



**YENİLENEBİLİR ENERJİ TÜKETİMİ, FİNANSAL GELİŞME VE
EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ: TÜRKİYE EKONOMİSİ İÇİN
ASİMETRİK BİR ANALİZ**

Ömer Sinan PEHLİVAN

Doktora Tezi

İktisat Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Murat ÇETİN

2022

T.C.
TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

YENİLENEBİLİR ENERJİ TÜKETİMİ, FİNANSAL GELİŞME VE
EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ: TÜRKİYE EKONOMİSİ İÇİN
ASİMETRİK BİR ANALİZ

Ömer Sinan PEHLİVAN

İKTİSAT ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Prof. Dr. Murat ÇETİN

TEKİRDAĞ-2022
Her hakkı saklıdır.

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Hazırladığım Doktora Tezinin çalışmasının bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, yazımda enstitü yazım kılavuzuna uygun davranıldığını taahhüt ederim.

27 /05/ 2022

Ömer Sinan PEHLİVAN



ÖZET

Kurum, Enstitü, ABD : Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü,
ABD : İktisat Anabilim Dalı
Tez Başlığı : Yenilenebilir Enerji Tüketimi, Finansal Gelişme ve Ekonomik
Büyüme İlişkisi: Türkiye Ekonomisi İçin Asimetrik Bir Analiz
Tez Yazarı : Ömer Sinan PEHLİVAN
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Murat ÇETİN
Tez Türü, Yılı : Doktora Tezi, 2022
Sayfa Sayısı : 196

Türkiye’de 1960-2017 dönemi için yenilenebilir enerji tüketimi, finansal gelişme ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmak için yıllık veriler kullanılmıştır. Yenilenebilir enerji ve finansal gelişmenin yanı sıra teorik ve ampirik literatür dikkate alınarak sermaye oluşumu, işgücü ve ticari dışa açıklık değişkenleri de ekonomik büyüme modeline dahil edilmiştir. NARDL eş bütünleşme sonuçları hem t-istatistiği hem de F istatistiğine göre değişkenler arasında bir asimetrik ya da doğrusal olmayan bir eş bütünleşme ilişkisinin varlığını tespit etmiştir. Bu sonuca göre; yenilenebilir enerji tüketimi, finansal gelişme, sermaye oluşumu, işgücü, ticari dışa açıklık ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemde asimetrik bir ilişkinin varlığı söz konusudur.

NARDL uzun dönem tahmin sonuçlarına göre; uzun dönemde yenilenebilir enerji tüketiminde meydana gelen artışların ekonomik büyümeyi arttırdığı yine aynı şekilde finansal gelişmede meydana gelen artışların da ekonomik büyümeyi arttırdığı sonuçları elde edilmektedir. Ticari dışa açıklıkta uzun dönemde pozitif yönde meydana gelen artışlar ekonomik büyümeyi azaltırken negatif yönde meydana gelen artışlarda ekonomik büyümeyi azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. Ancak ticari dışa açıklık + katsayısı ticari dışa açıklık – katsayısından büyük olduğu için + katsayının etkisi yorumlanır. Bu durumda uzun dönemde ticari dışa açıklığın ekonomik büyümeyi azalttığı sonucuna varılmıştır. Uzun dönemde sermaye artışları ile işgücü artışları da ekonomik büyümeyi arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Toda-Yamamoto nedensellik testi sonuçlarına göre ekonomik büyümeden sermayeye tek yönlü nedensellik bulunmuştur. Finansal gelişme ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik bulunmuştur. Ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine, ekonomik büyümeden toplam nüfusa doğru tek yönlü nedensellik bulunmuştur. Bu nedensellikler anlaşılacağı gibi doğrusal ya da simetrik nedenselliklerdir.

Hatemi-J asimetrik nedensellik sonuçlarına göre; sermayenin negatif şoklarından ekonomik büyümenin negatif şoklarına asimetrik nedensellik bulunmuştur. Ekonomik büyümenin negatif şoklarından finansal gelişmenin hem pozitif hem de negatif şoklarına asimetrik nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Ekonomik büyümenin pozitif şoklarından iş gücünün pozitif şoklarına asimetrik nedensellik bulunmuştur. Ekonomik büyümenin pozitif şoklarından ticari dışa açıklığın negatif şokuna, ekonomik büyümenin negatif şoklarından ticari dışa açıklığın pozitif şoklarına asimetrik nedensellik bulunmuştur. Ticari dışa açıklığın negatif şoklarından ekonomik büyümenin negatif şoklarına asimetrik nedensellik bulunmuştur. Ekonomik büyümenin pozitif şoklarından kişi başına düşen yenilenebilir enerjinin negatif şoklarına, ekonomik büyümenin negatif şoklarından yenilenebilir enerjinin pozitif şoklarına doğru asimetrik nedensellik bulunmuş olup yenilenebilir enerjinin bütün şoklarından ekonomik büyümenin bütün şoklarına doğru asimetrik nedensellik bulunamamıştır.

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir Enerji Tüketimi, Finansal Gelişme, Ekonomik Büyüme, NARDL, Hatemi-J, Toda-Yamamoto

ABSTRACT

Institution, Institute, : Tekirdağ Namık Kemal University, Institute of Social Sciences,
Department : Economics Department
Thesis Title : The Relationship Between Renewable Energy Consumptions,
Financial Development and Economic Growth: An Asymmetric
Analysis for the Turkish Economy
Thesis Author : Ömer Sinan PEHLİVAN
Thesis Adviser : Prof. Dr. Murat ÇETİN
Type of Thesis Year : PhD Thesis, 2022
Total Number of :196
Pages

Annual data were used to investigate the relationship between renewable energy consumption, financial development and economic growth for the period 1960-2017 in Turkey. In addition to renewable energy and financial development, capital formation, labor force and trade openness variables are also included in the economic growth model, taking into account the theoretical and empirical literature. In addition to renewable energy and financial development, capital formation, labor force and trade openness variables are also included in the economic growth model, taking into account the theoretical and empirical literature. NARDL cointegration results determined the existence of an asymmetric or nonlinear cointegration relationship between the variables according to both t-statistics and F statistics. According to this result; There is an asymmetrical relationship between renewable energy consumption, financial development, capital formation, labor force, trade openness and economic growth in the long run.

According to NARDL long-term estimation results; In the long run, it is concluded that increases in renewable energy consumption increase economic growth, and in the same way, increases in financial development increase economic growth. It has been concluded that while positive increases in trade openness in the long run reduce economic growth, negative shocks reduce economic growth.

However, since the trade openness + coefficient is greater than the trade openness – coefficient, the effect of the + coefficient is interpreted. In this case, it is concluded that trade openness reduces economic growth in the long run. It has been concluded that in the long run, capital increases and labor force increases also increase economic growth.

According to the results of the Toda-Yamamoto causality test, one-way causality was found from economic growth to capital. Two-way causality was found between financial development and economic growth. Unidirectional causality was found from economic growth to renewable energy consumption, from economic growth to total population. This causality can be understood as linear or symmetric causality.

According to Hatemi-J asymmetric causality results; Asymmetric causality was found from negative shocks of capital to negative shocks of economic growth. Asymmetric causality relationship was found from negative shocks of economic growth to both positive and negative shocks of financial development. Asymmetric causality was found from positive shocks of economic growth to positive shocks of labor force. Asymmetric causality is found from positive shocks related to economic growth to negative shocks of trade openness, from negative shocks related to economic growth to positive shocks related to trade openness. Asymmetric causality was found from negative shocks of trade openness to negative shocks of economic growth. From the positive shocks of economic growth to the negative per capita shocks of renewable energy, Asymmetric causality was found from negative shocks of economic growth to positive shocks of renewable energy. Asymmetric causality wasn't found from all shocks of renewable energy to all shocks of economic growth

Keywords: Renewable Energy Consumption, Financial Development, Economic Growth, NARDL, Hatemi-J, Toda-Yamamoto

ÖNSÖZ

Enerjiye ulaşmak ülkelerin temel hedeflerinden bir tanesidir. Ülkeler az gelişmiş ya da geliş olsun ekonomik hedeflerine ulaşmada enerji politikalarının önemli bir yeri vardır. Enerji ihtiyacını gidermek için ülkeler yenilenebilir ve yenilemeyen enerji kaynaklarının kullanıma yönelirler. Yenilenebilir enerji tesislerini ortaya çıkarmak ülkelerin uzun vadede geri dönüşü olan projeleri içerisinde yer alır. Dünyanın iklim değişikliği içerisinde olması ülkelerin yaşam biçimlerini de derinden etkilemiştir. Yatırımlar son yıllarda daha çok yenilenebilir enerji tesislerine doğru yönelmektedir. Türkiye gibi yükselen piyasa ekonomilerine sahip ülkeler yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına büyük önem vermektedirler. Literatürdeki çalışmaları asimetrik olarak farklı bir bakış açısı ile değerlendirme ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu çalışma, Türkiye ekonomisinde önemli bir yere sahip olan yenilenebilir enerji, finansal gelişme ve ekonomik büyüme ilişkisini asimetrik olarak incelemeyi konu almıştır.

Tez konusunu belirlerken yapılacak çalışmanın önümüzdeki yıllarda akademik hayatıma ışık tutması düşüncesine göre harekete eden kullanılan yeni teknikleri öğrenmemi sağlayan ve “Yenilenebilir Enerji, Finansal Gelişme ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Ekonomisi İçin Asimetrik Bir Analiz ” isimli tez çalışmamın her aşamasında engin bilgilerini ve tecrübelerini benimle paylaşan, benden değerli zamanını esirgemeyen, çekinmeden yanına gidebildiğim saygıdeğer danışmanım Prof. Dr. Murat ÇETİN Hocama şükranlarımı sunarım. Ayrıca doktora eğitimim süresince çok değerli bilgiler öğrenmemi sağlayan Namık Kemal Üniversitesi İİBF Fakültesi İktisat Bölümü hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Tüm hayatını çocuklarına adayan, vatana millete hayırlı evlat olmaları için çalışan bir gün dahi çocuklarına desteğini esirgemeyen canım annem ve canım babama, her türlü zorluğu beraberce göğüslediğimiz, maddi ve manevi desteklerini birbirlerinden esirgemeyen çok değerli kardeşlerime, hayatımı paylaştığım varlığımı bir güç olarak hissettiğim hayat arkadaşım sevgili eşim Özlem’e ve son olarak tez yazarken çeşitli sebeplerle ve muziplikler beni tezin başından kaldırmayı başaran canım kızım Aden Nil’ime çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ.....	i
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	vi
ÖNSÖZ	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
TABLolar LİSTESİ.....	xiv
GRAFİKLER LİSTESİ.....	xvi
KISALTMALAR.....	xix
GİRİŞ	1
1.BÖLÜM	5
EKONOMİK BÜYÜME OLGUSU VE TEORİK ÇERÇEVE	5
1.1. Ekonomik Büyümenin Temel Belirleyicileri	6
1.1.1. İşgücü.....	7
1.1.2. Sermaye Birikimi (Fiziki Sermaye)	7
1.1.3. Beşeri Sermaye	9
1.1.4. Bilgi ve Teknoloji	11
1.1.5. Sosyal Sermaye.....	12
1.1.6. İnovasyon ve AR-GE.....	15
1.1.7. Kamu Harcamaları	16
1.2. Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi	17
1.2.1. Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması	19
1.2.2. Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi Teorik Yaklaşımlar	20
1.2.2.1. Enerji Etkisini Dikkate Almayan Büyüme Teorileri.....	21
1.2.2.2. Enerjinin Ekonomik Büyüme Üzerinde Etkisine Yönelik Teoriler	23
1.2.3. Enerji Faktörünü İçine Alan Temel Yaklaşımlar	23
1.2.3.1. Ekolojik-Çevreci Yaklaşım.....	23
1.2.3.2. Biyofiziksel Yaklaşım.....	26
1.2.4. Enerji -Ekonomik Büyüme İlişkisine Yönelik Diğer Teorik Yaklaşımlar.....	27
1.2.4.1. Jevons Paradoksu	27
1.2.4.2. Hotelling Kuralı	28
1.2.4.3. Hamilton-Burbridge-Harrison Modeli (HBH).....	28
1.2.4.4. Daly Durağan Durum Dengesi.....	29

1.2.4.5. Doğal Kaynakların Laneti Hipotezi	29
1.2.5. Enerji Tüketimi- Ekonomik Büyüme Nedenselliğini Açıklayan Hipotezler	31
1.2.5.1. Büyüme Hipotezi:	31
1.2.5.2. Koruma (Saklama) Hipotezi:	32
1.2.5.3. Yansızlık Hipotezi:	32
1.2.5.4. Geri Besleme Hipotezi:	33
1.2.6. Enerji Tüketimi Ekonomik Büyüme İlişkisinde Dışsallıklar	33
1.3. Finansal Gelişme ve Ekonomik Büyüme İlişkisi	34
1.3.1. Finansal Gelişmenin Tanımlanması	35
1.3.2. Finansal Gelişme Ölçütleri	36
1.3.2.1. Parasal Büyüklükler	36
1.3.2.2. Finansal Kurumların Toplam Büyüklükleri	37
1.3.2.3. Derinleşme Oranı	38
1.3.2.4. Kredi Oranı /GSYİH:	38
1.3.2.5. Toplam Mevduat/GSYİH	38
1.3.2.6. Piyasa Kapitalizasyonu (Market Capitalization)	39
1.3.2.7. İşlem Hacmi	39
1.3.2.8. Finansal Gelişme Endeksi	39
1.3.2.9. Yeni İhraçlar	40
1.3.3. Ekonomide Finansal Gelişmenin Önemine Değinen Temel Yaklaşımlar	40
1.3.3.1. Walter Bagehot Yaklaşımı (1873) :	40
1.3.3.2. Joseph Schumpeter (1911) Yaklaşımı	41
1.3.3.3. Fisher Yaklaşımı (1933)	41
1.3.3.4. Keynesyen Yaklaşım (1937)	42
1.3.3.5. Joan Robinson Yaklaşımı (1952)	42
1.3.3.6. Gurley – Shaw Yaklaşımı (1955)	43
1.3.3.7. Goldsmith- Hicks Yaklaşımı (1969)	44
1.3.3.8. McKinnon - Shaw Yaklaşımı (1973)	44
2. BÖLÜM	47
TÜRKİYE’NİN ENERJİ, FİNANSAL GELİŞME ve EKONOMİK BÜYÜME PROFİLİ..	47
2.1. Enerji Tüketimi ve Enerji Kaynakları	48
2.1.1. Birincil ve İkincil Enerji Kaynakları	51
2.1.2. Yenilenemeyen Enerji Kaynakları ve Tüketimi	55
2.1.2.1. Kömür	55
2.1.2.2. Doğalgaz	60

2.1.2.3. Petrol.....	65
2.1.2.4. Nükleer Enerji.....	69
2.1.3. Yenilenebilir Enerji Kaynakları.....	73
2.1.3.1. Güneş Enerjisi.....	79
2.1.3.2. Rüzgar Enerjisi.....	83
2.1.3.3. Jeotermal Enerji.....	87
2.1.3.4. Hidroelektrik Enerji.....	92
2.1.3.5. Biyokütle Enerji.....	96
2.2. Türkiye Ekonomisinin Finansal Gelişme Profili.....	99
2.2.1. Finansal Gelişme Ölçüm Değişkenleri.....	100
2.2.1.1. Finansal Gelişme Endeksi.....	100
2.2.1.2. Geniş Para Arzı'nın GDP'ye Oranı:.....	107
2.2.1.3 Özel Sektöre Bankalar Tarafından Verilen Krediler.....	110
2.3. Türkiye'nin Ekonomik Büyüme Profili.....	113
2.3.1. Kişibaşına Düşen GSYİH (KBGSYİH) (2015 Yılı ABD Doları).....	114
2.3.2. Toplam GSYİH (2015 ABD Doları).....	116
2.3.3. Ekonomik Büyüme Oranları:.....	119
3.BÖLÜM.....	123
TÜRKİYE EKONOMİSİ İÇİN ASİMETRİK BİR ANALİZ.....	123
3.1. Literatür İncelemesi.....	123
3.1.1. Zaman Serisi Çalışmaları :.....	123
3.1.2. Panel Veri Çalışmaları :.....	130
3.1.3 Türkiye Üzerine Yapılan Çalışmalar:.....	135
3.2. Amprik Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	140
3.3. Amprik Model Veri Setinin Tanımlanması.....	142
3.4. Ekonometrik Metodoloji:.....	144
3.4.1. Birim Kök Testleri:.....	144
3.4.1.1. ADF Birim Kök Testi.....	144
3.4.1.2. Phillips- Perron Testi.....	146
3.4.1.3. NG-Perron Birim Kök Testi.....	148
3.4.2. Doğrusal ve Doğrusal Olmayan Zaman Serileri.....	150
3.4.2.1 Doğrusal Olmayan Gecikmesi Dağıtılmış Oto Regresif Model (NARDL) .	150
3.4.3. Nedensellik Analizleri.....	153
3.4.3.1. Toda Yamamoto Nedensellik Analizi:.....	155

3.4.3.2. Hatemi-j Asimetrik Nedensellik Analizi:.....	156
3.5 Amprik Bulgular	161
3.5.1. Tanımlayıcı İstatistikler (Zaman Serisi:1960-2017)	161
3.5.2. Korelasyon Matrisi (Zaman Serisi :1960-2017)	162
3.5.3. Birim Kök Testi Sonuçları	164
3.5.3.1. ADF Birim Kök Testi Sonuçları	164
3.5.3.2. PP Birim Kök Testi Sonuçları.....	165
3.5.3.3. NG-Perron Birim Kök Testi Sonuçları	166
3.5.4. Doğrusal Olmayan ARDL Eşbütünleşme Analizi NARDL (Non Lineer ARDL)	168
3.5.5. Simetrik Nedensellik Analizi	173
3.5.5.1. Toda Yamamoto Simetrik Nedensellik Analizi Sonuçları :.....	173
3.5.6. Asimetrik Nedensellik Analizi.....	174
3.5.6.1. Hatemi-j (2012) Asimetrik Nedensellik Analizi	174
SONUÇ VE DEĞERLENDİRME.....	177
KAYNAKÇA.....	187

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. 1: Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması.....	19
Şekil 1. 2: Ekolojik Ekonomi Faaliyet Akım Şeması	25
Şekil 1. 3: Çevresel Kuznets Eğrisi.....	34



TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1: 2019 Yılında Yakıt Türüne Göre Enerji Tüketiminin Dağılımı (Exajoules)	49
Tablo 2.2: 2020 Yılında Yakıt Türüne Göre Enerji Tüketiminin Dağılımı (Exajoules)	49
Tablo 2.3: Dünya'nın Bölgelere Göre Yıllık Birincil Enerji Tüketimi (Exajoules) ..	51
Tablo 2.4: Dünyada Bölgelere Göre Yıllık Kömür Üretimi (Milyon Ton)	56
Tablo 2.5: Türkiye ve Diğer Bölgelerin Kömür Tüketim Miktarı (Exajoules).....	59
Tablo 2.6: Dünya'da Bölgelere Göre Yıllık Doğal Gaz Üretimi (Trilyon m3)	61
Tablo 2.7: Türkiye'nin Gaz İthalatının Kaynak Bazında Dağılımı (2010-2020).....	64
Tablo 2.8: Dünya'da Bölgelere Göre Yıllık Ham Petrol Rezervleri (Bin Milyon Varil)	66
Tablo 2.9: Dünya'da Bölgelere Göre Yıllık Nükleer Enerji Üretimi (Terawatt/Saat)	70
Tablo 2.10: Yıllara Göre Dünya Ülkelerinin Nükleer Enerji Üretimi (Terawatt/saat)	73
Tablo 2.11: Dünyada Bölgelere Göre Yenilenebilir Enerji Kaynakları Üretim Kapasitesi (Terawatt/Saat)	74
Tablo 2.12: Dünyada Bölgelere Göre Güneş Enerjisi Kaynakları Üretim Kapasitesi (Terawatt/Saat).....	80
Tablo 2.13: Dünyada Bölgelere Göre Rüzgâr Enerjisi Kaynakları Üretim Kapasitesi (Terawatt/Saat).....	84
Tablo 2.14: Dünyada Kıtalar Göre Jeotermal Enerjisi Kaynakları Üretim Kapasitesi (Terawatt/Saat).....	88
Tablo 2.15: Dünyada Kıtalar Göre Hidroelektrik Enerjisi Kaynakları Üretim Kapasitesi (Terawatt/Saat)	93
Tablo 2.16: Dünyada Bölgelere Göre Biokütle Enerjisi Kaynakları Üretim Kapasitesi (Petajoules).....	97
Tablo 2.17: Finansal Gelişmişlik Endeksi Piramit'i	101
Tablo 2.18: Finansal Gelişmişlik Endeksi Piramitini Oluşturan Alt Endeksler İçin Kullanılan Bazı Değişkenler	102
Tablo 2.19: Türkiye'nin 2000-2020 Yılları Finansal Gelişmişlik Endeksi	103

Tablo 2.20: 2019 Yılı Dünya’da İlk 20 Ülke ve Türkiye’nin Finansal Gelişmişlik İndeksleri.....	105
Tablo 2.21: Türkiye ve Bazı Gelişmiş Ülkelerin Yıllara Göre Geniş Para Arzının GSYİH Oranı %	109
Tablo 2.22: Türkiye ve Bazı Gelişmiş Ülkelerin Yıllara Göre Özel Sektöre Verilen Kredilerin GSYİH Oranı %.....	112
Tablo 2.23: Yıllara Göre Ülkelerin Sabit Fiyatlarla Kişibaşına GSYİH değerleri ..	115
Tablo 2.24: Yıllara Göre Ülkelerin Yıllık Büyüme Oranları	121
Tablo 3.1: Tanımlayıcı İstatistikler (1960-2017)	161
Tablo 3.2: Korelasyon Matrisi: (1960-2017)	162
Tablo 3.3: ADF Testi Düzey Değerler	164
Tablo 3.4: ADF Birim Kök Testi 1.Farklar	165
Tablo 3.5: PP Birim Kök Testi Düzey Değerler	165
Tablo 3.6: PP Birim Kök Testi 1.Farklar	166
Tablo 3.7: NG-Perron Birim Kök Testi Sabitli Model	167
Tablo 3.8: NG-Perron Birim Kök Testi Sabitli Trendli Model.....	167
Tablo 3.9: NARDL Tanısal Test Sonuçları	168
Tablo 3.10: NARDL Eşbütünleşme Testi Sonuçları.....	169
Tablo 3.11: Asimetri Testi Sonuçları	170
Tablo 3.12: Uzun Dönem Katsayıları / NARDL Eşbütünleşme Katsayıları	171
Tablo 3.13: Tahminler ve Kısa Dönem Sonuçları	172
Tablo 3.14 Toda-Yamamoto(1995) Simetrik Nedensellik Analizi Sonuçları	174
Tablo 3.15: Hatemi-j(2012) Asimetrik Nedensellik Analizi Sonuçları	176

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 2.1: 2019-2020 Yılları Yakıt Türlerine Göre Enerji Tüketim Grafiği.....	50
Grafik 2.2: 2019-2020 Yılları Türkiye’de Yakıt Türlerine Göre Enerji Tüketiminin Grafiği (Exajoules).....	50
Grafik 2.3: 2020 Yılı Dünya’nın Kıtalara Göre Birincil Enerji Tüketimi (Exajoules)	52
Grafik 2.4: 2020 Yılı Dünya Ülkelerinin Birincil Enerji Tüketimi Ekzajolue	53
Grafik 2.5: 2000-2020 Yılları Türkiye’nin Birincil Enerji Tüketimi (Exajoules)	54
Grafik 2.6: 2020 Yılı Dünya Bölgelere Göre Kömür Üretimi (Milyon/Ton)	57
Grafik 2.7: 2020 Yılında Ülkelerin Kömür Üretim Miktarları (Milyon Ton)	57
Grafik 2.8: 2000-2020 Yılları Türkiye Kömür Üretim Grafiği (Milyon Ton).....	58
Grafik 2.9: 2020 Yılı Dünyada Bölgelere Göre Doğal Gaz Rezervleri (Trilyon m3) 61	
Grafik 2.10: 2020 Yılı Dünya Ülkelerinin Doğalgaz Üretimi (Trilyon m3).....	62
Grafik 2.11: 1980-2021 Yıllara Göre Türkiye’nin Doğalgaz Rezervi (trilyon m3) ..	63
Grafik 2.12: 2000-2020 Yıllara Göre Türkiye’nin Doğalgaz Tüketimi (Milyar m3) 64	
Grafik 2.13: 2020 Yılı Dünya’da Ham Petrol Rezervleri (Bin Milyon Varil)	67
Grafik 2.14: 2020 Yılında Dünya’da Petrol Üreten Ülkeler (Milyar Varil),	67
Grafik 2.15: Türkiye’nin Yıllara Göre Petrol Üretimi (Bin Varil/Günlük)	68
Grafik 2.16: Türkiye’nin Yıllara Göre Petrol Tüketimi (Bin Varil/Günlük)	69
Grafik 2.17: 2020 yılı Dünya’da Nükleer Enerji Üretimi Grafiği (Terawatt/saat)	71
Grafik 2.18: 2020 Yılı Dünya Ülkelerinin Nükleer Enerji Üretimi Grafiği (Terawatt/saat).....	71
Grafik 2.19: 2020 Yılı Dünya Ülkelerinin Nükleer Enerji Tüketim Grafiği (Exajoules %)	72
Grafik 2.20: 2020 Yılı Dünyada Bölgelere Göre Yenilenebilir Enerji Üretimi Kapasitesi (Terawatt/Saat)	75
Grafik 2.21: 2020 Yılı Ülkelerin Yenilenebilir Kaynaklardan Enerji Üretim Kapasitesi (Terawatt/Saat)	76
Grafik 2. 22: 2020 Yılı Ülkelerin Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Göre Enerji Üretimi Grafiği (Terawatt/Saat	77

Grafik 2. 23 2020 Yılı Ülkelerin Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Tüketimi Grafiği (Terawatt/Saat).....	78
Grafik 2.24: 2000-2020 Yılları Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Kapasitesi Grafiği (Terawatt/Saat).....	79
Grafik 2.25: 2020 Yılı Dünya'nın Bölgelere Göre Güneş Enerjisi Üretim Grafiği (Terawatt/Saat).....	81
Grafik 2.26: 2020 Yılı Ülkelerin Güneş Enerjisi Kapasiteleri Grafiği (Terawatt/Saat)	82
Grafik 2.27: 2010-2020 Yılları Türkiye'nin Güneş Enerjisi Kullanımı Grafiği (Terawatt/Saat).....	83
Grafik 2.28: 2020 Yılı Dünya'nın Bölgelere Göre Rüzgar Enerjisi Üretim Grafiği (Terawatt/Saat).....	85
Grafik 2.29: 2020 Yılı Ülkelerin Rüzgâr Enerjisi Kapasiteleri Grafiği (Terawatt/Saat)	86
Grafik 2.30: 2010-2020 Yılları Türkiye'nin Rüzgâr Enerjisi Kapasiteleri Grafiği (Terawatt/Saat).....	87
Grafik 2.31: 2020 Yılı Dünya'nın Bölgelere Göre Jeotermal Enerji Üretim Grafiği (Terawatt/Saat).....	89
Grafik 2.32: 2020 Yılı Ülkelerin Jeotermal Enerjisi Kapasiteleri Grafiği (Terawatt/Saat).....	90
Grafik 2.33: 2010-2020 Yılları Türkiye'nin Jeotermal Enerjisi Kapasiteleri Grafiği (Terawatt/Saat).....	91
Grafik 2.34:2020 Yılı Dünya'nın Bölgelere Göre Hidroelektrik Enerji Üretim Grafiği	94
Grafik 2.35: 2020 Yılı Ülkelerin Hidroelektrik Enerjisi Kapasiteleri Grafiği (Terawatt/Saat).....	95
Grafik 2.36: 2000-2020 Yılları Türkiye'nin Hidroelektrik Enerjisi Kapasiteleri Grafiği (Terawatt/Saat)	96
Grafik 2.37: 2020 Yılı Dünya'nın Bölgelere Göre Biokütle Enerji Üretim Grafiği (Petajoule).....	98
Grafik 2.38: 2020 Yılı Ülkelerin Biokütle Enerjisi Kapasiteleri Grafiği (Petajoule)	99

Grafik 2.39: Türkiye'nin 1982-2019 Yılları Finansal Gelişmişlik Göstergesi (FG Index)	104
Grafik 2.40: 2019 Yılı Dünya'da Finansal Gelişmişlik Endeksine Göre İlk 20 Ülke ve Türkiye (FD Endex)	106
Grafik 2.41: 2000-2020 Yılları Türkiye'nin Geniş Para Arzı /GSYİH Değişkeni (%)	108
.....	
Grafik 2.42: 2020 Yılı Dünya Ülkeleri ve Türkiye'nin Geniş Para Arzının / GSYİH oranı.....	110
Grafik 2.43: 2000-2020 Yılları Türkiye'de Özel Sektöre Bankalar Tarafından Verilen Kredilerin GSYİH Oranı %.....	111
Grafik 2.44: 2020 Yılı Türkiye'de Özel Sektöre Bankalar Tarafından Verilen Kredilerin GSYİH Oranı %.....	112
Grafik 2.45: 2000-2020 Yılları Sabit Fiyatlarla Türkiye'nin Kişibaşına GSYİH Değerleri (2015 USD).....	114
Grafik 2.46: 2020 Yılı Ülkelerin Sabit Fiyatlarla Kişibaşına GSYİH rakamları (2015 USD)	116
Grafik 2.47: 2000-2020 Yılları Türkiye'nin Sabit Fiyatlarla GSYİH (2015 USD). 117	
Grafik 2.48: 2020 Yılı Ülkelerin Sabit Fiyatlarla GSYİH rakamları (2015 USD) .. 118	
Grafik 2.49: 1990-2020 Türkiye Ekonomisi Toplam GSYİH Büyüme Oranları (%)	120
.....	
Grafik 2.50: 2020 Yılında Dünyada Ülkelerin Yıllık Büyüme Oranları	122
Grafik 3.1: Uygulamada Kullanılan Serilerin Zaman İçinde Seyri (1960-2017).....	163

KISALTMALAR

- AB** : Avrupa Birliği
- ABD** : Amerika Birleşik Devletleri
- ADF** : Arttırılmış Dickey Fuller Testi
- BP** : British Petroleum
- ÇKE** : Çevresel Kuznets Eğrisi
- DYY** : Doğrudan Yabancı Yatırımlar
- EIA** : Enerji Bilgi Yönetim İdaresi
- FGE** : Finansal Gelişme Endeksi
- GSMH** : Gayri Safi Milli Hasıla
- GSYİH** : Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
- IMF** : Uluslararası Para Fonu
- NARDL**: Doğrusal Olmayan Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Model
- OECD** : Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
- OPEC** : Petrol İhraç Eden Ülkeler
- PP** : Phillips-Perron Testi
- TCMB** : Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası
- TPAO** : Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı

GİRİŞ

Enerjiye ulaşmak ülkelerin temel hedeflerinden bir tanesidir. Ülkeler az gelişmiş ya da gelişmiş olsun ekonomik hedeflerine ulaşmada enerji politikalarının önemli bir yeri vardır. Enerji ihtiyacını gidermek için ülkeler yenilenebilir ve yenilemeyen enerji kaynaklarının kullanıma yönelirler. Yenilenebilir enerji tesislerini ortaya çıkarmak ülkelerin uzun vadede geri dönüşü olan projeleri içerisinde yer alır. Dünyanın iklim değişikliği içerisinde olması ülkelerin yaşam biçimlerini de derinden etkilemiştir. Yatırımlar son yıllarda daha çok yenilenebilir enerji tesislerine doğru yönelmektedir. Türkiye gibi yükselen piyasa ekonomilerine sahip ülkeler yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına büyük önem vermektedirler.

Bu tez çalışmasının temel amacı; yükselen piyasa ekonomilerinden bir tanesi olan Türkiye ekonomisi için yenilenebilir enerji tüketimi, finansal gelişme ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri araştırmaktır. Burada yenilenebilir enerji tüketimi, finansal gelişme ekonomik büyüme ilişkisinin yanı sıra yenilenebilir enerji tüketimi-finansal gelişme ilişkisi üzerinde durulmuştur. Söz konusu ilişkiler literatürde üzerinde az durulan asimetrik analiz teknikleri kullanılarak incelenmiştir. Türkiye ekonomisi son 15-20 yıllık dönem içerisinde hem yükselen bir ekonomiye sahip olması hem de sergilediği yüksek büyüme performansı ile da ön plana çıkan ülkeler arasında olduğu kabul edilmektedir. Bu nedenle bu tez çalışmasında Türkiye ekonomisinin yenilenebilir enerji tüketimi, finansal gelişme ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkisi analiz edilmiştir. Bu bağlamda Türkiye ekonomisi için yapılan ampirik analizin sonuçları politika önerisi olacaktır.

Türkiye’de 1960-2017 dönemine ilişkin yenilenebilir enerji tüketimi, finansal gelişme ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmak için yıllık veriler kullanılmıştır. Yenilenebilir enerji, finansal gelişme, sermaye oluşumu, işgücü ve ticari dışa açıklık üretim fonksiyonuna dahildir. Bu çalışmanın enerji-büyüme ilişkisinin mevcut literatüre temel katkısı, değişkenler arasındaki potansiyel asimetrik ilişkinin incelenmesi ile ilgilidir. Bu asimetriyi hesaba katmak önemlidir çünkü bir değişken üzerindeki pozitif veya negatif bir varyasyon diğer değişken üzerinde aynı etkiye sahip değildir. İki değişken arasındaki asimetrik bir ilişkinin

varlığı, biri ekonomik sistemlerin karmaşıklığı ve incelenen değişkenleri üreten mekanizmalarla ilgili olan çok sayıda faktörden kaynaklanabilir. Bu karmaşıklık, bir değişkenin diğerini etkilediği gibi çeşitli kanalları da etkileyebilir. Bu tez çalışmasında kişi başına yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki uzun dönemde asimetric bulunmuştur.

Ayrıca, enerji tüketimi ile gelişme arasındaki ilişki de çok karmaşık olabilir çünkü aralarında çok sayıda etki kanalı olabilir. Bir kanal, finansal gelişmenin ekonomik büyümeye neden olduğunu ve bunun da enerji tüketiminde artışa neden olduğunu gösterebilir. Öte yandan, finansal gelişme, enerji tüketiminin azaltılmasına izin veren yeni teknolojilere yapılan yatırımlarda artışa da yol açabilir. Bu bağlamda, finansal gelişmenin olumlu ve olumsuz değişimlerinin enerji tüketimini nasıl etkileyebileceğini incelemek çok önemlidir. Bu nedenle, ekonometrik yöntemler kullanarak bu durumu ölçmek daha doğru sonuçlar verecektir.

Türkiye’de 1960’tan 2017’e kadar yenilenebilir enerji, finansal gelişme, sermaye, emek dahil edilerek ekonomik büyüme arasındaki eşbütünleşme ve nedensellik ilişkileri incelenirken asimetric ilişkinin varlığı dikkate alınmalıdır. Kullanılan NARDL metodu eşbütünleşme ilişkisi ile nedenselliğin incelenmesindeki asimetricinin dikkate alınmasına izin vermektedir. Bu yöntemler yakın zamanda Shin ve diğerleri (2014) tarafından geliştirilen NARDL (doğrusal olmayan ARDL) Hatemi-J (2012) asimetric nedensellik yöntemleri kullanılmıştır. Yine doğrusal bir ilişkinin nedenselliğini ortaya koyan Toda-Yamamoto (1995) nedensellik analizi yöntemi de kullanılarak değişkenler arasında ortaya çıkan bir nedensellik ilişkisinin varlığı araştırılmaktadır. Ayrıca, incelenen zaman serilerinde ADF, PP ve NG-Perron birim kök testleri kullanılmıştır. Asimetric ilişkilerin varlığının daha doğru sonuçlar verebilmesi için 1960-2017 yılları arasında yeterli sayıda veriye ulaşıldığından yıllık verileri kullanılmıştır. Kullanılan veri seti örneklem büyüklüğü açısından doğru sonuçlar elde etmemiz açısından yeterli sayıdadır.

Türkiye örneğinde yapılan bu çalışma sadece yenilenebilir enerji ile ekonomik büyüme arasındaki etkileşimin anlaşılmasına değil, aynı zamanda çok az ilgi gören finansal gelişme ve ekonomik büyüme arasındaki etkileşimin anlaşılmasını, bunun yanında yenilenebilir enerji tüketimi-

finansal gelişme ilişkinin varlığına da katkıda bulunmaktadır. Son dönemlerde asimetrik ilişkinin varlığının araştırılması ve elde edilen sonuçlar, politika yapıcılarının bu önemli ekonomik değişkenler arasındaki nedensellikleri ve bir değişkendeki artışın veya azalmanın diğerlerini nasıl etkileyebileceğini daha iyi anlamalarına yardımcı olacaktır.

Tezin birinci bölümünde ekonomik büyüme olgusu ve teorik çerçeve üzerinde durulmuştur. Ekonomik büyümenin temel belirleyicileri açıklanmıştır. Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi ve enerji kaynaklarının sınıflandırılması yapılmıştır. Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini ortaya koyan teorilere değinilmiştir. Aynı zamanda enerji tüketimini dikkate almayan geleneksel büyüme teorilerinden kısaca bahsedilmiştir. Enerji faktörünü içine alan temel yaklaşımlar ekolojik-çevreci yaklaşım ve biyofiziksel yaklaşım olarak açıklanmıştır. Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme nedenselliğini ortaya koyan hipotezler belirlenmiştir. Finansal gelişme ölçütleri belirlenmiş ve ekonomide finansal gelişmenin önemine değinen temel yaklaşımlar açıklanmıştır.

Tezin ikinci bölümünde Türkiye'nin enerji, finansal gelişme ve ekonomik büyüme profili dikkate alınmıştır. Enerji tüketimi ve enerji kaynakları birincil, ikincil, yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji olarak sınıflandırılmıştır. Enerji kaynaklarının Türkiye'de ve enerji kaynaklarını üreten ya da tüketen ülkeler dikkate alınarak grafikler ile anlatılmıştır. Türkiye ekonomisinin finansal gelişme profili üzerinde durulmuştur. Finansal gelişme endeksi, geniş para arzının GSYİH'ye oranı ve özel sektöre bankalara tarafından verilen krediler grafikler ve tablolar ile Türkiye'nin finansal gelişme profili oluşturulmuştur. İkinci bölümde son olarak Türkiye'nin ekonomik büyüme profili belirlenmiştir. Ekonomik büyüme profili için KBGSYİH değerleri, ABD doları bazlı Toplam GSYİH değerleri ve ekonomik büyüme oranları belirlenmiş grafikler ve tablolar ile gösterilmiştir.

Tezin üçüncü bölümünde yenilenebilir enerji tüketimi finansal gelişme ve ekonomik büyüme ilişkisine değinen teorik ve ampirik literatür zaman serisi çalışmaları, panel veri çalışmaları ve Türkiye ekonomisi üzerine yapılan çalışmalar olarak belirlenmiştir. Ampirik çalışmanın amacı ve önemi ortaya konmuş olup ampirik model ve veri seti oluşturulmuştur. Ekonometrik metodoloji belirlenmiş

birim kök testleri ile değişkenlerin durağanlık seviyeleri belirlenmiş ve tablolar ile sunulmuştur. Değişkenler arasında asimetrik ilişkinin varlığı NARDL yöntemi ile araştırılmıştır. NARDL metodunu kullanmak için Eviews 10, Stata 14 ve Gauss 16 programları kullanılmıştır. Değişkenler arasında asimetrik ilişkinin varlığı tespit edildikten sonra simetrik ve asimetrik nedensellik analizleri yapabilmek için Toda-Yamamoto (1995) ve Hatemi-J (2012) analizlerinden yararlanılmıştır. Tezin uygulama kısmının analizlerini yapabilmek için Eviews 10, Stata 14ve Gauss 16 programlarından faydalanılmıştır.

Tezin sonuç kısmında uzun dönemde yenilenebilir enerji tüketiminde meydana gelen artışların ekonomik büyümeyi arttırdığı yine aynı şekilde finansal gelişmede meydana gelen artışların da ekonomik büyümeyi arttırdığı sonuçları elde edilmektedir. Ticari dışa açıklıkta uzun dönemde pozitif yönde meydana gelen artışlar ekonomik büyümeyi azaltırken negatif yönde meydana gelen şoklarda ekonomik büyümeyi azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. Uzun dönemde ticari dışa açıklığın ekonomik büyümeyi azalttığı sonucuna varılmıştır.

Uzun dönemde sermaye artışları ile işgücü artışları da ekonomik büyümeyi arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ekonomik büyümeden sermayeye tek yönlü nedensellik bulunmuştur. Finansal gelişme ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik bulunmuştur. Ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine, ekonomik büyümeden toplam nüfusa doğru tek yönlü nedensellik bulunmuştur. Sermayenin negatif şoklarından ekonomik büyümenin negatif şoklarına asimetrik nedensellik bulunmuştur. Ekonomik büyümenin negatif şoklarından finansal gelişmenin hem pozitif hem de negatif şoklarına asimetrik nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Ekonomik büyümenin pozitif şoklarından ticari dışa açıklığın negatif şokuna, ekonomik büyümenin negatif şoklarından ticari dışa açıklığın pozitif şoklarına asimetrik nedensellik bulunmuştur

1. BÖLÜM

EKONOMİK BÜYÜME OLGUSU VE TEORİK ÇERÇEVE

Ekonomi biliminde iktisadi büyüme toplumu oluşturan bireylerin hayat standartlarının ve refah seviyelerinin iyileşmesi açısından büyük önem arz etmektedir. Sınırsız olan insan ihtiyaçlarının kıt kaynaklarla giderilmesi ve talep edilen mal ve hizmetlere ulaşmak için gerekli kaynakları yaratmak ekonomilerin temel hedeflerinin içerisinde bulunmaktadır. Ekonomik büyüme olgusu belirlenen bir dönemden diğer döneme geçerken mal ve hizmet üretim kapasitesinde artış olarak tanımlanmaktadır. Ekonomik büyüme üretim kapasitesindeki artışların fiyat artışlarından bağımsız olarak artması olarak da ifade edilmektedir. Bir ülkenin ekonomik olarak büyümesi reel GSYİH'nin bir önceki yıla göre artış göstermesidir. Ekonomik büyüme nominal ve reel olmak üzere iki şekilde ölçülmektedir. Nominal büyüme bir ekonomide fiyat artışları ile birlikte üretilen mal ve hizmet miktarını dikkate alırken reel ekonomik büyüme GSYİH'nin fiyat artışlarından bağımsız olarak artması olarak tanımlanmaktadır. Her ülke farklı ölçüm yöntemleri kullanılsa bile reel anlamda fiyat artışlarını dikkate almadan ekonomilerinde üretilen mal ve hizmetlerin miktarlarının artırılmasını amaç edinmektedir. Üretim kapasitesinde meydana gelen artışlar ülkenin milli gelirini arttırır ve dolayısıyla ekonomik anlamda ülke hem büyümüş hem de zenginleşmiş olur. Ekonomik büyüme problemi uzun dönemde ele alınan bir problem olduğu için makroekonomik anlamda arzı ilgilendiren bir problemdir (Kibritçioğlu, 1998a, p. 3).

Ekonomik büyüme iki şekilde gerçekleşmektedir. Birincisi ekonomi tam istihdam halinde iken mevcut üretim faktörlerinin tam kapasite ile kullanımı sonucu verimliliğinin artışına bağlı olarak ortaya çıkan ekonomik büyüme, ikincisi de ekonomi tam istihdamda iken kullanılan kaynaklara yenilerinin eklenmesi ile ortaya çıkan ekonomik büyümedir. Ekonomik büyüme teorilerinin ilgilendiği temel nokta tam istihdam meydana gelen ekonomik büyümedir. Üretim faktörlerinin niteliklerinde meydana gelen artıştan çok sayısal bakımdan ortaya çıkan artışlar üretim artışı olarak ifade edilmektedir. Ekonomik büyüme oranı üretim olanakları eğrisi yönünden incelendiğinde bir önceki yılda oluşan üretim olanakları eğrisinin ne ölçüde sağa kaydığını ortaya koymaktadır (Shafiei, 2013, p. 25).

Ekonomik büyüme ölçmek için GSYİH, GSMH, Kişi başına düşen reel GSYİH, İnsani Gelişme Endeksi, Satın alma Gücü Paritesi gibi ölçüt birimlerinden faydalanılmaktadır. Ancak ülkelerin birbirleriyle yapmış oldukları anlaşmalar ekonomik entegrasyonlar, ülkelerin siyasal sınırlarından farklı olarak ekonomik sınırlarının ortadan kalkması neticesinde, belirli bir süre içerisinde ülkenin sınırları içinde üretilen nihai mal ve hizmetlerin parasal karşılığını gösteren reel GSYH'nin kullanılması daha gerçekçi sonuçları göstermektedir (Kibritçioğlu, 1998a, p. 215).

