growth relationship. *Journal of Development Economics*, 74(2), 429–447. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2003.06.006>
- Rodoplu, D. (2002). Stratejik yönetim düzeyinde yetki devri. *Review of Social, Economic ve Business Studies*, 3(4), 251-273.
- RoI (2023). Green Sukuk allocation and impact report. *Ministry of Finance, Republic of Indonesia*.
- Rousseau, P. L. ve Xiao, S. (2007). Banks, stock markets, and China’s “great leap forward.” *Emerging Markets Review*, 8(3), 206–217. <https://doi.org/10.1016/j.ememar.2007.05.002>
- Sabır, H. (2002). Doğrudan yabancı sermaye yatırımlarını geliştirmekte olan ülkelere yönlendirici politikalar. *Dış Ticaret Dergisi*, 26, 1–15.
- Sadorsky, P. (2010). The impact of financial development on energy consumption in emerging economies. *Energy Policy*, 38(5), 2528–2535. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.12.048>
- Sahoo, P. ve Nayak, B. P. (2007). Green banking in India. *The Indian Economic Journal*, 55(3), 91–111. <https://doi.org/10.1177/0019466220070306>

- Saikkonen, P. (1991). Asymptotically efficient estimation of cointegration regressions. *Econometric Theory*, 7(1), 1–21. <https://doi.org/10.1017/S0266466600004217>
- Saini, P., ve Sindhu, J. (2014). Role of commercial banks in the economic development of India. *International Journal of Engineering and Management Research*, 4(1), 27–31.
- Sakınç, Ö. (2020). Yeşil bankacılık ve Türkiye uygulaması. 19. Uluslararası İşletmecilik Kongresi, Kayseri. https://www.researchgate.net/publication/345725416_YESIL_BANKACILIK_ve_TURKIYE_UYGULAMASI
- Santiago Moises, F., & Carvalho, M. M. D. (2025). To what extent is the banking sector devoted to sustainability? A bibliometric and content analysis. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 32(2), 2002–2018. <https://doi.org/10.1002/csr.3031>
- Sarı, R., Ewing, B. T. ve Soytaş, U. (2008). The relationship between disaggregate energy consumption and industrial production in the United States: An ARDL approach. *Energy Economics*, 30(5), 2302–2313. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2007.10.002>
- Selgin, G. ve Çetin, Ü. (2010). Finansal istikrarsızlık kaynakları olarak merkez bankaları. *Liberal Düşünce Dergisi*, 60, 169–182.
- Selimler, H. ve Kale, S. (2018). Banka ve finansal kurumların krediler ve sorunlu krediler açısından karşılaştırılması. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 40(2), 274–295. <https://doi.org/10.14780/muiibd.511032>
- Semenova, N. N., Eremina, O. I., ve Skvortsova, M. A. (2020). Green financing in Russia: Current status and development prospects. *Finance: Theory and Practice*, 24(2), 39–49. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2020-24-2-39-49>
- Serel, A., ve Akşehirli, N. (2020). Türk bankacılık sektöründe yoğunlaşma. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 48, 175–204.
- Sevim, U., Serçemeli, M., ve Arslantürk Çöllü, D. (2018). *Yeşil finans ve muhasebe: Teori ve uygulama*. Gazi Kitabevi. https://www.researchgate.net/publication/329365076_Yesil_Finans_ve_Muhasebe_Teori_ve_Uygulama
- Seydioğulları, H. S. (2013). Sürdürülebilir kalkınma için yenilenebilir enerji. *Planlama Dergisi*, 23 (1), 19-25.
- Sezer, S. (2018). Dış ticaret açığının giderilmesinde ortodoks ve heterodoks iktisat politikalarının etkinliği: BRICS ülkeleri ve Türkiye karşılaştırması. *Turkish Studies (Elektronik)*, 13(30), 387–420.