Ekonomik büyüme ölçülmesi gelir yaklaşımı üretim yaklaşımı ve harcamalar yaklaşımı ile üç farklı şekilde hesaplanmaktadır. Farklı yöntemlerle hesaplanmasına karşılık hesaplanan GSYİH aynı sonuçları vermektedir. Ekonomik büyüme rakamlarla ifade edildiğinden kantitatif bir olgudur. Üretim imkanları eğrisinin sağa kayması için üretim faktörlerinin, yatırımların ve bunlara bağlı olarak ekonomik yapının değiştirilmesi uzun dönemde meydana gelecek olan bir süreçtir.

1.1. Ekonomik Büyümenin Temel Belirleyicileri

Ekonomik büyüme başlangıç olarak üretim fonksiyonu ile ilişkilidir. Üretim fonksiyonu, üretim teknolojisi değiştirilmeden belirli bir zaman içinde elde edilen üretim faktörleri ile en yüksek derecede ürün elde etme çabası ile ilişkilidir. Ekonomik büyüme için sahip olunan işgücünün niceliği ve niteliği, beşerî sermaye, sermaye birikimi ve sermaye stokunun büyüklüğü, doğal kaynaklar ile birlikte coğrafya en temel üretim girdileri olmaktadır. Bunun yanı sıra teknolojik yenilikler üretim ölçeğinin gelişmesi yapısal reformlar , mevcut organizasyon yapısı ve inovasyon ve Ar-Ge yatırımları diğer önemli belirleyicilerdir (Gould, 2013, p. 200).

Amerikalı İktisat tarihçisi Walt W. Rostow ekonomik büyüme ve ülkelerin gelişmiş ülke seviyelerine ulaşması için az gelişmiş ülkelerin geçmek zorunda olduğu aşamaları sıralamıştır. Ülkelerin gelişmişlik seviyeleri belirlenen aşamaları geçmiş olmasına dayanmaktadır. Az gelişmiş ülke ve gelişmiş ülkeler arasında ki farkı açıklarken az gelişmiş ülkelerin bu aşamaların başında olduğunu, gelişmiş ülkelerin bu aşamaların sonlarında olduklarını belirtmiştir (Hay, 1989, p. 214).

Büyüme sınırlandıran etkenlerin başında ise artan nüfusun oluşturduğu baskı, çevre kirliliği ve kıt olan kaynakların tükenme aşamasına geçmeleri ekonomik büyüme baskılayan unsurlardır.

1.1.1. İşgücü

İşgücü veya insan kaynağı ekonomik büyüme sürecinin en önemli belirleyici faktörlerinden bir tanesidir. Bir ülkede çalışma gücünde olup iş görenlerin ortaya koydukları her türlü zihinsel ve bedensel çabalara emek ya da işgücü adı verilir. Emek insanın hem fiziki hem de zihinsel çabası olarak kabul edildiğinden dolayı kişiler elde ettikleri kabiliyetleri almış oldukları eğitimleri ve entelektüel hizmetleri içermektedir (Kibritçioğlu, 1998a, p. 212).

İşgücü ve insan kaynağı olmadan diğer üretim faktörlerinin tek başlarına üretim yapabilmeleri mümkün değildir. Bütün bu üretim faktörlerini derleyen toplayan ve bunları üretime yönlendiren insandır. Girişimcilik ve işgücü insan kaynaklarından üremektedir. Üretim faktörlerinden hangileri eksik ise eksik olan kısım işgücü ve insan kaynaklarından daha fazla kullanılarak kapatılma yoluna gidilmektedir. Bir ülkede emeğin arzı ekonomik faaliyetlere katılmak için emeğini sunanların toplamı ile ortaya çıkmaktadır. Emek arzı çalışabilir yaştaki nüfusa bağlıdır. Emek arzı nüfus artışına bağlı olarak artacak ve emeğin marjinal verimliliği arttığı müddetçe de devam edecektir. Bu durum azalan marjinal verimler yasasına göre işlemeyecek ve ekonomik büyüme olumlu olarak etkileyecektir. Nüfusun artması başlangıçta üretim yönünden bakıldığında istihdamı arttırıcı yönde etkileyeceği düşünülmektedir. Ancak talep yönünden bakıldığında da tüketimi arttıran bir etkisinin varlığını da göz ardı etmemek gerekir (Berber, 2006, p. 20).

1.1.2. Sermaye Birikimi (Fiziki Sermaye)

Bir ülkenin ekonomik büyümesinin kaynakları incelendiğinde ve büyüme oranının belirlenmesinde gerekli olan değişkenlerin en önemlilerinden diğeri de sermaye birikimidir. Sermaye birikimi bir ülkenin belirlenen bir dönemde mal ve hizmet üretme hacmidir. Üretim faaliyetleri için gereken sermaye miktarını belirlerken bir yandan da mal ve hizmet üretiminde ortaya konan göstergelerin üst limitini belirleyen bir değişkendir (Önal, 2009, p. 15).

Sermaye birikimi kullanılan her türlü alet, makin, teçhizat, bilgisayar yazılımı donanımı doğrudan kullanılan yatırım unsurlarını içermekle birlikte barajlar, yollar, santraller gibi altyapı yatırımlarını da içermektedir. Fiziki varlıkların değeri ele alınırken sağlık eğitim araştırma geliştirme AR-GE yatırımları gibi fiziksel olmayan varlıkları da içermektedir. Gelişmiş ülkelerde yatırımların sermaye birikiminin istihdam ve teknolojik gelişmelerle ekonomik büyümenin temel belirleyicilerini oluşturmaktadır. Sermaye birikiminin ekonomik büyüme üzerinde etkisi ölçeğe göre artan getiri olması ,teknolojik yeniliklerin kullanılmasının sağlanması, deneyerek deneme yanılma yöntemi ile yaparak öğrenmeye imkan tanınması ve yüksek verimliliğe yol açması gibi önemli etkileri bulunmaktadır (Usman, Wirawan, & Zulkifli, 2021, p. 2).

Sermaye birikimi gitgide artan bir sürecin sonucudur. İyi bir sermaye birikimi birbiri ile bağlı üç aşamadan oluşmaktadır. Bunlar yüksek tasarruf oranlarına sahip olmak yüksek sermaye birikimine yol açacak olması, ülkenin finansal altyapısının varlığı ve gelişime açık olması gerektiğinde kolay kredi yaratabilme yeteneğinin olması ve tasarrufların yatırımlara yönlendirilmesi için gereken girişimci ruha sahip insan kaynaklarının varlığıdır.

Bir ülkenin mal ve hizmet üretiminde artışının sağlanabilmesi için sermaye birikimi ile birlikte işgücünün de bir arada olması gerekmektedir. Bir ülkede yeterli sayıda iş gücüne karşılık yeter sayıda sermaye birikiminin olmaması iş gücünün verimliliğini etkileyecektir. Yeter sayıda iş gücüne karşılık sermaye birikiminin de olması ekonomik büyümeyi gerçekleştirecektir.

Sermaye birikimi ile ekonomik büyüme göstergeleri arasında pozitif yönlü bir ilişkinin varlığından söz edilebilir. Düşük ve orta gelirli ülkelerin refah seviyeleri ile yüksek gelirli ülkelerin refah seviyelerini inceleyen yakınsama teorilerinde sermaye birikiminin artmasının ülkelerin refah seviyelerine ulaşma sürecinde önemli etkileri bulunduğunu ortaya koymaktadır. Gelişmiş ülkelerin yüksek fiziki sermayeye sahip olanlarının ekonomik büyümeleri beşerî sermayeye önem vermeleri ve AR-GE yatırımları ile gerçekleşirken, az gelişmiş ülkelerin düşük sermaye birikimleri sebebiyle yatırımlarını düşük sermaye birikimi yüksek getiri arayışında olan

yatırımcılarla sağladığı ortaya çıkmaktadır. Az gelişmiş ülkelerin düşük sermaye yatırımları düşük talebe, düşük talep dar olan bir pazara, dar olan pazarın düşük verimliliğe sebebiyet vermesine neden olmaktadır. Bir kısır döngüye dönen bu süreç az gelişmiş ülkelerin düşük sermaye birikimlerinden bu durumda olduklarını sebebini ortaya koymaktadır (Rands Barros, 2016, p. 68).

1.1.3. Beşeri Sermaye

Ekonomik büyüme ve kalkınma kuramında sermaye çok sayıda iktisatçı tarafından büyüme ve kalkınmanın temel koşulu olarak belirlenmiştir. Sermaye birikimi fiziki sermaye ile açıklanmakta iken insan gücünün niteliğini vurgulayan beşerî sermaye kavramı da sermaye birikiminin içinde göz ardı edilmemesi gereken bir belirleyicidir.

Bir sosyal kavram olan beşerî sermayenin üzerinde belirginleşen bir tanımı ortaya konulmamıştır. Genel bir ifadeyle beşeri sermaye toplumu ortaya koyan bireylerin üretim sürecine katılımında sahip oldukları bilgi birikimlerinin, tecrübelerinin becerilerinin .yeteneklerinin diğer üretim faktörleriyle kullanılarak daha verimli üretime imkan veren pozitif değerleri olarak tanımlanmaktadır (Husz, 1998, p. 20).

Ekonomik büyüme modellerinde sermaye olarak tanımlanan olgu fiziki sermaye yatırımları ile oluşan sermaye stoku olarak ön plana çıkarken beşerî sermaye bütün ekonomik büyüme modellerinde kabul edilen en önemli faktörlerden bir tanesidir. Bilgi, tecrübe, teknolojik yenilikler eğitim gibi faktörlerin üretim üzerinde pozitif yönde etkileri bulunmaktadır. Bu faktörler insanların işgücünün niteliğini arttırmaya yönelik yatırım olarak ele alınmaktadır. Fiziki sermayenin yanında beşeri sermayeye de önem veren toplumların daha yüksek büyüme gösterdikleri görülmektedir (Saygılı & Cihan, 2006, p. 19).

İçsel büyüme modellerinde ekonomik büyüme ekonominin kendi iç dinamikleri ile belirlenmektedir. Bu dinamiklerden en önemlileri bilgi birikim beşerî sermaye yaratıcılık yaparak öğrenme Ar-Ge, pozitif ölçek ekonomileri, dışsallıklar ve uzmanlaşmadır. İçsel büyüme modellerinde ele alınan dinamiklerin başında bilgi gelmektedir. Buhar gücünün bulunması ve sanayi devrimi ile birlikte emek ve

sermaye girdisi kullanılarak üretilen mal ve hizmetler günümüzde daha az sermaye ve emek girdisi ile üretilebilmektedir. Bunu sağlayan etken ise bilgiye verilen önem neticesinde ortaya çıkan teknolojik gelişmelerdir.

Bilgi ortaya koyduğu dışsallık kaynağı ile tüm bireylerin kullanabildiği kamusal bir mal olarak görülmekte bilgiye ihtiyaç duyan ve kullanmak isteyen tüm bireylerce dışlanamamaktadır. Bu sebeple tüm insanlarca kullanılan bir sermaye türü olarak görülmekte ekonomik büyümenin itici gücü olmaktadır. Bilgi ortaya konulduğunda herhangi bir ikamesinin olmaması sebebiyle rekabet edilebilirliği bulunmamaktadır. Bilgi bir defa üretildiğinde kullanım maliyeti sıfıra yakındır. Fikri mülkiye hakkı, yasal ve doğal kısıtlamalar, mevzuat gereği bilgi üretilmesi neticesinde gelir elde edilebilmekte ve özel kazanç ortaya çıkabilmektedir. Bu sebeple üretimi arttırmaya yönelik bilgi üretimi, AR-GE faaliyetleri teşvik edilerek bu faaliyetleri artırılma yoluna gidilebilmektedir (Kar & Ağır, 2006, p. 55).

İçsel büyüme modellerinde yaratıcılık AR-Ge yatırımları yaparak öğrenme, teknolojik yatırımlar bilgi üretimini desteklerken sağlık eğitim ve kültürel alanda yapılan yatırımlar ile sosyolojik psikolojik dinsel etkenler birleşince ekonomik büyüme için gerekli ortak ortaya çıkmaktadır (Kar & Ağır, 2006, p. 53).

Klasik iktisatçılar sermaye kavramının için makine teçhizat ve ekipmanları dikkate alırken dikkate alırken 1960'lı yıllara kadar bilgi beceri yetenek eğitim gibi yatırımların dikkate alınmaması beşerî sermaye kavramının ortaya çıkmasını engellenmiştir. Emek birimleri arasında fazlaca bir farkın olmaması kas gücüne dayalı bir üretim sürecinin içerisinde olunması beşeri sermayenin ortaya çıkışını geciktirmiştir (Keskin, 2011, p. 126).

Beşerî sermayenin ekonomik etkilerini ortaya koymak için uzun dönemli büyüme stratejileri ele alınmıştır. Neoklasik büyüme modellerinden niceliksel büyümeye dikkat çeken yaklaşımlar ortaya çıkmış ve geleneksel büyüme modellerinden farklı olarak içerisinde beşeri sermayeye önem verilen içsel büyüme modelleri oluşmuştur (Kibritçioğlu, 1998b, p. 17).

Beşerî sermaye verimliliği arttırmak, teknolojik alt yapıyı oluşturmak ve ekonomik büyümenin ortaya çıkarılması gibi pek çok alandan etkisinin olduğu

görülmektedir. Bunun yanında iş hayatının değişen koşullarına ayak uydurulması, kadın istihdamının artırılması, nitelikli iş gücü yapısıyla dış ticarete rekabet edebilirliği ortaya çıkarması, işsizliği yoksulluğu ortadan kaldırması ve gelir dağılımının iyileştirilmesi üzerinde de etkileri olmaktadır. Eğitim ile insan haklarına saygılı, sosyal değerlere sahip bir toplumun yetişmesinde de yadsınamaz bir etkisi olmaktadır (Saygılı & Cihan, 2006, p. 20).

1.1.4. Bilgi ve Teknoloji

Ekonomik büyümenin globalleşme ile birlikte insan kaynağı, sermaye birikimi, beşerî sermaye gibi temel faktörlerin yanında yoğun olarak kullanılan bilgi ve teknolojiler temel ölçüt olarak karşımıza çıkmaktadır. Makro ekonomik performansın olumlu yönde ortaya çıkmasında bilgi ve teknolojilerin güçlü etkisi bulunmaktadır. Gelişmiş ve azgelişmiş ülkelerin sosyal ve ekonomik kalkınmalarında bilgi ve teknolojinin ne denli önemli olduğu ortadadır. Küreselleşme ile birlikte zaman kavramını ve yerin dünyaya entegre olması ile bilgin elde edilmesi depolanması işlenmesi ve dağıtılması teknolojik alt yapı ile birleşerek daha kolay hale gelmiştir. Bu sebeple bilgi ve teknoloji kavramlarını birbirinden ayrı düşünmemek gerekir (Erdil, Pamukçu, Akçomak, & Tiryakioğlu, 2016, p. 5).

Bilgi ve teknoloji internet programlama, bilgisayar ağları, bilgisayar endüstrisi veri görüntüleme sistemleri, cep telefonu ile görsel ve işitsel kitle iletişimi araçlarının tümünü kapsamaktadır. Bilgi ve teknolojideki gelişmeler ikamesi olmayan mallar kategorisine girmektedir. Yeni elde edilen bilgi ve teknolojiden fayda sağlamak isteyen bireylerin ya da firmaların herhangi bir şekilde engellenmeleri de pek mümkün değildir.

Kenneth J.Arrow 1962 tarihinde yapmış olduğu çalışmada üretim sürecinde bazı sektörlerde firmaların birim başına maliyetlerinin düştüğü, ürün kalitelerinin arttığı ve üretimin hızlıca oluştuğu gözlemlenmiştir. Arrow'un bu çalışmasında üretim artışının bilgi ve tecrübenin bir sonucu olduğunu vurgulamıştır. Arrow'a göre üretimde ortaya çıkan bu tecrübe ile firmalar mal ve hizmet üretirken aynı zamanda bilgi ve teknoloji üretiminde de bulunmaktadır. Üretilen teknik bilgi ve yaratılan teknolojiler diğer firmalara da geçecek ve üretim sürecinde pozitif yönlü dışsallıklar

ortaya çıkacaktır ve bilgi yayılması oluşacaktır. Paul M. Romer bu bilgi yayılmasının ancak bir kısmının fikri ve sınai mülkiyet hakları ile korunabileceğini ancak engellenemeyeceğini ortaya koymuştur. Romer'e göre bilgi kamu malı niteliğindedir. Kenneth J. Arrow'un 1986 yılında ortaya koyduğu yaparak öğrenme kavramından yola çıkan Romer sermaye stoku fazla olan ülkelerin üreteceği bilgi de fazla olacaktır. Yatırımlar bir öncekine göre daha fazla olacağından artan verimler yasaının geçerli olacağını belirtmiştir (Elverdi & Atik, 2021, p. 10).

Ekonomik büyümenin temel belirleyicilerinden bir tanesi de teknolojik gelişmelerdir. Mal ve hizmet üretiminde kaynakların bir araya getirilme biçimi teknoloji olarak karşımıza çıkmaktadır. İleri seviyede yeni oluşan üretim teknikleri, bilimsel buluşlar ve yenilikler teknolojik ilerlemeyi de beraberinde getirmektedir. Teknolojik yenilikler az sayıda kaynak kullanımı ile daha fazla üretime yol açtığından işgücü ve sermayede artış oranı sabit iken teknolojik ilerlemeler daha büyük bir büyüme oranı yakalamaya yardımcı olacaktır (Husz, 1998, p. 220).

Teknolojik yenilikler genel olarak üç aşamada değerlendirilmektedir. Birinci aşamayı bilgi ve teknoloji alt yapı görevi üstlenmektedir. Üretimde yeni bir süreci ortaya getiren bilgi yeniliklerin temelini oluşturmaktadır. İkinci aşamayı yönetim ve organizasyon yapısındaki değişimler üçüncü aşamayı da alet ve ekipmanların kullandığı teknik gelişmeler oluşturmaktadır. Üretim sürecinde kullanılan bilgi ve teknolojiler bir yandan verimlilik artışına yol açarken diğer yandan kaliteli mal ve hizmet üretilmesine de katkıda bulunmaktadır. Sermaye stokunun arttırılmasına yoğunlaşan ekonomik birimler sermaye stokunun geliştirilmesine bağlı olarak maliyetlerinin artışı ücretleri yukarı çekmiş teknolojik gelişmelere olan yatırımlar 1960 yıllardan sonra hız kazanmıştır (Vellani, 2007, p. 134).

1.1.5. Sosyal Sermaye

Sosyal sermayenin ismi Lyda Judsen Hanifan tarafından 1916 yılında yapılmış olduğu The Rular School Community Center isimli çalışmasında ortaya atılmıştır. Sermayenin ekonomik boyutunun dışında kalan ancak sermayeye katkıda bulunan toplumsal bütünlüğü ortaya çıkaran bireyler ve aileleri arasında oluşan günlük yaşama ilişkin iyi niyet ve sosyal ilişkilerin varlığına dikkat çekmiştir.

1990'lı yıllardan sonra ülkelerin ekonomik büyümeleri ve kalkınma farklarının açıklanmasında ele alınmaya başlanmıştır. Sosyal sermaye kavramı disiplinler arasında farklı tanımlamalar ile açıklanabilmektedir. OECD tarafından sosyal sermaye ağlar ve gruplar içerisinde iş birliğini kolaylaştıran değerler normlar ve anlayışlar olarak tanımlanmaktadır. Sosyal sermayenin kuramsal olarak ele alınması Pierre Boudie ile ortaya çıkmıştır. Pierre Boudieu ise sosyal sermayeyi analiz ederken karşılıklı tanınma kişilerin iletişim ve ilişki ağlarına önem vererek tanımlamıştır. Boudieu için toplumu oluşturan her birey sosyal bir sermayeye sahiptir. Bu sermaye de kişinin ailesi yakın çevresi arkadaşları ve iletişimde olduğu kişilerin toplamıdır (Sertkaya & Özcan, 2017, p. 65).

Güven duygusu, sosyal ağlar sosyal sermaye tanımlarının içerisinde en çok kullanılan kavramlardır. Yüksek güven duygusu yaratan bireylerin artan sosyal ağlar ile ekonomik büyüme ve kalkınmada pozitif yönlü etkiye sahip oldukları ileri sürülmektedir. Toplumda sınıfsal anlamda üstün olanların olarak iletişim ağlarında ve ilişkilerinde daha güçlü olacağından, sosyal sermayeleri de güçlü olacaktır. Sosyal sermayesi güçlü olanların gelecek nesillerinin eğitim hayatlarını garanti altına alma çabaları imtiyazlı bir sınıf yaratacak ve bu da onların serveti olacaktır. Bu üstünlüklerini de bir araç olarak kullanacaklardır (Şan & Şimşek, 2011, p. 89).

Sosyal sermaye İnsanların tek başlarına yapabileceklerinden daha fazlasını sosyal ilişkileri ile yapabilmelerine imkân tanıyan bir kavram olarak ifade edilmektedir. İktisat bilimi sosyal sermayenin insanlar arasındaki ilişkilerin sosyo-ekonomik yönünden ne tür bir etkisi olacağı fikri üzerinde durmaktadır. Sosyal birlik içinde olan insanlar arasında iyi niyet, arkadaşlık dostluk şeklinde ilişki kurmaları yaşam standartları arttıracığı düşünülmektedir. Kişiler ve kurumlar arasında güvene dayanan ilişkilerin varlığı ve bu varlığın seviyesini gösteren sosyal sermaye, toplumun ekonomik büyüme ve kalkınma süreci, sosyal ve siyasal alanda başarısı ve istikrarı ile yakın ilişki içerisinde. Bu sebeple insani değerlerin ve sosyal ilişkilerin gelişimine yönelik yatırım yapılması global dünyada başarılı olmayı ve rekabet edebilmeyi kolaylaştıracaktır (Karagül & Dündar, 2006, p. 64).

Uzmanlaşma iş bölümü ticari yasalar ticari yasalar fikri ve sınai mülkiyet haklarının belirleyici olduğu bir dönemde yasal ve kurumsal düzenlemelerin sosyal sermaye ile bileşmesi neticesinde yüksek bir performans yakalanacağını savunan Francis Fukuyama sosyal sermaye kavramı ekonomik büyüme ve refahın üretilmesinde önemli rol oynamaktadır (Karagül & Dündar, 2006, p. 66).

Sosyal sermayenin temel unsurları olarak toplumda insanların birbirlerine karşı duydukları güven, yazılı ve yazılı olmayan davranış biçimleri, normlar, iletişim olanakları ve niteliklerinden oluşan sosyal ağları sıralayabiliriz. Normlar toplumlar arası ilişkileri düzenleyen, davranış biçimlerini tanımlayan her türlü yazılı ve yazısız kurallar bütünüdür.

Normların sosyal sermayeyi oluşturması toplumu oluşturan bireylerin kendi çıkarlarından vaz geçerek toplumun faydasını düşünmelerinden kaynaklanmaktadır. Toplumda statü onur ve benzeri ödüller ile desteklenen bireyler insanlar arasında güven duygusunu geliştirir ve kuvvetli bağların oluşmasını sağlar. Güven insanların elde edeceği maddi kazançlara karşın verdiği sözleri tutabilmeyi ve tutarlı davranmanın sonucu olarak tanımlanmaktadır. Sosyal sermayeye vurgu yapan bilim insanları güveni sosyal sermayenin içinde ana unsur olarak görmektedirler. Sosyal ağlar bireyler ve gruplar içerisinde karşılıklı iletişimi ifade etmektedir (Vural, 2021, p. 21).

Sosyal sermaye kavramı sosyoloji bilimini iktisat bilimi ile ilişkilendirerek farklı bilim dallarını bir araya getirerek farklı bir bakış açısı getirerek ekonomik büyüme üzerinde etkisi üzerinde durmaktadır. Fiziki ve beşerî sermayeleri birbirine benzeyen ülkeler arasındaki gelişmişlik farkını açıklayan önemli bir belirleyici olarak ortaya çıkmaktadır. Sosyal sermaye sosyal problemlerin çözümünde, sosyal hayatın ve ilişkilerin düzenlenmesinde etkilidir. Ülkeler ekonomik büyümelerini gerçekleştirebilmek için sosyal sermaye önem vermekte ve toplumu birlik ve beraberlik içerisinde tutan sivil toplum kuruluşları sosyal etkinlikler fiziki sermaye ve beşerî sermayeden eksik kalan kısmı doldurmaktadır (Vural, 2021, p. 23).

1.1.6. İnovasyon ve AR-GE

Mal ve hizmet üretiminde ve yaratılacak katma değerde yeniliklerin ortaya çıkması değişimlerin gelişimlerin meydana gelmesi inovasyon olarak tanımlanmaktadır. OECD ve Eurostat'a göre inovasyon yeni bir ürünü veya hizmeti farklı ve yenilenmiş bir pazarlama metodu ile işletme içerisinde organizasyon ya da dış ilişkilerde ortaya çıkan yeni oluşumlar ve geliştirilmiş uygulamalar olarak tanımlanmadır (Elverdi & Atik, 2021, p. 4).

İnovasyon bilim ve teknolojinin bireylerin toplumların kurumların ve ülkelerin ihtiyaçlarını gidermeye yönelik şekilde değişime ve yenilemeye uğratılmasıyla yine ilgili kesimlerin kullanımına sunulmuş zahmetli bir çıktı olarak değerlendirilmesi şeklinde düşünülebilir. İnovasyon tek seferde ortaya çıkmış ve tükenmiş bir çıktı olarak değil sürdürülebilirliği olan bir çıktının varlığı ile mümkün olabilmektedir. İnovasyon süreci zaman içinde güncellenen geniş kitlede değerlendirilen bir kavramdır. Bu sebeple ekonomik büyümenin önemli unsurlarından biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bilgi toplumuna geçerken rekabetin yönü de bilim ve teknoloji alanına doğru değişmiş ülkelerin sahip oldukları Ar-Ge çalışmaları ve bu çalışmaları yönetecek beşerî sermaye yapısı, kullanılacak alt yapı teknolojileri ve yüksek teknolojik ürünlerin ortaya çıkarılabilmesi üzerinde durulması gereken önemli konular haline gelmiştir. Dünyada diğer ülkeler ile rekabet edebilmek, mal ve hizmet üretiminde zenginleşebilmenin, toplum olarak refah seviyesini yükseltebilmek için inovasyon önemli bir rol üstlenmektedir. Ekonomik büyümenin itici güzü olan inovasyon rekabetin yoğun olarak yapıldığı bu dönemlerde rekabet edebilmek için bir kaynak olmaktadır (Johnson, Laurell, Ots, & Sandström, 2022, p. 3).

Ar-Ge yatırımlarının ekonomik büyümenin belirleyicilerinden biri olduğunu Paul Romer 1986 yılında *Increasing Returns and Long-Run Growth* isimli çalışmasında değinmiştir. Romer; üretim sürecinde ortaya çıkan bilgi tesadüfen ortaya çıkmadığını, bilinçli çalışmalar, araştırma neticesinde ortaya çıktığını söylemektedir. Bilinçli çalışmalar neticesinde ortaya çıkan bilgi tüm yasal kısıtlamalara rağmen zaman geçtikçe diğer firmalarca zaman zaman kullanılacak yaratılan pozitif dışsallıklar ile zincirleme olarak ekonomik büyümelerini

gerçekleştireceklerdir. Ar-Ge yatırımlarına verilecek kamusal destekler ülkelerin ekonomik büyümesine ciddi katkı yapacaktır. Ar-Ge modelleri tam rekabet ortamında ilerleyemezler. Yeni bilgiyi üreten firmalar bu bilginin fiyatı sıfır olacağından dolayı kapanmak zorunda kalacaklarından bu modeller ancak eksik rekabet koşullarında geçerli olacaktır (Bresciani, Ciampi, Meli, & Ferraris, 2021, p. 5).

Romerin Ar-Ge modelinde özel sektör firmaları elde ettikleri bilgi ve teknolojik yenilikleri fikri ve sınai mülkiyet hakları ile koruma altına alırlar. Bu kısıtlamalar ile tekeli konumuna düşerek tam rekabetten uzaklaşırlar. Monopol olma gücü ile yüksek karlar elde ederlerken bu karları yeni ar-ge harcamalarında kullanırlar. Korunan bilgi ve teknolojiler monopol de olsa tam rekabet ortamına da düşülmüş olsa her koşulda kazanan ar-ge faaliyetlerine destek veren ülkenin kendisi olacaktır. Romer Ar-Ge sektörünün ayrı bir sektör olarak görmüş ar-ge çalışmalarının önemsemesi gerektiğini vurgulamıştır (Romer, 1986, p. 17).

Schumpeter Kapitalizm, Sosyalizm ve Demokrasi isimli kitabında yeniliklerin yapılması ile eski malların özelliğini kaybedeceğini eski endüstrilerin yıkılacağını yeni mallar ve endüstrilerin onların yerlerini alacağını “Yaratıcı Yıkım” kavramı ile ifade etmiştir. Girişimciler yenilik yaparak ürettikleri malın monopolcüsü konumuna gelirler ve yüksek karlar elde ederler. Bunu gören diğer girişimciler de sektöre girip farklı yenilikleri ortaya koyarlar. Eski mallar ve endüstriler yerini yeni mallarına ve endüstrilere bırakırlar. Schumpeter kapitalist ekonomilerin hareketli olduğunu sürekli dinamik kaldığını ve yaratıcı yıkımlar ile bunu gerçekleştirdiğini açıklamaktadır. Schumpeter Ar-ge yatırımları ve inovasyon ile ortaya çıkan karların ekonomik büyümeyi arttıracığını ve toplumun refah seviyesinde iyileşme olacağını farklı bir teorik çerçeveye oturtarak açıklamıştır (Doğan & Doğan, 2021, p. 784).

1.1.7. Kamu Harcamaları

Kamu harcamaları ile ekonomik büyüme ilişkisi üzerinde 1990’lı yıllarda Barro durmuştur. Barro devletin yapacağı harcamalar ile ekonomik büyüme üzerinde rolünün bulunduğu düşüncesindedir. Kamu üretiminin üretim faktörlerinden bir tanesi olduğunu ileri sürmektedir. Keynesyen politikaların kamusal üretime bakış açısından farklı olarak kamu sektörünün ekonomik içerisinde bizzat olmasından

bahsetmemektedir. Kamusal üretimden kastedilen özel sektörü teşvik eden, yetişemediği yerde kamu olarak özel sektörün yanında bulunarak tamamlayıcı devlet anlayışıdır. Özel sektörün ihtiyaç duyduğu emeğin işgücünün beşeri sermaye kısmı için eğitim politikalarının, işgücünün teknolojik değişimlere uyumunun ve hukuksal düzenlemenin işleyişi ile ilgilenmek gibi görevler kamu sektörünün asli görevlerindendir (İçen, 2021, p. 18).

Kamu harcamalarının eğitim sağlık harcamalarını arttırmasıyla beşerî sermaye birikimi arttırıcı etkisi bulunmaktadır. Artan kamu harcamaları ile düşük gelirli gruplar eğitim sağlık gibi hizmetlerden kolaylıkla faydalanabilmektedir. Bu fayda aynı zamanda beşerî sermayenin de gelişmesine katkıda bulunmaktadır. Bu sebeple kamu harcamaları da ekonomik büyümenin belirleyicileri arasında yer almak durumundadır.

Wagner yasası ile ekonomik büyümeyi sağlayan ülkeler kamu harcamalarını da arttırmak durumunda kalacaklardır. Kamu harcamalarının sosyal yönden arttırılması hem beşerî sermayeyi arttıracak hem de gelir adaletsizliğini ortadan kaldıracaktır. Kamu altyapı yatırımlarının da oluşan artışın yaratacağı dışsallıklar pozitif yönde gelişecek maliyetleri düşen özel sektörün de bu durumda verimi de aratacaktır (Gamlath & Lahiri, 2018, p. 10).

Wagner ekonomik büyüme için devletin fonksiyonunu üç temel nedene dayandırmaktadır. Bunlardan ilki devletin koruma ve yönetme fonksiyonundan sebeple ekonomik etkinliğinin artması ikincisi devletin faaliyetinin bulunduğu savunma sanayi eğitim sektörü ve sağlık sektörü gibi kamusal alanlarda talebin gelir esnekliğinin büyük olması, üçüncüsü ise sanayileşme ile birlikte oluşan teknolojik gelişmelerin büyük alt yapı yatırımlarınca ortaya çıkabilmesi ve özel sektör tarafından karşılanmasının zorluğudur. Bu nedenle kamu harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde etkili ve önemli bir belirleyici olduğu görülmektedir (İçen, 2021, p. 7).

1.2. Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi

Ekonomik büyüme ve kalkınmanın itici gücü olan ve 1970'li yıllardan sonra özellikle az gelişmiş ülkelerin ithalat yaparak karşılamak zorunda oldukları enerji

kritik bir öneme sahiptir. Ülkeler ekonomik büyümeleri arttıkça enerjiye olan ihtiyaçları da artmaktadır. Ekonomik refahı artan toplumlar beraberinde enerjiye olan ihtiyaçlarını da arttırmışlardır. Ekonomik büyüme ve enerji tüketimi eş bütünleşik olarak gelişen kavramlardır. Ülkelerin sahip oldukları enerji kaynakları ülkelerin gelişmişlik düzeylerini göstermektedir. Gelişmiş ülkeleri geliştirmekte olan ülkelere ayıran en önemli refah göstergelerinden bir tanesi de enerji tüketimi gösterilmektedir.-

1970’li yıllarda yaşanan petrol şokları ve daha sonra ortaya çıkan gelişime bağlı teknolojik gelişmelerde meydana gelen artışlar tarım, ulaştırma, sanayi sektörlerinde artan enerji talebi enerjinin üretim faktörlerinden bir tanesi olarak yorumlanmasını da beraberinde getirmiştir. Artan sanayileşme, hızlı nüfus artışı, köyden kente göç gibi gelişmeler enerji ihtiyacını arttıran gelişmeler olmuştur. Ülkeler gelişsin ya da geliştirmekte olsun yoğun bir enerji girdisine ihtiyaç duyarlar. Bu ihtiyaç ekonomileri büyüdükçe daha da artarak devam eder (Korkmaz & Güngör, 2016, p. 38).

Dünya da ve ülkemizde ekonomik anlamda ortaya çıkan gelişmeler enerji ihtiyacını arttırmaktadır. 1970’li yıllarda yaşanan petrol krizi ile ilişkili olarak ortaya çıkan stagflasyon neticesinde ülkeler enerji ihtiyaçları konusunda alternatif yöntemler aramaya başlamıştır. Acil müdahale olarak elektrik enerjisini üretmek için nükleer santraller başta olmak üzere alternatif enerji kaynakları arayışı ortaya çıkmıştır. Enerjiye ihtiyaç duyan her geçen zaman talebini arttıran ülkeler bu ihtiyaçları ithalat yoluyla karşılama yoluna gitmişlerdir. Bu durum o ülkeleri enerjide dışa bağımlı hale getirmiştir. Enerji fiyatlarında ortaya çıkan artışlarından başta kendi ekonomileri zarar görmekte ve bu durumdan olumsuz etkilenmektedirler (Siong, Kogid, & Alin, 2022, p. 21).

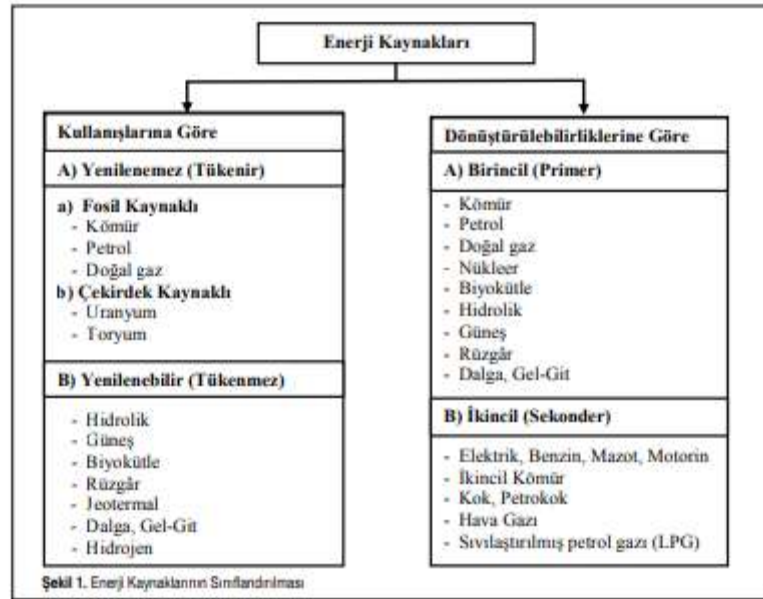
Türkiye’de 1980’li yıllardan sonra ihracata yönelik sanayileşme modeline geçmesi ile birlikte tarım sektörünün önemini sanayi sektörü ve hizmetler sektörünün almış ve Türkiye’nin enerji talebi hızlıca artış trendine girmiştir. Ekonomik yapıda meydana gelen bu köklü değişim daha fazla enerji ihtiyacı doğurmuş özellikle yenilenemeyen fosil yakıt kullanımını arttırmıştır. Artan enerji tüketimi ve ekonomik

büyüme ilişkisinin boyutunu doğru analiz edebilmesi ekonomi yönetiminde karar vericiler için önemli bir gösterge özelliği taşımaktadır (Aydın, 2021, p. 4).

1.2.1. Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması

Enerji kaynakları yenilenebilir enerji kaynakları ve yenilemez enerji kaynakları olmak üzere iki farklı grupta toplanmıştır. Yenilenebilir enerji kaynakları doğada kendiliğinden bulunan ve hayat boyu varlığının devam ettirecek kaynaklar olarak tanımlanmaktadır. Yenilenemeyen enerji kaynakları belirli bölgelerde yoğunlaşmış kullanıldıkça tükenen enerji kaynakları olarak tanımlanmaktadır. Dönüştürülebilme durumlarına göre birincil ve ikincil enerji kaynakları olarak da sınıflandırılabilir. Birincil enerji herhangi bir değişime uğramayan enerji kaynağıdır. İkincil enerji birincil enerjinin dönüştürülmesinden elde edilen enerji olarak tanımlanmaktadır (Michaelides, 2012, p. 22).

Şekil 1. 1: Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması



Kaynak: (Koç & Şenel, 2013)

Birincil enerji kaynakları doğada hazır bulunma durumlarına göre herhangi bir işleme tabi tutulmadan var olan enerji kaynaklarıdır. Bu kaynaklara örnek olarak biokütle nükleer kömür, doğalgaz, petrol, rüzgâr, güneş, dalga, gel-git verilebilmektedir.

İkincil enerji kaynakları ise birincil enerji kaynaklarından dönüştürülerek elde edilmiş olan enerji kaynaklarıdır. İkincil enerji kaynaklarına da elektrik, benzin, motorin, kok kömürü, LPG örnek olarak gösterilebilmektedir.

Yenilenebilir enerji kaynakları tüketildiğinde daha hızlı yerine konabilen ve doğal yollardan yaratılan enerji kaynaklarıdır. Güneş, rüzgâr, jeotermal, hidrojen gibi formatlardan oluşur. Yenilenemez enerji kaynaklarının temelini de fosil yakıtlar ile uranyum, toryum gibi madenlerden elde edilen maddenin çekirdeğinden üretilen enerjiden oluşmaktadır.

Küresel ısınma sorunu, iklim değişikliği gibi nedenlerden dolayı ülkelerin enerji politikalarında daha çok yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanıma yönelik destek politikaları yürütülmektedir. Yenilenemeyen enerji kaynakları günümüzde halen yoğun olarak kullanılmakta olan enerji kaynağıdır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının üretilebilmesi için alt yapı yatırımlarının yapılması kullanımının zaman alması enerjisi hem daha ucuz hem de hali hazırda bulunan olan yenilenemeyen kaynaklardan elde etmeye yöneltmektedir (Pata, 2018, p. 22).

1.2.2. Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi Teorik Yaklaşımlar

Ekonomik büyüme ve kalkınmalarını gerçekleştirmek isteyen ülkeler için pek çok bilim insanı ekonomik büyüme modelleri ve teorileri ortaya koymuşlardır. Bu teoriler enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini dikkate alan ve almayan teoriler olarak ayrı ayrı değerlendirilebilmektedir. Küreselleşme ile birlikte dünya düzeninde meydana gelen değişmelere bağlı olarak farklı dönemlerde farklı düşünce yapısına sahip bilim insanları çeşitli modeller teoriler ortaya koyarak ekonomik büyümenin bilinmeyenlerini çözmeyi amaçlamışlardır. Bu kısımda geleneksel büyüme teorilerinin enerji tüketimini dikkate almayan büyüme teorileri rolü üzerinde durulacaktır.

1.2.2.1. Enerji Etkisini Dikkate Almayan Büyüme Teorileri

Klasik iktisadın temelleri atılırken fizyokratların ve merkantilistlerin görüşleri dikkate alınarak klasik iktisadın temelleri ortaya atılmıştır. Fizyokratlar ekonomik büyümenin temeli tarım sektöründen ortaya çıkmaktadır. Çiftçilere göre üretimde artık değer oluşturulacak ve ihtiyaçtan fazlası satılarak gelir elde edilerek ekonomik büyüme gerçekleştirilecektir.(Alam, 2006, p. 4)

Merkantilistlere göre ekonomik büyümenin göstergesi değerli madenlere sahip olmak ile ölçülmektedir. Ekonomik büyümeyi gerçekleştirebilmek için ihracatı arttırıcı politikaların benimsenmesi gerekmektedir. Sanayileşme ile birlikte serbest piyasa ekonomilerine geçiş ve serbest rekabet geleneksel büyüme modellerinin temelini oluşturmaktadır. Adam Smtih, Thomas Malthus David Ricardo geleneksel büyüme modellerinin en önemli bilim insanlarıdır (Alam, 2006, p. 5).

Karl Marx kapitalizmin sonucu elde edilen karlar çalışan işçilerin fazla çalışma sürelerinden elde ettikleri ve karşılığını alamadıkları ücretlerin bir sonucudur. Emek değer teorisi ile bir malın değerinin o malı üretmek için harcanan emeğin miktarı ile ölçülmektedir.

Joseph Schumpeter Marx'ın görüşlerinden etkilenmiştir. Schumpeter kapitalist sistemin yaratacağı hasıla ile işçilerin ücretleri aratacak ve refah seviyeleri yükselecektir. Refah seviyesi yükselen işçiler entelektüel sınıf yaratacak ve kapitalist sermayedarların karşısına çıkacaklardır. Schumpetere göre ekonominin sürekli değişmesi sonucu üretim faktörleri değiştirilmeden farklı bir bileşim yaratılarak yeni bir üretim fonksiyonu oluşturulduğunda yenilik yaratılmış olacaktır (Alam, 2006, p. 4).

Keynes 1929 Dünya Büyük Buhranından sonra ekonomik büyümenin gerçekleştirilmesi için tüketim ve yatırım harcamalarının yaratıcı etkisinin önemli bir rolü olduğu noktasında görüş bildirmektedir. Yatırımların kapasite arttırıcı etkisinin geliri ne kadar arttıracağı ile ilgilenmiş uzun dönemli büyümeyi değil kısa dönemde eksik istihdamda nasıl büyümenin gerçekleşeceği ile ilgilenmiştir.

Geleneksel büyüme teorilerinde üretim faktörleri olarak doğal kaynaklar emek sermaye faktörlerini dikkate almış petrol kömür gibi enerji kaynaklarını ara

mal statüsünde görmüştür. Klasik iktisatçılar emek ve sermayeye yoğunlaşırken ara malların etkisinin üzerinde durmamışlardır. Bu sebeple geleneksel büyüme teorilerinde enerjinin rolü ile ilgili olarak fikirlerini açıkça belirtmemişlerdir (Aydın, 2021, p. 23).

Neo-klasik iktisat okulunun önemli iktisatçılarından olan Jevons ile Hotelling dışında kalan iktisatçılar enerji konusunu ekonomik büyümenin içerisinde dikkate almamışlardır. Neo-klasiklere göre enerji bir aramalıdır. Ara mallar üretime girerler ancak girdikleri yerde tükenirler. Enerji de buna benzer ara mal olarak girer ve girdiği yerde tükenir bu sebeple enerji üzerinde diğer üretim faktörlerinin üzerinde durdukları gibi durmamışlardır (Alam, 2006, p. 5).

Solow ve Swan yaptıkları çalışmalarda sermaye birikiminin, teknolojinin ve büyüme üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Tüm ekonomilerin dengeye ulaşmaya kadar sürekli bir büyüme sergileyeceklerini daha ileri gidebilmek için teknolojik yeniliklerin gerektiğini belirtmişlerdir. Enerjiyi milli gelirin küçük bir parçası olarak görmüşler ekonomik büyüme üzerinde etkisinin olmadığını kabul etmişlerdir. Enerji Neo-klasik iktisatçılar için ekonomik büyümede içsel bir faktördür. $Y=f(K, L)$ şekline indirgenmiş bir büyüme fonksiyonunun içerisinde enerji yansız bir rol üstlenmiştir. Neo-klasik büyüme teorilerinde ekonomik büyümenin sürdürülebilmesi ancak teknolojik yenilikler ile mümkün olmaktadır (Usta, 2015, p. 22).

1970'li yıllarda büyümenin sebeplerinden biri de doğal kaynaklar olarak görülmüş sürdürülebilir bir büyümenin olabilmesi için doğal kaynakların gelecek nesillere aktarılması gerekliliği savunulmuştur. Doğal kaynak iktisatçıları ortaya çıkmış ve enerji konusunu dikkate almaya başlamışlardır. Doğal kaynak iktisatçıları doğada kendiliğinden var olan kaynakların sınırlı olduğunu kabul etmişler sürdürülebilir büyüme kalkınma için yenilenebilir ve yenilenemez kaynaklar üzerinde durmuşlardır. Solow 1974 yılında üretim fonksiyonuna doğal kaynakları ekleyerek yeni bir üretim fonksiyonu ortaya çıkarmıştır (Usta, 2015, p. 28).

1980'li yılların ortalarına doğru Romer ve Lucas yapmış oldukları çalışmalarda büyümenin dinamiklerini ülkeler kendi içlerinde aramaları gerektiğini belirtmişlerdir. Teknoloji fiziki ve beşerî sermaye, bilgi yönetimi, kamu harcamaları

ekonomik büyümenin belirleyicileri olarak ortaya konulmuştur. İçsel büyüme modelleri olarak tanımlanan bu modellerde enerji aynı neoklasikler de olduğu gibi ara mal olarak belirlenmiş ancak neoklasiklerden farklı olarak enerjinin ikame edilebilirliğinin düşük olması sebebiyle ikame edilemeyeceğini, enerji olmadan ekonomik büyümenin sınırlı olacağını fikrini ortaya atmışlardır. İçsel büyüme modelleri ekonomik büyüme enerji maliyetlerini düşürecek ve enerji tasarrufunu oluşturacak teknolojik yenilikler ile sürdürülebilir bir büyümenin olacağını ortaya koymaktadır. Teknolojik yenilikler de enerjiyi etkin bir şekilde kullanmaya ve enerji maliyetlerini kısmaya yönelik olarak uygulanmalıdır (Aydın, 2021, p. 15).

1.2.2.2. Enerjinin Ekonomik Büyüme Üzerinde Etkisine Yönelik Teoriler

Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini dikkate alan çalışmalar 1970'li yıllardan sonra başlamıştır. Neoklasik düşünce de ekonomik büyümenin dinamiğinin teknolojik gelişmeler olduğu enerji olmadan da ekonomik büyümenin gerçekleşeceğini üzerinde durulmuş daha sonra ortaya çıkan çevreci ekonomistler enerjinin temel üretim faktörlerinden bir tanesi olduğunu enerji olmadan ekonomik büyümenin gerçekleşemeyeceğini ileri sürmüşlerdir. Çevreci ekonomistlere göre ekonomik büyümenin devamlılığı için enerji en temel üretim faktörüdür.

1.2.3. Enerji Faktörünü İçine Alan Temel Yaklaşımlar

Enerji faktörünü içine alan temel yaklaşımlar; Ekolojik-Çevreci Yaklaşım ve Biyofiziksel Yaklaşım, olarak ekonomik büyüme üzerinde etkili olan temel yaklaşımlar olarak literatürde yer almaktadır.

1.2.3.1. Ekolojik-Çevreci Yaklaşım

Enerji sektörü hem gelişmiş ülkelerde hem de gelişmekte olan ülkeler için sürdürülebilir bir ekonomik büyüme için önemli ve etkili bir rol üstlenmektedir. Üretimde özellikle imalat sanayide ekonomik büyüme enerjinin kullanılabilirliğine bağlıdır. İnsanlığın devamı doğa tarafından sağlanan çeşitli ekolojik mal ve hizmetlere bağlıdır. Buna enerji tüketimi de dahildir. Enerji küresel boyutta insanlık için ihtiyaç duyulan mal ve hizmetlerin yaratılmasında kullanılacak kapasiteyi temsil eder. Dünya da nerede olursa olsun ekosistemlerin üretkenliği, sürdürülebilirliği

fonksiyonel büyüklüğü maksimum kaynak toplama ve atık yönetimine bağlıdır. Bu sebeple enerji ekolojik ayak izinin en önemli bir parçasıdır. Küresel ekosistemde malzeme ve kaynakların üretilmesi ve geri dönüştürülmesi enerji ile mümkün olmaktadır (Taşdemir, 2021, p. 357).

Ekoloji ve ekonomi kavramları 1980'li yıllardan sonra gelişim göstermiş gelecek nesillere yönelik politikalar ve sürdürülebilirlik açısından değerlendirildiğinden iki bilim dalı birbirlerine yaklaşmıştır. Ekolojik iktisat kavramı ekolojik felaketlerin ortaya çıkması ile daha da önemli hale gelmiştir. 1976 yılında Seveso Kazası olarak bilinen triklorofenol üretimi sırasında meydana gelen kimyasal patlama sonucunda oluşan hayvan ölümleri ve çevresel belirtiler ile kamuoyunun dikkati çekilmiştir. 1984 yılında Hindistan Bhopal şehrinde tarımsal faaliyetlerde kullanılmak üzere olan ilaçların üretimi sırasında meydana gelen patlama ile havaya saçılan zehirli gazların etkileri sonucunda ekolojik bir çevre felaketi ortaya çıkmıştır. Ukrayna'da bulunan Çernobil Nükleer Santrali'ndeki patlama ekolojik olarak dünya üzerinden en büyük felaketlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Ekolojik iktisatçılar bu kazaları örnek göstererek dünyanın ne kadar büyük bir çevre felaketi ile karşı karşıya olduklarını dile getirmişlerdir (Zengin, 2020, p. 22).

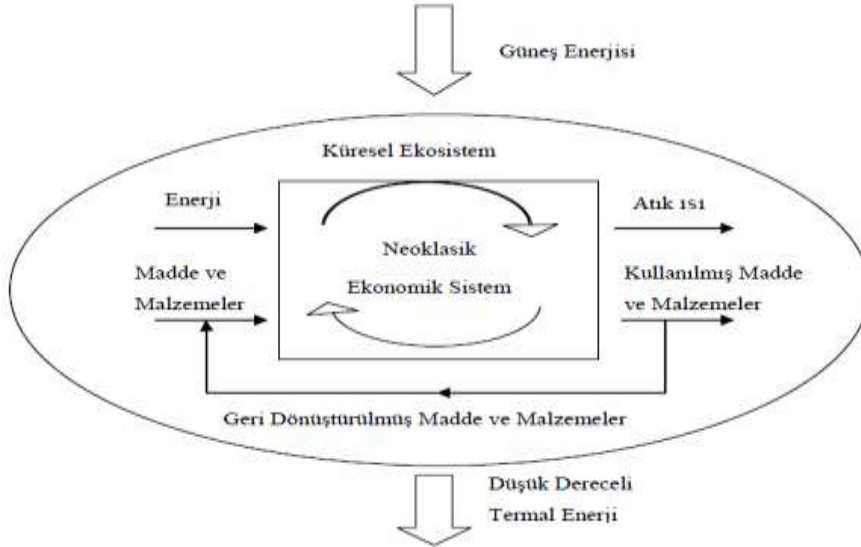
Ekolojik yaklaşım Neo-Klasik büyüme modellerini ekonomik faaliyetlerin fiziksel gerçeklerle ölçeklendirmede başarısız olmakla eleştirmişlerdir. Doğal sermayenin girdilerini ekonomik faaliyetlerden kaynaklanan atıkların dönüştürülmesi ile insan yaşamını devam ettirecek iklimin korunması olarak belirlemişlerdir. Ekolojik iktisatçılar termodinamik yasalarının dikkate alınması gerektiğine dikkat çekerler. Termodinamiğin yasalarının başında kütle-denge ilkesi gelmektedir. Kütle-denge ilkesine göre enerji yok edilemez ve yaratılamazdır. Kütle-denge ilkesine göre tek enerji kaynağı güneştir. Doğrudan ya da dolaylı yollardan kullanılabilir. Fosil yakıtların kullanılmasından elde edilen karbondioksitin çevreye atık olarak salınacağını ifade etmektedir. Güneş enerjisi eko sistemin içinde bulunmakta ve kullanılmakta olup küresel sistemden düşük seviyede ısı ve atık olarak çıkmaktadır. Bu atıklarda çevre üzerinde ekstra bir maliyet yaratmaktadır. Ekonomik faaliyetler

sırasında açığa çıkan atıkların çevre tarafından bertaraf edilmesi durumu yoksa insan yaşamını tehdit eder bir durum ile karşılaşılacaktır (Ockwell, 2008, p. 4601).

Termodinamiğin ikinci yasası da dağıntı (entropi) yasasıdır. Enerji yeniden kullanıldıkça dağıntısı (entropi) artacak daha az fayda düzeyine ulaşılacaktır. Entropi yasası bir malzemeden başka bir malzemeye dönüşüm için ilave bir enerjiye ihtiyaç duyulacaktır. Üretim sürecinde enerjinin ikamesi kısıtlıdır. Diğer üretim faktörleri karşılanması zordur. Bu sebeple sermaye malı üretmek için daha fazla emeğe ve daha fazla enerjiye ihtiyaç duyulmaktadır (Ockwell, 2008, p. 4602).

Ekolojik Ayak İzi doğal kaynaklara insan tahsisinin bir ölçüsü ve tüketilen tüm enerji kaynaklarını yeniden sağlama açısından gerekli olan toprak ve su alanı olarak tanımlanmaktadır. Ekolojik ayak izi ülke ekonomisine katkı sağlayan ve çeşitli doğal alanlardan oluşan ekonomik bir birimdir. Ormanların, suyun, temiz havanın, otlakların, ekilebilir dikilebilir alanların olması ekolojik ayak izini oluşturmaktadır (Baz et al., 2020).

Şekil 1. 2: Ekolojik Ekonomi Faaliyet Akım Şeması



Kaynak: (Ockwell, 2008) dan aktaran (Usta, 2015)

Şekil 2 'de ekolojik üretim modeli gösterilmektedir. Atıkların tekrardan kullanılarak ekosistem tarafından sağlanan diğer hammadde ve enerji ile birlikte biyofiziksel üretimin modeli ortaya çıkarılmıştır. Bu model de artan enerji kullanımı

diğer üretim faktörleri ile desteklenirse ekonomik büyüme ortaya çıkacaktır (Aydın, 2021, p. 22).

Ekolojik ekonomi hem diğer kuşaklara aktarılmada hem de mevcut dönem içerisindeki etkisi ile sürdürülebilir kalkınma amacını ortaya koyar. Ekolojik ekonomi fiziksel göstergelerin kullanıma yöneliktir. Malzeme, enerji, kimyasal ve biyolojik göstergeler ile elde edilen buldular kapsamlı bir şekilde analiz edilir. Çevresel ekonomi ise negatif dışsallıkları ve dışsal maliyetler ile ilgilenir. Doğadan ve çevreden dolayı yollardan bahseder. Ekolojik ekonomi ve çevresel ekonomi birbirinden farklı kavramlardır. Çevre ekonomisi bölüşümde etkinlik ile birlikte ortaya çıkan dışsal kirlenmenin nasıl ortaya çıktığı ile ilgilenirken Ekolojik ekonomi kaynakları çevre ekonomileri ile ilişkilendirerek hammadde kullanımını nüfusun azaltılması ile bağdaştırarak birbirine bağlamaktadır. Ekolojik ekonomi; kirlilik, entropi, kaynakların tüketimi ve ekonomik büyümeyi birbiri ile ilişkilendirmektedir (Ockwell, 2008, p. 4603).

Ekolojik yaklaşıma göre tüm üretim faktörleri enerjinin hareket etmesinden ortaya çıkmaktadır. Ekonomide enerji akışı fosil yakıtlar ve güneş rezervlerine doğru akmaktadır. Enerji stoku birincil girdi olarak kalkınma ve büyümenin temel dinamiklerinden birini oluşturmaktadır (Çetin & Rahmani, p. 591) .

1.2.3.2. Biyofiziksel Yaklaşım

Bu yaklaşım ekonomik sistemlerin gerçekte fiziksel ve biyolojik özelliklerine dayandırılarak ekonomilerin analiz edildiği bir yaklaşımdır. Ekonomide bütün servetin temelinde doğa olduğu kabul edilen bir yaklaşımdır. İnsanlar daha fazla zenginleşmek ve daha fazla üretmek için doğanın kullanımını ile mümkün olacağını düşüncesini savunan bir yaklaşımdır (Hall & Klitgaard, 2006, p. 33).

Biyofiziksel yaklaşıma dayanan ekonomik büyüme modelinde enerji kullanımını doğrudan üretime katkı veren bir üretim faktörü olarak kullanılırken aynı zamanda emek ve sermayenin verimliliğini arttırıcı rol oynamaktadır. Biyofiziksel yaklaşım kullanılan üretim teknikleri içinde girdilerin güçlü birer fiziksel bağlarla birbirlerine bağlandığını savunmaktadır (Hall & Klitgaard, 2006, p. 35).

Biyofiziksel yaklaşımda mal ve hizmet üretiminde enerji direkt olarak kullanılmaktadır. Herhangi bir enerji krizinde üretim ve buna bağlı olarak ekonomik büyüme sorunu ortaya çıkacaktır. Biyofiziksel yaklaşımda sermayenin içerisinde kullanılan emeğin enerji ile birlikte hareket ettiği hususu dikkate alınmıştır. Bu sebeple kullanılan alet ve ekipmanlar enerji ile hareket etmekte olup bu durum da işgücünün verimliliğini arttıracaktır.

Gever (1986) geliştirdiği bu ekonomi modelinde biyofiziksel yaklaşımın coğrafi kısıtlamaların enerji düzeyini etkilediği sonucu belirlenmiştir. Cleveland (1984) ve Hall (1986) artan enerji tüketiminin verimlilik artışına yol açtığını ortaya çıkan yeniliklerin daha fazla enerji gereksinimine sebep olduğunu bu sebeple enerji tüketiminin ekonomik büyümenin temel nedeni olduğu sonucunu ortaya atmışlardır (Çetin & Seker, 2012, p. 88).

1.2.4. Enerji -Ekonomik Büyüme İlişkisine Yönelik Diğer Teorik Yaklaşımlar

Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisine yönelik olarak ortaya atılan teorik yaklaşımlar; Jevons Paradoksu, Hotelling Kuralı, Hamilton-Burbridge-Harrison Modeli, Daly Durağan Durum Dengesi, Doğal Kaynakların Laneti Hipotezi olarak literatürde yer almaktadır.

1.2.4.1. Jevons Paradoksu

Jevons 1865 yılında dönemin en önemli enerji girdisi olarak kömürü ele almış kömürün kullanımının artmasına bağlı olarak talebinde bir artış olacağını bu sebeple kömür rezervlerinin gittikçe tükeneceğini ve maliyetlerin artacağını iddia etmiştir. Buhar makinaları geliştikçe kömüre olan talep de artmış, enerjinin gittikçe daha da etkin kullanıldığı ortaya çıkmıştır. İngiltere'nin üretiminin büyük çoğunluğu ucuz kömüre dayanmakta olup artan kömür talebi ile birlikte rezervlerin gittikçe azalacağını ve ekonomik büyümenin hızının düşeceğini belirtmiştir. Jevons kömür kullanımdan sonra ortaya çıkan enerji kaynaklarını dikkate almamış petrol, hidroelektrik gibi alternatif enerji kaynaklarının kömürün yerine ikame olması ile teorisi gerçekleşmemiştir. Jevons'un teorisi Neoklasik iktisadın teknoloji ile kaynak kullanımının azalacağı yönündeki düşünce ile çeliştiğinden ekolojik iktisatçılar tarafından paradoks olarak adlandırılmıştır (York, 2006, p. 143).

1.2.4.2. Hotelling Kuralı

Hotelling 1931 yılında yenilemeyen enerji kaynaklarının tüketimini dikkate alırken doğal kaynakların kullanımının tüketiminin zamana bağlı değişimini analiz etmiştir. Farklı zaman dilimleri için alınacak yatırım kararlarında faiz oranlarını dikkate almak gerekmektedir. Hotelling modelinde karı her dönem için maksimum yapmak adına ne kadar kaynak yaratmak gerekir. Bu sebeple doğal kaynakların çıkarılması için sondaj maliyetlerini, enerji fiyatlarını ve faiz oranlarını ilgili olduğu dönem için ayrı ayrı değerlendirmek gerekmektedir. Doğal kaynağın çıkarılması için uygun zamanın hangi dönemde olacağını belirlemek konusu sondaj maliyetleri, enerji fiyatları ve faiz oranları değişkenlerinin değerlendirilmesi ile mümkün olacaktır (Franco, Gaspard, & Mueller, 2019, p. 53).

1.2.4.3. Hamilton-Burbridge-Harrison Modeli (HBH)

Hamilton 1983 yılında enerji faktörünü neoklasik büyüme modeline ekleyerek yeni bir üretim fonksiyonu ortaya atmıştır. HBH modelinin üretim fonksiyonu $Y=F(L, K, E)$ şeklindedir. HBH üretim modelinde emek (L), sermaye (K), enerji (E) üretim faktörlerini göstermektedir. Bu üretim modelinde özellikle petrol fiyatları ile GSYİH'yi ilişkilendirmiş ve çalışmasında ABD'de enerji fiyatlarındaki oluşan artışların ekonomik büyümeyi azalttığı sonucu elde edilmiştir. Enerji fiyatlarında meydana gelen bir artış enerji tüketimini azaltacak bunun sonucunda ya alternatif enerji kaynaklarına yönelecek ya da daha fazla maliyete katlanıp kullanıma devam edilecektir (Burbidge & Harrison, 1984, p. 479).

Burbridge ve Harrison Hamilton'un modelini kullanarak geliştirmişler ve enerjinin ekonomik büyümeyi etkileyen temel üretim faktörlerinden bir tanesi olduğunu ortaya koymuşlardır. HBH modeli ile enerji tüketim miktarı ile ekonomik büyüme arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu belirlenmiştir Enerji fiyatlarında meydana gelen artış sonucu enerji tüketimini kısmak GSYİH'yi olumsuz etkilemiştir. Enerji fiyatları en temel girdi olduğu ve ciddi bir maliyet artışı yarattığı için GSYİH azalmıştır. Dolaylı olarak da ekonomik büyümede meydana gelen bir düşme ile birlikte harcanabilir gelir azalmış, tüketim azalmış buna bağlı olarak da istihdam düşmüştür. Enerji fiyatları ekonomik büyümeyi hem doğrudan hem de dolaylı olarak etkilemektedir (Burbidge & Harrison, 1984, p. 480).

1.2.4.4. Daly Durağan Durum Dengesi

Neoklasik büyüme modelinde kıt olan doğal kaynakların zamanla tükeneyeceği bu nedenle büyümenin duracağı ve bu durumunun durağan dengeye doğru gideceği düşünölmektedir. Ekonomiler büyüdüke hem kaynaklar tükenecek hem de çevre kirliliği ortaya çıkacaktır. Daly (1974) yılında yaptığı çalışma ile durağan durum dengesini çevresel olarak incelemiş durağan durumda mal ve hizmet üretimini ve bu üretim için kullanılan üretim faktörlerinin sabit tutulması gerektiğini ortaya koymuştur. Daly durağan durum denge modelinde kullanılan araçların (emek, sermaye, doğal kaynak) sabit miktarda kullanıldığı için ekonomik büyümenin gerçekleşmeyeceğini savunmuştur. Daly bu durumda ekonominin fiziksel olarak değil nitelik olarak değişmesi gerekliliğini dile getirmiş. Ekonomik büyümenin değil ekonomik kalkınmayı ön planda tutmuştur. Daly'e göre durağan durum dengesinde ekonomik büyüme değil ekonomik kalkınma gerçekleşecektir (Aydın, 2021, p. 29).

Daly durağan durum dengesine ulaşabilmek için enerjinin ve doğal kaynakların tüketimine kota konulması gerektiğini savunmuştur. Sürdürülebilir kalkınmanın devamı için doğal kaynakların kullanımına da kota konulmalı, doğal kaynak stoku arttırılmalı ve buna yönelik yatırımlar yapılmalıdır. Doğal kaynak stokunu arttırmak için de yenilenebilir kaynaklar arttırılmalı ve enerji tasarrufu sağlayan ürünler üretilmelidir. Doğal kaynak stoku da aynı zamanda çevreye daha az atık verilerek korumaya alınmalıdır (Daly, 2007, p. 15).

1.2.4.5. Doğal Kaynakların Laneti Hipotezi

Doğal kaynakların laneti hipotezi ilk defa İngiliz iktisatçı Richard M.Auty'nin "Doğal Kaynak Ekonomilerinde Kalkınmayı Sürdürme: Doğal Kaynak Laneti" adlı kitabının 1993 yılında yayımlanması ile literatüre girmiştir. Daha sonra Jeffry D.Sachs ve Andrew M.Warner "Doğal Kaynak Bolluğuve Ekonomik Büyüme" isimli makaleleri ile Richard Auty'nin görüşlerini destekler çalışma yapmışlardır (Yağmur, 2019, p. 21).

Doğal kaynaklar mamul yarı mamul ve enerji olarak önemli birer üretim faktörüdür. Ülkelerin doğal kaynak varlığı ve bu kaynakların kullanımı ekonomik büyüme ve sürdürülebilir kalkınma açısından oldukça önemlidir. Ülkeler sahip

oldukları doğal kaynaklarını kullanma becerisinden yoksun ise tüm ekonomik kalkınmalarını sahip oldukları doğal kaynak üzerine kurmuş bile olsalar diğer sektörlerin ihmal edilmesi durumunda zamanla hem doğal kaynakları azalacak hem de diğer sektörlerin yok olmasına sebep olacaklardır. Sadece doğal kaynak zenginliği üzerine inşa edilen ekonomik büyüme o doğal kaynakların kullanımına yönelik krizler ortaya çıktığında olumsuz etkilenecek ve ekonomik büyümeleri sekteye uğrayacaktır (Yilanci, Aslan, & Ozgur, 2021, p. 3).

Doğal kaynakların laneti hipotezi Sachs ve Werner'in 1995 yılında doğal kaynak zengini ülkelerin ekonomik büyümelerinin doğal kaynak bakımından fakir olan ülkelere göre daha düşük bir büyüme gerçekleştirdikleri sonucuna dayanmaktadır. Klasik ekonomik doktrine göre doğal kaynak bolluğunun ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilemesi beklenirken negatif bir etki yaratması beklenen bir durum değildir. Doğal kaynakların laneti hipotezi sadece doğal kaynak bakımından zengin olup diğer ekonomik büyümenin belirleyicileri yönünden (fiziki sermaye, beşerî sermaye) yetersiz olan ülkeler için geçerli bir hipotezdir.

Doğal kaynakların özellikle enerji bakımından zengin olan ülkelerin ekonomik büyüme göstermeleri beklenmektedir. Modern ekonomik büyümenin şaşırtıcı özelliklerinden bir tanesi de doğal kaynaklarca zengin olan ülkelerin doğal kaynakların kıt olduğu ekonomilere göre daha yavaş ekonomik büyüme göstermeleridir. Bahreyn, Irak Suudi Arabistan, Birleşik Arap Emirlikleri, Kuveyt, Umman gibi ülkelerin 1971-1989 dönemleri için doğal kaynak ihracatının adı geçen ülkelerin ekonomik büyümeleri üzerinde negatif etki yarattıkları sonucuna ulaşılmıştır (Sachs & Warner, 1995, p. 5).

Auty düşük ve orta gelir grubunda olan ülkelerin sahip oldukları zengin doğal kaynakların düşünüldüğü gibi kalkınmada çok etkili olamayacağını doğal kaynakların yalnızca ekonominin çeşitlendirilmesinde destekleyici bir rol üstleneceğini belirtmiştir. Auty maden ihracatı yapan ülkeler üzerinde yaptığı araştırmada 1971-1983 dönemleri arasında Şili, Peru, Bolivya, Jamaika gibi ülkelerin kişi başına düşen gelirlerinin %1 azaldığını ancak madenleri olmayan diğer ülkelerin

gelirlerinin %0,7 arttığını kanıtlamıştır. Auty'e göre bu bir kanun değil yalnızca bir eğilimdir (Perkins, 1995, p. 170).

Ülkelerin sahip oldukları doğal kaynak donanımı ekonomik kalkınma ve ekonomik büyüme sürecinde önemli bir üretim faktörü iken bilinçsiz ve sürdürülebilirliği dikkate alınmadan kullanımı doğal kaynakların laneti hipotezini doğrulamaktadır. Bu bağlamda ülkelerin devamlılığı olan bir ekonomik büyüme ve kalkınmayı sağlayabilmeleri için aşırı ve bilinçsiz doğal kaynak kullanımını bırakıp diğer üretim faktörlerinin de üretimde etkin kullanılması gerekmektedir (Ulucak, 2016, p. 86).

1.2.5. Enerji Tüketimi- Ekonomik Büyüme Nedenselliğini Açıklayan Hipotezler

Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisinin nedenselliğini inceleyen hipotezleri dört başlık altına incelenebilir. Bu hipotezler Büyüme Hipotezi, Saklama Hipotezi, Yansızlık Hipotezi, Geri Besleme Hipotezidir.

1.2.5.1. Büyüme Hipotezi

Ekolojik iktisatçılara göre, enerji tüketimi ekonomik büyüme sürecinde emek sermaye gibi üretim faktörleri için tamamlayıcı bir rol oynamaktadır. Büyüme hipotezinde enerji kullanımı üretim aşamasında dolaylı doğrudan etkili olabilmektedir. Enerji tüketiminden ekonomik büyümeye yönelik olarak enerji tüketimini kısıtlayan politikalar ekonomik büyümeyi ve istihdamı düşürücü etki yaratır. Enerji kullanımını teşvik eden politikalar ekonomik büyüme ve istihdamı arttırıcı etki yaratmaktadır. Bu hipotez sadece pozitif yönlü tek bir nedensellik olduğu durumda geçerlidir. Nedensellik ilişkisi negatif yönlü olduğunda alternatif yorumlar ortaya çıkabilmektedir (Menegaki & Tugcu, 2016, p. 77).

Enerji tüketiminden ekonomik büyümeye yönelik tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin varlığında ekonominin enerjiye bağımlı olduğunu sonucu ortaya çıkacaktır. Enerji tüketimindeki artış ekonomik büyümeyi arttıracak, enerjide ortaya çıkabilecek bir şok ekonomik büyümeyi olumsuz yönde etkileyecektir. Ekonomik büyümede meydana gelen azalmaya bağlı olarak gelirden ve istihdamda bir düşme olacaktır (Jumbe, 2004, p. 32).

1.2.5.2. Koruma (Saklama) Hipotezi

Ekonomik büyümeden enerji tüketimine yönelik tek yönlü bir nedensellik olduğu durumda koruma (saklama) hipotezi ortaya çıkmaktadır. İstatiksel analiz neticesinde ekonomik büyümede meydana gelen artışlar enerji tüketimini arttırmaktadır. Granger nedenselliğinin büyüme hipotezini desteklediği bir ekonomide dahi belirli enerji koruma önlemlerinin ekonomik büyümeyi arttıracakını ya da en kötü durumda bile engellemediği sonucuna ulaşılmıştır (Menegaki & Tugcu, 2016, p. 78).

Saklama hipotezinin geçerli olduğu durumda enerji tüketimi üzerinde herhangi bir kısıtlama olması durumunda milli geliri tehdit eden olumsuz bir etki olmayacaktır. Ekonomik büyüme enerji tüketiminden ortaya çıkmadıysa sera gazının azaltılması ve enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik politikalar ve enerji tasarrufunu teşvik edici politikaların varlığı ekonomik büyümeyi olumsuz yönde etkilemeyecektir.

1.2.5.3. Yansızlık Hipotezi

Yansızlık hipotezi enerji tüketimi ile ekonomik büyümenin birbirini etkileyen değişkenler olmadıkları, herhangi bir nedensellik sonucunun bulunmadığını ortaya koyan bir hipotezdir. Enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde önemli bir rolü olmadığını ve yine ekonomik büyümenin enerji tüketimi üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığını ortaya koyar. Bu iki değişken (ekonomik büyüme ve enerji tüketimi) birbirinden bağımsızdır.

Neoklasik büyüme modellerinde enerji milli gelir üzerinde çok küçük bir etki yarattığından enerjinin ekonomik büyüme üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı düşüncesi hakimdir. Enerji maliyetlerinin GSYİH' deki payının ekonomik büyümeyi etkileyecek boyutta olmaması ve enerji kullanımının çok az olduğu hizmetler sektöründe bir ekonomik yapı inşa edilmesi çevre tahribatını ortadan kaldıracak alternatif enerji kaynaklarına (yenilebilir enerji) yönelimi hızlandıracaktır (Aydın, 2021, p. 30).

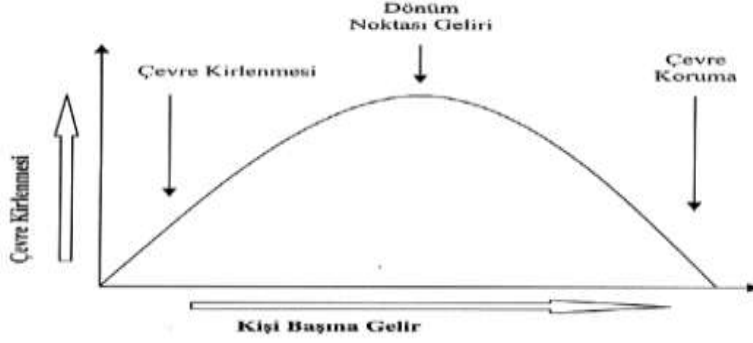
1.2.5.4. Geri Besleme Hipotezi

Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik olduğunu ifade eden hipotezdir. Koruma önlemlerinin ekonomik büyümeyi etkileyeceği ve ekonomik büyüme göstergelerinde meydana gelen bir değişimin enerji tüketimini değiştireceği ifade edilmektedir. Ekonomik büyüme ve enerji tüketiminin birbirleri ile bağlantılı olduğu görülmektedir. Değişkenlerden biri üzerinde ortaya konan politikalar diğer değişken üzerinde de etkili olacaktır (Raza, Shahbaz, & Nguyen, 2015, p. 2).

1.2.6. Enerji Tüketimi Ekonomik Büyüme İlişkisinde Dışsallıklar

Enerji tüketiminin artması bir yandan ekonomik büyüme üzerinde olumlu etkisi olurken diğer yandan çevresel sorunları da beraberinde getirmektedir. Artan fosil yakıtlı kaynakların kullanımı ile ortaya çıkan enerji ekonomik büyüme üzerinde olumlu etki yaratırken karbondioksit salınımı arttırması sebebiyle çevresel sorunlara yol açmaktadır. Ekonomik büyüme çevre üzerinde üç şekilde etki etmektedir. Ölçek etkisi, teknolojik etki ve bileşim etkisidir. Daha fazla üretim daha fazla doğal kaynak kullanımını gerektirir bu da daha fazla atık ve karbon emisyonu demektir. Çevresel kalitenin bozulması negatif bir ölçek etkisidir. Ekonomik büyüme ile ekonomik yapı değişir kırsal yaşamdan kente göç başlar tarımdan sanayiye dönüşüm olur ve çevresel boyutta bozulmalar başlar. Daha sonra enerji yoğun sektörler yerini bilgiye dayanan teknoloji kullanımına bırakır ve çevresel bozulmalar azalmaya başlar. Çevresel Kuznets eğrisi (ÇKE) ekonomik büyümenin başlangıç aşamasında negatif ölçek etkisini açıklarken ilerleyen zamanda bileşim ve teknoloji etkisiyle pozitif yönde daha düşük emisyonla döneceğini açıklar (Filippidis, Tzouvanas, & Chatziantoniou, 2021, p. 2).

Şekil 1. 3: Çevresel Kuznets Eğrisi



Kaynak: Yandle Bhattarai ve Vijayaranghavan 2004 ‘den aktaran (Aydın, 2021, p. 32)

Çevresel Kuznets Eğrisine hipotezine göre çevre kirliliği ekonomik kalkınmaya bağlı olarak negatif ölçeğe göre artacak daha sonraki süreç de bileşim ve teknolojik etkiye bağlı olarak çevre kirliliği azalacaktır.

1.3. Finansal Gelişme ve Ekonomik Büyüme İlişkisi

Finansal piyasalarda ortaya çıkan gelişmeler ekonomik büyüme açısından önem taşımaktadır. Finans piyasasında gelişmeler ile üretim sürecinin artması yönünde bir ilişki olduğu bilinmektedir. Finansal gelişme ekonomik büyüme için önemli bir unsurdur. Finans sektörü para ve sermaye piyasaları ile birlikte ortaya çıkmakta ve finansal sistemi oluşturmaktadır. Finans piyasasında ortaya çıkan gelişmeler ve finansal ürün çeşidinin artması tasarrufların yönlendirilmesinde doğru adımların atılması sonucunu doğurmuş ve ekonomik büyüme başta olmak üzere çok sayıda unsur üzerinde olumlu etkisi olmuştur. Finans sektörü küresel ekonomide ekonomik büyüme ve gelişmede artan bir rol oynamaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde firmalar banka finansmanından kaynaklı sermayeye ihtiyaç duyarken gelişmiş ülkelerde firmalar finansal piyasalardan kaynak elde etme yolunu izlenmektedir. Finansal gelişmesini tamamlayan ülkelerin ekonomik büyüme üzerinde olumlu yönde etki yaptığı yapılan teorik ve ampirik çalışmalarda ortaya konmuştur. Finansal gelişmenin ekonomik büyümeyi etkilediği gibi ekonomik büyümenin de finansal gelişmeyi etkilediği sonuçlarda bulunmaktadır.

1.3.1. Finansal Gelişmenin Tanımlanması

Finansal gelişme ekonomik büyümenin temel aşamalarını geçirmiş bir ülke zamanla çeşitli finansal araçlar elde etmiştir. Bununla beraber finansal kuruluşlar ortaya çıkmış ve gelişmişlerdir. Finansal araçlar ile finansal kuruluşlar birlikte belirli bir zamanda o ülkenin ekonomik yapısını oluştururlar. Finansal gelişme oluşan finansal yapının zamanla göstermiş olduğu değişim olarak isimlendirilmektedir. Finansal gelişme bir nevi tasarrufların arttırılarak yatırımlara yönlendirilmesidir. Finansal gelişme finansal araçların ve finansal kurumların sayı ve çeşitlerinde meydana gelen artıştır (B. G. Kaytancı, 2000, p. 15).

Güçlü bir finansal sistem elde edilen kaynakları doğru kullanarak verimlilik artışını yaratır. Güçlü bir finansal sistem toplam tasarruf oranlarını arttırarak fiziksel sermaye birikimini arttırır ve ekonomik büyümenin ortaya çıkmasını sağlar. Finansal piyasalarda ortaya çıkan uluslararası entegrasyonlar sermaye serbestliğini yaratmış daha yüksek getiri elde etmek isteyen yatırımcıları daha fazla risk almalarına sebep olmuştur. Ekonomik ve finansal reformları yapan ülkeler doğrudan yabancı yatırımların önündeki engelleri kaldırarak yabancı sermayeyi ülke içine çekmek istemişlerdir.

Finansal gelişme ekonomilerde var olan finansal araçların sayısının niteliğinin ve yapısının pozitif yöne değişmesidir. Finansal gelişme ekonomilerde tasarrufların ve mevcut sermayenin yatırımlara yönlendirilmesi ile finansal gelişmenin sağlanması istihdam yaratılması, makroekonomik dengenin oluşması ve sürdürülebilir bir büyümenin yaratılması konusunda önem arz etmektedir. Finansal araçların birbirleri ile olan ilişkilerinde piyasada arz edenler ve talep edenler arasındaki ilişkinin düzenlenmesinde ülkenin ekonomik büyümesi üzerinde önemli rol oynamaktadırlar (Ebrahimi Salari, Naji Meidani, Shabani Koshalshahi, & Ajori Ayask, 2022, p. 5).

Finans piyasaları ekonomik politika yürüten politikacıların işleyiş düzenlerine göre değişkenlik gösterebilen piyasalar olduğundan kamu sektörü ile ilişki içerisindedir. Finans piyasaları diğer piyasa türlerine göre güçlü olsa bile ekonomik kriz dönemlerinde de bir o kadar kırılgan bir yapısı nedeniyle en çok etkilenen

piyasalardandır. Hükümetler reel sektöre göre daha az rekabetçi olan ve risk düzeyleri yüksek olan bu piyasa türüne daha sıkı politika ve düzenlemeler uygulayabilmektedir (Stiglitz, 1998, p. 3).

Finansal sistemin bilgi edinme ve maliyetlerini düşürmek, elde edilen bilgilerden risk değerlemesi yapmak, toplanan tasarrufların piyasalarda işlenmesini sağlamak, karmaşık olan ekonomik yapının risk yönetimini kolaylaştırmak, finansal piyasalarda işlem gören her türlü yatırım araçlarının ve kurumların denetlenmesini sağlamak ve ödemeler sitemini oluşturup ticareti kolaylaştırmak gibi fonksiyonları bulunmaktadır.

1.3.2. Finansal Gelişme Ölçütleri

Finansal gelişmenin ölçülmesi için belirlenmiş bir ölçüm tekniği bulunmamaktadır. Ülke içinde birçok finansal kurum ve kuruluşlar finansal gelişmişliği ölçmek için farklı yöntem ve teknikler kullanmışlardır. Finansal gelişme ölçütlerinin tek başlarına gelişmişliği ölçmesi mümkün değildir. Bu sebeple literatürde çok farklı kaynaklar ölçüt olarak kullanılmıştır. Ekonomik büyüme ve finansal gelişme arasındaki ilişkiyi ölçmek için kullanılan göstergeler ilişkinin yönünü belirleyebilmektedir. Farklı parasal göstergeler farklı kitleleri temsil edebilmektedir. Para piyasaların ölçüt olarak dikkate alınması ile sermaye piyasalarının ölçütlerinin dikkate alınması ekonomik büyümeyi etkilemesi açısından fark yaratacaktır. Bu sebeple tek bir değişkenin finansal sistemin farklı işlevlerini karşılayabilmesi mümkün değildir. Farklı göstergeler kullanılmaktadır. Birçok gelişmekte olan ülkede finansal ilişki oranını belirleme de güçlük yaşanıldığından finansal gelişme oranını tek bir göstergeye bağlamak uygun değildir. Bu sebeple birçok göstergenin bileşimini ele almak daha sağlıklı sonuçlar verecektir.

1.3.2.1. Parasal Büyüklükler

Finansal gelişmenin önemli bir gelişmişlik göstergesi dolaşımda bulunan nakit para miktarının milli gelire oranında düşme gerçekleşmesidir. Para Arzı /GSYİH oranı olarak da gösterilebilmektedir. Para arzı olarak TCMB para arzı tanımlarında M1 (en dar tanımlı para arzı) para arzı kullanılabilirliği gibi M2 ve M3 para arzı tanımları da kullanılabilir. Gelişmenin başlangıç dönemlerinde

birçok ülke cari işlemler için likiditesi yüksek olan vadesiz mevduatlara yönelmektedir. İlerleyen dönemlerde ticari bankacılık sisteminin de gelişmesine bağlı olarak paranın fonksiyonlarından biri olan değişim aracı olma fonksiyonu yerini değer biriktirme aracı olarak değiştirir bu sebeple kullanılan para arzı tanımı da değişiklik göstermektedir. Para arzı tanımına M1,M2,M3 para arzı tanımlamaları konulabilmektedir (Čihák, Demirgüç-Kunt, Feyen, & Levine, 2012, p. 4).

Para Arzı/GSYİH

M1: Dolaşımdaki Nakit +Vadesiz Mevduatlar

M2: M1+ Vadeli Mevduatlar

M3: M2+Repo +Para Piyasası Fonları +İhraç Edilen Menkul Kıymetler

Finansal gelişmenin bazı dönemlerinde bazı finansal araçlar artış gösterirken bazı finansal araçlar durağan hale dönebilmektedir Bu sebeple finansal araçları birbirine oranlamak finansal göstergenin daha doğru sonuçlar vermesine sebep olmaktadır. Bu durumda parasal büyüklükler nispi parasal büyüklük olarak tanımlanır. M2/M1 para arzı tanımı nispi parasal büyüklüğe bir örnektir (B. G. Kaytancı, 2000, p. 17).

1.3.2.2. Finansal Kurumların Toplam Büyüklükleri

Finansal kurumların gelişimine bağlı olarak dolaylı finansmanın artması ödünç verilebilir fonların artmasına da sebep olmaktadır. Finansal araçlar vasıtasıyla sunulan aktif ve yükümlülüklerin milli gelire oranında da bir artışın olması beklenmektedir. Bir stok değişkenin akım değişkene oranı iki stok değişkenin birbirine oranlanmasına ya da iki akım değişkenin birbirine oranlanması kadar etkili olmayacaktır. En doğru sonuçlar aktif ve yükümlülüklerin milli gelire oranı ile ortaya çıkmaktadır. Bu oran ile bankaların ekonomide yeri ve önemi test edilebilmektedir. Gurley ve Shaw para otoriteleri ticari bankaların mevduatlarını kontrol ederken diğer araçları kontrol etmediğinde ticari bankaları haksız bir rekabet ortamı içerisine terk ettiklerini dile getirmişlerdir.

-Ticari Bankaların Aktifleri/GSYİH,

-Toplam Aktifler/GSYİH

Banka dışı finansal araçların aktifleri/Ticari bankaların aktifleri finansal kurumların toplam büyüklüklerine örnek olarak gösterilebilmektedir (U. B. Kaytancı & Kaytancı, 2022, p. 3).

1.3.2.3. Derinleşme Oranı

Nakit varlığı, bankaların faiz içeren yükümlülükleri ve talepleri, banka dışı araçları likit yükümlülükleri oluşturur. Bu likit yükümlülüklerin GSYİH oranlanması derinleşme oranıdır. Gelişmiş ülkelerde gelir seviyesi yüksek olan insanların yıllık gelirlerinin %70 ini likit aktif olarak tuttukları görülmektedir. Derinlik oranı ile kişi başına reel GSYİH arasında bir sağlam bir ilişki vardır (Levine, 1997, p. 6).

1.3.2.4. Kredi Oranı /GSYİH:

Toplam kredilerin GSYİH ya oranı olarak tanımlanmaktadır. Finans sektöründe faaliyet gösteren bankaların hem bireysel müşterilerine hem de kurumsal müşterilerine vermiş oldukları toplam kredi miktarının GSYİH ya bölünmesi ile elde edilmektedir. Bu oran toplam kredilerin ekonomideki önemini vermektedir. Bu gösterge bankaların merkez bankasına karşın kredi dağıtma derecesini ölçmeye yarayan bir orandır.

- Yurtiçi Kredi Hacmi/GSYİH
- Özel Sektöre Verilen Toplam Krediler/GSYİH
- Özel Sektöre Verilen Krediler/Yurtiçi Toplam Kredi Hacmi

Bu oranların artış göstermesi demek yatırımlara giden fonların ekonomiyi pozitif yönde etkilediği şeklinde yorumlanmaktadır.(Tuncer, 2013 p. 5)

1.3.2.5. Toplam Mevduat/GSYİH

Bankacılık sektöründe faaliyette bulunan bankaların müşterilerinden topladığı mevduatların GSYİH oranlanması ile elde edilmektedir. Mevduatların ekonominin içerisindeki ne ölçüde olduğunu göstermektedir.(Tuncer, 2013 p. 4)

1.3.2.6. Piyasa Kapitalizasyonu (Market Capitalization)

Hisse senedi piyasasının yanında tahvil ve bono piyasalarının büyüklüğünü ölçmek için kullanılan bir orandır. Piyasada her şirketin hisse senedinin borsa fiyatı ile dolaşımda olan hisse senedi adedi ile çarpılması sonucu elde edilmektedir. Tahvil ve bono piyasasında da aynı şekilde tahvil ve bono borsa fiyatının piyasada dolaşan sayısı ile çarpılması sonucu bulunmaktadır (Tuncer, 2013 p. 7).