- Shahbaz, M., Lean, H. H., & Shabbir, M. S. (2012). Environmental Kuznets curve hypothesis in Pakistan: cointegration and Granger causality. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(5), 2947–2953. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.02.015>

- Shahbaz, M., Loganathan, N., Sbia, R. ve Afza, T. (2015). The effect of urbanization, affluence, and trade openness on energy consumption: A time series analysis in Malaysia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 47, 683–693. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.03.044>
- Shahbaz, M., Mallick, H., Mahalik, M. K. & Loganathan, N. (2015). Does globalization impede environmental quality in India?. *Ecological Indicators*, 52, 379–393.
- Shaw, E. S. (1973). *Financial deepening in economic development*. Oxford University Press.
- Sheng, Z., Gang, Z., Qing, C., Yan, W. ve Pingping, L. (2009, July). The architecture and implementation of the new generation business system in a commercial bank. *2009 International Conference on Business Intelligence and Financial Engineering* (pp. 501–504). IEEE. <https://doi.org/10.1109/BIFE.2009.119>
- Shevtsov, A., Posnaya, E., Krichevets, E., ve Kaznova, M. (2024). Dynamics of green finance in the Russian Federation. *BIO Web of Conferences, AQUACULTURE 2023*, 84, 01014. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20248401014>
- Shy, O. ve Tarkka, J. (2002). The market for electronic cash cards. *Journal of Money, Credit and Banking*, 34(2), 299–314. <https://www.jstor.org/stable/3270689>
- Solan, E. ve Yenice, S. (2017). Finansal gelişmişliğin finansal kısıtlara etkisi: Borsa İstanbul uygulaması. *Kara Harp Okulu Bilim Dergisi*, 27(1), 25–52. https://savsad.kho.msu.edu.tr/arsiv/2017_1/04_Makale.pdf
- Sosnovskikh, S. (2023). Environmental policies in Russia: Problems of state funding and implementation. In *Environmental Finance and Green Banking: Contemporary and Emerging Issues* (pp. 169-208). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003206194-10>
- Sotero, P. ve Armijo, E. L. (2007). Brazil to be or not to be a BRIC? *Asian Perspective*, 31(4), 43–70.
- Stanley. M. (2013). *Morgan Stanley reports fourth quarter and full year 2013 results* [Basın bülteni]. <https://www.morganstanley.com/press-releases>
- Stiglitz J. E. (2018). Küreselleşme –büyük hayal kırıklığı. Arzu Taşcıoğlu, Deniz Vural. (Çev.), İstanbul. Alfa Yayınları.
- Stiroh, K. J., ve Strahan, P. E. (2003). Competitive dynamics of deregulation: Evidence from US banking. *Journal of Money, Credit, and Banking*, 35(5), 801–828. <https://www.jstor.org/stable/3649829>
- Stock, J. H. ve Watson, M. W. (2001). Vector autoregressions. *Journal of Economic Perspectives*, 15(4), 101–115. <https://doi.org/10.1257/jep.15.4.101>
- Stock, J. H., ve Watson, M. W. (2003). Forecasting output and inflation: The role of asset prices. *Journal of Economic Literature*, 41(3), 788–829. <https://doi.org/10.1257/002205103322436197>

- Sümer, G. ve Zengin, B. (2017). Bankaların şube yapılanmalarının pazarlama faaliyetleri ve banka karlılıkları üzerine etkisi. 3. *Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 52, 113–127. <https://doi.org/10.15659/3.sektor-sosyal-ekonomi.17.05.673>
- Şaşmaz, M. Ü. ve Yayla, Y. E. (2018). Ekonomik kalkınmanın belirleyicilerinin değerlendirilmesi: Ekonomik faktörler. *International Journal of Public Finance*, 3(2), 249–268. <https://doi.org/10.30927/ijpf.463825>
- Şener, A. (2012). Finansal piyasalarda kurumsal regülasyon. *Sosyoekonomi*, 2, 172–194.
- Şimşek, M. C., Özkan, C. ve Gürgün, G. (2024). Sürdürülebilir ve yeşil finansal araçlar üzerine konjonktürel analiz. *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(25), 29–40. <https://doi.org/10.55589/bsbd.1420575>
- Şimşek, M., ve Sever, G. N. (2016). Hizmet personeline güvenin belirlenmesi için yeni bir ölçek önerisi. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 4(1), 1–11.