1.3.2.7. İşlem Hacmi

Belirli bir zaman diliminde piyasada işlem gören ve el değiştiren menkul değerlerin para cinsinden ya da adet olarak belirlendiği ölçüttür. Piyasalarda işlem hacminin yüksek olması piyasanın likidite yönünden güçlü bir piyasa olduğunu ve gelişmişlik düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir. Piyasada uzun vadeli araçların kullanımı zamanla kısa vadeli araçların kullanımının yerine geçmesi beklenir. Bu durumun oluşması içinde tasarrufların yatırımlara yönlendirilmesi faiz oranları ile de ilgilidir. İşlem hacminin ve ödünç verilebilir fonların fiyatları belirlenirken sağlam bir finansal yapıya sahip olmak gerekmektedir (Bölükoğlu, 2021, p. 10).

1.3.2.8. Finansal Gelişme Endeksi

Finansal gelişme bir ülkede başta bankacılık olmak üzere finans kurumlarının gelişmesi, menkul kıymet borsalarının faaliyetlerinin özendirilmesi ve ülkeye giren DYY desteklenmesi ve arttırılması olarak tanımlanmaktadır. Finansal gelişmişliğin hesaplanabilmesi için IMF tarafından 2016 yılında tanıtılmış olan Finansal Gelişme Endeksi ortaya çıkarılmıştır. Bu finansal gelişme endeksi finansal gelişmişliği inceleyen farklı derecelerini inceleyen 9 adet endeks kullanılarak temel bileşenler analizi oluşturulmaktadır. Bu endeksler finansal kurumların ve finansal piyasaların derinlik verimlilik ve erişilebilirlik derecelerine göre değerlendirilip 6 adet endeks ile elde edilen bilgilerden oluşmaktadır. Elde edilen 6 adet endeks ile finansal kurumlar ve finansal piyasalar olmak üzere iki alt endeks adı altında bir araya getirilecektir. Ülkelerin nihai gelişmişlik endeksini oluşturmak için elde edilen iki alt endeks bir araya getirilir ve ülkenin nihai gelişmişlik endeksi ortaya çıkmaktadır (Doğuş, 2019, p. 2206).

Finansal gelişmişlik endeksi İMF tarafından ortaya konmuş ve 0 il 1 arasında bir değerden oluşmaktadır. Sayısal değerler 1'e yaklaştıkça finansal gelişmişlik artmakta 0'a yaklaştıkça finansal gelişmişlik azalmaktadır (Bölükoğlu, 2021, p. 391).

1.3.2.9. Yeni İhraçlar

Yeni ihraçlar yurt içinde tasarruf sahiplerinin sermaye piyasaları yoluyla fon talep eden kesime tasarrufların aktarılması ve aktarımın süreklilik sağlaması olarak tanımlanmaktadır. Hisse senetlerinin ihracı kotasyonda bulunan şirketlerin yapacağı sermaye artırımları ilk defa halka arz olacak şirketlerin yapacakları ihraçlar ekonomik büyüme üzerinde önemli etkiye sahiptir (Tuncer, 2013 p. 11).

1.3.3. Ekonomide Finansal Gelişmenin Önemine Değinen Temel Yaklaşımlar

Finansal gelişme ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen pek çok çalışma bulunmaktadır. Bagehot (1873), Schumpeter (1911), Fisher (1933), Keynesyen Yaklaşım, Robinson (1952), Gurley- Shaw (1955) Goldsmith-Hicks (1969), Mc Kinnon (1973) çalışmaları finansal gelişme ve ekonomik büyüme ilişkisi inceleyen temel yaklaşımlardandır.

1.3.3.1. Walter Bagehot Yaklaşımı (1873)

Bagehot 1873 yılında "Lombard Street: A Description of the Money Market" isimli çalışmasında İngiltere'nin 19. yy. başlarında hızla sanayileşme sürecinde finansal aracılığın önemli ve kritik bir rol üstlendiğini belirtmiş finansal gelişmenin ekonomik büyüme üzerinde etkisini vurgulamıştır. İngiltere de finansal piyasaların uzun dönemde büyük olan ve likit durumda olmayan yatırımları fonlamak için tasarrufları harekete geçirmek gerektiğini belirtmiş girişimcilerin dış finansman ihtiyacını bu yolla elde etmesinin yeni teknolojilerin İngiltere'de uygulanmasını kolaylaştırdığını ifade etmiştir (Calomiris, Flandreau, & Laeven, 2016, p. 57).

Bagehot (1873) yılında yaptığı çalışmada merkez bankalarının likidite krizi ortaya çıktığı durumda yüklendiği görev üzerinde durmuştur. Finansal piyasaların fonksiyonlarına değinip tasarrufların uzun dönemde yatırımlara dönüştürülmesinde finansal piyasaların ne denli önemli olduğu konusuna değinmiştir (Freixas, Giannini, Hoggarth, & Soussa, 2000, p. 66).

1.3.3.2. Joseph Schumpeter (1911) Yaklaşımı

Schumpeter 1911 yılında *The Teory of Economic Development* isimli çalışmasında finansal gelişme ile ekonomik büyüme ilişkisini ele almıştır. Bu çalışma bazı literatür çalışmalarında finansal gelişme ve ekonomik büyüme üzerine yapılan ilk çalışma olduğu da değinilmektedir. Schumpeter ekonomik büyümenin temelleri, faiz, konjonktürel dalgalanmalar kredi sermaye kavramları üzerinde çalışmalar yapmıştır. Bankacılık sektörü ve girişimciler ekonomik büyüme sürecinde önemli iki aktördür. Girişimciler teknolojik gelişme ile birlikte ekonomik büyümeyi sağlarken bankacılık sektörü girişimcilere finansman sağlamaktadır. Yatırımların değerlendirilmesi sürecinde finansal araçlar sermayenin marjinal verimliliğine etki etmektedir. Finansal araçlar yatırım projelerine destek olup ekonomik birimler arasında hareketin olmasına da destek olmaktadır (King & Levine, 1993, p. 32).

Schumpeter'e göre iyi işleyen bir bankacılık sistemi üretim teknolojilerinin fonlanmasını sağlayarak yeni ürünleri daha verimli sunmak için yatırımcılarını finansal olarak desteklemektedir. Bu durumda ekonomik büyümeye pozitif yansımaktadır. Finansal araçların gelişmesi ile tasarrufların dağıtılması kolaylaşacaktır.

1.3.3.3. Fisher Yaklaşımı (1933)

Fisher 1933 yılında yaptığı çalışmada 1929 yılında yaşanan ekonomik buhranın sebeplerini ele almış aşırı borçlanma ve deflasyon problemi gibi iki unsur üzerinde yoğunlaşmıştır. Fisher'e göre ekonomik bunalımda ortaya çıkan problemler bu iki unsurun belirtisi ya da sonucu olduğunu savunmaktadır. Dünya ekonomik buhranında tüm ekonomilerin bu denli hasar görmesinin temelinde önceki dönemlerde borç alanların kaldıraç oranını fazlaca yükseltmesinden kaynaklandığını belirtmiştir. Bu dönemde ortaya çıkan ve pek çok sektörü etkisi altına alan iflas dalgası krizi daha da derinleştirmiştir. Fisher birbirini takip eden bu iflas dalgasının arkasında finansal sistem olduğunu belirtmiştir. Ekonomik krizin etkisi tüm borçluları kapsıyor olması sebebiyle varlıklar borçlulardan alacaklılara geçmiştir. Varlıkları azalan borçlular gelecek harcamalarını kısmış ve ekonomi daha da kötü hale gelmiştir. Ekonomik krizin kaynağının finansal sistemin tıkanmasına bağlamıştır (Fisher, 1933, p. 337).

1.3.3.4. Keynesyen Yaklaşım (1937)

Büyük bunalım sonrasında 1937 yılında yazdığı İstihdam Faiz ve Paranın Genel Teorisi isimli eserinde finansal piyasaların üretim sürecinde çıktığı açısından merkezi bir rolü bulunmamaktadır. Keynes yatırım sürecinde güven ortamının önemine değinmiştir. Güven ortamının da iki belirleyicisi bulunmaktadır. Bunlardan bir tanesi borç alanların yatırım projelerinden bekledikleri getiriler diğeri de borç verenlerin borç alanlara olan güven duygularıdır. Borç alan ve borç verenler arasındaki karşılıklı bu güven duygusundan herhangi bir taraf güven kaybı yaşarsa ekonomik çöküşün olacağını belirtmiştir. Finansal aracılarn bu güven duygusunu sağlamlaştırmaya yönelik çalışmaları ekonomik büyümeye katkı sağlayacağı düşüncesi Keynes'in finansal gelişme ve ekonomik büyüme ilişkisi içinde değerlendirilmektedir. Daha sonra Keynesin Genel Teorisi üzerine inşa edilen çalışmalardan Hicks (1937) ve Modigliani (1944) Keynes'in "likidite tercihi" teorisi ile finansal piyasalar ve ekonomik büyüme ilişkisini para olgusunun üzerine oturtmuşlardır. Para arz ve para talebinin reel faiz oranının nasıl belirlediği çalışmalara da ışık tutmuşlardır (Gertler, 1988, p. 561).

1.3.3.5. Joan Robinson Yaklaşımı (1952)

Joan Robinson (1952) çalışmasında finansal gelişme ve ekonomik büyüme ilişkisinin varlığına değinmiş ancak bu ilişkinin yönünün ekonomik büyümeden finansal gelişmeye doğru olduğunu ifade etmiştir. Robinson finansal gelişmenin ekonomik büyümenin sonucu olduğunu savunmaktadır. Robinson ekonomik büyümenin arkasındaki gücün 19.yy başlarında sanayi devrimi ve 20.yy başlarındaki teknolojik gelişmeler olduğunu belirtmektedir. Teknolojik yenilikler ile birlikte finansal sisteme olan ihtiyacın artmakta ve bu talebin artışına bağlı olarak da finansal sistem gelişmektedir. Robinson ekonomik büyüme sonucu ortaya çıkan çıktının teknolojik yenilikler ile birlikte finansal gelişmeleri arttıracığını savunmaktadır. Moneterist iktisatçılar olarak bilinen Friedman ve Schwartz da para arzının dolayısıyla finansal sistemin ekonomik büyümeyi etkileyeceği yönünden yaptıkları çalışmalar ile Robinsonu desteklemiştir (Gertler, 1988, p. 582).

1.3.3.6. Gurley-Shaw Yaklaşımı (1955)

Gurley ve Shaw yapmış oldukları çalışmalarda tasarrufların ve yatırımların ödünç verilebilir fonlar akımının çeşitlendirilmesinde ve finansal araçların çoğaltılmasındaki rolü üzerinde durmuşlardır. Gurley ve Shaw'a göre finansal kurumların çoğalması finansal ürün ve hizmetlerin çeşitlendirilmesi yatırım-tasarruf ilişkisine olumlu yönde etki yaparak ekonomik büyümeyi hızlandıracaktır. Ekonomik büyüme emek, çıktı, gelir, servet çerçevesinde ele alınmaktadır. Ekonomik büyümenin finansal gelişme ilişkisi tasarrufların ve yatırımların finansal piyasalarda değerlendirilmesi sonucunda finansal varlıklar birikecek ödünç verilebilir fonlar akımındaki kanallar ortaya çıkacaktır. Ekonomik büyüme ödünç verilebilir fonların fiyatlarını değiştirmektedir. Üretim sürecindeki çıktıyı ne kadar önemsiyorsa aynı şekilde üretimin finans kısmını da önemsemek durumundadır (Marty, 1961, p. 21).

Gurley ve Shaw tasarrufların yatırımlara dönüşmesi sırasında içsel ve dışsal olarak iki yoldan bahsetmektedirler. İçsel finansman yatırımların kendi öz kaynaklarından yapıldığını göstermektedir. İçsel finansman az gelişmiş ülkelerde finansman işinin büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Ancak gelişmiş ülkelerde gelişmiş finansal yapısı ve gelişmiş finansal piyasalara sahip ülkelerde içsel finansman yerini dışsal finansmana bırakmaktadır. Dışsal fonlama doğrudan ve dolaylı olmak üzere iki şekilde incelenmektedir. Doğrudan fonlama yatırımcılar tasarruf sahiplerinden doğrudan borç alabilmekte dolaylı finansmanda ise tasarruf sahipleri ile yatırımcılar arasında finansal aracilar görev yapmaktadır. Hisse senetlerinin piyasasının geliştiği ülkelerde doğrudan finansman yönetimi kullanılırken az gelişmiş ülkelerde hisse senedi piyasaları tam gelişmediğinden doğrudan fonlama yönetimi kullanılamamaktadır. Gurley ve Shaw az gelişmiş ülkelerin finansal gelişmelerinin tasarrufların yatırımlara dönüştürülmesi sürecinde finansal araciların önemi üzerinde durmuştur. Dolaylı fonlama sürecinin finansal aracilar vasıtasıyla olabileceğini belirtmişler finansal aracilarının içerisinde bankaların en önemli kurumlar olduğunu ifade etmişlerdir (Boyd & Jalal, 2012, p. 342).

1.3.3.7. Goldsmith-Hicks Yaklaşımı (1969)

Hicks (1969) büyük yatırımların ve teknolojik yenilikler ile tanımlanan kalıcı yatırımların sağlanabilmesi için tasarrufların sermaye mallarına aktarılması gerektiğini, tasarruf sahiplerinin bunun karşılığında likit finansal varlıkları elde etmesi gerektiğinden bahsetmiştir. Bunun yanı sıra risk analizi, tasarrufların yatırıma yönlendirilme alışkanlığının sağlanması, ödünç verilebilir fonların etkin dağılımı gibi nedenlerle finansal gelişmelerin ekonomik büyüme üzerinde ne denli önemli olduğunu ifade etmiştir. Finansal sistemi iyi işleyen bir ülkenin finansal sistemi iyi olmayan ülkeye göre yüksek bir büyüme oranı yakalamasının mümkün olduğunu belirtmiştir (Levine, 1996, p. 227).

Goldsmith (1969) üretim sürecinde etkili olan teknolojik gelişmelerin ancak iyi işleyen bir finans sisteminde karşılık bulacağını kısaca bankacılık sisteminin sayesinde finanse edileceğini belirtmektedir. Finansal gelişme ve ekonomik büyüme ilişkisi Goldsmith'in finansal ilişkiler oranı ismini verdiği bir finansal gelişme ölçütü ile incelenmiştir. Goldsmith'in ölçütü ile toplam finansal değerlerin milli gelire oranı belirlenmiş bu oran ne kadar büyük olursa finansal gelişmişlik düzeyinin o kadar yüksek olacağı belirtilmiştir. Goldsmith yaptığı çalışmalarda finansal gelişme ölçütü olan finansal ilişkiler oranı ne kadar yüksek ise ülke ekonomik büyümeyi atıracaktır tezini savunmaktadır. Gelişmiş ülkelerin finansal ilişkiler oranı az gelişmiş ülkelere göre finansal ilişkiler oranından daha yüksek olduğunu ifade etmektedir. Girişimcilerin yatırım fırsatlarını tasarrufların yetersizliğinden değerlendiremediklerini bu sebeple finansal varlıkların girişimcilere tasarrufları ulaştırabilmeleri için finansal sistemin ne kadar büyük bir görev düştüğünü ifade etmektedir (Levine, 1996, p. 228).

1.3.3.8. McKinnon - Shaw Yaklaşımı (1973)

McKinnon ve Shaw denge faiz oranlarının altında olan faiz oranlarının sermayenin kaçmasına ve tasarrufların azalmasına neden olacağını savunmaktadırlar. Shaw tasarrufların hareketli olduğunu faiz tavanı uygulamasının sermayenin yerel piyasalardan uzaklaşmasına sebep olacağını ifade etmiştir. McKinnon yapılacak finansal reformların tasarrufların düşük getirili fonlarda değerlendirilme sorununu ortadan kaldıracığını, az gelişmiş ülkelerde tasarrufların yüksek getirili fonlarla

değerlendirilmesi yeni tasarruf yaratılması kadar etki edeceğini ifade etmektedir. McKinnon ve Shaw yaklaşımı faiz oranları ve döviz kurlarının seyrinin değişmesi finansal baskılama olarak tanımlanmaktadır. Finansal sistemin baskı altında olması sermaye piyasalarını olumsuz yönde etkilemekte bu sebeple ödünç verilebilir fonların finansal sistem ile değerlendirilmesi azalmaktadır. İstikrarsız döviz kurları ve faiz oranları sebebiyle yabancı fonların yatırımlara yönlendirilememesi gibi problemler ortaya çıkabilmektedir. McKinnon ve Shaw organize olmuş finansal sistemin ekonomik büyüme üzerinde daha etkili olacağını ifade etmektedirler. Finansal gelişmelerin ve finansal serbestleşmenin getirisi piyasaların etkinliğini sağlamada önemli rol oynamaktadırlar (Akkay, 2010 p. 24).

McKinnon ve Shaw finansal baskılama modelini eleştirmiş finansal sisteme zarar veren kredi programlarını, düşük faizleri, mevduatlara verilen yüksek zorunlu karşılıkları tasarrufların yatırımlara yönlendirilmesinin önündeki en önemli engeller olduğunu ifade etmişlerdir. Bu engeller tasarrufları azaltır, sermaye birikimini yavaşlatır dolayısıyla kaynakların etkin dağılımını engeller. Bu sebeple faiz oranlarının piyasada belirlenmesi durumunda girişimciler yüksek getirisi olan yatırımlara yönelmede daha etkin olacaklar dolayısıyla ekonomik büyümeyi gerçekleştireceklerdir. Finansal gelişme ve ekonomik büyüme ilişkisinde Mckinnon-Shaw yaklaşımı gelişmekte olan ekonomiler açısından resmi olmayan kredi kuruluşlarının merkez bankası faizlerinden etkilenmediğini, bankaların finansal baskılamadan çok etkilendiği belirterek resmi ve resmi olmayan kredi kuruluşlarının ekonomik büyümeye etkileri üzerinde durmuştur (Akkay, 2010 p. 23) .

Ekonomilerde finansal gelişmenin ekonomik büyüme üzerinde etkisi bazen doğrudan bazen de dolaylı yönde olabilir. İlişkinin yönü de bazı çalışmalarda finansal gelişmeden ekonomik büyümeye doğru iken bazı çalışmalarda da ekonomik büyümekten finansal gelişmeye doğrudur. Bazı çalışmalarda ise finansal gelişmenin ekonomik büyüme üzerinde etkisinin olmadığı hatta olumsuz olduğu sonuçlarında ulaşılmıştır. Lucas (1988) ekonomik büyüme finansal gelişmeye hiç değinmemiş ekonomik büyümenin finansal gelişmeden bağımsız olduğunu ekonomik büyümenin asimetrik enformasyondan kaynaklandığını belirtmiştir. Yine Morck ve Nakamura (1999) yapmış oldukları çalışmalarda bankaların alınan borçların geri ödenememe

riskini ortadan kaldırmak için aldıkları teminatın bilgi ve teknolojiye dayalı yatırımların finansmanını engellediği düşüncesiyle finansal sistemin ekonomik büyümeyi olumsuz yönde etkileyeceği görüşünü savunmuşlardır. Bir diğer çalışmada da Stiglitz (2000) finansal krizlerin finansal serbestleşmeden meydana geldiğini ve dolayısıyla ekonomik büyümeyi olumsuz etkileyeceğini savunarak finansal gelişmenin ekonomik büyüme üzerindeki olumsuz etkisinden bahsetmektedir (Akkay, 2010 p. 25).



2. BÖLÜM

TÜRKİYE’NİN ENERJİ, FİNANSAL GELİŞME ve EKONOMİK BÜYÜME PROFİLİ

Üretimi gerçekleştirebilmek için çeşitli üretim faktörlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Geleneksel üretim faktörleri olarak emek sermaye doğal kaynaklar ve girişimcilik gibi üretim faktörlerini sayabiliriz. Ancak sayılan bu üretim faktörlerinin ortaya çıkarabilmek için enerji girdisi de bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Klasik iktisatçılar olarak tanımlanan düşünce akımında doğal kaynaklar sermaye emek üretim faktörleri olarak belirlenmiştir. Sanayi devriminin ortaya çıkması ile birlikte enerjiye olan ihtiyaç artmış enerji gereksinimi ekonomik büyümeyi gerçekleştirebilmek için itici güç haline gelmiştir. İkinci dünya savaşından sonra özellikle 1970’li yılların başında ortaya çıkan OPEC ülkelerinin petrole zam yapmasıyla oluşan petrol arz şokları ekonomik sürdürülebilirliği sağlamada enerji gereksiniminin önemini ortaya koymuştur. Enerji faktörü bir ülkenin ekonomik büyümesinin yanı sıra ekonomik kalkınma ve sosyal kalkınmayı da tetikleyen önemli girdilerin başında gelmektedir. 24 Ocak 1980 tarihli istikrar programı ile Türkiye ithal ikameci sanayileşme modelini terk edip ihracata yönelik sanayileşme modeline geçince serbest piyasa ekonomisi modeli ile enerji ihtiyacına daha fazla gereksinim duymuştur. Ülkenin bu artan enerji talebini karşılamak için ağırlıklı olarak yenilenemeyen enerji kaynaklarına yönelim olmuştur. Ağırlıklı olarak petrol ürünleri, doğal gaz ve fosil yakıtlar enerji talebini karşılamak için kullanılmıştır (Aydın, 2021, p. 10).

Finansal gelişme finans kurumlarının muhasebe ve bilanço olarak önemli bir ölçüde büyüme göstermesi ve bu büyümenin süreklilik arz etmesi olarak tanımlanmaktadır. Finansal gelişme fon arz edenlerin tasarruflarının bankalar ve diğer finans kuruluşları aracılığıyla artması ile mümkün olmaktadır. Tasarruf sahipleri gelirlerinin harcanmayan kısmı ile banka ve finans kurumlarının parasal hacmini büyütürler. Finans kurumlarının büyümesi ile birlikte ihtiyaç sahiplerine daha fazla kredi imkânı sunulmaktadır. Ülkelerin ekonomik olarak büyüme ve kalkınmalarında sahip oldukları üretim faktörlerinin yanı sıra finansal göstergelerinin

de dünya piyasalarında olumlu seyretmesinin önemi de yadsınamayacak ölçüdedir (Taşseven & Yılmaz, 2022, p. 106).

2.1. Enerji Tüketimi ve Enerji Kaynakları

Enerji tüketimi kavramı insanın ateşi bulmasıyla başlayan bir süreçten başlamıştır. Isınmak yemek pişirmek gibi alanlarda enerjiyi kullanmışlar ve enerji günümüze gelene kadar birçok iş için bir gereksinim haline gelmiştir. İnsanlar enerjiyi buhar makinasının icadı ile başlayan süreçte lokomotif, nükleer santraller, otomobil sanayisi, uçak ve bilişim sistemleri kullanımı ile enerji kullanımında yeni çağlar ortaya konmuştur. Enerji kaynaklarına sahip olmak ve onları korumak amacıyla ülkeler dünya savaşları çıkarmışlardır. Enerjiyi elinde bulunduran ülkeler dünyada söz sahibi olmuş ekonomileri hızla büyümüş ve kalkınmıştır (Michaelides, 2012, p. 2).

Enerji iş ortaya koyabilme yeteneği şeklinde tanımlanabilir. Enerji türlerini kinetik enerji ve potansiyel enerji olarak tanımlayabiliriz. Potansiyel enerji karşımıza hareket ortaya çıkarabilme yeteneği olarak çıkarken kinetik enerji hareket ile ortaya çıkan enerji türüdür. Dünyada enerji elde edebilmek için çeşitli yöntemler gelişmiştir. Doğanın kendisinden kaynaklı statik halde duran bir enerjiyi dinamik hale getirmek hatta potansiyel enerjiyi ortaya çıkarmak için teknolojik yenilikler ortaya çıkmaya devam etmektedir. Enerji kaynakları dünyanın tamamında olan kaynaklar olmadığından ticarete, savaşlara, dostluklara sebep olmuştur. Enerji kaynakları günün birinde bitecek endişesi alternatif enerji kaynaklarına yönelmeyi ve potansiyeli ortaya çıkarmaya başlamıştır (Gövdeli, 2018, p. 3).

Enerji kaynakları yenilenebilen ve yenilenemeyen enerji kaynağı olarak iki şekilde sınıflandırılır. Yenilenemeyen enerji kaynakları kullanıldıklarında tükenen kaynaklardır. Fosil kaynaklar ve nükleer enerjinin hammaddesi olan doğada kendiliğinden bulunan elementler zirkonyum, bor, uranyum vs kaynaklar yenilenemeyen kaynaklardır. Rüzgâr gülü ve güneş enerjisi jeotermal enerji yenilenebilen kaynaklardır.

Tablo 2.1: 2019 Yılında Yakıt Türüne Göre Enerji Tüketiminin Dağılımı (Exajoules)

	Petrol	Doğal Gaz	Kömür	Nükleer Enerji	Hidroelektirik	Yenilenebilir Enerji	Toplam
Türkiye	2.01	1.56	1.76	-	0.79	0.39	6.51
AB	23.17	14.08	7.32	6.82	2.83	6.51	60.74
Avrupa	30.27	19.93	11.13	8.29	5.60	8.24	83.46
OECD	90.16	64.80	32.30	17.78	12.87	16.56	234.48
Dünya	191.89	140.54	157.64	24.93	37.69	28.82	581.51

Kaynak: BP (2022)

Tablo 2.1 de Türkiye, AB, Avrupa kıtasının tamamı, OECD ülkeleri ve tüm dünyanın enerji kaynakları exajoules cinsinden değerleri görülmektedir. Türkiye 2019 yılında petrol doğalgaz, kömür, nükleer enerji gibi yenilenemeyen enerji kaynaklarından elde edilen enerjiyi tüketirken aynı zamanda hidroelektrik santralleri ve yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji kullanımına da devam etmektedir. Türkiye ve dünya ülkeleri enerji ihtiyaçlarının %85'ini yenilenemeyen enerji kaynaklarından sağlarken yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen enerjiyi daha az kullandığı görülmektedir.

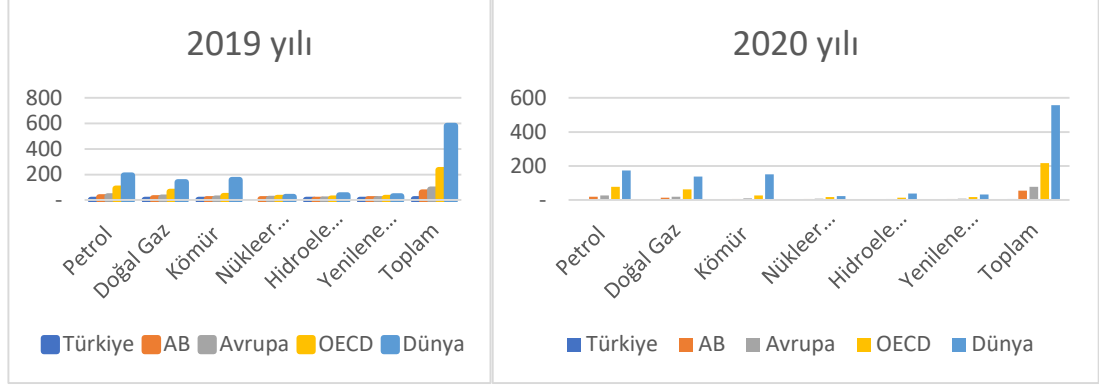
Tablo 2.2: 2020 Yılında Yakıt Türüne Göre Enerji Tüketiminin Dağılımı (Exajoules)

	Petrol	Doğal Gaz	Kömür	Nükleer Enerji	Hidroelektrik	Yenilenebilir Enerji	Toplam
Türkiye	1.82	1.67	1.66	-	0.69	0.45	6.29
AB	20.03	13.68	5.91	6.11	3.04	6.97	55.74
Avrupa	26.07	19.48	9.40	7.44	5.82	8.94	77.15
OECD	78.52	63.28	27.46	16.67	13.14	18.04	217.11
Dünya	174.20	137.62	151.42	23.98	38.16	31.71	557.10

Kaynak: BP (2022)

Tablo 2.2 de Türkiye, AB, Avrupa kıtasının tamamı, OECD ülkeleri ve tüm dünyanın enerji kaynakları exajoules cinsinden değerleri görülmektedir. Türkiye 2020 yılında ağırlıklı olarak petrol doğalgaz, kömür, nükleer enerji gibi yenilenemeyen enerji kaynaklarından elde edilen enerjiyi tüketirken az da olsa hidroelektrik santralleri ve yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji kullanımına da devam etmektedir.

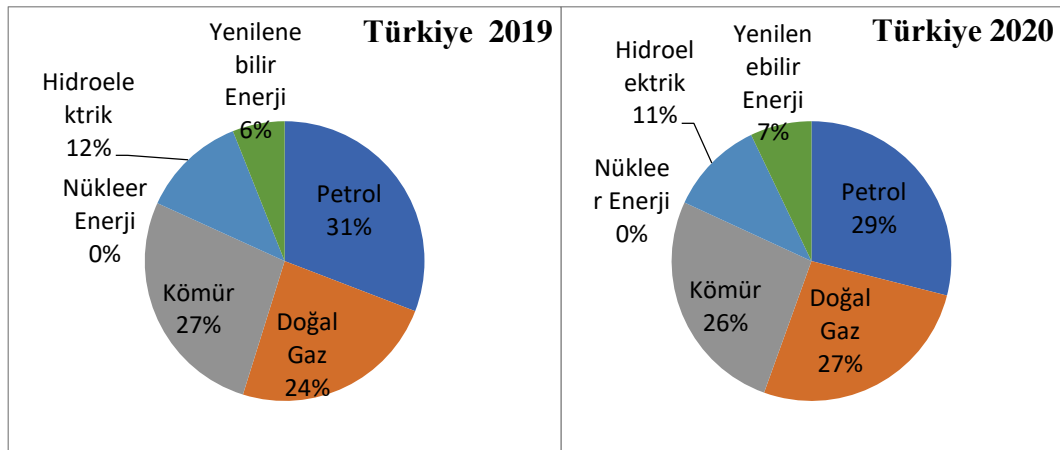
Grafik 2.1: 2019-2020 Yılları Yakıt Türlerine Göre Enerji Tüketim Grafiği



Kaynak: BP (2022)

Grafik 2.1 de 2019 yılı ve 2020 yılından Türkiye ile birlikte AB, Dünya, OECD ve Avrupa kıtasının petrol, doğalgaz, kömür, nükleer enerji ve yenilenebilir enerji tüketimlerinin grafiği gösterilmektedir. Petrol ürünleri kullanılarak elde edilen enerjinin Türkiye 'de olduğu gibi Avrupa, AB, OECD ülkelerinde de tüketildiği görülmektedir. Petrol ürünlerinden elde edilen enerjiyi doğal gaz ve kömür izlemektedir. Tüm dünyada yenilenemeyen enerji kaynaklarından elde edilip tüketilen enerjinin payı yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen enerjiye göre çok yüksektir.

Grafik 2.2: 2019-2020 Yılları Türkiye'de Yakıt Türlerine Göre Enerji Tüketiminin Grafiği (Exajoules)



Kaynak: BP (2022)

2019-2020 yıllarında Türkiye'nin enerji kaynaklarının tüketiminin karşılaştırılması Grafik 2.2 de grafikte gösterilmektedir. Türkiye 2019 yılında

tükettiği enerjinin %31'ini petrol ürünlerinden, %27'si kömürden, %24'ü doğalgazdan, %12 si hidroelektrik santrallerinden ve %6'sı yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilmekte iken 2020 yılından yenilenebilir enerji kaynaklarından tükettiği enerji artmış %7'ye ulaşmıştır. Yine doğalgazdan elde edilen enerji de artış meydana gelmiş ve %27'ye ulaşmıştır. Petrol, kömür gibi yenilemeyen enerji tüketimini azaltmış yenilenebilir enerji tüketimini arttırmıştır.

2.1.1. Birincil ve İkincil Enerji Kaynakları

Birincil enerji kaynakları doğada hazır halde bulunan herhangi bir işleme tabi tutulmamış olan doğal olarak ortaya çıkan enerji kaynakları literatürde birincil enerji kaynakları olarak adlandırılmaktadır. Birincil enerji kaynaklarına örnek olarak kömür, petrol, doğalgaz, nükleer enerji, güneş, rüzgâr enerjisi olarak çeşitlendirilmektedir. İkincil enerji ise birincil enerji kaynaklarının işleme tabi tutulmasından sonra ortaya çıkan enerji kaynaklarıdır. Elektrik enerjisi, hidrolik enerji ikincil enerji sınıflandırmasına örnek olan enerji çeşitleridir. Su, güneş, rüzgâr gibi birincil enerji kaynakları kirlilik oluşturmamasına rağmen kömür, petrol, doğalgaz gibi diğer birincil enerji kaynaklarına göre daha az tercih edilmektedir. Bu durumun başlıca nedeni su, güneş, rüzgar gibi birincil enerji kaynaklarından enerji elde etmenin üretim maliyetinin yüksek olmasından kaynaklanmaktadır (Pata, 2018, p. 771).

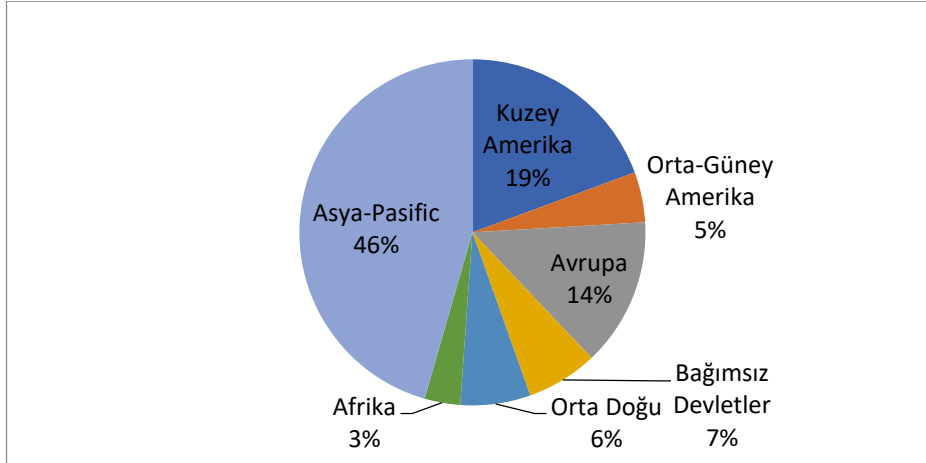
Tablo 2.3: Dünya'nın Bölgelere Göre Yıllık Birincil Enerji Tüketimi (Exajoules)

	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Kuzey Amerika	113.87	116.60	113.50	114.04	113.85	114.40	117.92	116.90	107.90
Orta-Güney Amerika	20.38	22.53	26.19	28.97	28.53	28.75	28.58	28.33	26.19
Avrupa	87.42	91.34	88.53	82.72	83.81	84.64	84.74	83.46	77.15
Bağımsız Devletler	31.70	33.65	35.23	36.41	36.88	37.30	39.08	38.90	37.12
Orta Doğu	17.09	22.62	29.33	34.82	35.82	36.30	36.47	37.51	36.44
Afrika	11.50	13.60	15.99	18.09	18.59	19.03	19.50	19.87	18.58
Asya-Pasifik	112.51	156.30	196.60	229.36	234.24	241.41	249.85	256.54	253.72
Dünya	394.47	456.62	505.38	544.41	551.74	561.82	576.13	581.51	557.10

Kaynak: BP (2022)

Dünyada birincil enerji tüketiminin bölgelere göre dağılımı Tablo 2.3'te gösterilmektedir. Dünya 'da bölgeleri kıtalara göre belirlediğimizde birincil enerji tüketiminin günümüzde de çok kullanılan enerji tüketimi araçları olduğunu göstermektedir. Dünya'da birincil enerji tüketiminin en çok kullanıldığı bölge 2000 yıllardan itibaren 2020 yılı verilerine göre 20 yıllık bir süre içerisinde Asya-Pasifik bölgesidir. Bu bölge 2020 yılında 253,72 exajoules ile dünyanın en büyük enerji tüketiminin olduğu bölgedir. İkinci büyük enerji tüketiminin olduğu bölge 107,90 exajoules ile Kuzey Amerika kıtasıdır. Dünya'da 2000'li yıllarda yaklaşık 400 exajoules olan birincil enerji tüketimi 20 yıllık süre içerisinde %40'lık bir artış göstermiş yaklaşık 560 exajoules rakamına ulaşmıştır. Asya-Pasifik kıtası ile birlikte Ortadoğu'da son 20 yıllık süreç içerisinde birincil enerji tüketiminde %100'ün üzerinde bir artış görülmektedir. Amerika ve Avrupa gibi kıtaların birincil enerji tüketimlerinin azaldığı görülmektedir. Birincil enerji tüketiminde meydana gelen bu azalmanın nedeni olarak alternatif enerji kaynaklarının tüketimine yönelmeleri gösterilmektedir.

Grafik 2.3: 2020 Yılı Dünya'nın Kıtalara Göre Birincil Enerji Tüketimi (Exajoules)

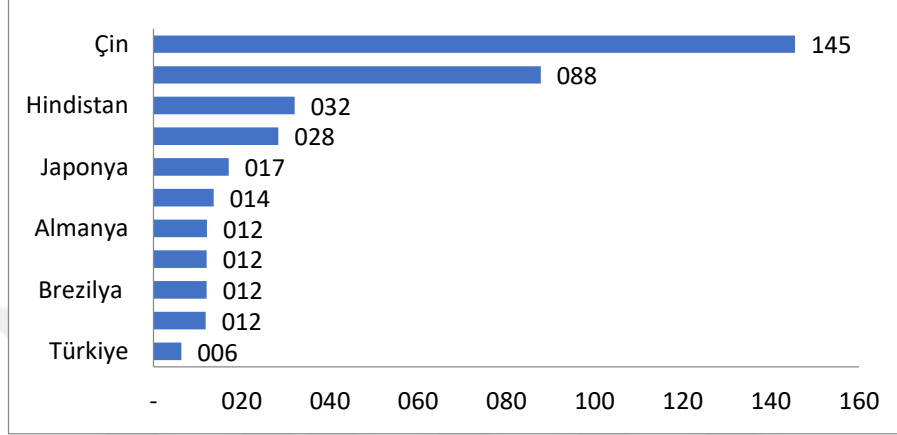


Kaynak: BP (2022)

Dünya'da 2020 yılında birincil enerji tüketiminin bölgelere göre dağılımı Grafik 2.3'te görülmektedir. Birincil enerji kaynaklarından elde edilen enerjinin tüketilmesinde Asya-Pasifik bölgesi tüm dünyada üretilen birincil enerjinin %46'sını tüketmektedir. Asya bölgesini %24 ile Amerika Kıtası, %14 ile Avrupa

takip etmektedir. Diğer bölgeler ise %7 ile Bağımsız Devletler Topluluğu, %6 ile Orta Doğu, %3 ile Afrika Kıtası takip etmektedir.

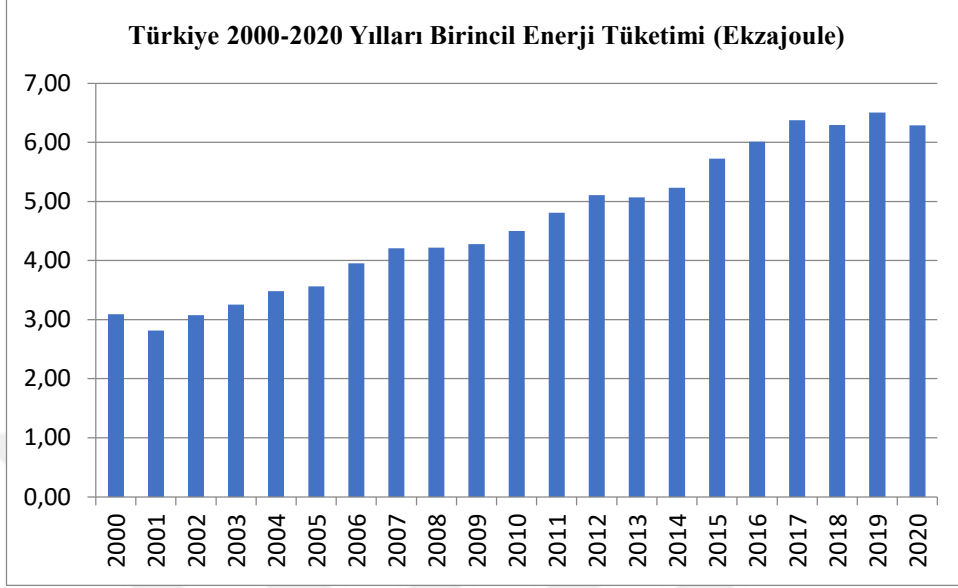
Grafik 2.4: 2020 Yılı Dünya Ülkelerinin Birincil Enerji Tüketimi Ekzajolue



Kaynak: BP (2022)

2020 yılında Dünya’da ülkelerin birincil enerji tüketimleri Grafik 2.4’te gösterilmektedir. Dünya’da birincil enerji tüketiminde lider konumda olan ülke 145 exajoules ile Çin Halk Cumhuriyetidir. Birincil enerji tüketiminde diğer önemli tüketici olan ülke de ABD’dir. ABD 2020 yılında 88 exajoules birincil enerji kaynaklarından enerji tüketmiştir. Hindistan, Rusya, Japonya, Kanada, Almanya sıralanmaktadır. Nüfus yoğunlukları kapladıkları yüz ölçümü ve gelişmiş ülke olarak bakıldığında bu ülkelerin birincil enerji tüketimlerinde oldukça önemli konumda oldukları görülmektedir. Türkiye’de 2020 yılında 6 exajoules ile dünyada birincil enerji tüketimine ihtiyaç duyan önemli bir ülke olduğu görülmektedir.

Grafik 2.5: 2000-2020 Yılları Türkiye'nin Birincil Enerji Tüketimi (Exajoules)



Kaynak: BP (2022)

Türkiye'nin son 20 yılda birincil enerji tüketimi Grafik 2.5 de gösterilmektedir. 2000'li yıllarda yılda ortalama 3 exajoules enerji tüketimini birincil kaynaklardan karşılayan Türkiye ilerleyen yıllarda enerji tüketimini, arttırmış 2017 yılından itibaren de yaklaşık 17 sene gibi bir zaman diliminde enerji tüketimini iki katıda çıkarmıştır. 2020 yılında ise Türkiye'nin birincil kaynaklardan enerji tüketimi ortalama yıllık 6 exajoules seviyesinin üzerine çıkmıştır.

2.1.2. Yenilenemeyen Enerji Kaynakları ve Tüketimi

Yenilenemeyen kaynaklar, kullanıldıklarında tükenen tekrardan yerine konması için uzun zamanlar gereken kaynaklardır. Yenilenemeyen enerji kaynakları kömür, petrol, nükleer enerji ve doğalgaz, olarak bilinen kaynaklardır. Dünya’da kullanılan enerjinin büyük çoğunluğu yenilenemeyen kaynakların kullanımından ortaya çıkan enerji kaynaklarından elde edilmektedir. Yenilenemeyen enerji kaynakları doğada hazır olması ve kullanım kolaylığının bulunması nedeniyle diğer enerji kaynaklarına göre avantajlıdır (Shafiei, 2013, p. 14).

Yenilenemeyen enerji kaynakları ayrışmış bitki ve hayvan kalıntıları yer kabuğuna gömüldüğünde yakıt olarak kullanılabilen karbonca zengin malzemeye dönüştürüldüğünde oluşmaktadır. Bu oluşum milyonlarca yıl içerisinde gerçekleşmektedir. Yenilenemeyen enerji kaynaklarını enerji türüne dönüştürmek ucuzdur. Gelişmiş ülkeler ekonomik büyümelerine paralel olarak yenilenemeyen enerji kaynaklarından enerji elde etme yoluna gitmişlerdir. Gelişmiş ülkelerin pek çoğu yenilenemeyen enerji kaynaklarına bağımlı durumdadırlar (Shafiei, 2013, p. 15).

2.1.2.1. Kömür

Çoğunlukla hidrojen ve oksijenden oluşan bileşik ya da serbest karbon içeren az miktarda da kükürt ve nitrojen içeren bir kaya parçası olarak görünen kömür en çok bilinen fosil yakut türüdür. Kömürler çok çeşitlidir. Termik, jeolojik, petrol türü, kimyasal ve fiziksel olarak çeşitlendirilir. Bu sebeple kömür ülkelere göre ya da çıkarıldıkları yöreye göre farklılık gösterebilir.(TTK, 2020, p. 10)

Kömür, çok uzun zamandır enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Sanayi Devrimi ortaya çıkınca kömür talebinde çok büyük oranda artış meydana gelmiştir. James Watt 1763’te buhar makinası icat etmesi kömürün talebinde dönüm noktası olarak karşımıza çıkmaktadır.20. yy da kömür elektrik çağının başlamasına da öncülük etmiştir.1960’lı yıllara kadar kömür dünyada birincil enerji kaynağı olarak yaygın bir şekilde kullanılmış 1960’lı yılların sonuna doğru petrolün gölgesinde kalmıştır. Kömür daha sonraki dönemler de başta demir çelik sektörü olmak üzere ulaştırma denizcilik gibi sektörlerin en önemli girdisi olmuştur (TTK, 2020, p. 11).