- Şimşek, O. ve Tunalı, H. (2022). Yeşil finansman uygulamalarının sürdürülebilir kalkınma üzerindeki rolü: Türkiye projeksiyonu. *Ekonomi ve Finansal Araştırmalar Dergisi*, 4(1), 16–45.
- Şiriner, İ. ve Doğru, Y. (2005). Türkiye ekonomisinin büyüme dinamikleri üzerine bir değerlendirme. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 3(2), 162–182.
- T.C. Başbakanlık (2022). *Brezilya ülke profili*. T.C. Dış Ticaret Müsteşarlığı Anlaşmalar Genel Müdürlüğü. <https://www.kutso.org.tr/wpcontent/uploads/2017/06/Brezilya.pdf>
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Finans Ofisi. (2022). *Yeşil sukuk çalışma raporu: Mevcut durum, tespitler ve öneriler*. <https://www.cbfo.gov.tr/sites/default/files/docs/2022-05/cbfo-yesil-sukuk-calisma-raporu.pdf>
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (2023). TÜİK ulusal sera gazı emisyon envanteri yayımlandı. *İklim Değişikliği Başkanlığı*. <https://iklim.gov.tr/tuik-ulusal-sera-gazi-emisyon-envanteri-yayinlandi-haber-1122>
- T.C. Ticaret Bakanlığı (2020). *Rusya ülke profili*. Ankara: T.C. Ticaret Bakanlığı Dış Temsilcilikler ve Uluslararası Etkinlikler Genel Müdürlüğü.
- T.C. Ticaret Bakanlığı. (2021). Yeşil mutabakat eylem planı. Ankara. <https://ticaret.gov.tr/data/60f1200013b876eb28421b23/MUTABAKAT%20YE%C5%9E%C4%B0L.pdf>
- T.C. Ticaret Bakanlığı. (2022). *Brezilya ülke profili*. Ankara: T.C. Ticaret Bakanlığı Dış Temsilcilikler ve Uluslararası Etkinlikler Genel Müdürlüğü.
- T.C. Ticaret Bakanlığı. (2024). *Hindistan ülke profili*. Ankara: T.C. Ticaret Bakanlığı Dış Temsilcilikler ve Uluslararası Etkinlikler Genel Müdürlüğü.
- T.C. Ticaret Bakanlığı. (2024). *Rusya ülke analizi*. <https://www.kolayihracat.gov.tr/ulkeler/rusya>

- Tabbaa, S., & Çalış, N. (2024). Banka Hizmetlerinin Optimize Edilmesinde Yapay Zekanın Rolü: Zorlukların ve Fırsatların Analizi. *Journal of Economics, Finance and Sustainability*, 2(2), 182-197. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14563412>
- Tağtekin, T. (2024). Kredi karşılıkları ve teminat tutarları tespitinde sınırda karbon düzenlemesi mekanizması uygulama etkisi model önerisi: İklim çarpanı. *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi*, 18(2), 116–134. <https://doi.org/10.46520/bddkdergisi.1600263>
- Tanzi, V. ve Zee, H. H. (2000). Tax policy for emerging markets: Developing countries. *National Tax Journal*, 53(2), 299–322.
- Tarkhanova, E. A., ve Fricler, A. V. (2020). Green financing: Global understandings and Russian practices review. *Journal of New Economy*, 21(4), 45–62. <https://doi.org/10.29141/2658-5081-2020-21-4-3>
- Tekbaş, M. (2024). Türkiye'nin sürdürülebilir kalkınma sürecinde bankacılık sektör gelişiminin çevresel etkileri. *Journal of Emerging Economies and Policy*, 9(SI), 66–77.
- Temelli, F., ve Şahin, D. (2018). APEC ülkelerinde finansal gelişme ve ekonomik büyüme ilişkisinin analizi. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(1), 305–324.
- The Club of Rome (t.y.). *The Club of Rome publications*. <https://www.clubofrome.org/about-us/history/> (Erişim Tarihi: 03.02.2024)
- Tisdell, C. (2001). Globalisation and sustainability: Environmental Kuznets curve and the WTO. *Ecological Economics*, 39, 185–196. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(01\)00234-8](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(01)00234-8)
- Tiwari, A. K. (2011). A structural VAR analysis of renewable energy consumption, real GDP and CO2 emissions: evidence from India. *Economics Bulletin*, 31(2), 1793-1806. <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=4b3f2644d26fa3f492aa25cd636b5d97c8aaa11a>
- Toda, H. Y., & Yamamoto, T. (1995). Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes. *Journal of econometrics*, 66(1-2), 225-250. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(94\)01616-8](https://doi.org/10.1016/0304-4076(94)01616-8)
- Tolkachev, I., Kotov, A., Perepelitsa, D., Asyaeva, E., Chelukhina, N. ve Zavyalov, N. (2023). Principles of the "green" economy in Russia: Current state, comparing with world experience, challenges and prospects. *Centro Universitário Curitiba - UNICURITIBA*, 6(40), 1-23. <https://doi.org/10.37497/sdgs.v11i1.265>
- Trademap (2024). *Ülke ticaret verileri*. www.trademap.gov.tr/country (Erişim Tarihi: 05.02.2024)
- Turan, T. (2008). *İktisadi büyüme teorisine giriş*. İstanbul: Yalın Yayıncılık.

- Turhan, Ş., ve Erdal, B. (2022). Ekonomik büyüme ve tarımsal istihdam. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 66–74. <https://doi.org/10.47495/okufbed.972239>
- Türkay, K. (2016). *BIST 100 endeksi ile BRICS ve MIST ülkeleri borsa endeksleri arasındaki uzun vadeli ilişkinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi]. İstanbul Üniversitesi.
- Türkeş, M. (2008). İklim değişikliğiyle savaşım, Kyoto Protokolü ve Türkiye. *Mülkiye*, 32(259), 101–131.
- Türkeş, M. (2021). İklim değişikliği savaşımı açısından Glasgow'dan neler beklenebilir? *Dosya COP 26/EKOlQ*. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/356129477> (Erişim Tarihi: 12.03.2022).
- Türkiye Bankalar Birliği (TBB). (2023). *Bankalarımız*. Retrieved March 3, 2025, from <https://www.tbb.org.tr/bankacilik/arastirma-ve-yayinlar/kitaplar/pdf/922>.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2024). *Sera gazı emisyon istatistikleri (1990–2021)*. Retrieved from <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Sera-Gazi-Emisyon-Istatistikleri-1990-2021-49672>
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). *Türkiye İstatistik Kurumu verileri*. <https://www.tuik.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 05.02.2024)
- TÜRMOB (2022). *Sürdürülebilir ve teknolojik dönüşüm sürecinde muhasebenin toplumsal ve kamusal faydası* (2–3 Eylül 2022, İstanbul), 1–944.
- Uçak, A. (2013). Türkiye ekonomisinin büyüme dinamikleri ve işsizliğe etkisi. *International Journal of Human Sciences*, 10(1), 202–223.
- Ulueren, M. (2016). Küresel ısınma BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü. Retrieved from <http://www.mfa.gov.tr/kuresel-isinma-bm-iklim-degisikligi-cerceve-sozlesmesi-ve-kyto-protokolu.tr.mfa> (Erişim Tarihi: 03.02.2024).
- Uluğ, E. ve Türker, O. (2021). Hizmet ihracatının büyüme üzerindeki etkisi: BRICS ülkeleri örneği. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (32), 967–973.
- Ulusoy, A., & Demirel, D. Ü. S. (2022). Türk bankacılık sisteminde dijitalleşme-kârlılık etkileşimi. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 40(1), 184-200. <https://doi.org/10.17065/huniibf.931120>
- UNEP (2007). Green financial products and services report. United Nations Environment Programme
- UNEP FI (2007a). *Insurance Working Group: Insuring for sustainability—Why and how the leaders are doing it*. Geneva United Nations Environment Programme Finance Initiative.