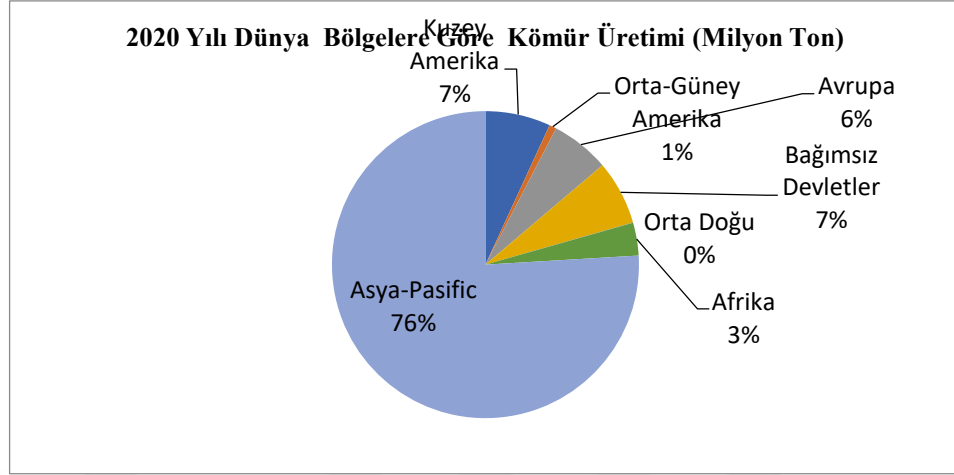
Tablo 2.4: Dünyada Bölgelere Göre Yıllık Kömür Üretimi (Milyon Ton)

	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Kuzey Amerika	1054.41	1107.57	1066.97	888.30	734.52	776.24	752.91	701.09	530.81
Orta-Güney Amerika	53.60	75.69	85.46	97.85	101.26	98.54	92.42	91.57	58.51
Avrupa	834.90	819.17	759.07	684.06	656.73	660.12	681.34	570.00	478.55
Bağımsız Devletler	342.03	392.46	440.62	487.26	498.13	534.55	571.90	567.83	524.81
Orta Doğu	1.54	1.99	1.52	1.63	1.76	1.97	2.06	2.11	2.11
Afrika	230.49	250.04	258.95	266.18	265.04	278.41	282.51	282.23	267.46
Asya-pasifik	2190.78	3440.02	4847.73	5521.55	5221.00	5351.96	5692.09	5918.54	5879.36
Dünya	4707.75	6086.94	7460.32	7946.82	7478.44	7701.78	8075.24	8133.38	7741.61

Kaynak: BP (2022)

Dünyada kömür üretiminin bölgelere göre dağılımı Tablo 2.4'te gösterilmektedir. Dünyadaki bölgeleri kıtalara göre belirlediğimizde kömür üretiminin en yoğun olduğu bölge Asya-Pasifik kıtasıdır. 2000 yılında 2190 milyon ton olan kömür üretimi 2020 yılında 5879 milyon tona ulaşmıştır. 20 yıllık bir süre içerisinde yaklaşık iki katından daha fazla bir artış gösteren kömür üretimi Asya-Pasifik kıtasının halen en yoğun enerji kaynağı olarak gösterilmektedir. Amerika kıtasında 2000'li yıllarda 1054 milyon ton olan kömür üretimi 2020 yılında geldiğinde 530 milyon ton seviyesine inmiştir. Aynı şekilde Avrupa kıtasında da kömür üretimi 2000 yılında 835 milyon ton seviyesinde iken 2020 yılına geldiğinde 478 milyon tona düşmüştür. ABD ve Avrupa gibi gelişmiş bölgelerin kömür üretiminin de son 20 yıllık bir süre içerisinde azalmaya gitmesinde yenilenebilir ve çevreye daha az zarar veren alternatif enerji kaynaklarından faydalanma düşüncelerinden kaynaklanmaktadır. Dünya'nın diğer bölgelerinde ise kömür üretiminde bir azalma söz konusu olmamakla birlikte her geçen yıl kömür üretimi artmaktadır. Dünya'da en az kömür tüketilen bölge Orta Doğu bölgesidir. Orta Doğu bölgesinde zengin petrol yataklarının olması kömürü daha az tüketilen bir enerji kaynağı yapmıştır.

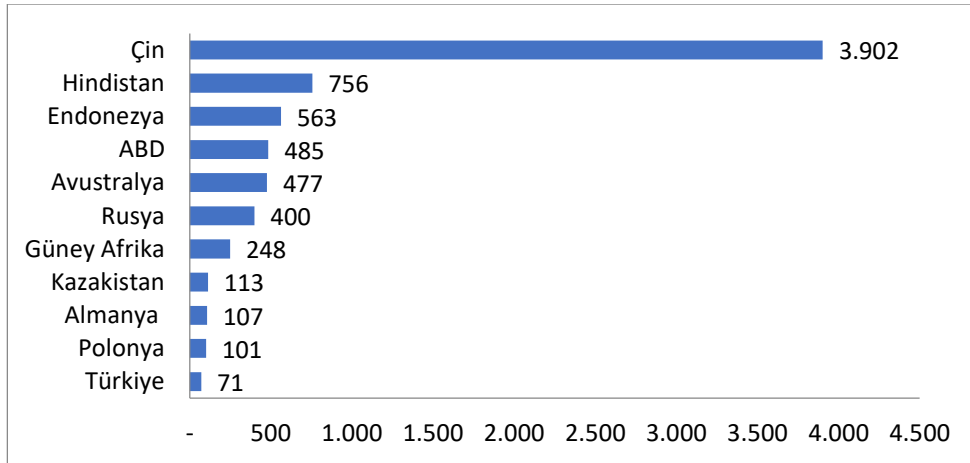
Grafik 2.6: 2020 Yılı Dünya Bölgelere Göre Kömür Üretimi (Milyon/Ton)



Kaynak: BP (2022)

Grafik 2.6 da 2020 yılında dünyanın kömür üretiminde bölgelerin durumu gösterilmektedir. 2020 yılında Dünya’da bölgelere göre kömür üretiminin %76 sı Aya Pasifik kıtasında üretilirken %7 si Kuzey Amerika kıtasında, %7 si Bağımsız Devletler Topluluğunda, %6’sı Avrupa kıtasında üretilmektedir. Kömür üretiminde Asya kıtası kömür üretiminde dünyanın en önemli bölgesidir.

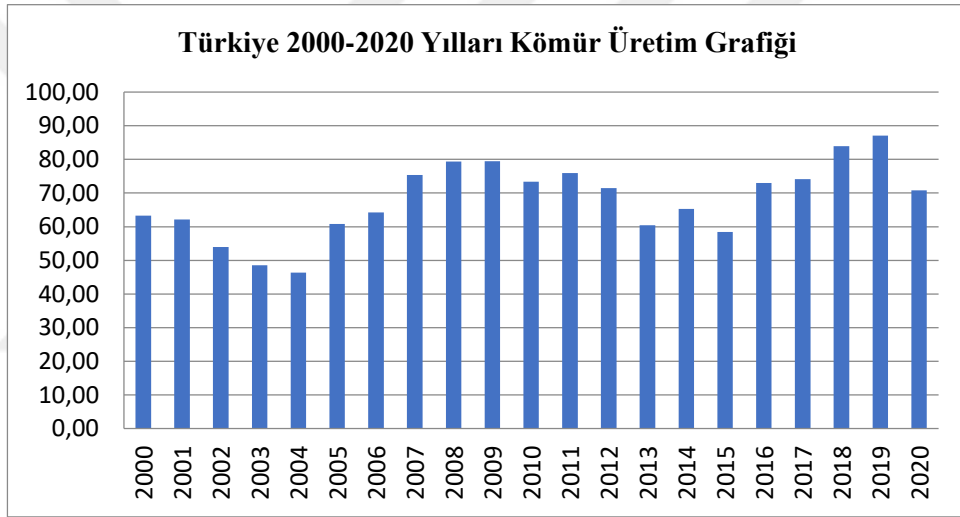
Grafik 2.7: 2020 Yılında Ülkelerin Kömür Üretim Miktarları (Milyon Ton)



Kaynak: BP (2022)

Grafik 2.7’de 2020 yılında kömür üretiminde Dünya’da söz sahibi olan önemli ülkeler gösterilmektedir. Kömür üretiminde Çin Halk Cumhuriyeti 3902 Milyon Ton ile Dünya’da en büyük kömür üreticisidir. Hindistan 756 milyon ton, Endonezya 563 milyon ton ile onu takip etmektedir. ABD, Avustralya, Rusya, Güney Afrika, Kazakistan, Almanya, Polonya kömür üretiminde Dünya’da önemli diğer kömür üreticileri olarak görülmektedir. Türkiye 2020 yılında 71 milyon ton kömür üreterek Almanya ve Polonya’ya yakın seviyede kömür üreten bir ülke olarak karşımıza çıkmaktadır.

Grafik 2.8: 2000-2020 Yılları Türkiye Kömür Üretim Grafiği (Milyon Ton)



Kaynak: BP (2022)

Grafik 2.8 de Türkiye’nin 2000-2020 yılları arasında kömür üretim miktarı gösterilmektedir. Türkiye son 20 yılda kömür üretiminde dalgalı bir seyir izlemiştir.2000 yılında 60 milyon tonun üzerinde kömür üreten Türkiye 2005 yılına kadar kömür üretiminde azalan bir seyir izlerken 2006 yılından itibaren kömür üretimini arttırmış 2009 yılına doğru yaklaşık 80 milyon tona ulaşmıştır.2010 yılından 2015 yılına doğru kömür üretimini azaltan Türkiye kömür üretimini tekrardan 60 milyon ton seviyesine çekmiştir .2019 yılında 90 milyon tona yaklaşan üretimi ile son 20 yılın en yüksek seviyesine ulaşmıştır.

Tablo 2.5: Türkiye ve Diğer Bölgelerin Kömür Tüketim Miktarı (Exajoules)

Yıllar	Türkiye	Avrupa	Dünya	OECD	AB
2000	0.94	16.56	98.73	46.46	11.85
2001	0.77	16.41	100.29	45.92	11.82
2002	0.81	16.40	104.23	46.52	11.89
2003	0.87	17.05	113.36	47.60	12.29
2004	0.92	16.77	121.22	47.79	12.08
2005	0.93	16.37	130.20	48.11	11.68
2006	1.10	17.14	137.05	48.52	12.00
2007	1.23	17.36	144.81	49.27	12.11
2008	1.24	16.38	146.78	48.41	11.23
2009	1.29	14.67	144.57	43.34	9.96
2010	1.32	15.34	151.21	45.99	10.44
2011	1.42	15.99	158.47	45.12	10.75
2012	1.53	16.34	159.08	43.29	10.70
2013	1.32	15.81	161.97	43.63	10.50
2014	1.51	14.84	162.50	42.94	10.00
2015	1.45	14.21	158.64	40.24	9.99
2016	1.61	13.70	156.61	37.96	9.58
2017	1.65	13.23	157.40	37.65	9.44
2018	1.71	12.90	159.26	36.33	9.03
2019	1.76	11.13	157.64	32.30	7.32
2020	1.66	9.40	151.42	27.46	5.91

Kaynak: BP (2022)

Tablo 2.5 te Türkiye'nin ve Dünya'da diğer bölgelerin ve entegrasyonların 2000 ile 2020 yılları arasında kömür tüketiminden elde ettikleri enerji miktarı gösterilmektedir. Dünya'da kömür tüketiminden elde edilen enerji 2000 yılında 99 exajoules iken, 2020 yılında 152 exajoules seviyesine ulaşmıştır. Türkiye'nin 2000 yılında kömür tüketiminden elde ettiği enerji miktarı 0,94 exajoules iken 2020 yılında 1,66 exajoules çıkmıştır. Türkiye'nin 2020 yılında kömür tüketiminden elde edilen enerji miktarı son 20 yılda her geçen yıl artmaktadır. Avrupa'nın 2000 yılında kömür tüketiminden elde ettiği enerji miktarı 16 exajoules iken 2020 yılına gelindiğinde 9,4 exajoules seviyesine gerilemiştir. Aynı durumda OECD ülkeleri de kömür tüketiminden elde edilen enerjiyi son 20 yıl içerisinde 47 exajoules den 27 exajoules seviyesine indirmiştir. Avrupa Birliği ve OECD gibi oluşumların kömür tüketimini zamanla azaltmasının başlıca sebebi alternatif ve çevreye daha az zararlı enerji tüketimine yönelmeleridir. Türkiye'nin kömür tüketiminden elde ettiği enerji Dünya'da kömür tüketiminden elde edilen enerjinin yaklaşık %1'i, Avrupa Birliği'nin toplam tüketiminden elde edilen enerjinin %30'u kadardır.

2.1.2.2. Doğalgaz

Doğalgaz doğada kendiliğinden bulunan etan, metan, bütan, propan, heksan ve pentan gazlarının karışımıdır. Buna ilave olarak (%0-0.5 hacimce) karbondioksit, nitrojen hidrojen sülfür ve helyum karışmış halidir. Doğalgazı oluşturan bileşenler çıkarıldıkları bölgeye göre farklılık gösterir. Ancak en önemli bileşim metan ve etandan ortaya çıkar. Doğalgaz havadan daha hafif kokusuz renksiz bir fosil yakıttır. Doğalgazın kimyasal bileşimi ve yapısı diğer fosil yakıtlardan daha farklıdır.ve basittir. Diğer fosil yakıtlar gibi yandığında çevre kirliliğine yol açmaz. Doğalgaz zehirli değildir. Kalıntı bırakmadan yanar (Lim & Yoo, 2012, p. 169).

Ülkemizde doğala gaz üretimine yönelik uygulamalar ilk olarak 1976 yılında, Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO) bünyesinde başlanmıştır. 1980'li yıllara girildiğinde doğalgaz tüketimi ülkenin uyguladığı ihracata yönelik modelle birlikte hızlı biçimde artmıştır. Türkiye Cumhuriyeti Devleti ile o dönemde adı Sovyet Sosyalist Cumhuriyetleri Birliği olan ülkenin hükümeti ile yaptıkları anlaşmaya göre yılda 6 milyar m³ gaz alımı yönündeki anlaşmaya göre doğal gaz ithalatı ülkemiz doğalgaz ithalatını gündemine almıştır. Doğalgazın daha fazla arz edilmesi için 1994 yılında Marmara Ereğlisi'nde LNG (Sıvılaştırılmış Doğal Gaz) terminali kurulmuş ve devreye girdikten sonra diğer ülkelerden de (Katar, Avustralya, Cezayir) doğal gaz ithalatına devam edilmiştir (Gövdeli, 2018, p. 5).

Doğalgaz her geçen yıl artan tüketimi ile günümüze kadar önemini arttırmıştır Doğalgazın yanma kalorisinin yüksek olması ve temiz bir yenilenemeyen enerji kaynağı olması sebebi ile talep edilen doğalgaz miktarı her geçen yıl artmaktadır Doğalgaz tüketiminin sektörel dağılımı altı ana başlık altında toplanabilir: Enerji, ulaşım, sanayi dönüşüm, hizmetler ve konut gibi sektörleri bu alt başlıkları oluşturur.

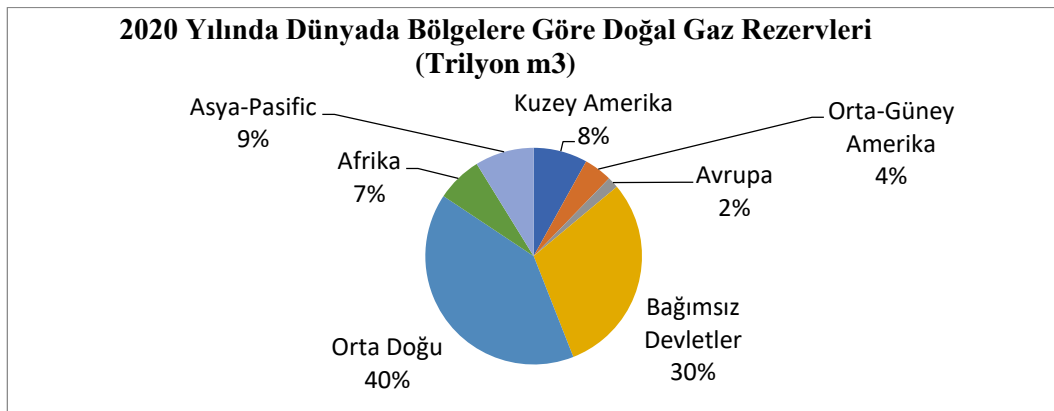
Tablo 2.6: Dünya’da Bölgelere Göre Yıllık Doğal Gaz Üretimi (Trilyon m3)

	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Kuzey Amerika	7.27	7.50	10.49	10.65	10.93	14.06	14.97	14.79	15.15
Orta-Güney Amerika	6.80	6.75	8.11	8.26	8.28	8.13	7.99	7.94	7.90
Avrupa	5.37	5.68	4.67	4.23	3.99	3.90	3.41	3.28	3.17
Bağımsız Devletler	38.60	39.22	51.33	52.44	52.86	55.91	56.44	56.77	56.60
Orta Doğu	58.25	69.79	77.81	76.97	77.61	75.31	75.57	75.76	75.81
Afrika	11.93	13.58	14.01	13.99	14.42	14.54	14.60	14.95	12.89
Asya-Pasifik	9.82	10.87	13.52	14.65	15.46	15.97	16.08	16.78	16.56
Dünya	138.02	153.39	179.94	181.19	183.54	187.83	189.05	190.27	188.07

Kaynak: BP (2022)

Tablo 2.6 Dünya’da 2000-2020 yılları arasında bölgelere göre doğalgaz üretimi göstermektedir. Dünyada 2000 yılında 139 trilyon m³ olan doğalgaz üretimi 2020 yılında 189 trilyon m³ olmuştur. Avrupa kıtasında doğalgaz üretimi azalırken dünyanın diğer kıtalarında doğalgaz üretimi 20 yıllık süreç içerisinde artmıştır. Avrupa kıtasının doğalgaz üretiminin azalmasında sahip olduğu doğalgaz rezervlerinin dünyanın diğer bölgelerine göre düşük rezerv seviyesinde olması ile açıklanabilmektedir. Doğalgaz üretiminde Orta Doğu; 2020 yılı üretim miktarları göz önüne alındığında Dünya ‘da doğalgaz üretiminde zirvede olan bölgedir. Orta Doğu’yu 57 trilyon m³ ile Bağımsız Devletler Topluluğu izlemektedir. Dünya da 2020 yılında en az üretim 3,1 trilyon m³ doğalgaz üretimi ile Avrupa kıtasıdır.

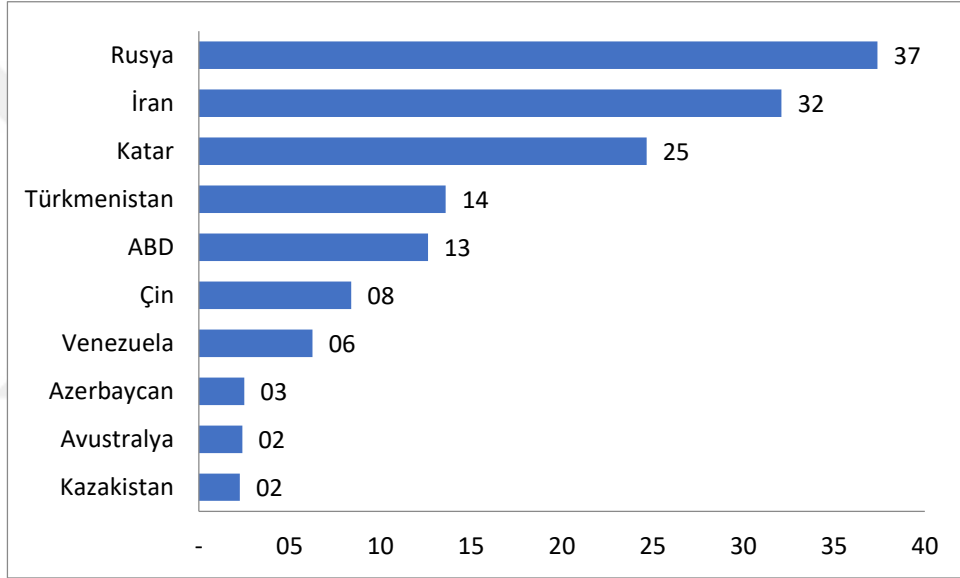
Grafik 2.9: 2020 Yılı Dünyada Bölgelere Göre Doğal Gaz Rezervleri (Trilyon m3)



Kaynak: BP (2022)

Grafik 2.9 2020 yılında Dünya’da bölgelere göre doğal üretimi yüzde olarak gösterilmektedir. Orta Doğu bölgesi Dünya’da toplam doğal gaz üretiminin %40’ını oluşturmaktadır. Bağımsız Devletler Topluluğu %30 ile Orta Doğu bölgesinden sonra 2. Büyük doğal gaz üreten bölgedir. Amerika kıtası toplam üretimin %8’i Kuzey Amerika ve %4’ü Güney Amerika olarak toplamda %12 seviyesinde doğal gaz üretimine sahiptir. 2020 yılında Asya–Pasifik kıtası %9 Afrika kıtası %12 ve Avrupa kıtası da %2 gibi bir seviyede doğal gaz üretmektedir.

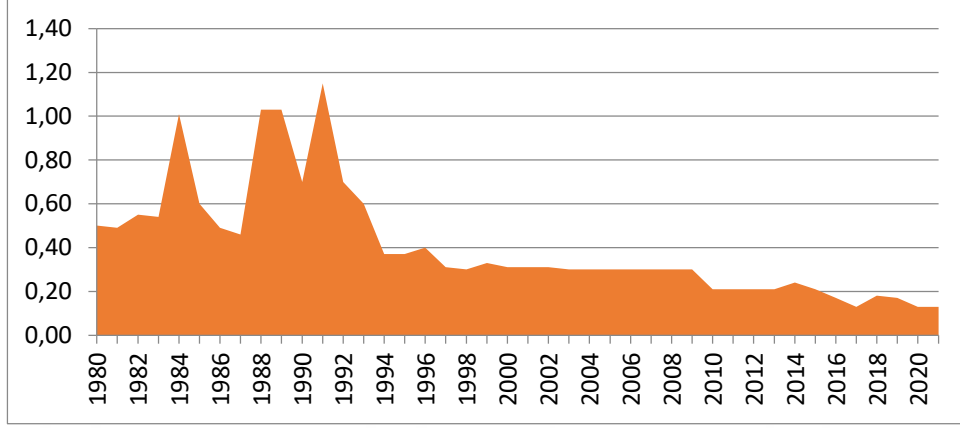
Grafik 2.10: 2020 Yılı Dünya Ülkelerinin Doğalgaz Üretimi (Trilyon m3)



Kaynak: BP (2022)

Grafik 2.10 da Dünya’da ülkelerin doğal gaz üretim miktarları görülmektedir.2020 yılında ülkelere göre bakıldığında Rusya 37 trilyon m³ doğal gaz üretimi ile dünyanın en büyük doğal gaz üreticisi konumundadır. Rusya’dan sonra diğer büyük doğal gaz üretim gücüne sahip ülke 32 trilyon m³ ile İran’dır. Katar 25 trilyon m³, Türkmenistan 14 trilyon m³ ABD 13 trilyon m³ Çin 8 trilyon m³ Venezuela 6 trilyon m³ ile Dünya’da diğer önemli doğal gaz rezervlerine sahip ülke olarak sıralanmaktadır.

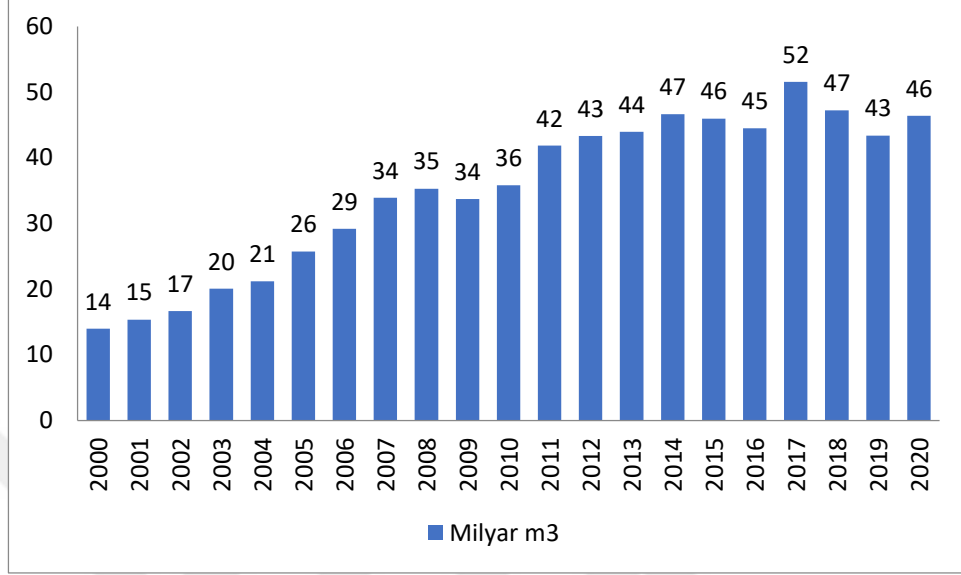
Grafik 2.11: 1980-2021 Yıllara Göre Türkiye'nin Doğalgaz Rezervi (trilyon m3)



Kaynak: EIA (U.S. Energy Information Administration) (2022)

Türkiye'nin 1980'den 2021 yılına kadar geçen sürede doğal gaz rezervleri Grafik 2.11 de gösterilmektedir. Türkiye'nin doğal gaz rezervleri 1984,1988,1991 yıllarında 1 trilyon m³ seviyelerine ulaşmış ancak 1994 yılından itibaren 400 milyar m³ seviyesine gerilemiştir. 2000'li yıllarda giderek azalan bir doğal gaz üretimi görülmüş 2020 yılında 100 milyar m³ seviyesine inmiştir. Türkiye'nin doğal gaz üretiminin bu seviyelere inmesi sahip olduğu doğal gaz rezervleri ile açıklanmaktadır. Türkiye'nin doğal gaz rezervlerinden doğal gaz elde etmek bulunduğu bölgeler itibariyle masraflı olabildiğinden çıkarılması uygun ve karlı olmayabilmektedir. Dünyada doğalgaz üretiminde söz sahibi olacak seviyede değildir.

Grafik 2.12: 2000-2020 Yıllara Göre Türkiye'nin Doğalgaz Tüketimi (Milyar m³)



Kaynak: EIA (U.S. Energy Information Administration) (2022)

Grafik 2.12 de Türkiye'nin 2000-2020 yılları arasında yıllık doğalgaz tüketim miktarı görülmektedir. 2000 yılında Türkiye'nin tüketimi 14 milyar m³ iken 2020 yılına gelindiğinde talebin oldukça hızlı bir şekilde arttığı görülmektedir. 2017 yılında 52 milyar m³ olan doğal gaz talebi son 20 yılın en büyük seviyesine çıkmıştır. 2020 yılın sonunda 46 milyar m³ seviyesine ulaşmıştır.

Tablo 2.7: Türkiye'nin Gaz İthalatının Kaynak Bazında Dağılımı (2010-2020)

Türkiye'nin Gaz İthalatının Kaynak Bazında Dağılımı (2010 – 2020)				
Kaynak	2010 (milyar m³)	2010 (yüzde)	2020 (milyar m³)	2020 (yüzde)
Rusya	17,576	%46,2	16,178	33%
İran	7,765	%20,4	5,321	11%
Azerbaycan	4,521	%11,9	11,548	24%
LNG (Cezayir + Nijerya + Spot)	8,174	%21,5	15,078	32%
Toplam	38,036	%100,0	48,126	%100,0

Kaynak: Petform (2022)

Tablo 2.7 de Türkiye'nin gaz ithalatında kaynak bazlı dağılımı 2010-2020 yılları verileri olarak gösterilmektedir. Türkiye 2010 yılında 17.576 milyar m³ doğal gazı, toplam ithalatın %46,2'sini Rusya'dan ithal etmiştir. 7.765 milyar m³ doğal gazı toplam ithalatın %20,4 ünü İran'dan, 4.521 milyar m³ doğalgazı toplam ithalatın %11,9'unu Azerbaycan'dan 8.174 milyar doğalgaz toplam ithalatın %21,5'ini Cezayir, Nijerya ve Spor Piyasadan LNG olarak toplamda 38.036 milyar m³ doğalgaz ithal etmiştir. İthal edilen bu miktarlar 2020 yılı gelindiğinde 48.126 milyar dolara yükselmiştir. 16.178 milyar m³ ile %33'ü Rusya'dan, 5321 milyar m³ ile %11'i İran'dan 11.548 milyar m³ ile %24 oranında Azerbaycan'dan ve 15.078 milyar m³ Cezayir, Nijerya ve Spor Piyasadan LNG olarak ithal etmiştir.

Türkiye'nin 2020 yılında üretimi 1.250 bin m³ seviyesinde olduğu ve toplamda 2020 yılında 48.261 t milyar m³ tüketimi düşünüldüğünde üretimin tüketimi karşılama oranı %0,91 seviyelerinde kalmaktadır.

2.1.2.3. Petrol

Petrol etan, metan, bütan, propan gibi hidrokarbonların koyu renkli yapışkan yanıcı bir maddesidir. Petrolün bileşenleri kimyasal olarak farklılık gösterirler. Hafif petrolün gravitesi yüksek rengi açık kahve, yeşil ve sarı renkli olabilir. Gravitesi yüksek olan petrolden benzin motorin jet yakıtı üretilirken gravitesi düşük olan koyu renkli siyah renkli petrolden de kalorifer yakıtı fueloil ve asfalt üretimi gerçekleştirilir. Petrol, deniz diplerinde biriken hayvan ve bitki kalıntılarının üzerinde yüksek basınçla bakteriler yardımıyla havasız ortamda oluşan bir yenilenemeyen enerji kaynağıdır (Petform, 2022).

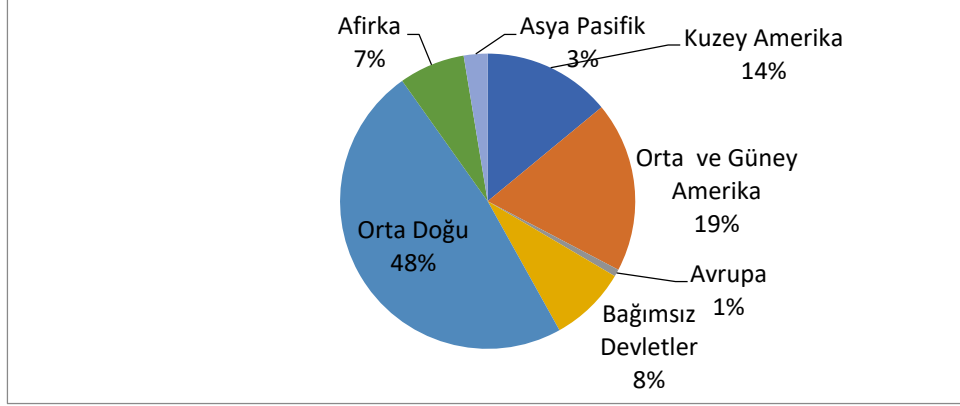
Tablo 2.8: Dünya’da Bölgelere Göre Yıllık Ham Petrol Rezervleri (Bin Milyon Varil)

	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Kuzey Amerika	236.5	222.8	220.3	229.2	228.1	240.1	246.1	243.9	242.9
Orta ve Güney Amerika	96.0	101.4	320.1	322.8	322.7	322.7	324.4	324.0	323.4
Avrupa	21.0	17.7	13.6	13.9	13.1	13.6	14.5	14.2	13.6
Bağımsız Devletler	120.1	121.8	144.2	140.8	144.7	145.0	145.7	146.2	146.2
Orta Doğu	696.7	755.5	765.9	802.9	807.7	834.3	833.9	836.0	835.9
Afrika	92.9	111.7	124.9	127.6	127.9	126.6	125.7	125.0	125.1
Asya Pasifik	37.7	41.5	47.8	46.6	45.9	45.8	45.9	45.3	45.2
Dünya	1300.9	1372.5	1636.9	1683.9	1690.3	1728.2	1736.1	1734.8	1732.4

Kaynak: BP (2022)

Tablo 2.8 de Dünya’da ham petrol rezervlerinin 2000-2020 yılları arasında coğrafi bölgelere göre dağılımı verilmektedir.200 yılında 1.300.000 milyon varil olan ham petrol rezervi 2020 yılında 1.732.400 milyon varile çıkmıştır. Dünya’nın ham petrol rezervleri coğrafi konumuna göre en fazla olan bölgesi Orta Doğu’dur. 2020 yılında 835,9 bin milyon varil olan ham petrol rezervlerini Orta ve Güney Amerika bölgesi 323.4 bin milyon varil ile izlemektedir. Dünya’da ham petrol rezervleri yönünden en kısır bölgesi 13,6 bin milyon varil ile Avrupa bölgesidir. Diğer kısır bölge de 45,2 bin milyon varil ile Asya Pasifik bölgesidir. Dünya’da son 20 yıl içerisinde ham petrol rezervleri Avrupa bölgesi dışında artış göstermiştir. Avrupa’nın düşüş göstermesinde en önemli faktör yetersiz petrol rezervleridir.

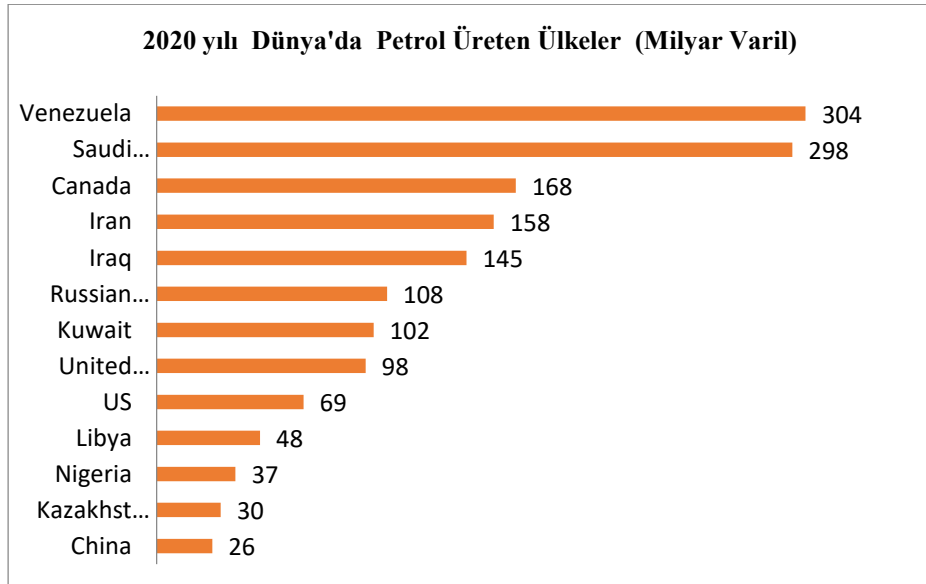
Grafik 2.13: 2020 Yılı Dünya’da Ham Petrol Rezervleri (Bin Milyon Varil)



Kaynak: BP (2022)

2020 Yılında Dünya’da ham petrol rezervlerinin dağılımı Grafik 2.13 de gösterilmektedir. Dünya’nın ham petrol rezervlerinin %48’i Orta Doğu bölgesindedir. Amerika kıtası toplam kuzey ve güney olarak değerlendirildiğinde %33 ile Orta Doğu’dan sonra ikinci büyük bölgedir. Dünya’da ham petrol rezervlerinin Bağımsız Devletler Topluluğu %8, Afrika bölgesi %7, Asya Pasifik bölgesi %3ve Avrupa %1’ini oluşturmaktadır.

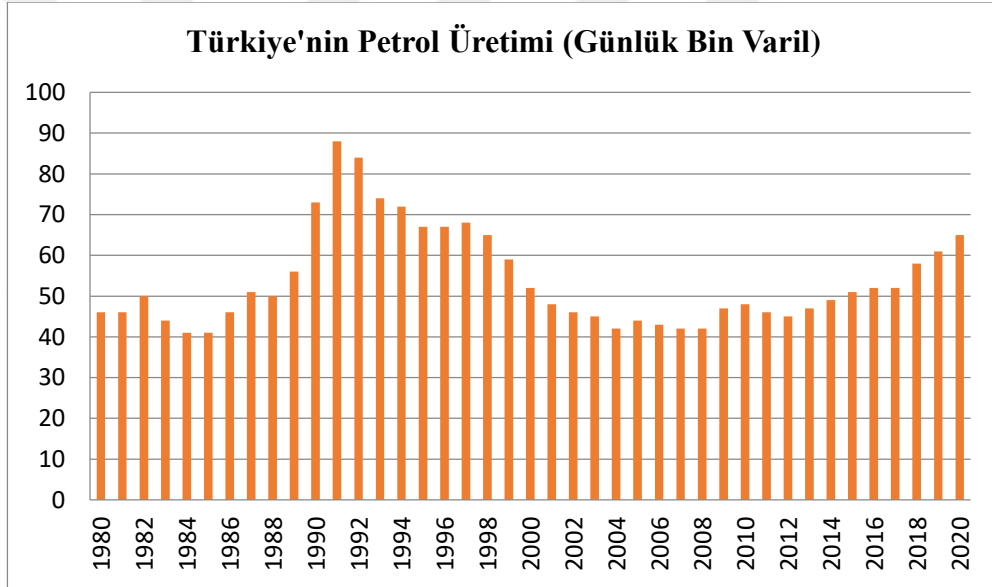
Grafik 2.14: 2020 Yılında Dünya’da Petrol Üreten Ülkeler (Milyar Varil),



Kaynak: BP (2022)

Grafik 2.14 de Dünya’da ham petrol üreten ve bu üretimde söz sahibi olan ülkelerin üretim miktarları gösterilmektedir. 2020 yılında petrol rezervlerine bakıldığında en Venezuela 304 milyar varil ile en yüksek petrol üreten ülke olarak görülmektedir. Suudi Arabistan 298 milyar varil ile 2020 yılı verilerine göre ikinci sıradadır. Dünya’da diğer büyük petrol üreticileri; Kanada 168 milyar varil, İran 158 milyar varil, Irak 145 milyar varil, Rusya 108 milyar varil, Kuveyt 102 milyar varil ile sıralanmaktadır. Diğer petrol üreten ülkelerde yıllık 100 milyar varilin altında olan üretimleri ile ABD, İngiltere, Libya, Nijerya, Kazakistan ve Çin Halk Cumhuriyetidir.

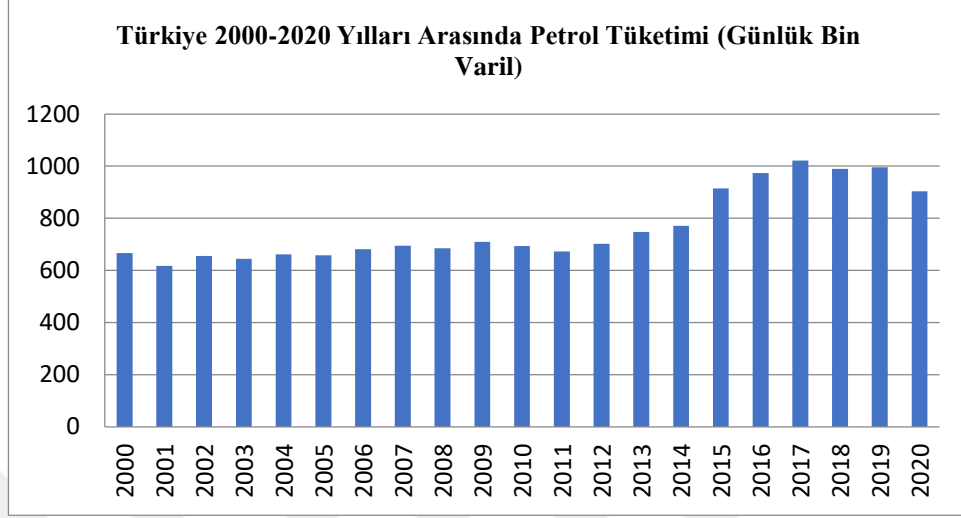
Grafik 2.15: Türkiye’nin Yıllara Göre Petrol Üretimi (Bin Varil/Günlük)



Kaynak: EIA (U.S. Energy Information Administration) (2022)

Türkiye’nin 1980 yılından 2020 yılına kadar geçen sürede günlük petrol üretim miktarı Grafik 2.15 te gösterilmektedir. 1980 yılında günlük Türkiye 46 bin varil petrol üretirken bu üretim 1991 yılında 88 bin varile ulaşarak en yüksek seviyeye ulaşmıştır. 1991 yılından itibaren günlük petrol üretiminde bir azalma olduğu görülmüştür. 2000’li yıllarda günlük 40-44 bin varil seviyelerinde üretim gerçekleştirmiş 2020 yılına gelindiğinde günlük 65 bin varil seviyesine ulaşmıştır.

Grafik 2.16: Türkiye'nin Yıllara Göre Petrol Tüketimi (Bin Varil/Günlük)



Kaynak: BP (2022)

Grafik 2.16 da Türkiye'nin 2000-2020 yılları arasında yıllara göre günlük petrol tüketim miktarları gösterilmektedir. Türkiye'nin 2000 Yılında günlük petrol tüketimi ortalama 667 bin varildir. 2010 yılında Türkiye'nin petrol tüketimi 700 bin varil seviyelerine çıkmış ve 2015 Yılından itibaren Türkiye'nin günlük petrol tüketimi 900 bin varil seviyesine ulaşmıştır. 2017 yılında günlük 1022 bin varil petrol ile son 20 yılda en yüksek seviyesine ulaşmıştır. 2020 Yılında Türkiye'nin günlük petrol tüketimi 903 bin varil petroldür.

2.1.2.4. Nükleer Enerji

Nükleer bilim, 1932 yılında Chadwick nötronu keşfedince dünya savaşının da etkisi ile çok hızlıca gelişti. Atomun bölünmesi ile enerjinin ortaya çıktığı bulundu. İlerleyen yıllarda zincirleme reaksiyon, atom silahı ve 1950'li yıllarda nükleer enerjiden elektrik üretimi gerçekleşti. Nötronun 1932 de Sir James Chadwick tarafından keşfedilmesiyle başlayan süreç ile birlikte yapılan çalışmalar sonucu 1939'da atomun bölünmesi (filyon) ile enerji çıkışı gözlemlendi. Bu enerji keşfi 2. Dünya Savaşı'nın da etkisiyle hızla gelişti (Nazlioglu, Lebe, & Kayhan, 2011, p. 6615).

Nükleer enerji kullanılarak elektrik üretimi ABD tarafından ortaya çıkarılmış daha sonra İngiltere Rusya, Fransa Almanya gibi ülkeler elektrik üretiminde nükleer enerjiyi kullanmışlardır. 1970'li yıllara kadar nükleer enerjiden elektrik üretimi

hızlıca bu ülkelerde devam etmiş petrol şokları ortaya çıkınca gelişmiş ülkeler tarafından kullanımı daha da yaygınlaşmıştır. (Mbarek, Nasreen, & Feki, 2017, p. 221)

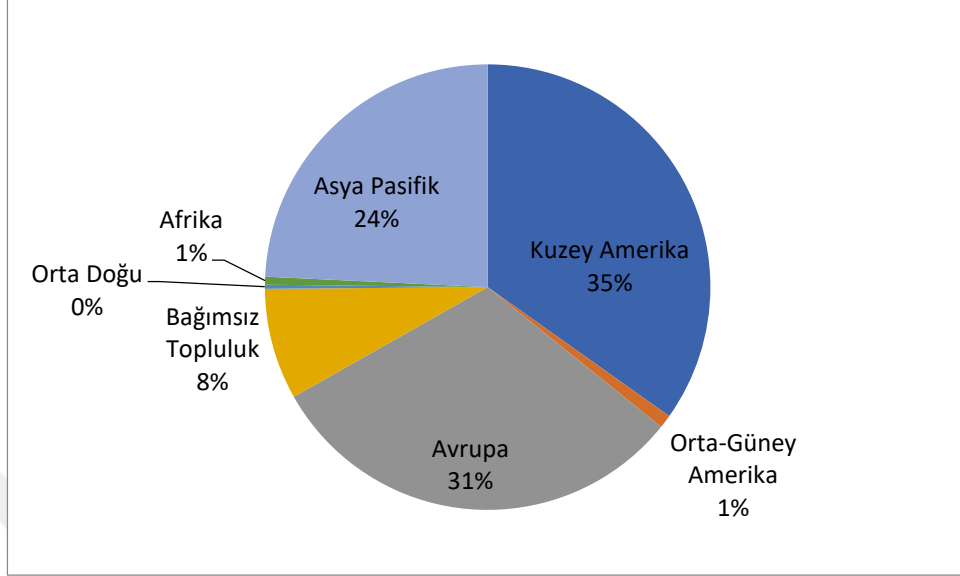
Tablo 2.9: Dünya’da Bölgelere Göre Yıllık Nükleer Enerji Üretimi (Terawatt/Saat)

	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Kuzey Amerika	874.1	925.3	945.3	951.8	959.4	958.8	959.3	963.9	940.4
Orta-Güney Amerika	12.2	16.7	21.7	21.8	24.1	21.8	22.5	24.6	26.0
Avrupa	1048.8	1110.2	1032.0	968.3	942.2	936.1	936.1	930.0	837.4
Bağımsız Topluluk	132.7	152.2	172.9	198.3	199.0	205.8	206.7	211.2	218.0
Orta Doğu	-	-	-	3.5	6.5	7.0	6.9	6.4	8.0
Afrika	13.0	11.3	13.5	12.2	15.0	14.2	11.6	13.6	15.6
Asya Pasifik	500.0	553.1	582.9	419.7	467.7	493.6	553.6	646.9	654.8
Dünya	2580.9	2768.9	2768.5	2575.6	2613.9	2637.2	2696.6	2796.6	2700.1

Kaynak: BP (2022)

Tablo 2.9 Dünya’da bölgelere göre yıllık nükleer enerji üretimi terawatt/saat olarak gösterilmektedir. Dünya’da 2000 yılında nükleer enerji üretimi 2580 terawatt/saat iken 2020 yılına gelindiğinde 2700 terawatt/saat olmuştur. Dünya’da nükleer enerji üretim miktarı 2000-2020 yılları arasında ortalama 2650 terawatt/saat olarak görülmektedir. Dünya’da nükleer enerji üretiminde bölgelere bakıldığında 2020 yılında Kuzey Amerika bölgesi en büyük nükleer enerji üreticisidir. Kuzey Amerika’dan sonra diğer büyük nükleer enerji üreten bölge 837 terawatt/saat ile Avrupa bölgesidir. Dünya’da son 20 yılda nükleer enerji üretiminde önemli bir artış olduğu görülmektedir. Avrupa dışındaki diğer bölgeler nükleer enerji üretimlerini arttırırken Avrupa bölgesi son 20 yılda giderek azalan bir nükleer enerji üretimi göstermektedir. Nükleer enerji üretiminde en düşük olan bölge Orta Doğu’dur. Orta Doğu 2000’li yılların başından 2015 yılına kadar geçen 15 yıllık sürelerde nükleer enerji üretiminde bulunmazken 2015 yılından itibaren nükleer enerji üretimine geçmiş ve 2020 yılında 8 terawatt/saat seviyesine yükselmiştir.

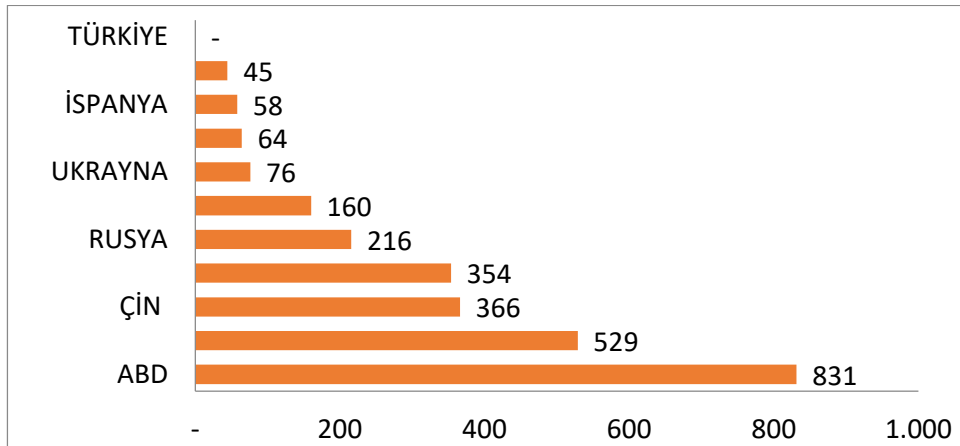
Grafik 2.17: 2020 yılı Dünya’da Nükleer Enerji Üretimi Grafiği (Terawatt/saat)



Kaynak: BP (2022)

Grafik 2.17 de Dünya'nın 2020 yılı verilerine göre nükleer enerji üretimleri gösterilmektedir. Amerika %35 ile en büyük nükleer enerji üreticisi konumundadır. Avrupa %31 ile ikinci sırada Asya Pasifik %24 ile üçüncü sıradadır. Diğer nükleer enerji üreten bölgeler Bağımsız Devletler Topluluğu %8, Afrika %1 olup Ortadoğu nükleer enerji üretiminde kayda değer bir seviyede bulunmamaktadır.

Grafik 2.18: 2020 Yılı Dünya Ülkelerinin Nükleer Enerji Üretimi Grafiği (Terawatt/saat)

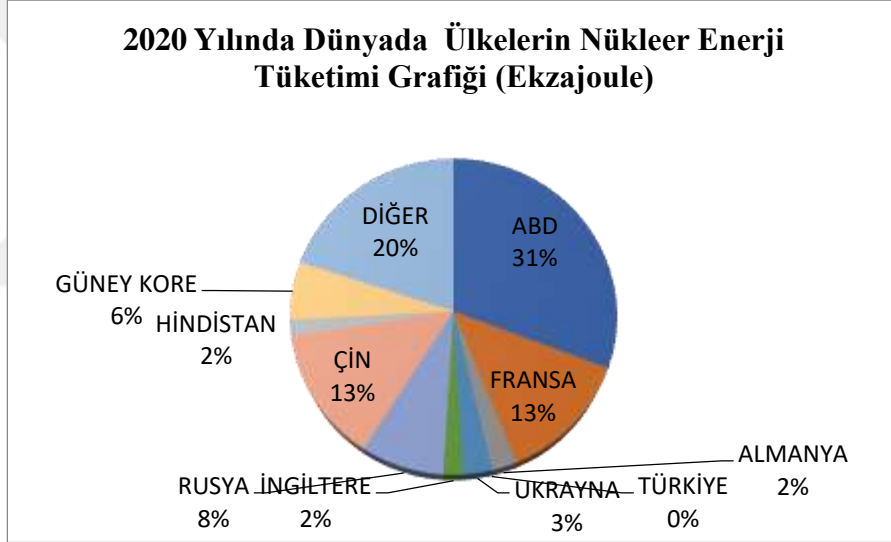


Kaynak: BP (2022)

Grafik 2.18 de 2020 yılında ülkelerin nükleer enerji üretimleri gösterilmektedir. 831 terawatt/saat ile en büyük nükleer enerji üreten ülke ABD'dir.

Çin Halk Cumhuriyeti 336 terawatt/saat ile diğer önemli nükleer enerji üreticisidir. Fransa 354 terawatt/saat, Rusya 216 terawatt/saat, Güney Kore 160 terawatt/saat, Ukrayna 76 terawatt/saat, Almanya 64 terawatt/saat, İspanya 58 terawatt/saat ile Dünya’da nükleer enerji üretiminde söz sahibi olan diğer ülkelerdir. Nükleer enerji üreten ancak üretim kapasiteleri düşük seviyede olan ülkelerin toplamda ürettiği oldukları nükleer enerji miktarı da 2020 yılında 529 terawatt/saat olarak görülmektedir. ABD tüm o ülkelerin toplamından çok daha fazla nükleer enerji üretmektedir. Türkiye’nin nükleer enerji üretimi bulunmamaktadır.

Grafik 2.19: 2020 Yılı Dünya Ülkelerinin Nükleer Enerji Tüketim Grafiği (Exajoules %)



Kaynak: BP (2022)

Grafik 2.19 da 2020 yılında dünyada tüketilen tüm nükleer enerjinin ülkelere göre yüzde olarak exajoules cinsinden dağılımı gösterilmektedir. ABD %31 ile en büyük nükleer güç tüketicisidir. ABD’den sonra Çin Halk Cumhuriyeti ve Fransa %13 ile onu takip etmektedir. Rusya tüm dünyada üretilen nükleer enerjinin %8’ini, Güney Kore %6’sını ve Ukrayna %3’ünü tüketmektedir. Diğer ülkelerin toplamda tüketmiş oldukları nükleer enerji miktarı %20 olarak görülmektedir. Almanya, İngiltere, Ukrayna, Fransa gibi Avrupa ülkelerinin nükleer enerjiden yaralandıkları görülmektedir. Türkiye’nin nükleer enerji tüketimi bulunmamaktadır. Türkiye’nin

büyük yüzölçümü ülke nüfusu ve konumu dikkate alındığında diğer kendisine yakın olan adı geçen ülkeler gibi nükleer enerjiden faydalanmalıdır.

Tablo 2.10: Yıllara Göre Dünya Ülkelerinin Nükleer Enerji Üretimi (Terawatt/saat)

	ABD	FRANSA	ALMANYA	İSPANYA	UKRAYNA	RUSYA	ÇİN	HİNDİSTAN	G. KORE
2000	793.6	415.2	169.6	62.2	77.3	130.7	16.7	15.8	109.0
2001	809.3	421.1	171.3	63.7	76.2	136.9	17.5	18.9	112.1
2002	821.1	436.8	164.8	63.0	78.0	141.6	25.1	19.4	119.1
2003	803.9	441.1	165.1	61.9	81.4	150.3	43.3	18.1	129.7
2004	830.0	448.2	167.1	63.6	87.0	144.7	50.5	21.3	130.7
2005	823.1	451.5	163.0	57.5	88.8	149.4	53.1	17.7	146.8
2006	828.7	450.2	167.4	60.1	90.2	156.4	54.8	17.6	148.7
2007	848.9	439.7	140.5	55.1	92.5	160.1	62.1	17.8	142.9
2008	848.6	439.4	148.8	59.0	89.8	163.1	68.4	15.2	151.0
2009	840.9	409.7	134.9	52.8	82.9	163.6	70.1	16.8	147.8
2010	849.4	428.5	140.6	61.6	89.2	170.4	74.7	23.1	148.6
2011	831.8	442.4	108.0	57.7	90.2	172.9	87.2	32.2	154.7
2012	809.8	425.4	99.5	61.5	90.1	177.5	98.3	33.1	150.3
2013	830.5	423.7	97.3	56.7	83.2	172.5	111.5	33.3	138.8
2014	839.1	436.5	97.1	57.3	88.4	180.8	133.2	34.7	156.4
2015	839.1	437.4	91.8	57.3	87.6	195.5	171.4	38.3	164.8
2016	848.1	403.2	84.6	58.6	81.0	196.6	213.2	37.9	162.0
2017	847.3	398.4	76.3	58.1	85.6	203.1	248.1	37.4	148.4
2018	849.6	412.9	76.0	55.8	84.4	204.6	295.0	39.1	133.5
2019	852.0	399.0	75.1	58.3	83.0	209.0	348.7	45.2	145.9
2020	831.5	353.8	64.4	58.2	76.2	215.9	366.2	44.6	160.2

Kaynak: BP (2022)

Tablo 2.10 Dünya’da nükleer enerji üreten ve üretimde yüksek seviyede üretim gerçekleştiren ülkelerin 2000-2020 yılları arasında nükleer enerji üretimleri terawatt/saat olarak gösterilmektedir. Almanya, Fransa, İspanya gibi Avrupa ülkeleri nükleer enerji üretimlerini yıllar itibariyle azalttıkları bunun yanında ABD, Çin Halk Cumhuriyeti, Rusya, Güney Kore gibi ülkeler ise nükleer enerji üretimlerini artırma yoluna gittikleri görülmektedir. Avrupalı ülkelerin diğer ülkelere göre nükleer enerjilerini azaltmaları yenilenebilir enerji kaynaklarını alternatif olarak kullanmaları ile açıklanabilmektedir.

2.1.3. Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Dünya nüfusunun artması ile birlikte enerji talebinin artması ve tükenen enerji kaynaklarına alternatif enerji kaynakları arayışı her geçen gün artarak devam etmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları rüzgâr enerjisi, güneş enerjisi, biokütle

enerjisi, jeotermal ve hidrolik enerji olarak sıralandırılabılır. Yenilenebilir enerji kaynaklarından rüzgar, güneş, biyoenerji sistemlerinin her birinin dünya enerji üretimine katkısı %1 seviyelerindedir (Mathews, 2014, p. 732).

Yenilenebilir enerji tüketiminde kullanılan kaynağın miktarının kullanıldıktan daha kısa süre içerisinde yenilenmesi olarak tanımlanmaktadır. Yenilenebilir enerji olan güneşten elde edilen ışık ve rüzgârdan elde edilen enerjinin hızlı bir şekilde yerine konması beklenenden çok daha çabuk gerçekleşebilmekte ve tükenmeyen kaynaklara örnek olarak gösterilebilmektedir. Yenilenebilir enerjinin fosil yakıtlara göre çevrenin korunmasında aynı zamanda doğal hayatın olağan akışına da müdahale edilmeyeceği düşüncesi ile yenilenebilir enerji çevresel faktörleri dikkate alan kalıcı bir enerji olarak ifade edilmektedir (Quaschnig, 2016, p. 22).

Yenilenebilir enerjinin ekonomik büyüme üzerinde önemli etkisi bulunmaktadır. Yenilenebilir enerjinin kullanılması ile birlikte ekonomik büyüme hızlanmakta, bu durumda ekonomik büyüme üzerinde pozitif yönlü ilişkinin varlığını göstermektedir (Gyimah, Yao, Tachege, Sam Hayford, & Opoku-Mensah, 2022, p. 123558).

Tablo 2.11: Dünyada Bölgelere Göre Yenilenebilir Enerji Kaynakları Üretim Kapasitesi (Terawatt/Saat)

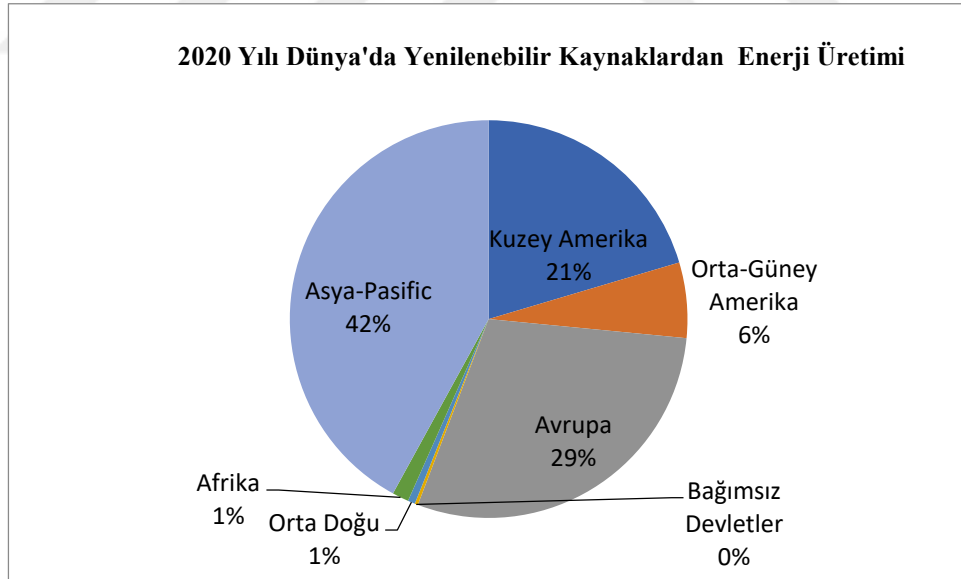
	Kuzey Amerika	Orta-Güney Amerika	Avrupa	Bağımsız Devletler	Orta Doğu	Afrika	Asya-Pasifik	Dünya
2000	88.33	15.08	64.92	0.08	0.04	2.46	47.60	218.51
2005	110.23	22.84	151.26	0.46	0.09	3.82	74.06	362.76
2010	201.68	50.93	313.60	0.63	0.40	6.32	187.61	761.17
2015	372.24	107.14	627.54	1.42	2.43	19.69	503.96	1634.43
2016	431.88	126.43	640.22	1.80	3.79	23.58	623.59	1851.29
2017	479.31	142.60	719.74	2.12	5.03	27.01	804.35	2180.16
2018	525.01	159.44	759.92	2.51	7.72	31.16	992.89	2478.65
2019	563.12	181.37	839.95	3.80	13.76	37.99	1149.22	2789.22
2020	642.11	192.89	921.01	8.11	18.60	42.27	1322.01	3147.01

Kaynak: BP (2022)

Tablo 2.11 da Dünya’da bölgelere göre yenilenebilir enerji kaynaklarının üretim kapasiteleri terawatt/saat olarak gösterilmektedir. Dünya’da 2000 yılında 218,51 terawatt/saat olan yenilenebilir enerji üretim kapasitesi 2020 yılına gelindiğinde 3147 terawatt/saate ulaşmıştır. Dünya’da tüm bölgelerde yenilenebilir enerji üretiminde artış söz konusudur. Kuzey Amerika bölgesi 88,33 terawatt/saat

olan enerji üretimini 2010 yılında 201,68 terawatt/saate çıkarmış 2020 yılında ise 642,11 terawatt/saate ulaşarak her geçen yıl yenilenebilir kaynaklardan enerji üretme yoluna gitmiştir. Dünya’da yenilenebilir enerjiden üretim gerçekleştiren bölge Asya-Pasifik diye belirlenen bölgesidir. 2000 yılında Kuzey Amerika ve Avrupa’dan daha geride olan Asya bölgesi 2020 yılına gelindiğinde 1322 terawatt/saat enerji üreterek en büyük yenilenebilir enerji üreticisi konumuna gelmiştir. Avrupa bölgesi 921 terawatt/saat ile ikinci büyük yenilenebilir enerji üreticisi olup Kuzey Amerika 642,11 terawatt/saat ile üçüncü sıradadır. Orta ve Güney Amerika 192,89, Afrika 42,27, Orta Doğu 18,60 terawatt /saat yenilenebilir enerji üretmektedir. Yenilenebilir enerjiyi en az üreten bölge 8,11 terawatt/saat ile Bağımsız Devletler Topluluğudur. Dünya’nın hemen her bölgesinde yenilenebilir kaynaklara son 20 yılda daha fazla önem verilmesinde yenilenemeyen kaynakların hızla tükenmesi ve alternatif enerji kaynakları yaratma gerekliliği en önemli etken olarak gösterilmektedir.

Grafik 2.20: 2020 Yılı Dünyada Bölgelere Göre Yenilenebilir Enerji Üretimi Kapasitesi (Terawatt/Saat)

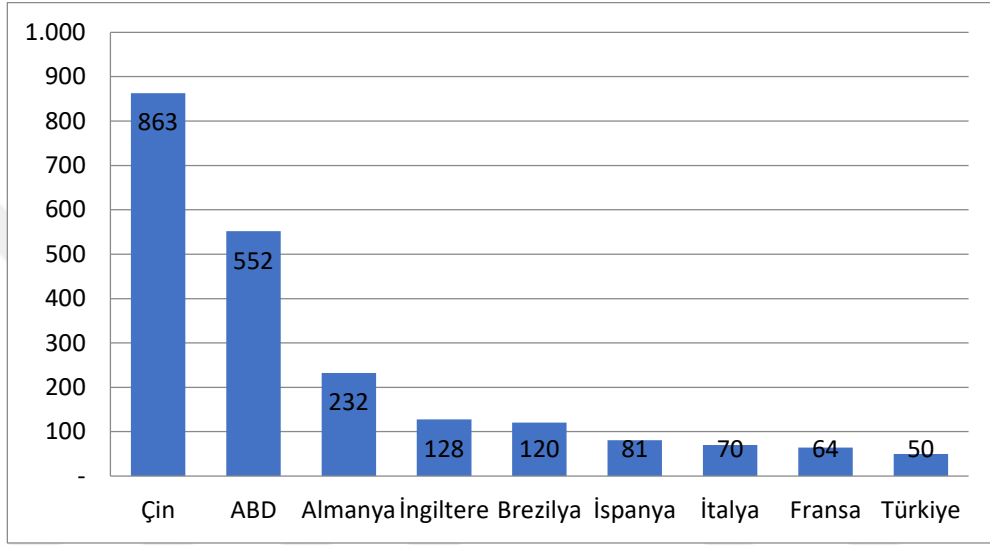


Kaynak: BP (2022)

Grafik 2.20 de 2020 yılı verileri dikkate alınarak Dünya’da yenilenebilir enerji kaynaklarından terawatt/saat olarak enerji üretimi kapasitelerinin yüzdeleri gösterilmektedir. Asya bölgesi Dünya’da yenilenebilir enerjinin %42’sini, Avrupa %29’unu Kuzey Amerika %21’ini üretmektedir. Bu üç bölge yenilenebilir enerji

kaynaklarında Dünya üretiminin %92'sini üretebilmektedir. Orta Doğu ve Afrika %1'ini ve Güney Amerika bölgesi %6'sını ile çok düşük kapasitede üretim gerçekleştirmektedirler.

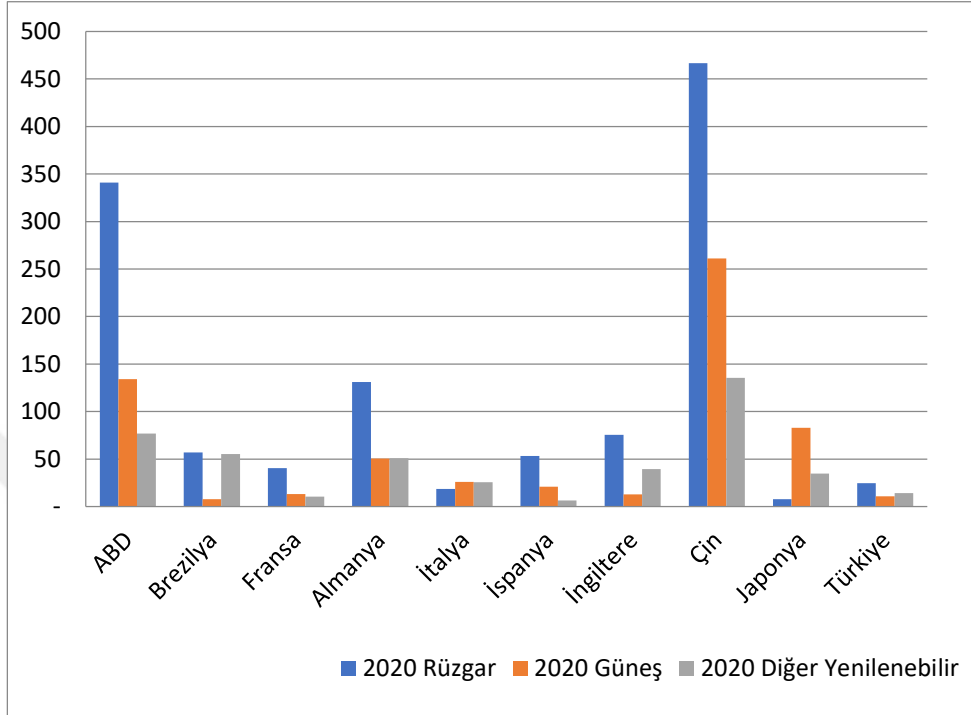
Grafik 2.21: 2020 Yılı Ülkelerin Yenilenebilir Kaynaklardan Enerji Üretim Kapasitesi (Terawatt/Saat)



Kaynak: BP (2022)

Grafik 2.21 2020 yılında Dünya’da yenilenebilir kaynaklardan enerji üretim kapasitesine sahip ülkeler görülmektedir. Yenilenebilir kaynaklardan en fazla enerji üreten ülke 863 terawatt/saat ile Çin Halk Cumhuriyetidir. ABD 552 terawatt saat ile diğer büyük enerji üretebilen ülkedir. Almanya 232 terawatt/saat, İngiltere 128 terawatt/saat ile Avrupa’da en büyük yenilenebilir kaynaklardan enerji üretebilen ülkelerdir. Brezilya 120, İspanya 81, İtalya 70 ve Fransa 64 terawatt/saat ile yenilenebilir enerji kaynaklarına önem veren diğer ülkelerdir. Türkiye 50 terawatt/saat ile yenilenebilir enerjiye son yıllarda önem veren bir ülke durumundadır.

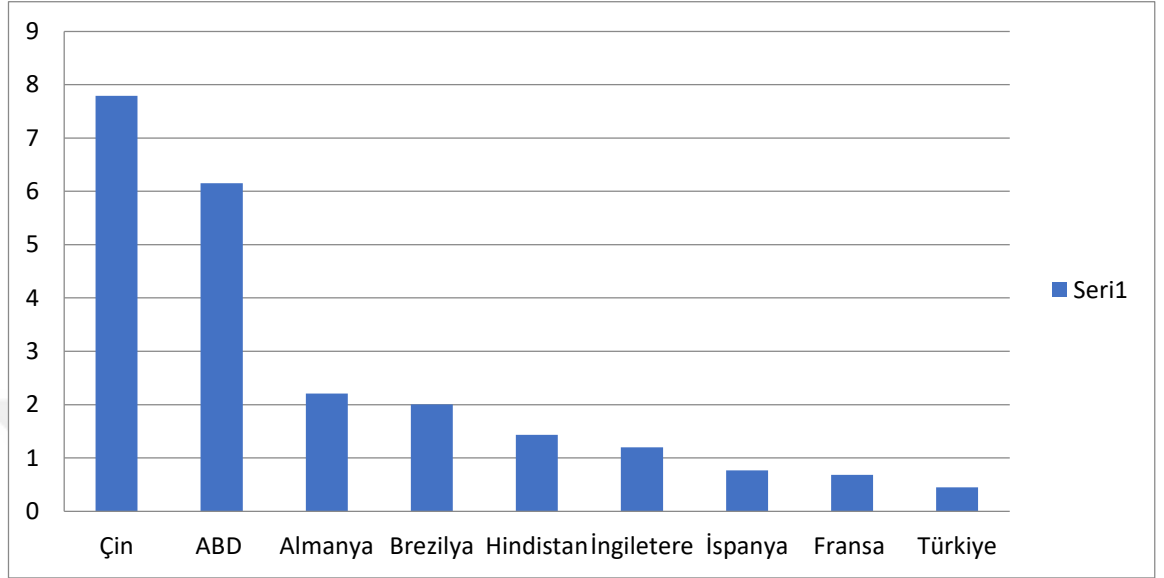
Grafik 2. 22: 2020 Yılı Ülkelerin Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Göre Enerji Üretimi Grafiği (Terawatt/Saat)



Kaynak: BP (2022)

Grafik 2.22’te 2020 yılında Dünya’da yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji elde eden ülkelerin yenilenebilir türlerine göre rüzgâr, güneş ve diğer yenilenebilir kaynaklarının çeşitlendirilmesi görülmektedir. Ülkelerin en fazla rüzgâr enerjisinden faydalandıkları güneş enerjisinin halen ikinci durumda olan bir kaynak olduğu görülmektedir, biyokütleler jeotermal ve hidrolik enerji gibi diğer yenilenebilir kaynakların rüzgâr ve güneş enerjisi kadar yoğun bir kullanımının olmadığı görülmektedir.

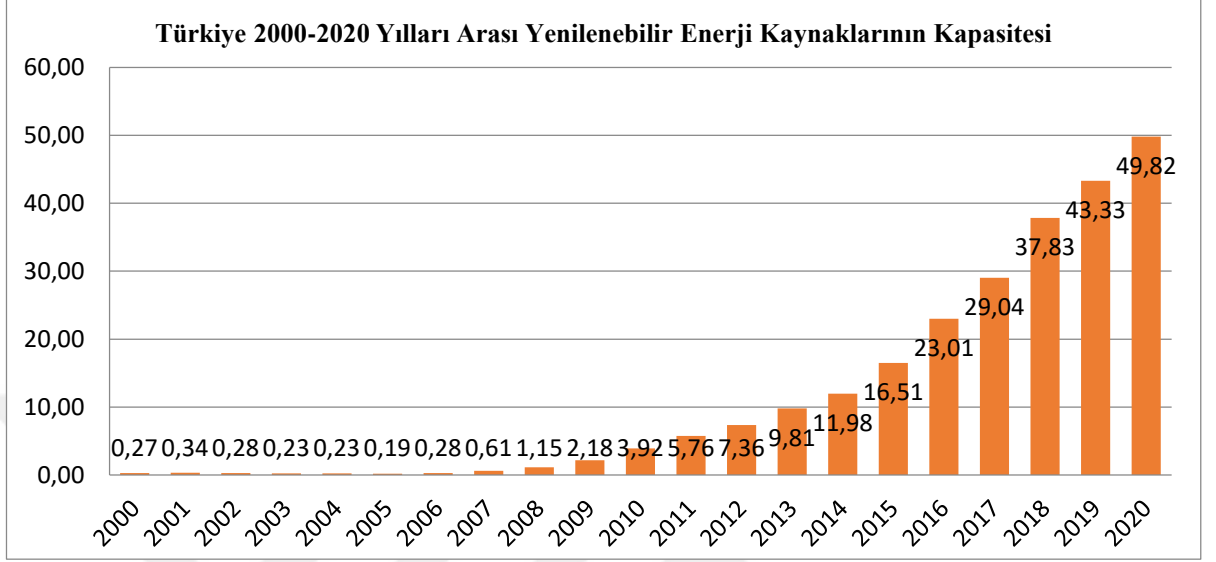
Grafik 2. 23 2020 Yılı Ülkelerin Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Tüketimi Grafiği (Terawatt/Saat)



Kaynak: BP (2022)

Grafik 2.23 te 2020 yılında Dünya'da yenilenebilir enerji tüketiminin ülkelere göre terawatt/saat olarak değerleri gösterilmektedir. Çin Halk Cumhuriyeti 8 terawatt/saat ile en çok tüketim yapan ülkedir. ABD yaklaşık 6 tw/s, Almanya 2tw/s Brezilya 2tw/s, seviyesinde üretim yaparken Hindistan, İngiltere yaklaşık 2 tw/s altında İspanya Fransa ve Türkiye 1tw/s in altında tüketim gerçekleştirmektedirler.

Grafik 2.24: 2000-2020 Yılları Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Kapasitesi Grafiği (Terawatt/Saat)



Kaynak: BP (2022)

Türkiye'nin 2000-2020 yılları arasında yenilenebilir enerji kaynaklarının kapasiteleri Grafik 2.24'te gösterilmektedir. Türkiye 2000 yılında 0,27 tw/s yenilenebilir enerji kaynakları kapasitesi varken 2007 yılından itibaren alternatif enerji kaynaklarına önem vermeye başlamış ve kapasitesini 0,61tw/s seviyelerine çıkarmıştır. Dünya 'da yenilenemeyen enerji kaynaklarından elde edilen enerjinin yerine alternatif olarak yenilenebilir kaynaklara yönelme akımına Türkiye'de önem vermiş ve her geçen yıl kapasitesini daha fazla arttırmaktadır. 2010 yılında 3,92 tw/s olan seviyesi 2015 yılında 16,51 tw/s çıkmıştır. Yenilenebilir enerji kaynakları kapasitesi 2018 yılında 37,83 tw/s, 2019 yılında 43,33 tw/s ve 2020 yılında yaklaşık 50 tw/s ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır.

2.1.3.1. Güneş Enerjisi

Güneş enerjisi tükenmeyen çok büyük olan ve tükenmeyen bir enerji kaynağıdır. Güneşin sahip olduğu enerji miktarı dünya üzerine gelen ışıklardan elde edilen enerjiden çok daha büyüktür. Güneşten elde edilen enerji hem günümüzde hem de gelecek yıllarda da kullanılacak bir enerji türü olan yenilenebilen bir enerjidir. Güneşten gelen ve çekirdeğin katmanlarında hidrojen gazının helyum gazına dönüşmesi ile ortaya çıkan enerji güneş enerjisi olarak tanımlanmaktadır (Sezal, 2017, p. 1121).

Her yıl dünyaya ulaşan güneş ışınlarının miktarı günümüze kadar tespit edilen yenilemeyen kaynakların özellikle fosil yakıtların rezervinin yaklaşık 160 katına eş değerdir. Aynı zamanda güneş ışınlarından bir yılda üretilen enerji fosil yakıtlardan elde edilen enerji miktarının 15.000 katı kadardır. Elde edilen veriler ışığında güneşten elde edilen enerji dünyanın bir yılda tükettiği enerjiyi 1 saat 25 dakika kadar kısa bir sürede sağlayacağını ifade etmektedir (Kılıç, 2015, p. 30).

Ülkemiz Dünya’da coğrafi olarak güneş enerjisini alma avantajı olarak birçok dünya ülkesinden çok daha iyi bir konumdadır. Türkiye’de ortalama olarak günde 7 saat metrekareye güneş ışığı düşmektedir. Bu da güneş ışınlarının toplanma şiddeti olarak da günde ortalama 4 kwh ışın şiddetine denk gelmektedir. Güneş enerjisi potansiyeli yılda 110 gün olarak belirlenen Türkiye’de yatırımların yapılması halinde günde 1000 kwh’lik enerji güneşten elde edilebilecektir (Koç & Şenel, 2013, p. 40).

Tablo 2.12: Dünyada Bölgelere Göre Güneş Enerjisi Kaynakları Üretim Kapasitesi (Terawatt/Saat)

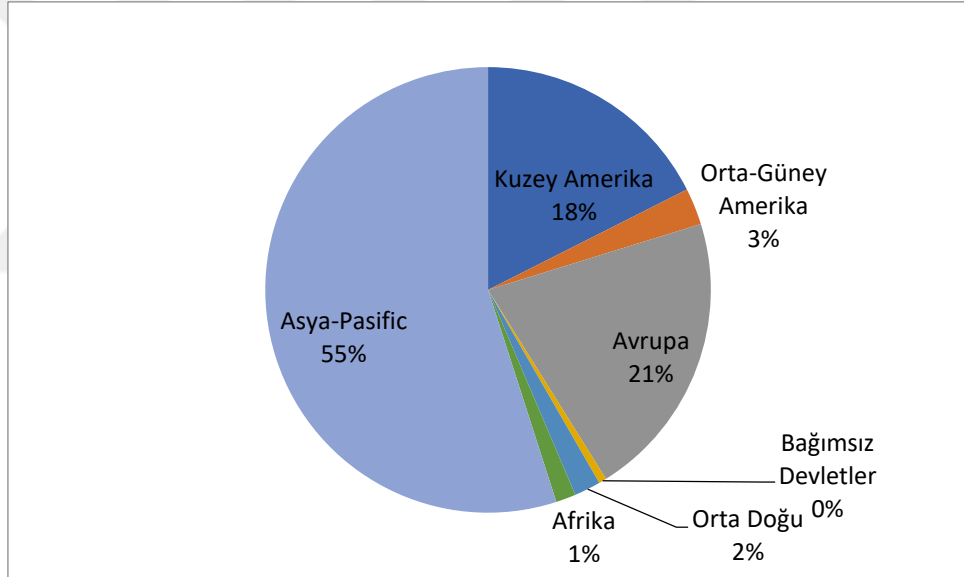
	Kuzey Amerika	Orta-Güney Amerika	Avrupa	Bağımsız Devletler	Orta Doğu	Afrika	Asya-Pasifik	Dünya
2000	0.54	0.00	0.13	0.00	0.00	0.01	0.43	1.12
2005	0.78	0.02	1.49	0.00	0.00	0.03	1.85	4.16
2010	3.30	0.06	23.26	0.00	0.10	0.21	6.74	33.67
2015	42.52	2.85	109.79	0.41	1.84	3.59	95.35	256.36
2016	59.60	4.87	113.83	0.64	2.80	5.12	141.53	328.39
2017	82.82	7.58	124.26	0.78	3.91	6.90	219.81	446.05
2018	101.29	12.72	138.55	0.95	6.04	8.30	309.11	576.95
2019	119.56	19.09	152.75	1.69	11.88	10.91	392.04	707.92
2020	150.27	22.78	178.85	4.75	16.37	12.41	470.30	855.72

Kaynak: BP (2022)

Tablo 2.12 de Dünya’da bölgelerin yıllara göre güneş enerjisi kapasiteleri görülmektedir.2000 yılında dünyada güneş enerjisinden 1,12 tw/s enerji elde edilmiş olup 2020 yılına gelindiğinde 855,72 tw/s enerjiye yükselmiştir. 2000 yılında dünyada Kuzey Amerika ‘da 0,54 tw/s, Asya bölgesinde 0,43 tw/s ve Avrupa’da 0,13 tw/s güneş enerjisi kapasiteleri bulunmaktadır. 2020 yılına gelindiğinde dünyada

güneş enerjisine olan yatırımlar ve kapasite artırımları neticesinde Asya bölgesi 470,3 tw/s kapasiteye ulaşarak güneş enerjisinden en çok kapasite artırımına giden bölgesi olmuştur. Avrupa 178,85 tw/s güneş enerjisi kapasitesi ile ikinci sırada bulunmaktadır. Kuzey Amerika 150,27 tw/s kapasiteye sahiptir. Güney Amerika, Bağımsız Devletler Topluluğu, Ortadoğu ve Afrika 2000 yılında güneş enerjisinden faydalanmaz iken 20 yılda güneş enerjisine yatırım yaparak kapasitelerini artırmışlardır. Yenilenebilir enerjinin gerekliliği ve önemi ortaya çıkınca 2015 yılından itibaren dünyada güneş enerjisine olan yatırımlar artmış ve her geçen yılda artış göstermeye devam etmektedir.

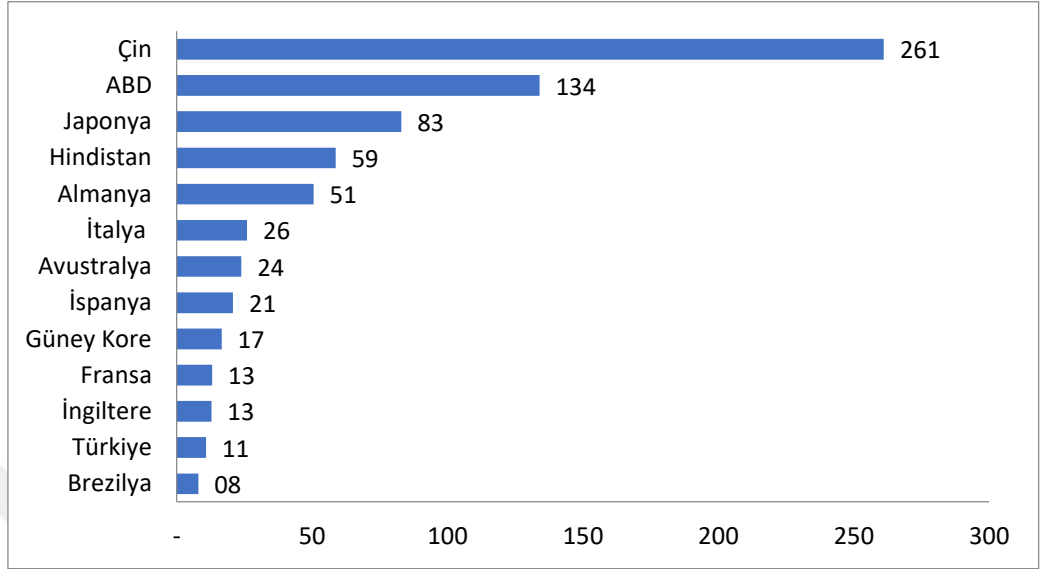
Grafik 2.25: 2020 Yılı Dünya'nın Bölgelere Göre Güneş Enerjisi Üretim Grafiği (Terawatt/Saat)



Kaynak: BP (2022)

Grafik 2.25 te 2020 yılında dünyada bölgelere göre güneş enerjisi kapasiteleri görülmektedir. 2020 yılında güneş enerjisi kapasitesi en büyük olan bölgesi tüm dünyada kapasitesinin %55'ini oluşturan Asya Pasifik bölgesidir. Avrupa %21 ile güneş enerjisinden faydalanan diğer büyük bölge olarak karşımıza çıkmaktadır. Kuzey Amerika %18, Güney Amerika %3 Orta Doğu %2 Afrika %1 ile sıralanmaktadır. Bağımsız Devletler Topluluğu dünyada güneş enerjisinden en az kapasiteye sahip bölgesidir.

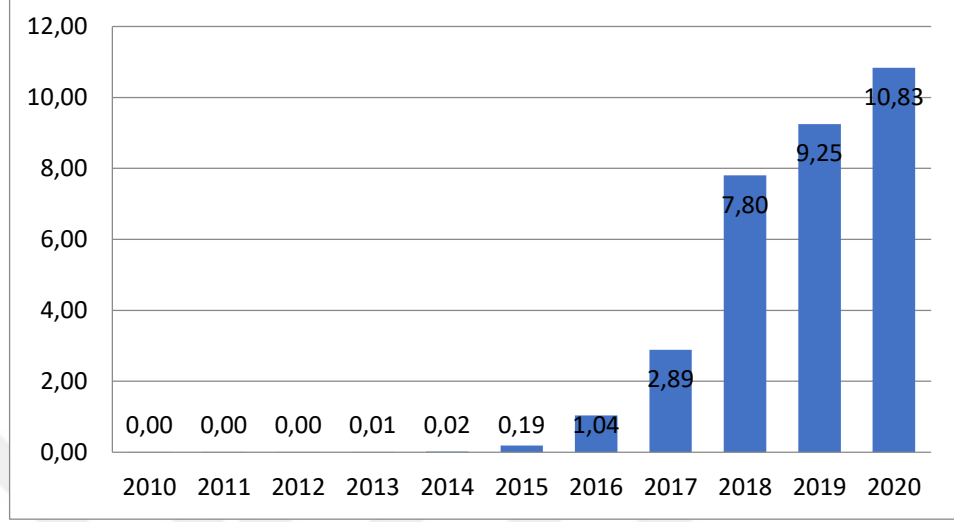
**Grafik 2.26: 2020 Yılı Ülkelerin Güneş Enerjisi Kapasiteleri Grafiği
(Terawatt/Saat)**



Kaynak: BP (2022)

2020 yılında güneş enerjisinde en fazla kapasiteye ulaşan ülkeler Grafik 2.26 da görülmektedir. Çin Halk Cumhuriyeti 261 tw/s ile güneş enerjisi kapasitesi en büyük olan ülke konumundadır. ABD 134 tw/s ile ikinci büyük ülkedir. Bu iki ülke güneş enerjisine önemli yatırımlar yapmışlardır. Japonya 83 tw/s Hindistan 59 tw/s, Almanya 51 tw/s, İtalya 26 tw/s ile dünyada güneş enerjisine yatırım yapıp kapasite artırımına giden başlıca gelişmiş ülkeler olarak sıralanmaktadır. Türkiye’de bulunduğu coğrafya ve güneş ışınlarını yılın belli aylarında oldukça yoğun alan bir bölgelerini göz önünde bulundurarak yatırımlar yapmış dünyada 2020 yılında yaklaşık 11 tw/s güneş enerjisi kapasitesine ulaşmıştır. Türkiye yapmış olduğu bu yatırımlarla Almanya İtalya İspanya Fransa gibi gelişmiş Avrupa ülkeleri arasında yerini almaya başlamıştır.

Grafik 2.27: 2010-2020 Yılları Türkiye'nin Güneş Enerjisi Kullanımı Grafiği (Terawatt/Saat)



Kaynak: BP (2022)

Türkiye'nin güneş enerjisi kapasitesinin 2010-2020 yılı içerisindeki yıllara göre değişimi Grafik 2.27 de görülmektedir. Türkiye 2010 yılından önceki dönemlerde güneş enerjisi kullanımı terawatt/saat olarak çok düşük düzeyde olduğundan kapasitesi gözükmemektedir. Türkiye 2012 yılından itibaren güneş enerjisi kullanımına ağırlık vermeye ve yatırım yapmaya başlamıştır. 2013 yılında 0,01 tw/s olan güneş enerjisi kapasitesi 2014 yılında 0,02 tw/s ve 2015 yılında 0,19 tw/s enerjeye yükselerek güneş enerjiden faydalandığı görülmektedir. 2015 yılından itibaren önemli yatırımlar yapılarak kapasite artırımına gidilmiştir. 2016 da 1,04 tw/s 2017'de 2,89 tw/s, 2018'de 7,80 tw/s 2019'da 9,25 tw/s ve 2020 yılında 10,83 tw/s enerjeye ulaşarak her geçen yıl kapasite artırımına gitmiştir. Dünya'da yenilenebilir enerjeye verilen önem neticesinde Türkiye de güneş enerjisine önem vermiş ve yüksek kapasiteye ulaşmıştır.