- UNEP FI (2007b). *Green financial products and services (Report)*. Canada United Nations Environment Programme Finance Initiative.

- UNEP(2016a) Green finance for developing countries report.United Nations Environment Programme
- UNEP(2016b). *Loss and damage: The role of ecosystem services*.United Nations Environment Programme, Retrieved from <http://www.ciesin.org/documents/UNEP-2016-loss-damage.pdf>
- Utlu, Z. ve Tekin, S. (2013). Yeşil bina uygulamalarında net sıfır enerjili binaların tasarım parametrelerinin belirlenmesi, *11.Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi*, 1613-1621, İzmir, 17-20 Nisan.
- Uysal Oğuz, C. (2010). İklim değişikliği ile mücadelede yerel yönetimlerin rolü: Seattle örneği. *Celal Bayar Üniversitesi İ.İ.B.F. Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 17(2), 25–41.
- Uzundağ, Ş. (2013). *Türkiye’de internet bankacılığının gelişimi ve internet bankacılığına ilişkin tüketici davranışları analizi* [Yüksek lisans tezi] Adnan Menderes Üniversitesi.
- Ülke, A. O. (2021). *Açık Bankacılık Ve Türkiye Uygulamaları* (Doctoral dissertation, Yüksek lisans tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul).
- Ünver, İ. (2008). “Barış ödülünün üzerinde iklim değişikliği gölgesi”, *Mülkiye*, 32(259), 83-100
- Ürün, E. ve Soyu, E. (2016). Türkiye'nin enerji üretiminde yenilenebilir enerji kaynakları üzerine bir değerlendirme. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 31- 45.
- Vaitsos, C. V. (2003). Growth theories revisited: Enduring questions with changing answers. *United Nations University INTECH Discussion Paper Series*.<https://ideas.repec.org/p/unm/unuint/200309.html>
- Valadkhani, A. (2004). History of macroeconometric modelling: lessons from past experience. *Journal of Policy Modeling*, 26(2), 265-281. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2004.01.004>
- Vurur, N. S. ve Yıldız, M. (2023). İşletme kredilerinin ekonomik belirleyicilerinin parametrik olmayan bir yaklaşımla analizi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(1), 176–189.<https://doi.org/10.29106/fesa.1227639>
- Wang, F., Yin, H. ve Li, S. (2010). China’s renewable energy policy: Commitments and challenges. *Energy Policy*, 38(4), 1872–1878. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.11.065>
- Wang, J. ve Zhang, Z. (2024). Exploring the impact of financial development on water–energy efficiency in Western China. *Water*, 16(14), 2065. <https://doi.org/10.3390/w16142065>
- Wang, Y. ve Zhi, Q. (2016). The role of green finance in environmental protection: Two aspects of market mechanism and policy. *Energy Procedia*, 104, 311–316. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2016.12.053>

- Weber, O. (2005). Sustainability benchmarking of European banks and financial service organizations. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 12(2), 73–87. <https://doi.org/10.1002/csr.077>
- WEC (2020). *Economic report 2020*. Tour ve Taxis Building, World Employment Confederation Avenue du Port 86c, Box 302, 1000 Brussels, Belgium.
- WEC (2022). Küresel enerji raporu 2021. World Energy Council.
- Weizsäcker, E. (2019). The Club of Rome, a club of long-term thinkers. *Europhysics News*, 29–31.
- Were, M. (2001). The impact of external debt on growth and private investment in Kenya: An empirical assessment. *Wider Development Conference on Debt Relief*, Helsinki.
- Westpac Institutional Bank Report. (2018a). *Proudly supporting Australia: 2018 Westpac Group annual report*. Retrieved from https://www.westpac.com.au/content/dam/public/wbc/documents/pdf/aw/ic/2018_Westpac_Annual_Report.pdf
- Westpac Institutional Bank. (2018b). Green tailored deposits framework.