2.1.3.2. Rüzgar Enerjisi

Rüzgâr enerjisinin ana kaynağı aslında güneştir. Doğal bir enerji kaynağıdır. Güneşin dünyayı ısıtması ile sıcak soğuk farkı ve bunun yanında basınç farkı ortaya çıkmasıyla rüzgâr elde edilir. Isınan hava yukarı doğru hareket eder ve aşağıdan yeni bir soğuk hava akımı gelir. Bu hava akımlarının yer değiştirmesine rüzgâr denmektedir. Sıcaklık farklılıkları coğrafi yapı bölgeden bölgeye değişiklik

gösterdiği için ortaya çıkan rüzgar şiddeti de birbirinden farklı olmaktadır (Koçaslan, 2010, p. 54).

Rüzgâr yenilenebilir bir enerji kaynağıdır. Yenilenebilir özelliği nedeniyle avantajları bulunmaktadır. Taşıma sorunu olmaması ve enerji üretimi için ileri teknoloji gerektirmemesi en önemli avantajıdır. Güneş ve dünya var olduğu müddetçe rüzgârda var olacaktır. Son zamanlarda türbin çeşitlerinin teknoloji ile yenilenmesi rüzgâr enerjisinden elektrik üretiminin maliyetini düşürmüştür. Bu sebeple pek çok gelişmiş ülke ve gelişmekte olan ülkeler rüzgâr gücünden enerji elde etmek için çalışmaları devlet kanalıyla destekler duruma gelmiştir. Bölgesel farklılıklardan dolayı her yerde aynı etkiye sahip olmadığı en büyük handikap olarak karşımıza çıkar. Atmosferik bir olay olması tükenmemesi hammadde fiyatlarının artacağı gibi bir durumun olmaması ise bakım maliyetinin az olması en büyük avantaj olarak karşımıza çıkmaktadır (Şenel & Koç, 2015, p. 47).

Tablo 2.13: Dünyada Bölgelere Göre Rüzgâr Enerjisi Kaynakları Üretim Kapasitesi (Terawatt/Saat)

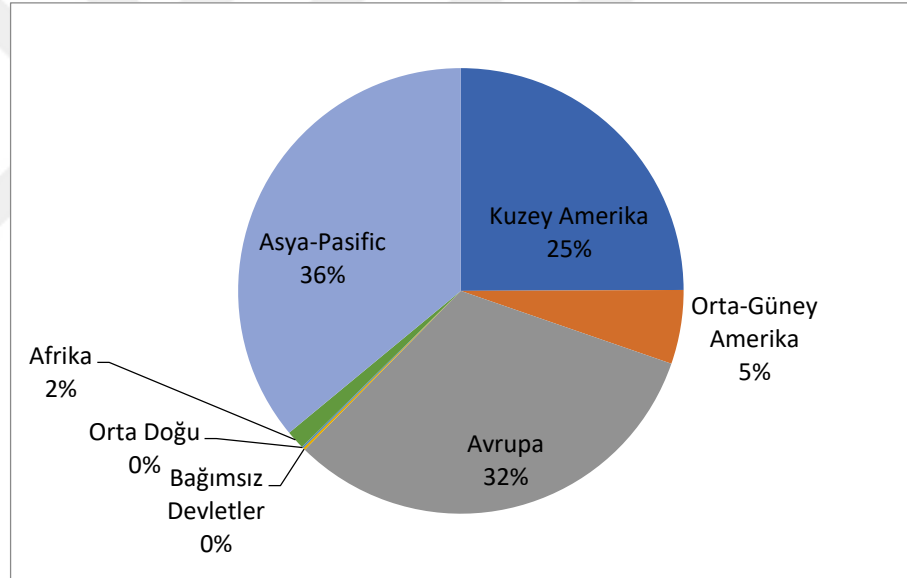
	Kuzey Amerika	Orta-Güney Amerika	Avrupa	Bağımsız Devletler	Orta Doğu	Afrika	Asya-Pasifik	Dünya
2000	5.93	0.25	22.45	0.00	0.04	0.18	2.56	31.42
2005	19.56	0.53	71.10	0.01	0.09	0.78	12.02	104.08
2010	105.57	3.45	153.44	0.01	0.22	2.28	81.48	346.47
2015	228.36	31.46	318.93	0.33	0.38	8.91	243.06	831.43
2016	270.60	45.18	322.87	0.52	0.68	11.18	311.21	962.23
2017	299.00	56.13	384.22	0.61	0.80	12.46	387.10	1140.31
2018	321.65	65.76	403.22	0.83	1.34	14.77	461.95	1269.52
2019	348.26	78.76	460.03	1.34	1.55	18.86	509.37	1418.17
2020	396.73	85.42	510.14	2.60	1.90	21.79	572.64	1591.21

Kaynak: BP (2022)

Tablo 2.13 de Dünya’da bölgelerin yıllara göre rüzgâr enerjisi kapasiteleri görülmektedir. 2000 yılında dünyada rüzgâr enerjisinden 31,42 tw/s enerji elde edilmiş olup 2020 yılına gelindiğinde 1591,22 tw/s enerjiye yükselmiştir. 2000 yılında dünyada Kuzey Amerika ‘da 5,93 tw/s, Asya bölgesinde 2,56 tw/s ve Avrupa’da 22,45 tw/s rüzgar enerjisi kapasiteleri bulunmaktadır. 2020 yılına gelindiğinde dünyada rüzgâr enerjisine olan yatırımlar ve kapasite artırımları neticesinde Asya bölgesi 572,64 tw/s kapasiteye ulaşarak rüzgâr enerjisinden en çok

kapasite artırımına giden bölgesi olmuştur. Avrupa 510,14 tw/s rüzgâr enerjisi kapasitesi ile ikinci sırada bulunmaktadır. Kuzey Amerika 396,73 tw/s kapasiteye sahiptir. Güney Amerika, Bağımsız Devletler Topluluğu, Ortadoğu ve Afrika 2000 yılında rüzgâr enerjisinden çok az faydalanırken 20 yılda rüzgâr enerjisine yatırım yaparak kapasitelerini arttırmışlardır. 2000 yılında 1 tw/s seviyesinin altında üretim gerçekleştiren Güney Amerika, Orta Doğu, Afrika, bölgeleri yenilenebilir enerjinin gerekliliği ve önemi ortaya çıkınca 2015 yılından itibaren dünyada rüzgâr enerjisine olan gereklilik neticesinde yatırımlarını arttırmış ve her geçen yılda artış göstermeye devam etmektedirler.

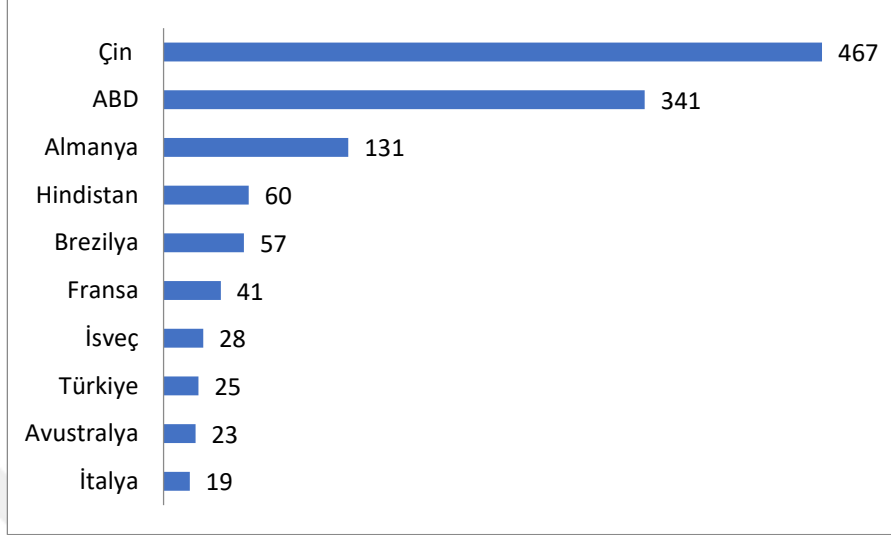
Grafik 2.28: 2020 Yılı Dünya'nın Bölgelere Göre Rüzgar Enerjisi Üretim Grafiği (Terawatt/Saat)



Kaynak: BP (2022)

Grafik 2.28 te 2020 yılında dünyada bölgelere göre rüzgâr enerjisi kapasiteleri görülmektedir. 2020 yılında rüzgâr enerjisi kapasitesi en büyük olan bölge tüm dünyada kapasitesinin %36'ını oluşturan Asya Pasifik bölgesidir. Avrupa %32 ile rüzgâr enerjisinden faydalanan diğer büyük bölge olarak karşımıza çıkmaktadır. Kuzey Amerika %25, Güney Amerika %5 Afrika %2 ile sıralanmaktadır. Bağımsız Devletler Topluluğu ve Orta Doğu %0 ile dünyada rüzgâr enerjisinden tw/s olarak kayda değer bir kapasiteye sahip olmayan bölgeleridir.

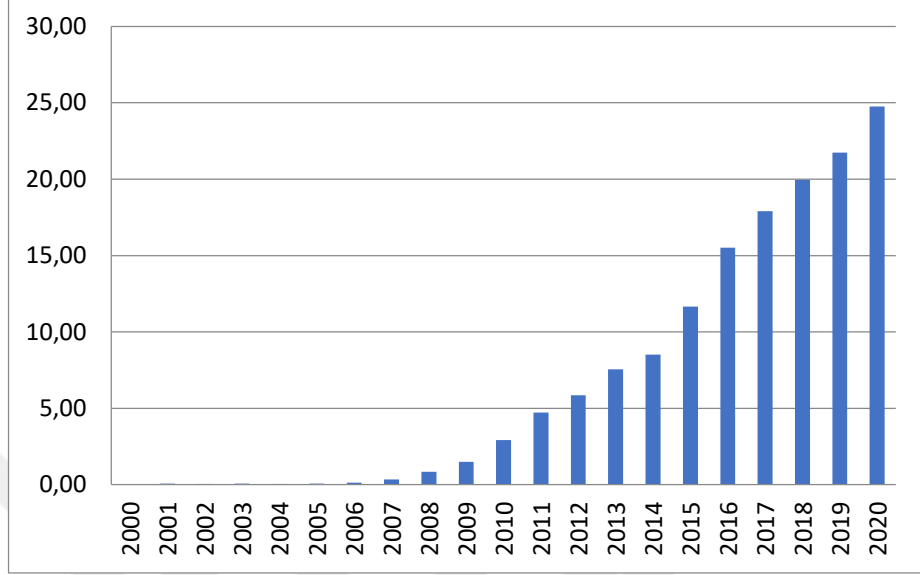
**Grafik 2.29: 2020 Yılı Ülkelerin Rüzgâr Enerjisi Kapasiteleri Grafiği
(Terawatt/Saat)**



Kaynak: BP (2022)

2020 yılında rüzgâr enerjisinde en fazla kapasiteye ulaşan ülkeler Grafik 2.29 da görülmektedir. Dünyada rüzgâr enerjisi kurulumunu gerçekleştiren ülkelerin enerji üretim kapasitelerine baktığımızda Çin ve ABD rüzgâr enerjisinden en çok faydalanan ülkeler olarak karşımıza çıkmaktadır. Çin Halk Cumhuriyeti 467 tw/s ile rüzgâr enerjisi kapasitesi en büyük olan ülke konumundadır. ABD 341 tw/s ile ikinci büyük ülkedir. Bu iki ülke rüzgâr enerjisine önemli yatırımlar yapmışlardır. Almanya 131 tw/s, Hindistan 60 tw/s, Brezilya 57 tw/s, Fransa 41tw/s, İsveç 28 tw/s ile dünyada rüzgâr enerjisine yatırım yapıp kapasite artırımına giden başlıca gelişmiş ülkeler olarak sıralanmaktadırlar. Türkiye’de bulunduğu coğrafya ve yılın belli aylarında oldukça yoğun rüzgâr alan bölgelerini göz önünde bulundurarak yatırımlar yapmış dünyada 2020 yılında yaklaşık 25 tw/s rüzgâr enerjisi kapasitesine ulaşmıştır. Türkiye yapmış olduğu bu yatırımlarla yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji elde eden Almanya İtalya İspanya Fransa gibi gelişmiş Avrupa ülkeleri arasında yerini almaya başlamıştır.

Grafik 2.30: 2010-2020 Yılları Türkiye'nin Rüzgâr Enerjisi Kapasiteleri Grafiği (Terawatt/Saat)



Kaynak: BP (2022)

Türkiye'nin rüzgâr enerjisi kapasitesinin 2000-2020 yılı içerisindeki yıllara göre değişimi Grafik 2.30 de görülmektedir. Türkiye 2000 yılından önceki dönemlerde rüzgâr enerjisi kullanımı terawatt/saat olarak çok düşük düzeyde olduğundan kapasitesi gözükmemektedir. Türkiye 2007 yılından itibaren rüzgâr enerjisi kullanımına ağırlık vermeye ve yatırım yapmaya başlamıştır. 2007 yılında 0,35 tw/s olan rüzgâr enerjisi kapasitesi 2010 yılında 2,92 tw/s olan rüzgâr enerjisi kapasitesi 2014 yılında 8,52 tw/s ve 2015 yılında 11,65 tw/s enerjiye yükselerek rüzgâr enerjiden faydalandığı görülmektedir. 2015 yılından itibaren önemli yatırımlar yapılarak kapasite artırımına gidilmiştir. 2016 da 15,52 tw/s 2017'de 17,90 tw/s, 2018'de 19,95 tw/s 2019'da 21,73 tw/s ve 2020 yılında 24,76 tw/s enerjiye ulaşarak her geçen yıl kapasite artırımına gitmiştir. Dünya'da yenilenebilir enerjiye verilen önem neticesinde Türkiye de rüzgâr enerjisine önem vermiş ve yüksek kapasiteye ulaşmıştır. Güneş enerjisine göre rüzgâr enerjisi çok daha fazla bir kapasiteye sahiptir.

2.1.3.3. Jeotermal Enerji

Dünyanın yapısı çeşitli katmanlardan oluşmaktadır. Yer kabuğunun bu çeşitli katmanlarında ortaya çıkan ve 200 C⁰ üzerinde ısıya sahip olan çeşitli

madenleri mineral ve gazları içerisinde bulunduran sıcak suların buharı ile ortaya çıkan enerji jeotermal enerjidir. Yer kabuğunun özellikle magma veya volkanik kaynaklardan ortaya çıkan bu enerji yeryüzünden yer altına inen sular ile birleşmesi sonucunda basınç ile yükselerek oluşur. Yükselen su kaynakları kaya zeminlerin üzerinde toplanır. Bu kaynaklar yer kürede ortaya çıkan çatlaklar ve sondaj faaliyeti sonucu ortaya çıkmaktadır. Jeotermal kaynaklar yer altında ve yer üstündeki kaynakların birleşmesi ile oluştuğundan kendi kendilerini yenileyebilme özelliğine sahip kaynaklar olarak görülmektedir (Xu et al., 2022, p. 5).

Kuru buhar santralleri, flash buhar santralleri ve çift çevrim teknolojileri ile üç farklı yöntem ile jeotermal enerji üretilebilmektedir. Kuru buhar santrallerinde 250 C⁰ derece ve üzerinde ısıya sahip olan sıvıların buharları santrale ulaşarak buhar türbinleri döndürüp elektrik üretilebilmektedir. Ortalama 45 mw düzeyinde enerji üretilebilmektedir. Flash buhar santrallerinde yüzeye ulaşan sıvılar basıncın düşürülmesi ile buhar formatına dönüştürülerek enerji elde edilir. Çift çevrim teknolojisi kullanılarak da yaklaşık 110 C⁰ derece ve altındaki ısıya sahip sıvılar kullanılarak enerji elde edilebilmektedir. Verimlilik açısından kuru buhar santralleri ve flash buhar santralleri çift çevrim teknolojisine göre daha verimlidir (Manzella, Allansdottir, & Pellizzone, 2019, p. 54).

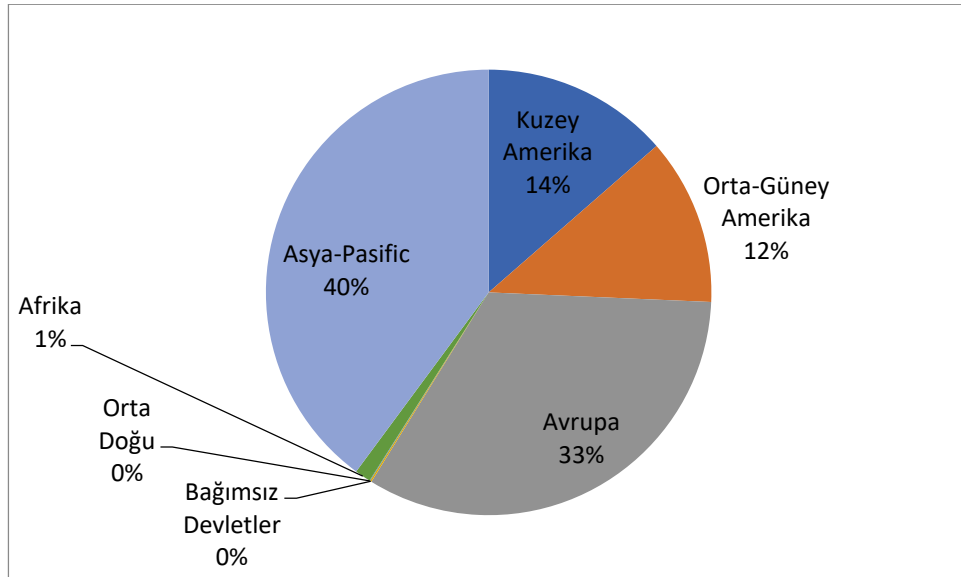
Tablo 2.14: Dünyada Kıtalara Göre Jeotermal Enerjisi Kaynakları Üretim Kapasitesi (Terawatt/Saat)

	Kuzey Amerika	Orta-Güney Amerika	Avrupa	Bağımsız Devletler	Orta Doğu	Afrika	Asya-Pasifik	Dünya
2000	81.86	14.82	42.33	0.08	0.00	2.27	44.61	185.97
2005	89.89	22.29	78.67	0.45	0.01	3.01	60.19	254.51
2010	92.81	47.42	136.89	0.62	0.08	3.83	99.39	381.03
2015	101.36	72.83	198.82	0.68	0.21	7.19	165.56	546.64
2016	101.69	76.38	203.52	0.64	0.32	7.28	170.85	560.68
2017	97.49	78.89	211.26	0.74	0.32	7.65	197.44	593.79
2018	102.07	80.96	218.16	0.73	0.34	8.10	221.83	632.17
2019	95.31	83.51	227.17	0.77	0.33	8.23	247.81	663.13
2020	95.12	84.70	232.02	0.76	0.33	8.07	279.07	700.07

Kaynak: BP (2022)

Tablo 2.14 de Dünya’da bölgelerin yıllara göre jeotermal enerjisi kapasiteleri görülmektedir. 2000 yılında dünyada jeotermal enerjisinden 185,97 tw/s enerji elde edilmiş olup 2020 yılına gelindiğinde 700,07 tw/s enerjiye yükselmiştir. 2000 yılında dünyada Kuzey Amerika ‘da 81,86 tw/s , Asya bölgesinde 44,61 tw/s ve Avrupa’da 42,33 tw/s jeotermal enerji kapasiteleri bulunmaktadır. Orta Doğu’da jeotermal enerji üretimi terawatt/saat cinsinden bulunmazken Afrika bölgesi 2,27 tw/s ve Güney Amerika 14,82 tw/s olarak üretim kapasitesine ulaşmışlardır. 2020 yılına gelindiğinde dünyada jeotermal enerjisine olan yatırımlar ve kapasite artırımları neticesinde Asya bölgesi 279,07 tw/s kapasiteye ulaşarak jeotermal enerjisinden en çok kapasite artırımına giden bölgesi olmuştur. Avrupa 232,02 tw/s jeotermal enerjisi kapasitesi ile ikinci sırada bulunmaktadır. Kuzey Amerika 95,12tw/s kapasiteye sahiptir. Güney Amerika da 84,70 tw/s ile yatırım yapan diğer bölge olarak görülmektedir. Bağımsız Devletler Topluluğu ve Ortadoğu jeotermal enerjiye gerekli yatırımları gerçekleştirememiştir. 2015 yılından itibaren dünyada yenilenebilir enerjiye olan yatırımların artması sonucu jeotermal enerji de bu yatırımlardan gerekli önemi görmüş ve kapasite artırımına gidilmiştir.

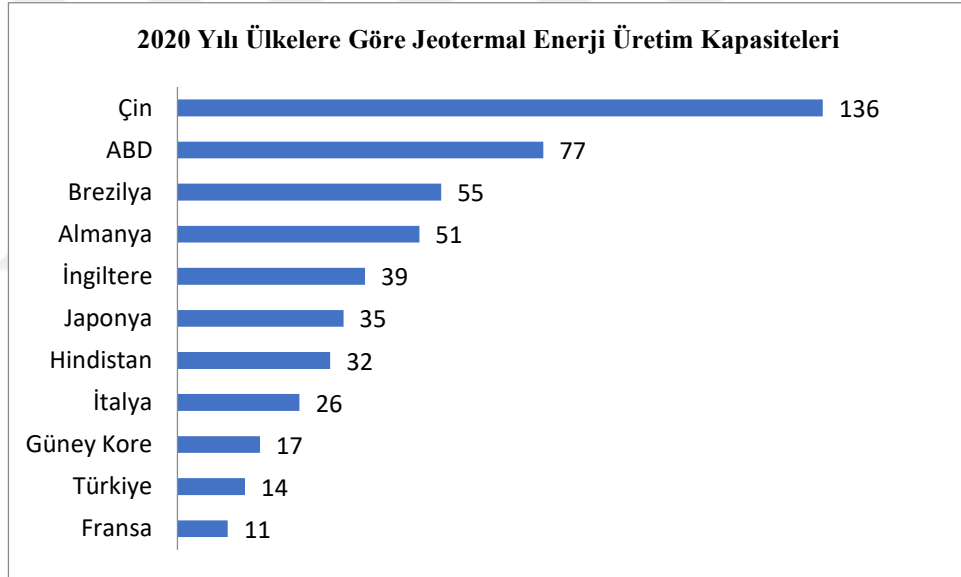
Grafik 2.31: 2020 Yılı Dünya’nın Bölgelere Göre Jeotermal Enerji Üretim Grafiği (Terawatt/Saat)



Kaynak: BP (2022)

Grafik 2.31 te 2020 yılında dünyada bölgelere göre jeotermal enerjisi kapasiteleri görülmektedir. 2020 yılında jeotermal enerjisi kapasitesi en büyük olan bölgesi tüm dünyada kapasitesinin %40'ini oluşturan Asya Pasifik bölgesidir. Avrupa %33 ile jeotermal enerjisinden faydalanan diğer büyük bölge olarak karşımıza çıkmaktadır. Kuzey Amerika %14, Orta ve Güney Amerika %12 ile sıralanmaktadır. Afrika %2 ve Bağımsız Devletler Topluluğu ve Orta Doğu %0 ile dünyada jeotermal enerjisinden yüzde olarak tw/s olarak kayda değer bir kapasiteye sahip olmayan bölgeleridir.

Grafik 2.32: 2020 Yılı Ülkelerin Jeotermal Enerjisi Kapasiteleri Grafiği (Terawatt/Saat)

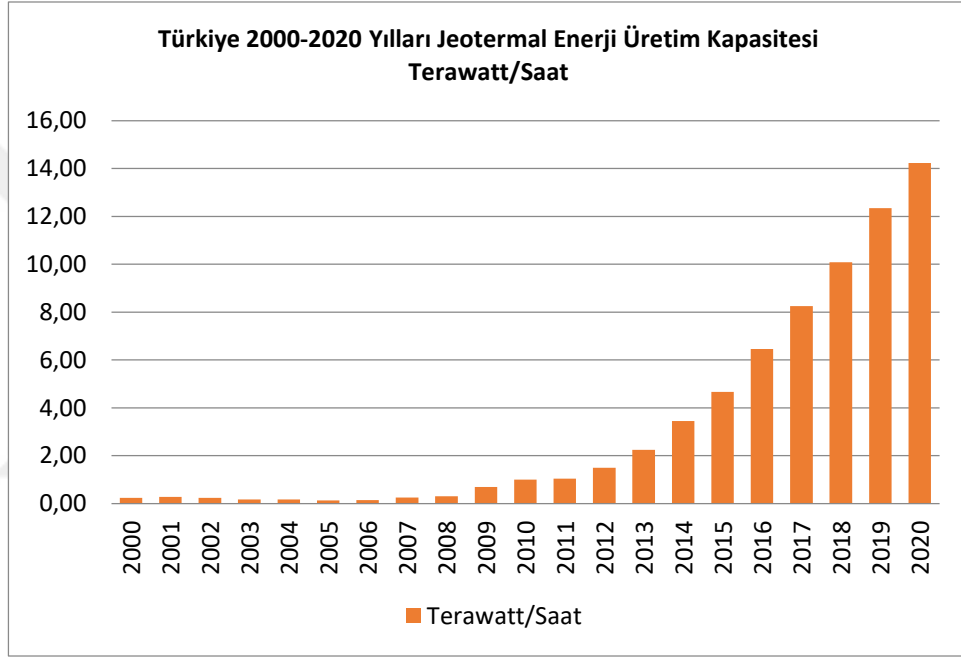


Kaynak: BP (2022)

2020 yılında jeotermal enerjisinde en fazla kapasiteye ulaşan ülkeler Grafik 2.32 de görülmektedir. Dünyada jeotermal enerjisi kurulumunu gerçekleştiren ülkelerin enerji üretim kapasitelerine baktığımızda Çin ve ABD jeotermal enerjisinden en çok faydalanan ülkeler olarak karşımıza çıkmaktadır. Çin Halk Cumhuriyeti 136 tw/s ile jeotermal enerjisi kapasitesi en büyük olan ülke konumundadır. ABD 77 tw/s ile ikinci büyük ülkedir. Bu iki ülke jeotermal enerjisine önemli yatırımlar yapmışlardır. Brezilya 55 tw/s, Almanya 51tw/s, İngiltere 39tw/s, Japonya 35tw/s Hindistan 32 tw/s, İtalya 26 tw/s ile dünyada jeotermal enerjiye yatırım yapıp kapasite artırımına giden başlıca gelişmiş ülkeler

olarak sıralanmaktadır. Türkiye’de bulunduğu coğrafyayı ve yeraltı zenginliklerini göz önünde bulundurarak yatırımlar yapmış dünyada 2020 yılında yaklaşık 14 tw/s jeotermal enerji kapasitesine ulaşmıştır. Türkiye yapmış olduğu bu yatırımlarla yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji elde eden ABD, Almanya İngiltere, İtalya, gibi gelişmiş Avrupa ülkeleri arasında yerini almaya başlamıştır.

Grafik 2.33: 2010-2020 Yılları Türkiye’nin Jeotermal Enerjisi Kapasiteleri Grafiği (Terawatt/Saat)



Kaynak: BP (2022)

Türkiye’nin jeotermal enerjisi kapasitesinin 2000-2020 yılı içerisindeki yıllara göre değişimi Grafik 2.33 de görülmektedir. Türkiye 2000 yılından önceki dönemlerde jeotermal enerjisi kullanımı terawatt/saat olarak çok düşük düzeyde olduğundan kapasitesi gözükmemektedir. Türkiye 2000-2007 yılları arasında 0,30 tw/s seviyesinin altında üretim gerçekleştirmektedir.2008 yılından itibaren jeotermal enerjisi kullanımına ağırlık vermeye başlamıştır. 2008 yılında 0,30 tw/s olan jeotermal enerjisi kapasitesi 2010 yılında 1 tw/s olan jeotermal enerjisi kapasitesi 2014 yılında 3,45 tw/s ve 2015 yılında 4,67 tw/s enerjiye yükselerek jeotermal enerjiden faydalandığı görülmektedir.2015 yılından itibaren önemli yatırımlar yapılarak kapasite artırımına gidilmiştir. 2016 da 6,45 tw/s 2017’de 8,25 tw/s, 2018’de 10,08 tw/s 2019’da 12,35 tw/s ve 2020 yılında 14,22 tw/s enerjiye ulaşarak

her geçen yıl kapasite artırımına gitmiştir. Dünya’da yenilenebilir enerjiye verilen önem neticesinde Türkiye de yenilenebilir enerjinin bir parçası olan jeotermal enerjiye önem vermiş ve son 20 yıl içerisinde yüksek kapasiteye ulaşmıştır. Jeotermal enerji rüzgâr enerjisi, güneş enerjisine göre daha düşük kapasiteye sahiptir.

2.1.3.4. Hidroelektrik Enerji

Yunancadan dilimize geçmiş su ve boru anlamı olarak karşımıza çıkan hidroluk kelimesi ile akan suyun gücünden elektrik üretilmesi sonucunu ortaya çıkarmıştır. Büyük bir hızla akan bir nehirde elde edilen enerji ile yüksekten akan bir suyun ortaya çıkaracağı enerji miktarı da büyük olarak karşımıza çıkmaktadır. Hem yüksek akması hem de yüksek hızla akması sonucu kanallar içine alınan sular tribünlere akar ve döndürür, tribünler jeneratörlere bağlanır ve mekanik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürür. Hidroelektrik santrallerinin çalışması bu şekildedir (Gövdeli, 2018, p. 37).

Hidroelektrik enerji için barajlara ihtiyaç bulunmaktadır. Barajların alt kısmında türbin bulunmaktadır. Türbin bağlantılı mil jeneratöre bağlı bulunmaktadır. Baraj kapaklarının açılması ile barajdaki yüksekten düşen suların kinetik enerjiye dönüşmesi aşağıda mile bağlı olan türbinin kanatlarına vurarak mili döndürmesi ile elektrik enerjisi elde edilebilmektedir. Hidroelektrik santralleri aralıklarla enerji üretiminde kullanılır bu sebeple yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik enerjinin üretiminde önemli bir rol oynarlar. Diğer yenilenebilir enerji kaynaklarından daha esnek bir üretim hacmine sahiptir. Kesintili enerji üreten kaynakların başında gelmektedir. 100 kw hacmine kadar olan santraller mikro ölçekli, 1000 kw hacmine kadar olan santraller mini ölçekli, 1 mw ile 50 mw hacmindeki santraller küçük ölçekli ve 50 mw hacminden fazla olan santrallerde büyük ölçekli santraller olarak sınıflandırılabilir (Pandey & Karki, 2016, p. 24).

Ucuz ve yenilenebilir enerji kaynağı olan hidroelektrik santralleri dünyada yaygın bir şekilde kullanılır. Biyolojik hayatın değişimi toprak kaymalarına sebep olması bölgede yaşayan insanların göç etmeye zorlanması akarsuların kesilme durumu en büyük olumsuzluklarıdır. Sera gazı ortaya çıkarmaması yenilenebilir olması en büyük avantajıdır.

Tablo 2.15: Dünyada Kıtalara Göre Hidroelektrik Enerjisi Kaynakları Üretim Kapasitesi (Terawatt/Saat)

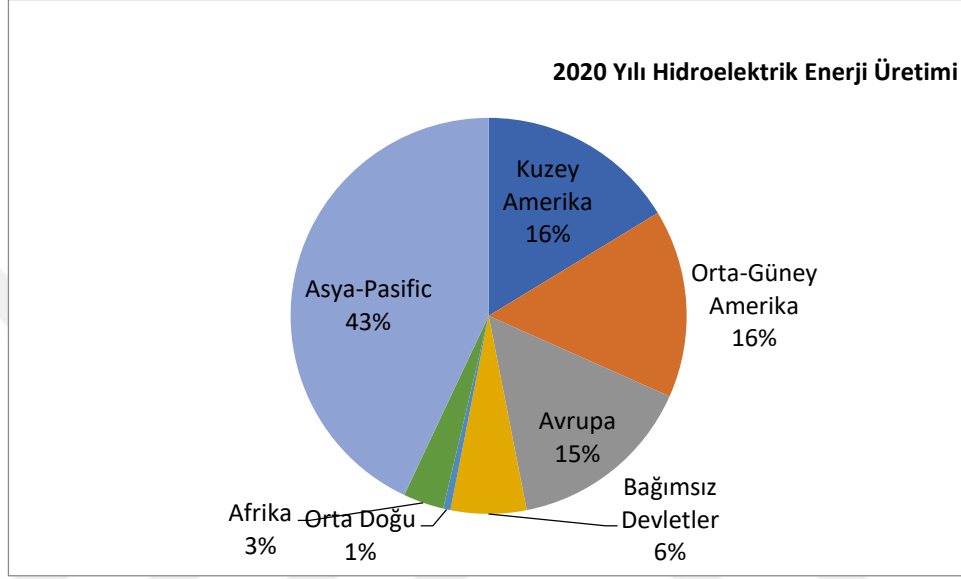
	Kuzey Amerika	Orta-Güney Amerika	Avrupa	Bağımsız Devletler	Orta Doğu	Afrika	Asya-Pasifik	Dünya
2000	662.6	555.7	617.7	208.4	10.7	75.2	521.7	2652.0
2005	656.1	624.2	571.7	223.5	23.9	89.1	728.0	2916.4
2010	645.8	700.9	649.8	216.8	17.4	107.4	1097.6	3435.8
2015	659.5	671.5	636.0	215.4	16.8	120.2	1565.6	3885.0
2016	679.9	686.4	651.0	236.3	20.1	116.7	1628.2	4018.7
2017	723.2	700.4	584.3	240.8	20.6	125.8	1671.4	4066.7
2018	707.9	718.3	646.7	244.3	14.3	133.1	1712.0	4176.7
2019	688.7	700.9	627.9	248.5	33.2	137.2	1791.5	4227.9
2020	700.2	660.5	655.3	265.6	25.4	142.6	1847.2	4296.8

Kaynak: BP (2022)

Tablo 2.15 de Dünya’da bölgelerin yıllara göre hidroelektrik enerjisi kapasiteleri görülmektedir. 2000 yılında dünyada hidroelektrik enerjisinden 2652 tw/s enerji elde edilmiş olup 2020 yılına gelindiğinde 4297 tw/s enerjiye yükselmiştir. 2000 yılında dünyada Kuzey Amerika ‘da 663 tw/s, Avrupa’da 618 tw/s, Asya Pasifik bölgesinde 522tw/s hidroelektrik enerji kapasiteleri bulunmaktadır. Güney Amerika 556 tw/s ile yenilenebilir enerji olarak rüzgâr güneş jeotermal enerjiye göre hidroelektrik enerjisinde yüksek kapasiteye sahiptir. Bağımsız Devletler Topluluğu bölgesi de rüzgâr güneş jeotermal enerjiye verdiği önemden daha fazla hidroelektrik enerjiye önem vermiş 209 tw/s seviyesinde üretim gerçekleştirmiştir. Orta Doğu’da hidroelektrik enerji üretimi 11 tw/s cinsinden enerji ile dünyada en az hidroelektrik enerji kapasitesine sahip bölgesidir. Afrika bölgesi 75,2 tw/s olarak üretim kapasitesine ulaşmıştır. 2020 yılına gelindiğinde dünyada hidroelektrik enerjisine olan yatırımlar ve kapasite artırımları neticesinde Asya bölgesi 1848 tw/s kapasiteye ulaşarak hidroelektrik enerjisinden en çok kapasite artımına giden bölgesi olmuştur. Kuzey Amerika 700 tw/s hidroelektrik enerjisi kapasitesi ile ikinci sırada bulunmaktadır. Orta ve Güney Amerika 660tw/s kapasiteye sahiptir. Bağımsız Devletler Topluluğu ’da 266 tw/s ile yatırım yapan diğer bölge olarak görülmektedir. Orta Doğu 2020 yılında 26 tw/s ile hidroelektrik enerjiye gerekli yatırımları gerçekleştirmiş ancak bulunduğu coğrafyanın daha çok yenilenemez enerji kaynaklarınca ve özellikle de petrol yönünden zengin olması neticesinde hidrolik enerji yatırımları istenilen seviyede olamamıştır. 2000 yılından

2020 yılına gelene dek 20 yıllık süre içerisinde dünyada yenilenebilir enerjiye olan yatırımların artması sonucu hidroelektrik enerji de bu yatırımlardan gerekli önemi görmüş ve kapasite artırımına gidilmiştir.

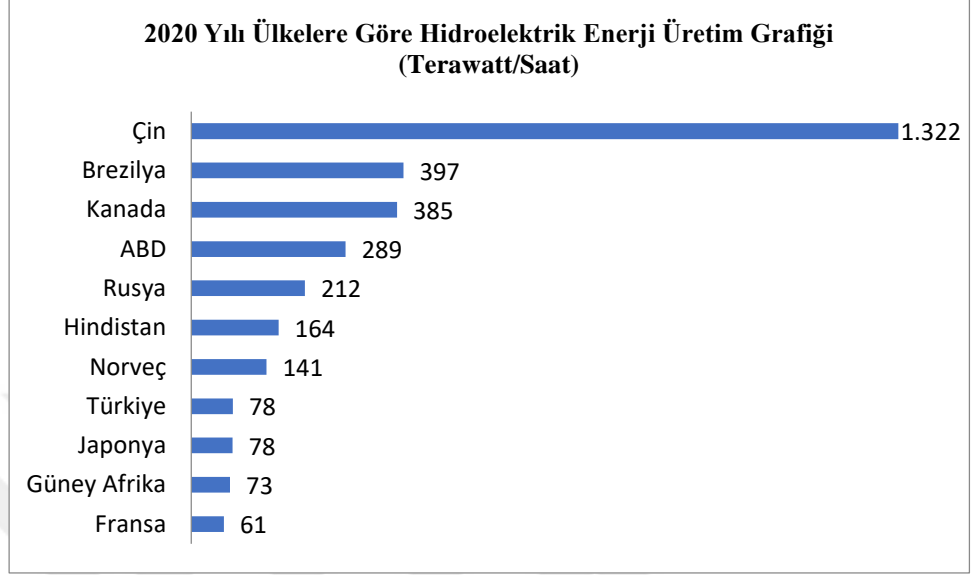
Grafik 2.34:2020 Yılı Dünya'nın Bölgelere Göre Hidroelektrik Enerji Üretim Grafiği



Kaynak: BP (2022)

Grafik 2.34 te 2020 yılında dünyada bölgelere göre hidroelektrik enerjisi kapasiteleri görülmektedir. 2020 yılında hidroelektrik enerjisi kapasitesi en büyük olan bölgesi tüm dünyada kapasitesinin %43'ünü oluşturan Asya Pasifik bölgesidir. Kuzey Amerika ve Orta ve Güney Amerika bölgeleri %16, Avrupa %15 ile hidroelektrik enerjisinden faydalanan diğer büyük bölgeler olarak karşımıza çıkmaktadır. Bağımsız Devletler Topluluğu %6, Afrika %3 ve Orta Doğu %1 ile dünyada hidroelektrik enerjisinden yüzde olarak düşük üretim kapasitesine sahip bölgelerdir.

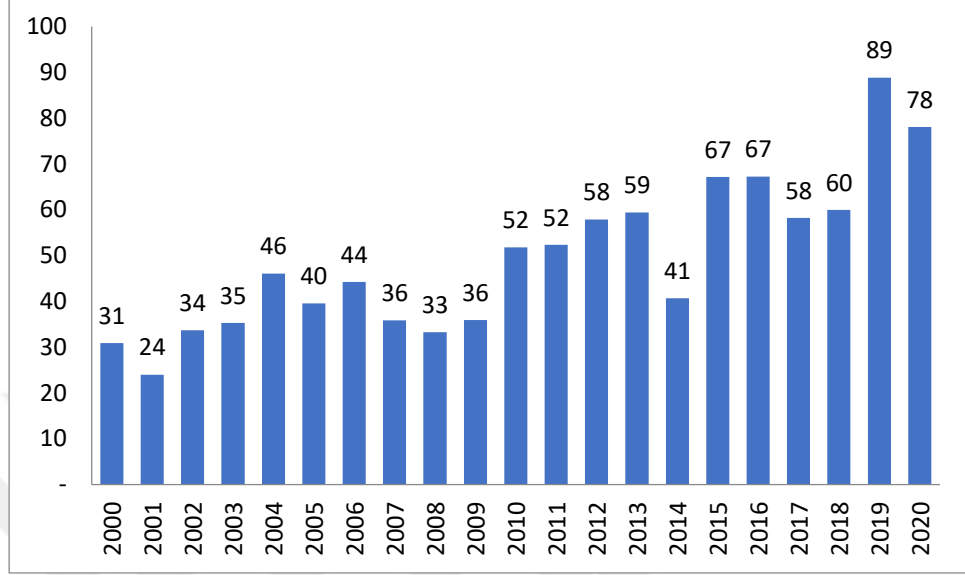
Grafik 2.35: 2020 Yılı Ülkelerin Hidroelektrik Enerjisi Kapasiteleri Grafiği (Terawatt/Saat)



Kaynak: BP (2022)

Grafik 2.35'te 2020 yılında hidroelektrik enerjisinde en fazla kapasiteye ulaşan ülkeler görülmektedir. Dünyada hidroelektrik enerjisi kurulumunu gerçekleştiren ülkelerin enerji üretim kapasitelerine baktığımızda Çin Halk Cumhuriyeti 1322 tw/s ile hidroelektrik enerjisinde en büyük kapasiteye ulaşan ülke olarak karşımıza çıkmaktadır. Brezilya 397tw/s ve Kanada 385tw/s ile diğer büyük kapasiteye sahip ülkelerdir. ABD 289 tw/s ile hidroelektrik enerjisine önemli yatırımlar yapmıştır. Rusya 212 tw/s, Hindistan 164 tw/s, Norveç 141 tw/s ile dünyada hidroelektrik enerjiyi üreten, hidroelektrik enerjiye yatırım yapıp kapasite artırımına giden başlıca gelişmiş ülkeler olarak sıralanmaktadır. Türkiye'de bulunduğu coğrafyayı ve sahip olduğu akarsu zenginliklerini göz önünde bulundurarak yatırımlar yapmış dünyada 2020 yılında yaklaşık 78 tw/s jeotermal enerji kapasitesine ulaşmıştır. Türkiye yapmış olduğu bu yatırımlarla yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji elde eden ABD, Kanada, Brezilya, Rusya Norveç gibi gelişmiş dünya ülkeleri arasında yerini almaya başlamıştır.

Grafik 2.36: 2000-2020 Yılları Türkiye'nin Hidroelektrik Enerjisi Kapasiteleri Grafiği (Terawatt/Saat)



Kaynak: BP (2022)

Türkiye'nin hidroelektrik enerjisi kapasitesinin 2000-2020 yılı içerisindeki yıllara göre değişimi Grafik 2.36 de görülmektedir. Türkiye hidroelektrik enerji üretiminde yatırımları bulunan bir ülkedir. 2000 yılında 31 tw/s olan hidrolik kapasitesi 2001 yılında 24tw/s seviyesine inmiştir. 2010 yılına kadar kapasite artışı düzenli artış olmayıp dalgalanan seyir izlemektedir. 2010 yılında 52 tw/s kapasitesine ulaşan Türkiye 2014 yılında yine 41 tw/s seviyesine inmiştir. 2015 yılında 67 tw/s enerjiye yükselerek hidroelektrik enerjisinden faydalandığı görülmektedir. 2016 da 67 tw/s 2017'de 58 tw/s, 2018'de 60 tw/s enerji üreten Türkiye 2019'da 89 tw/s ile son 20 yıl içerisinde en yüksek kapasiteye ulaşmıştır. Dünya'da yenilenebilir enerjiye verilen önem neticesinde Türkiye de yenilenebilir enerjinin bir parçası olan hidroelektrik enerjiye önem vermiş ve son 20 yıl içerisinde yüksek kapasiteye ulaşmıştır.

2.1.3.5. Biyokütle Enerji

Karbon-hidrat bileşenleri olan hayvansal ve bitkisel olarak elde edilen tüm maddelere biokütle enerjisi adı verilir. Bitkiler fotosentez yolu ile güneş enerjisini kimyasal enerjiye dönüştürdüler böylece bitkisel kaynaklı biokütle ortaya çıkar. Biokütle enerjisi de diğer sayılanlar gibi yenilenebilir enerji türüdür. Elektrik üretimi

taşıtlar için yakıt üretimi her koşulda elde ediliyor olması avantajlı bir enerji türü olmasını sağlamaktadır. Biokütle enerji kaynakları Odun ile yağlı tohumlardan elde edilen bitkilerden (Ayçiçek, kolza, soya, aspir, pamuk, vb.), Karbonhidrat içerikli bitkilerden (patates, buğday, mısır, pancar, vb.), Elyaf içeren bitkilerinden (keten, kenaf, kenevir, sorgum, vb.), bitkisel artıklardan (dal, sap, saman, kök, kabuk vb.), hayvansal atıklardan şehirsal ve endüstriyel atıklardan elde edilmektedir (Gövdeli, 2018, p. 33).