- Wilkinson, J., Mellon, A., ve Essopin, L. (2021). South Africa: Green finance – Soon to become mainstream? *iAfrica*. <https://iafrica.com/south-africa-green-finance-soon-to-become-mainstream/>
- Wooldridge, J. M. (2016). *Introductory Econometrics: A Modern Approach 6rd ed.* Cengage learning. <http://dspace.kottakkalfarookcollege.edu.in:8001/jspui/bitstream/123456789/3869/1/Introductory%20econometrics.%20A%20modern%20approach%20%28%20PDFDrive%20%29%20%281%29.pdf>
- World Bank. (2018). *State and trends of carbon pricing 2018*. World Bank Group. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/29687>
- World Bank. (2020). *State and trends of carbon pricing 2020*. World Bank Group. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1586-7>
- World Green Building Council. (2023). *We are the largest local-regional-global action network accelerating sustainability in the built environment*. Retrieved from www.worldgbc.org
- Wu, J., Hou, H. ve Cheng, S. (2010). The dynamic impacts of financial institutions on economic growth: Evidence from the European Union. *Journal of Macroeconomics*, 32, 879–891.
- Wurgler, J. (2000). Financial markets and the allocation of capital. *Journal of Financial Economics*, 58(1), 187–214. [https://doi.org/10.1016/S0304-405X\(00\)00070-2](https://doi.org/10.1016/S0304-405X(00)00070-2)
- Xu W., Zhang S., (2018), "APEC nearly (Net) zero energy building roadmap", technical report, APEC Energy Working Group, China

- Xu, D., Yuan, Z.L., Bai, Z., Wu, Z., Chen, S. ve Zhou, M. (2022). Optimal operation of geothermal-solar-wind renewables for community multi-energy supplies. *Energy*, 249, 123672.
- Yağcılar, G. G. (2011). *Türk bankacılık sektörünün rekabet yapısının analizi*. Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu, Ankara. https://www.researchgate.net/publication/277149047_Turk_bankacilik_sektorunun_rekabet_yapisinin_analizi
- Yalçın, A., Özdemir, H. Ö. ve Yalçın, S. (2020). Doing business kapsamında Güney Afrika'nın performans analizi (2016–2020). *Ahi Evran Akademi*, 2(1), 40–52.
- Yanardağ, M. Ö. ve Bozkurt, K. (2017). Bedavacılık sorununun Paris İklim Anlaşması çerçevesinde analizi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 53, 72–93.
- Yandle, B., Bhattarai, M., ve Vijayaraghavan, M. (2004). Environmental Kuznets curves: A review of findings, methods and policy implications (*PERC Research Study, No: 2-1*). Montana: Property and Environment Research Center. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/242758524_Environmental_Kuznets_Curves_A_Review_of_Findings_Methods_and_Policy_Implications
- Yardımcı, P. (2006). İçsel büyüme modelleri ve Türkiye ekonomisinde içsel büyümenin dinamikleri. *Selçuk Üniversitesi Karaman İİBF Dergisi*, 10(9), 96–115.
- Yavan, Z. A. (2022). Ekonometride metodoloji ve para talebi üzerine bir deneme. *T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı*. https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/08/Ekonometride-Metodoloji-ve-Para-Talebi-Uzerine-Bir-Deneme-Zafer_A_Yavan.pdf
- Yayla, N., Ceylan, R., ve Ceviş, İ. (2017). Türkiye’de hisse senetleri piyasası ile ekonomik büyüme ilişkisine ARDL yaklaşımı. *Social Sciences*, 12(4), 185–198.
- Yeşil Ekonomi. (2020). Karbon kredileri ve sertifikasyon süreci. <https://yesilekonomi.com/karbon-kredileri-ve-sertifikasyon-sureci/>
- Yetiz, F. (2016). Bankacılığın doğuşu ve Türk bankacılık sistemi. *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(2), 107–117.
- Yetiz, F., ve Şimşek, K. (2017). The role of banking system in the financial deepening. *Istanbul University Econometrics and Statistics E-Journal*, 26, 1–29.
- Yıldırım, S. (2006). Türkiye’de 24 Ocak 1980 öncesi ve sonrası sanayileşme ve ekonomik büyümeye etkileri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(1), 1–23.
- Yıldız, G. A. ve Tosun, B. (2019). Küreselleşmenin dış ticaret üzerindeki etkisi: BRICS ülkeleri örneği. *Disiplinler Arası Ekonomi ve İşletme Çalışmaları*, 107.
- Yılmaz, B. (2019a). Enerji sektörünün geleceği, karbon ticareti. *Kara Harp Okulu Bilim Dergisi*, 29(1), 65–91.

- Yılmaz, E. (2019b). *Türkiye’de KOBİ kredilerinin ekonomik büyüme, dış ticaret ve istihdam üzerindeki etkisi: Ampirik bir çalışma* (Yüksek lisans tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale, Türkiye.
- Yılmaz, M., ve Şen, E. (2018). Türkiye’nin enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi: ARDL sınır testi yaklaşımı. *International Journal of Disciplines Economics & Administrative Sciences Studies*, 4(8), 328-338. <https://doi.org/10.26728/ideas.110>
- Yılmaz, O., ve Çakaloğlu, M. (2022). İklim değişikliğine karşı merkez bankalarının dönüşümü: Yeşil merkez bankacılık. *Business, Economics and Management Research Journal*, 5(3), 135–156.
- Yiğit, F. P. (2005). *İşçi gelirleri ve büyümedeki çevrimler arasındaki ilişki* [Uzmanlık Yeterlik Tezi] Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası.
- Yilanci, V., & Özcan, V. (2010). Yapısal kırılmalar altında türkiye için savunma harcamaları ile gsmh arasındaki ilişkinin analizi. *Cumhuriyet University Journal of Economics & Administrative Sciences/Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 11(1), 21-23.
- Yildirim, A., Ozbey, S., & Tıkız, İ. (2024). Deniz taşımacılığında çevresel etki: Konteyner limanı hacimleri ile karbon emisyonları arasındaki ilişkinin analizi. *Denizcilik Araştırmaları Dergisi: Amfora*, 3(6), 117-140.
- Yoro, K. O., ve Daramola, M. O. (2020). CO₂ emission sources, greenhouse gases, and the global warming effect. In *Advances in carbon capture* (pp. 3–28). Woodhead Publishing.
- Yurttadur, M. ve Süzen, E. (2016). Türkiye’de banka müşterilerinin internet bankacılığına yaklaşımlarının incelenmesi üzerine bir uygulama. *Tüketici ve Tüketim Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 93–120. <https://www.betadergi.com/ttad/yonetim/icerik/makaleler/90-published.pdf>
- Yüksel Acı, E., Atabay Kuşçu, R., ve Sezgin, F. H. (Eds.). (2023). *İklim değişikliği ve sürdürülebilir finans*. Çağlayan Kitabevi. <https://www.anadolubank.com.tr/images/uploads/files/surdurulebilirlik-kitabi.pdf>
- Yükseler, Z. (2017). Kırılğan Beşli. Retrieved from file:///C:/Users/PC/Downloads/KIRILGANBEL.pdf
- Zeng, S., Fu, Q., Haleem, F., Shen, Y. ve Zhang, J. (2023). Carbon reduction, green finance, and high-quality economic development: A case of China. *Sustainability*, 15(18), 13999. <https://doi.org/10.3390/su151813999>
- Zeybek, F., & Hasırcı, I. (2024). Bankacılık sektöründe yapay zekâ çalışmalarının bibliyometrik analizi. *Teknolojinin Sosyal Bilimlerde Dönüştürücü Gücü: Yeni Disiplinlerarası Yaklaşımlar*, 51.
- Zhang, Y. J. (2011). The impact of financial development on carbon emissions: An empirical analysis in China. *Energy Policy*, 39(4), 2197–2203. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.02.026>

Elektronik Yayınlar/İnternet Yayınları

- WEB_1. (2024). Energy efficient mortgages initiative (EEMI). *Knowledge Hub*. <https://energyefficientmortgages.eu/knowledge-hub/>
- WEB_2. (2024). Energy efficient mortgages initiative (EEMI). (2019). Introducing the EeMAP valuation and energy efficiency checklist. <https://energyefficientmortgages.eu/knowledge-hub/>
- WEB_3. (2024). Environmental Protection Agency (EPA) (2018). *EPA*. www.epa.gov
- WEB_4. (2024). Green Investment Ltda. Antecedentes de la empresa. <https://www.greeninvestment.org/>
- WEB_5. (2024). Green Communities sitesi. <https://greencommunities.com/>
- WEB_6. (2024). World Bank. Carbon finance for sustainable development. <https://worldbank.org>
- WEB_7. (2024). World Green Building Councils (2023). *Europe*. <https://worldgbc.org/>
- WEB_8. (2023). People's Choice sitesi. <https://www.peopleschoice.com.au/borrowing-and-credit/personal-loans/green-car-loan>

EKLER

EK 1- Hipotez Tablosu

Hipotez	Açıklama	Durumu	
H ₁	1990-2021 yılları arasında Brezilya için bankacılık sektörü gelişiminin CO ₂ emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.	Red	
H ₂	1990-2021 yılları arasında Brezilya için finansal gelişimin CO ₂ emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.		Kabul
H ₃	1990-2021 yılları arasında Brezilya için ekonomik büyümenin CO ₂ emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.		Kabul
H ₄	1990-2021 yılları arasında Brezilya için yenilenebilir enerjinin CO ₂ emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.		Kabul
H ₅	1990-2021 yılları arasında Rusya için bankacılık sektörü gelişiminin CO ₂ emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.	Red	
H ₆	1990-2021 yılları arasında Rusya için finansal gelişimin CO ₂ emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.	Red	
H ₇	1990-2021 yılları arasında Rusya için ekonomik büyümenin CO ₂ emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.	Red	
H ₈	1990-2021 yılları arasında Rusya için yenilenebilir enerjinin CO ₂ emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.	Red	
H ₉	1990-2021 yılları arasında Hindistan için bankacılık sektörü gelişiminin CO ₂ emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.		Kabul
H ₁₀	1990-2021 yılları arasında Hindistan için finansal gelişimin CO ₂ emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.	Red	
H ₁₁	1990-2021 yılları arasında Hindistan için ekonomik büyümenin CO ₂ emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.		Kabul
H ₁₂	1990-2021 yılları arasında Hindistan için yenilenebilir enerjinin CO ₂ emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.		Kabul
H ₁₃	1990-2021 yılları arasında Çin için bankacılık sektörü gelişiminin CO ₂ emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.	Red	
H ₁₄	1990-2021 yılları arasında Çin için finansal gelişimin CO ₂ emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.	Red	
H ₁₅	1990-2021 yılları arasında Çin için ekonomik büyümenin CO ₂ emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.		Kabul
H ₁₆	1990-2021 yılları arasında Çin için yenilenebilir enerjinin CO ₂ emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.		Kabul
H ₁₇	1990-2021 yılları arasında Güney Afrika için bankacılık sektörü gelişiminin CO ₂ emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.	Red	
H ₁₈	1990-2021 yılları arasında Güney Afrika için finansal gelişimin CO ₂ emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.	Red	
H ₁₉	1990-2021 yılları arasında Güney Afrika için ekonomik büyümenin CO ₂ emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.	Red	
H ₂₀	1990-2021 yılları arasında Güney Afrika için yenilenebilir enerjinin CO ₂ emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.	Red	
H ₂₁	1990-2021 yılları arasında Türkiye için bankacılık sektörü gelişiminin CO ₂ emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.	Red	
H ₂₂	1990-2021 yılları arasında Türkiye için finansal gelişimin CO ₂ emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.	Red	
H ₂₃	1990-2021 yılları arasında Türkiye için ekonomik büyümenin CO ₂ emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.		Kabul
H ₂₄	1990-2021 yılları arasında Türkiye için yenilenebilir enerjinin CO ₂ emisyonu üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi vardır.		Kabul