Kanola, ayçiçeği gibi yağlı tohum bitkileri, nişastalı bitkiler ve protein içeren bitkiler biokütle enerjisi üretmekte kullanılabilen bitkilerdir. Biokütle yakıtlarının başlıca bileşenleri selüloz, hemiselüloz ve lignindir. Ağaç kütükleri ve hayvansal atıklar, endüstriyel atıklar biokütle enerjisi üretiminde kullanılmaktadır. Biokütle enerjisi yüzyıllardır bilinen bir enerji türüdür. Son zamanlarda enerji yoğunluğu artırılarak yakıt yapımında kullanılmaktadır. Katı sıvı ve gaz olarak sınıflandırılır. Farklı kimyasal reaksiyonlar ile metan gazı, etanol, hidrojen gibi enerji kaynaklarına dönüştürülebilmektedir. Uzun yıllardır kullanılmasına rağmen resmi kayıtlarda gözükmemektedir. Ticarete konu edilen hammaddesi nedeniyle enerji üretiminde kayıtlara yansımamıştır. Biokütle enerjisi sadece doğada bozuna bildiği için üretimi önemli ölçüde artmaya devam etmektedir (Dahlquist & Bundschuh, 2013, p. 7).

Tablo 2.16: Dünyada Bölgelere Göre Biokütle Enerjisi Kaynakları Üretim Kapasitesi Petajoules)

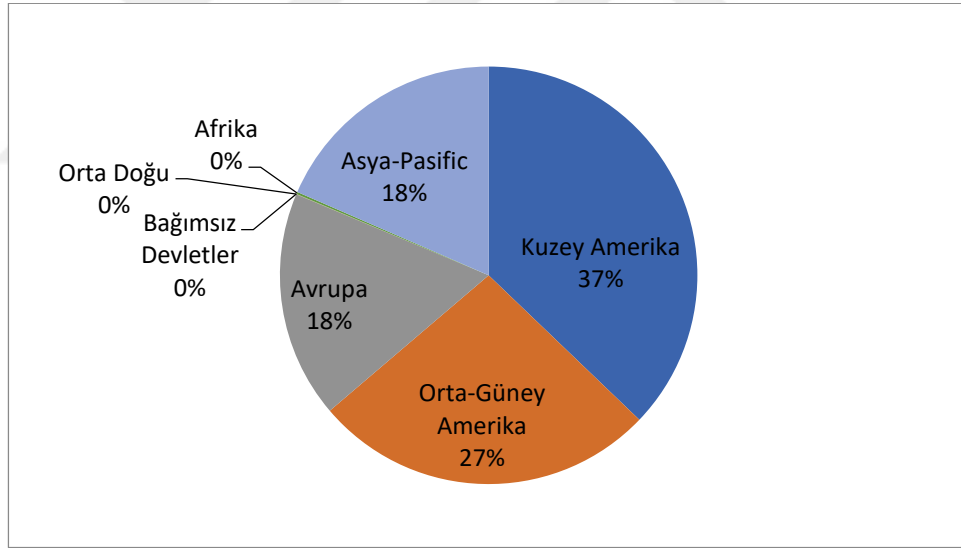
	Kuzey Amerika	Orta-Güney Amerika	Avrupa	Bağımsız Devletler	Orta Doğu	Afrika	Asya-Pasifik	Dünya
2000	135.2	224.0	29.3	-	-	0.2	3.6	392.4
2005	331.3	340.8	125.0	-	-	1.5	37.7	836.3
2010	1147.9	751.5	455.9	1.4	0.5	4.0	152.2	2513.3
2015	1396.6	884.7	580.3	0.8	0.7	6.5	355.0	3224.5
2016	1487.2	877.7	564.4	0.7	0.6	6.7	402.7	3340.0
2017	1532.6	892.2	638.0	0.7	0.6	5.4	418.9	3488.4
2018	1578.1	1028.9	679.9	0.5	0.6	6.1	550.2	3844.3
2019	1539.4	1077.4	690.1	0.6	0.6	6.1	683.6	3997.8
2020	1395.3	998.9	659.9	0.6	0.6	6.1	693.3	3754.8

Kaynak: BP (2022)

Tablo 2.16 de Dünya’da bölgelerin yıllara göre biokütle enerjisi kapasiteleri görülmektedir. 2000 yılında dünyada biokütle enerjisinden 392 petajoule enerji elde

edilmiş olup 2020 yılına gelindiğinde 3755 petajoule enerjiye yükselmiştir. Orta Doğu ve Bağımsız devletler biokütle enerjiden petajoule seviyesine 2000 yılında üretim kapasitesine ulaşmış 2020 yılına gelindiğinde 1 petajoule seviyesinin altında üretim kapasitesine sahip olmuştur. Dünyada 2020 yılına gelindiğinde 1396 petajoule ile biokütle enerjiden en çok Kuzey Amerika ve 1000 petajoule seviye ile Orta ve Güney Amerika bölgesi faydalanmaktadır. Avrupa ve Asya Pasifik bölgesinde biokütle enerjisi 2020 yılına gelindiğinde 650 ile 700 petajoule seviyesinde bir kapasiteye ulaşmıştır. Afrika bölgesi 2020 yılında 6.1 petajoule ile az bir kapasiteye sahip bölgedir. Dünya’da biokütle enerji kapasitesi 2020 yılında 3755 petajoule ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır.

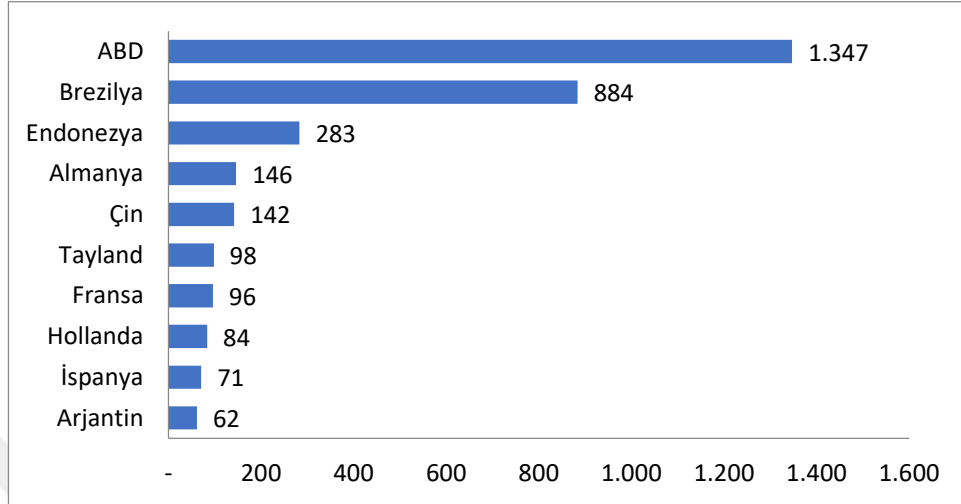
Grafik 2.37: 2020 Yılı Dünya’nın Bölgelere Göre Biokütle Enerji Üretim Grafiği (Petajoule)



Kaynak: BP (2022)

Grafik 2.37 te 2020 yılında dünyada bölgelere göre biokütle enerjisi kapasiteleri görülmektedir. 2020 yılında biokütle enerjisi kapasitesi en büyük olan bölgesi tüm dünyada kapasitesinin %37’sini oluşturan Kuzey Amerika bölgesidir. Orta ve Güney Amerika bölgeleri %27, Avrupa %18 Asya Pasifik %18 ile biokütle enerjisinden faydalanan diğer büyük bölgeler olarak karşımıza çıkmaktadır. Bağımsız Devletler Topluluğu %0, Afrika %0, Orta Doğu %0 ile petajoule olarak yüzde değerleri dikkate alındığından yok denecek seviyede kalmışlardır.

Grafik 2.38: 2020 Yılı Ülkelerin Biokütle Enerjisi Kapasiteleri Grafiği (Petajoule)



Kaynak: BP (2022)

Grafik 2.38 de 2020 yılında dünyada biokütle enerjide yüksek kapasiteye sahip ülkelerin enerji seviyeleri petajoule olarak gösterilmektedir. ABD 1347 pj ile dünyanın en büyük biokütle enerji üreticisi olarak görülmektedir. Brezilya 884 pj Endonezya 283 pj Almanya 146 pj Çin Halk Cumhuriyeti 142 pj olarak dünyada yüksek biokütle enerjisine ulaşan diğer ülkelerdir. Tayland, Fransa, Hollanda, İspanya ve Arjantin 100 pj seviyesinin altında olan ülkeler olarak görülmektedir. Türkiye'nin biokütle enerjisine petajoule seviyesinde üretim ve tüketimi bulunmamaktadır.

2.2. Türkiye Ekonomisinin Finansal Gelişme Profili

Finansal gelişme finansal serbestleşme ve finansal yeniliklerin ortaya çıkması ile birlikte finansal piyasaların gelişmesi ve genişlemesi olarak nitelendirilebilmektedir. Gelişen teknoloji ile birlikte para maddi bir varlıktan sanal bir varlığa dönüşmüştür. Kredi kartları, sanal kartların ortaya çıkması ticaretin gelişmesine neden olmuş hatta dünyanın uzak noktalarında şirketlere ortak olunabilir duruma gelmiştir. Borsaların gelişmesi ile birlikte sanayiler içinde hisse senetlerinin alınıp satılması mümkün hale gelmiştir. Finansal piyasaların gelişmesi ile pek çok faktöre bağlıdır. Yatırımcıların ve tasarruf sahiplerinin yüksek getiri elde etme çabaları ,firmaların yeni yatırımlar ve teknolojilerini geliştirme isteği, yüksek

maliyetlerden kaçınma isteği, likidite genişleme isteği finansal gelişmeyi etkileyen en önemli etkenlerdir (Maria Caporale, Diana Sova, & Sova, 2022, p. 4).

Bir ülkenin finansal gelişme seviyesi ülkede yaşayan insanların gelir seviyeleri ve makroekonomik politikaları ile yakından ilişkilidir. Ekonomik büyüme, finansal serbestleşme, dış ticarete kısıtlamaların azalması, sermaye hareketlerinin serbestleşmesi, ekonomik kalkınma göstergeleri, kamunun finansal piyasalardaki payı, mevduat sigortasının zorunluluğu ,zorunlu karşılık oranları, özel sektöre verilen kredi oranları ülkeden ülkeye farklılık gösterdiği için ülkelerin finansal gelişmişlikleri birbirinden farklı hale gelmektedir (Tekin & Ural, 2019, p. 45).

2.2.1. Finansal Gelişme Ölçüm Değişkenleri

Ülkelerin finansal gelişmişlik düzeylerinin birbirinden farklı olmasında sahip oldukları finansal verilerin farklı olmasının etkisi büyüktür. Değişkenler IMF tarafından 2021 yılında geliştirilen finansal gelişme endeksi, geniş para arzı tanımının o ülkenin GSYH'sine % oranı ile özel sektöre bankalar tarafından verilen kredilerin GSYH'ye % oranı ülkelerin finansal gelişme ölçülmesinde kullanılan oranlardır.

2.2.1.1. Finansal Gelişme Endeksi

IMF tarafından 2012 yılında finansal gelişmişliğin boyutlarının özetlendiği piramide göre finansal gelişmişlik endeksi finansal kurumlar ve finansal piyasalar olarak ayrı ayrı alt endekslerden ortaya çıkmaktadır. Finansal kurumlar endeksi kendi içinde finansal kurumların derinlik, erişim ve etkinlik endekslerinden meydana gelmektedir. Finansal piyasalar endeksi de aynı şekilde derinlik, erişim ve etkinlik alt endekslerinin bir araya gelmesi ile ortaya çıkmaktadır. Finansal gelişmişlik endeksi ortaya çıkabilmesi için 6 adet alt endeksin bir araya gelmesi gerekir ve finansal piyasalar ve finansal kurumlar adı altında 2 endekse dönüşür ve iki endeks de finansal gelişme endeksini meydana getirir(Doğuş, 2019, p. 2207)(Doğuş, 2019, p. 2207)(Doğuş, 2019, p. 2207)(Doğuş, 2019, p. 2207)

Tablo 2.17: Finansal Gelişmişlik Endeksi Piramit'i



Kaynak: İMF (2022)

Tablo 2.17 da IMF tarafında finansal gelişmişliğin farklı boyutlarını inceleyen 9 adet endeks görülmektedir. Finansal gelişmişlik endeksi (FG), finansal kurumlar (FK) ile finansal piyasalar (FM) endekslerinin bir araya gelmesi ile oluşmaktadır. Finansal kurumlar (FK) ile finansal piyasalar (FP) endeksleri; finansal kurumların derinliği (FKD), finansal kurumların erişilebilirliği (FKE), finansal piyasaların verimliliği (FKV) ile finansal piyasaların derinliği (FPD), finansal piyasaların erişilebilirliği (FPE), finansal piyasaların verimliliği (FPV) gibi 6 adet alt endeksten meydana gelmektedir.

Tablo 2.18: Finansal Gelişmişlik Endeksi Piramitini Oluşturan Alt Endeksler İçin Kullanılan Bazı Değişkenler

Finansal Kurumlar	
Derinlik	Özel Sektöre Verilen Kredilerinin GSYİH'ye oranı
	Emeklilik Fonu Varlıklarının GSYİH'ye oranı
	Yatırım Fonu Varlıklarının GSYİH'ye oranı
	Toplam Sigorta Primlerinin GSYİH'ye oranı
Erişim	Her 100.000 yetişkin için banka şube sayısı
	Her 100.000 yetişkin için ATM sayısı
Verimlilik	Net Faiz Marjı
	Kredi Mevduat Farkı
	Faiz dışı gelirin Toplam Gelire Oranı
	Genel Giderlerin Toplam Varlıklara Oranı
	Aktif Karlılık
	Öz sermaye Karlılık Oranı
Finansal Piyasalar	
Derinlik	Toplam Hisse Senedi Piyasası Hacminin GSYH'ye Oranı
	Hisse Senetlerinin GSYH'ye Oranı
	Devletin Yurtdışı Borçlarının GSYH'ye Oranı
	Finansal Şirketlerin Toplam Borcunun GSYH'ye Oranı
Erişim	İlk 10 En Büyük Hisse Senedi Dışarıda Bırakıldıktan Sonraki Piyasa Hacmi Oranı
	Borç Veren Kuruluşların Sayısı (Yerli, Yabancı, Finansal ve Finansal Olmayan)
Verimlilik	Hisse Senedi Piyasası Devir Oranı (Hisse Senetlerinin Piyasa Hacmine Oranı)

Kaynak: (Čihák et al., 2012)

Tablo 2.18 de finansal kurumlar endeksi ile finansal piyasalar endeksinin oluşması için finansal kurumların derinlik, erişilebilirlik ve verimlilik ve finansal piyasaların derinlik, erişilebilirlik ve verimlilik alt endekslerinde kullanılan değişkenlerin bazıları gösterilmektedir. Finansal kurumların alt endeksini oluşturan finansal kurumların derinliği endeksinde kullanılan değişkenlerden bazıları özel sektör kredilerinin GSYİH oranı, emeklilik fonlarının GSYİH'ye oranı ,toplam sigorta primlerinin GSYİH oranı gibi değişkenlerdir. Her 100.000 yetişkin birey için sahip olunan banka şube sayısı ile ATM sayısı finansal kurumların erişilebilirliği endeks için kullanılırken, net faiz marjı ,kredi mevduat faizi, faiz dışı gelirin toplam

gelire oranı finansal kurumların verimliliği endeksini oluşturmakta kullanılan bazı değişkenlerdir (Maria Caporale et al., 2022, p. 35).

Finansal piyasalar endeksinin oluşmasında hisse senedi piyasalarının büyük önemi bulunmaktadır. Toplam hisse senedi piyasası hacminin GSYİH'ye oranı, hisse senetlerinin GSYİH'ye oranı finansal piyasaların derinliği endeksini ortaya çıkaran değişkenler olarak kullanılabilir. Büyük olan hisselerden 10 adet hisse senedi dışında bırakıldığında piyasa hacmi oranı finansal piyasaların erişilebilirliği endeksini oluşturan bir değişken olurken finansal piyasalar verimlilik endeksini de hisse senetlerinin piyasa hacmine oranı değişkeni oluşturabilmektedir (Doğuş, 2019, p. 2207).

Tablo 2.19: Türkiye'nin 2000-2020 Yılları Finansal Gelişmişlik Endeksi

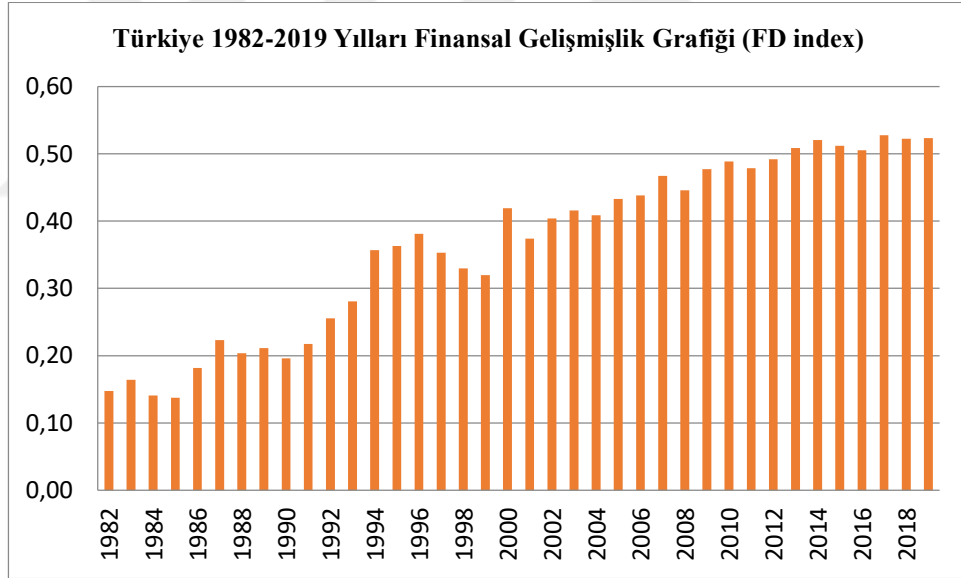
	FG	FK	FP	FKD	FKE	FKV	FPD	FPE	FPV
2019	0.52	0.47	0.56	0.19	0.55	0.60	0.37	0.33	1.00
2018	0.52	0.47	0.56	0.18	0.56	0.63	0.35	0.34	1.00
2017	0.53	0.48	0.56	0.19	0.56	0.64	0.35	0.35	1.00
2016	0.51	0.48	0.52	0.19	0.56	0.63	0.30	0.29	1.00
2015	0.51	0.48	0.53	0.18	0.58	0.61	0.33	0.29	1.00
2014	0.52	0.47	0.55	0.17	0.57	0.61	0.31	0.39	1.00
2013	0.51	0.46	0.54	0.17	0.55	0.61	0.29	0.37	1.00
2012	0.49	0.43	0.54	0.15	0.50	0.61	0.33	0.31	1.00
2011	0.48	0.41	0.53	0.14	0.47	0.60	0.30	0.32	1.00
2010	0.49	0.40	0.56	0.14	0.43	0.63	0.38	0.33	1.00
2009	0.48	0.38	0.56	0.13	0.40	0.63	0.35	0.35	1.00
2008	0.45	0.36	0.52	0.11	0.38	0.59	0.21	0.38	1.00
2007	0.47	0.35	0.57	0.12	0.34	0.62	0.36	0.37	1.00
2006	0.44	0.33	0.53	0.11	0.31	0.60	0.29	0.35	1.00
2005	0.43	0.32	0.54	0.11	0.28	0.60	0.28	0.36	1.00
2004	0.41	0.28	0.53	0.10	0.26	0.48	0.25	0.37	1.00
2003	0.42	0.30	0.52	0.09	0.28	0.54	0.23	0.38	1.00
2002	0.40	0.29	0.51	0.08	0.26	0.57	0.21	0.36	1.00
2001	0.37	0.20	0.54	0.07	0.24	0.25	0.26	0.40	1.00
2000	0.42	0.24	0.58	0.07	0.24	0.43	0.37	0.39	1.00

Kaynak: IMF 2022

IMF tarafından 2012 yılında geliştirilen finansal gelişme endeksine göre ülkelerin değerlendirilebilmesi için endeksin 0 ile 1 arasında alacağı değerler ülkelerin finansal gelişmişliğine ışık tutacaktır. Tablo 2.19'de Türkiye'nin 2000-2019 yılları arasında finansal gelişme endeksi ve onu oluşturan alt endekslerin yıllara göre değişimi görülmektedir. 2000 yılında 0,42 olan finansal gelişme endeksi 2005

yılında 0,43, 2010 yılında 0,49, 2015 yılında 0,51 seviyelerine yükselmiştir. 2015 yılından itibaren 0,51 seviyelerinde seyrettiği gözlemlenmektedir. Finansal kurumlarının 2000 yılında 0,24 olan endeksi ilerleyen yıllarda ve 2001 krizinden sonra yapısal reformlarla güçlenmeye başlamış yükselen bir seyir izlemiştir. 2020 yılına gelindiğinde 0,47 seviyelerine ulaşmıştır. Finansal piyasaları finansal kurumlara göre daha gelişmiş seviyededir. Türkiye'nin finansal piyasalarının verimliliği son derece güçlüdür. Finansal piyasaların derinliğinde ve finansal piyasaların erişilebilirliği verimliliğe göre düşük seviyededir. Finansal piyasalar endeksi 2000 yılında 0,58 iken 2005 yılında 0,54 ,2010 yılında 0,56 ,2015 yılında 0,53 ve 2019 yılında 0,56 seviyelerinde bulunmaktadır.

Grafik 2.39: Türkiye'nin 1982-2019 Yılları Finansal Gelişmişlik Göstergesi (FG İndex)



Kaynak: IMF 2022

Grafik 2.39 da Türkiye'nin 1982-2019 yılları arasında finansal gelişme endeksi verileri dikkate alınarak yıllar itibariyle değişimi gösterilmektedir. 1982 yılında 0,15 olan FD endeksi 1990'da 0,20 seviyesindedir. 2000 yılında 0,42 olan FD endeksi 2001 krizinde bir miktar düşmüş 0,37 seviyesine gerilemiştir. 2005 yılında 0,43, 2010 yılında 0,49 ve 2015 yılında 0,51 seviyesine yükselmiştir. 2017 yılında 0,53'lük derece ile en yüksek seviyesine ulaşmıştır. 2019 yılında 0,52 seviyesinde bulunmaktadır.

Tablo 2.20: 2019 Yılı Dünya’da İlk 20 Ülke ve Türkiye’nin Finansal Gelişmişlik İndeksleri

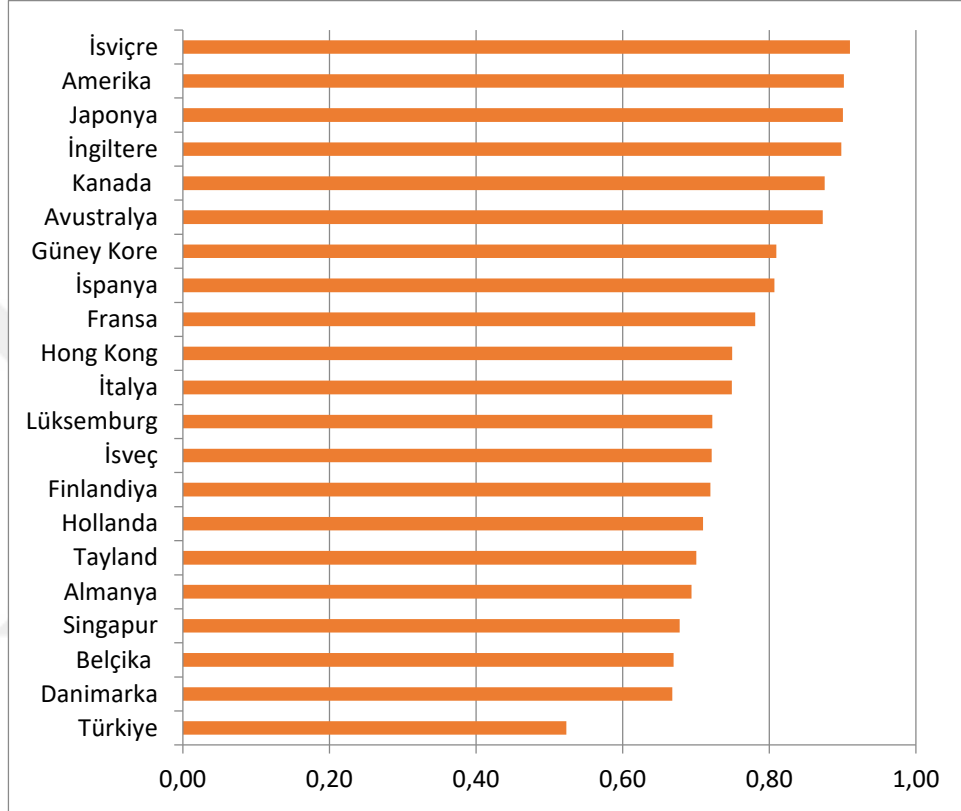
	Ülke	FG	FK	FP	FKD	FKE	FKV	FPD	FPE	FPV
1	İsviçre	0.91	0.93	0.87	0.97	0.86	0.60	0.99	0.93	0.65
2	Amerika	0.90	0.88	0.90	0.81	0.84	0.72	0.99	0.66	1.00
3	Japonya	0.90	0.93	0.84	0.87	0.88	0.77	0.89	0.60	1.00
4	İngiltere	0.90	0.90	0.87	1.00	0.77	0.59	0.89	0.70	1.00
5	Kanada	0.88	0.89	0.83	0.95	0.72	0.74	1.00	0.72	0.73
6	Avustralya	0.87	0.90	0.82	0.87	0.81	0.76	0.94	0.77	0.69
7	Güney Kore	0.81	0.82	0.77	0.86	0.67	0.69	0.77	0.53	1.00
8	İspanya	0.81	0.79	0.80	0.54	0.98	0.59	0.74	0.87	0.77
9	Fransa	0.78	0.84	0.70	0.78	0.82	0.65	0.85	0.50	0.69
10	Hong Kong	0.75	0.77	0.71	0.98	0.47	0.62	0.84	0.78	0.46
11	İtalya	0.75	0.70	0.77	0.56	0.83	0.45	0.63	0.69	1.00
12	Lüksemburg	0.72	0.87	0.56	0.66	1.00	0.64	0.63	1.00	0.00
13	İsveç	0.72	0.74	0.68	1.00	0.31	0.73	0.95	0.50	0.53
14	Finlandiya	0.72	0.60	0.82	0.82	0.22	0.64	0.91	0.50	1.00
15	Hollanda	0.71	0.64	0.75	0.79	0.29	0.76	0.96	0.50	0.74
16	Tayland	0.70	0.71	0.67	0.62	0.62	0.74	0.74	0.43	0.79
17	Almanya	0.69	0.66	0.71	0.63	0.62	0.50	0.68	0.65	0.79
18	Singapur	0.68	0.71	0.63	0.91	0.35	0.71	0.79	0.83	0.20
19	Belçika	0.67	0.79	0.53	0.76	0.72	0.65	0.69	0.50	0.35
20	Danimarka	0.67	0.75	0.57	0.95	0.42	0.67	0.63	0.50	0.55
35	Türkiye	0.52	0.47	0.56	0.19	0.55	0.60	0.37	0.33	1.00

Kaynak: IMF 2022

Tablo 2.20 da 2019 yılı verilerine göre dünyada ilk 20 ülke ile Türkiye’nin finansal gelişmişlik endeksleri görülmektedir. Türkiye dünyada finansal gelişmiş endeksi dikkate alındığında 35. sırada bulunmaktadır. Finansal gelişmiş endeksi verilerine göre (FG) dünyada 1. Sırada 0,91 ile İsviçre bulunmaktadır. Amerika 0,90, Japonya 0,90, İngiltere 0,90 ile sıralanmaktadır. Kanada 0,88, Avustralya 0,87, Güney Kore 0,81, İspanya 0,91 ,Fransa 0,78 ve Hong Kong 0,75 ile ilk 10 sırayı oluşturmaktadırlar. İtalya, Lüksemburg, İsveç, Finlandiya, Hollanda, Tayland, Almanya, Singapur, Belçika ve Danimarka dünyada finansal gelişmişlik endeksi verilerine göre diğer gelişmiş ülkeler olarak görülmektedir. Finansal gelişmişlik endeksini oluşturan finansal kurumlar (FK) ile finansal piyasalar (FP) ve onların alt endeksleri olan derinlik erişilebilirlik ve verimlilik endeksleri de Tablo 2.19 da gösterilmektedir. Türkiye’nin ilk 20 ülkeden sadece finansal piyasaların verimlilik

endeksi (FPV) 1,00 ile yüksektir. Diğer endekslerde Türkiye'nin ilk 20 gelişmiş ülkeden oldukça geri olduğu görülmektedir.

Grafik 2.40: 2019 Yılı Dünya'da Finansal Gelişmişlik Endeksine Göre İlk 20 Ülke ve Türkiye (FD Endex)



Kaynak: IMF 2022

Grafik 2. 40 da 2019 yılında finansal gelişmişlik endeksine (FG) göre ilk 20 ülke ile Türkiye'nin finansal gelişmişlik endeksi değerleri görülmektedir. İsviçre, ABD, Japonya, İngiltere 0,90 seviyesinin üzerinde olan ülkelerdir. Kanada, Avustralya, Güney Kore, İspanya ise 0,80 seviyelerinde olan ülkelerdir. Fransa, Hong Kong, İtalya, Lüksemburg, İsveç, Finlandiya, Hollanda, Tayland da 0,70 seviyelerindedir, Almanya, Singapur, Belçika, Danimarka ise 0,60 seviyelerindeki ülkelerdir. Bu ülkeler dünyada finansal gelişmişlik endeksine göre ilk 20 ülkeyi oluşturmaktadır. Türkiye ise 0,52 ile finansal gelişmişlik endeksine göre (FG) 35. Sıra ile bu ülkelerin uzağında kalmıştır.

2.2.1.2. Geniş Para Arzı'nın GDP'ye Oranı

Bankalar fon fazlası olan bireylerden topladıkları fonları ekonomik birimlere aktarabilmek için gelişmiş sermaye ve para piyasalarına ihtiyaç duyarlar. Topladıkları fonları kredi olarak ihtiyaç sahiplerine vererek para arzını genişletmekte ve tasarrufların yeni yatırımlara dönüşmesinde önemli rol oynamaktadırlar (Yetiz & Ünal, 2021, p. 4489).

Merkez bankaları faiz oranlarını arttırarak ya da azaltarak para arzını daraltıp genişletebilme yetkisine sahiptirler. Geniş para arzı ekonomik büyümeyi destekleyici bir etki yaratmaktadır. Para arzı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki genişletici ve daraltıcı politikalarla ilişkilidir. Para arzını arttırmaya yönelik politikalar genişletici politikalar olmakta, para arzını daraltmaya yönelik politikalar ise daraltıcı politikalar olmaktadır(Arıcan & Güçlü, 2014, p. 85).

T.C. Merkez Bankası para arzı tanımlarını çeşitlendirmektedir. Bu tanımlar;

$M1 = \text{Dolaşımdaki nakit} + \text{Ticari bankalardaki Vadesiz mevduatlar} + \text{Merkez Bankasındaki mevduat}$

$M2 = M1 + \text{Ticari bankalardaki vadeli mevduat}$

$M2Y = M2 + \text{Döviz tevdiat hesapları}$

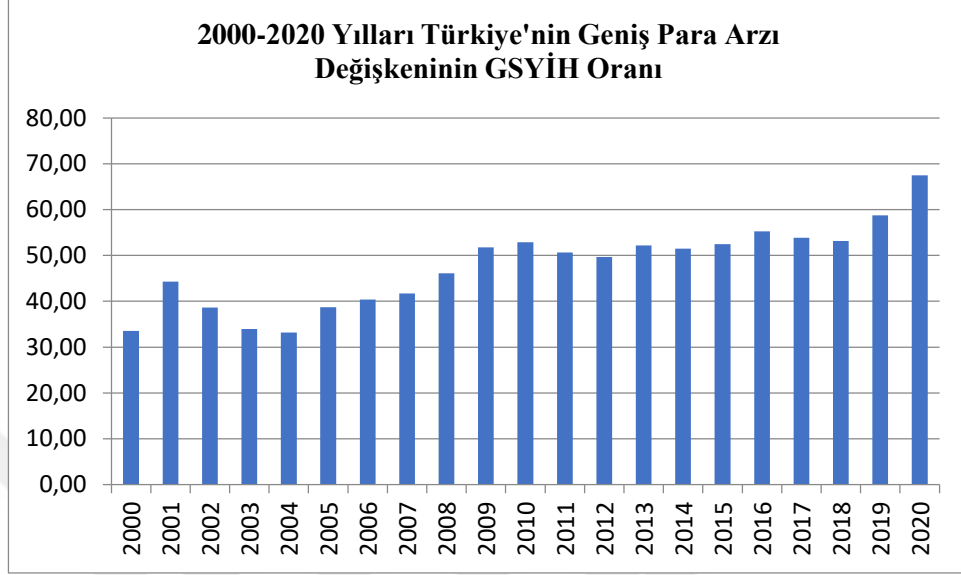
$M3 = M2 + \text{Repo} + \text{Para piyasası fonları} + \text{İhraç edilen menkul kıymetler}$

$M3Y = M3 + \text{Döviz tevdiat hesapları}$

Merkez bankasının para arzı tanımları dar anlamlı ve geniş anlamlı para arzı tanımı olarak nitelendirildiğinde M1 para arzı dar anlamlı para arzı tanımını ifade ederken M2 ile M3 geniş para arzı tanımını göstermektedir (Eğilmez, 2021, p. 25).

Sermaye akımlarının veya geniş para arzının GSYİH oranı gibi değişkenler rezervler ile pozitif yönde ilişkilendirilmektedir. Bu sebeple geniş para arzının GSYİH oranı sahip olunan rezervlerin ekonomik büyüme üzerindeki olumlu etkisini ortaya koymaktadır (U. B. Kaytancı & Kaytancı, 2022, p. 146).

Grafik 2.41: 2000-2020 Yılları Türkiye'nin Geniş Para Arzı /GSYİH Değişkeni (%)



Kaynak: World bank (2022)

Grafik 2.41 Türkiye'nin 2000-2020 yılları arasında geniş para arzı tanımının GSYİH 'ya oranı yüzde olarak belirtilmektedir. Türkiye'de 2000 yılında %33,53 olan oran 2001 yılında %44,27 'ye yükselmiştir.2001 yılından 2004 yılına kadar geçen zaman diliminde geniş para arzının GSYİH oranı düşme eğiliminde olup %33,20 seviyesine inmiştir.2010 yılına gelene kadar bu oranda artış görülmektedir.2010 yılında %52,88, 2015 yılında %52,44, 2016 yılında %55,22, 2017 yılında %53,85 olan bu oran 2019 yılından itibaren yeniden artışa geçmiştir.

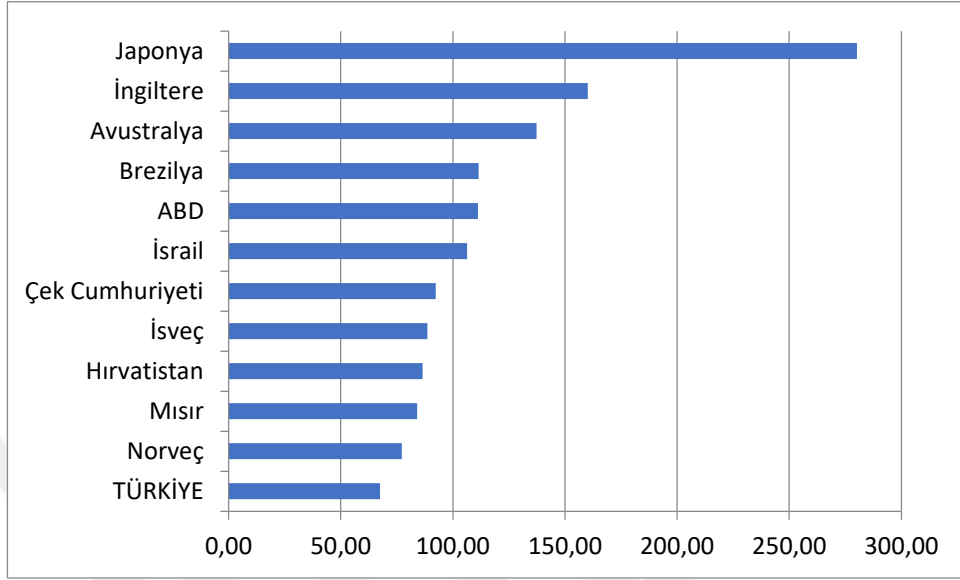
Tablo 2.21: Türkiye ve Bazı Gelişmiş Ülkelerin Yıllara Göre Geniş Para Arzının GSYİH Oranı %

	TÜRKİYE	ABD	Avustralya	Brezilya	Hırvatistan	Çekya	Mısır	İsrail	Japonya	Norveç	İsveç	İngiltere
2000	33.53	68.50	67.62	46.49	40.15	60.58	76.74	81.26	229.08	48.05	37.78	94.32
2005	38.68	72.47	78.33	60.13	57.20	55.23	97.14	97.48	195.06	54.93	51.72	116.12
2010	52.88	85.17	100.57	74.22	76.52	69.12	80.75	74.31	215.34	58.90	61.83	163.08
2015	52.44	88.82	113.29	88.07	69.87	77.73	77.99	83.84	233.41	58.51	65.95	132.79
2016	55.22	89.75	118.33	93.82	70.62	79.85	98.14	84.40	239.60	65.36	69.27	138.54
2017	53.85	90.22	116.54	93.06	70.09	82.71	92.30	85.07	244.02	65.19	72.78	144.27
2018	53.15	88.99	113.89	93.71	72.32	83.07	81.77	84.51	248.31	63.58	72.38	146.52
2019	58.77	92.76	123.01	95.83	71.24	82.54	77.23	85.97	251.20	65.93	74.09	139.34
2020	67.50	111.21	137.38	111.52	86.56	92.29	84.04	106.35	280.18	77.26	88.66	160.15

Kaynak: World bank (2022)

Türkiye ve seçilmiş bazı gelişmiş ülkelerin yıllara göre geniş para arzının GSYİH oranları Tablo 2.21 de verilmiştir. 2000 yılında Türkiye'nin %33,53 ABD'de %68,50, Avustralya'da %67,62, Brezilya'da % 46,49 Hırvatistan %40,15, Çekya %60,58, İsrail %81,26 Norveç %48,05 oranlarına sahiptir. 2000 Yılında %229 ile Japonya dünyada geniş para arzının GSYİH oranı en yüksek ülkedir. Japonya, İngiltere, ABD gibi ülkelerin ekonomileri geniş para arzına önem veren ülkelerdir. Bu ülkelerin Merkez Bankaları faiz oranlarını düşük seviyede tutup parasal genişlemeyi ö planda tutmuşlardır. 2000 yılından sonra ülkeler geniş para arzının GSYİH oranında artışa gitmişlerdir. Türkiye 2010 %52,88 ve 2020 yılında %67,5 seviyesine çıkmıştır. ABD %111,2, Avustralya'da %137, Brezilya'da %111 Hırvatistan %86, Çekya %92, İsrail %106 Norveç %77 ve İngiltere %160 seviyesine çıkmışlardır. Japonya 2000-2020 yılları arasında %200 seviyesinin altına neredeyse düşmemiş 2020 yılında %280 oranı ile en yüksek orana ulaşmıştır. 2020 yılında Türkiye adı geçen ülkeler arasında geniş para arzının GSYİH'ye oranı en düşük olan ülke konumundadır.

Grafik 2.42: 2020 Yılı Dünya Ülkeleri ve Türkiye'nin Geniş Para Arzının / GSYİH oranı



Kaynak: World bank (2022)

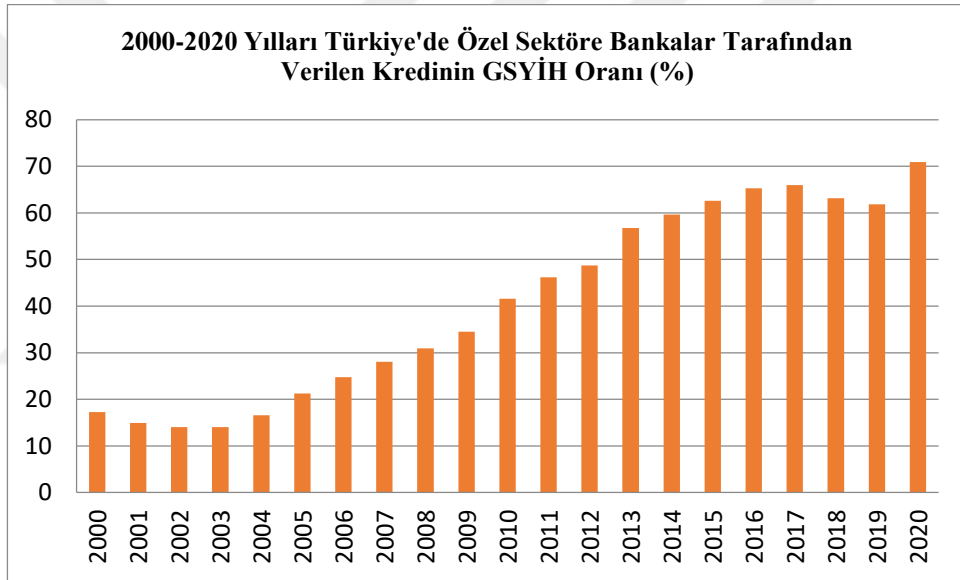
2020 yılında ülkelerin geniş para arzının GSYİH 'ya oranları Grafik 2.42 de gösterilmektedir. Japonya en yüksek orana sahip ülkedir. Japonya'yı İngiltere, Avustralya Brezilya ABD ve İsrail %100 lük oranın üzerinde olan ülkeler olarak izlemektedir. Çekya, İsveç, Hırvatistan, Mısır ve Norveç geniş para arzının GSYİH'ye oranı yüksek olan diğer ülkeler olduğu görülmektedir. Seçilen ülkeler arasında Türkiye ise en sonda bulunmaktadır.

2.2.1.3 Özel Sektöre Bankalar Tarafından Verilen Krediler

Gelişmiş bir finansal sistem ekonomik büyümeye katkısının olacağı görüşü ilke olarak Schumpeter (1912) tarafından ortaya atılmış bir görüştür. Kredilerin girişimciler tarafından olumlu değerlendirilmesi neticesinde ekonomik büyüme ve refah artışı ortaya çıkacaktır. Tasarruflar finansal araçlar ile girişimcilere aktarıldığında bu krediler inovasyon ile birleştiğinde ekonomik büyümeye olumlu katkıda bulunacaktır (Mc Kinnon1973, King ve Levine 1993, Beck ve Levine 2004). çalışmaları finansal gelişmenin tasarrufları artırıp kredi kullanılarak sermaye birikimini teşvik edeceği ve dolayısıyla ekonomik büyümeye katkıda bulunacağı düşüncesini desteklemektedir (Tiryaki, 2021, p. 15).

Bir ekonomide finansal piyasalar kaynakların etkin dağıtımında ve yatırımcılara aktarılmasında ülkenin finansal piyasalarının önemli etkisi bulunmaktadır. Yetersiz krediler ekonomik büyümeyi uzun dönemde olumsuz yönde etkileyebilir. Ancak bazı durumlarda özel sektörün kredi genişlemesi ülkenin finansal sisteminin zarar görmesine de sebep olabileceği görüşlerde bulunmaktadır. Ancak her iki durumda da gelişmiş bir finansal sisteme vurgu yapıldığı anlaşılmaktadır (Levine, 2004, p. 100).

Grafik 2.43: 2000-2020 Yılları Türkiye’de Özel Sektöre Bankalar Tarafından Verilen Kredilerin GSYİH Oranı %



Kaynak: World bank (2022)

Türkiye'nin 2000-2020 yılları arasında özel sektöre bankalar tarafında verilen kredilerin GSYİH 'ya oranları % olarak Grafik 2.43 de verilmektedir.2000 yılında %17,25 olan oran 2001 yılında %14,90 seviyesine inmiştir. Türkiye 2001 yılında yaşadığı ekonomik kriz sonrasında finansal sistemini özellikle bankacılık sektöründe yaptığı yapısal reformlarla düzene sokmuştur. Bunun etkisini de 2002ve 2003 yıllarında %14 seviyelerinde seyretmiştir. 2003 yılından sonra özel sektöre verilen kredilerin GSYİH'ye oranı hızla artış göstermiştir.2005 yılında %21, 2010 yılında %41, 2015 yılında %62 seviyelerine yükselmiştir. 2015 yılından sonra özel sektöre verilen krediler artış eğiliminde olmuştur. 2020 yılına gelindiğinde %71 seviyesi ile son 20 yılın en yüksek oranına ulaşmıştır.

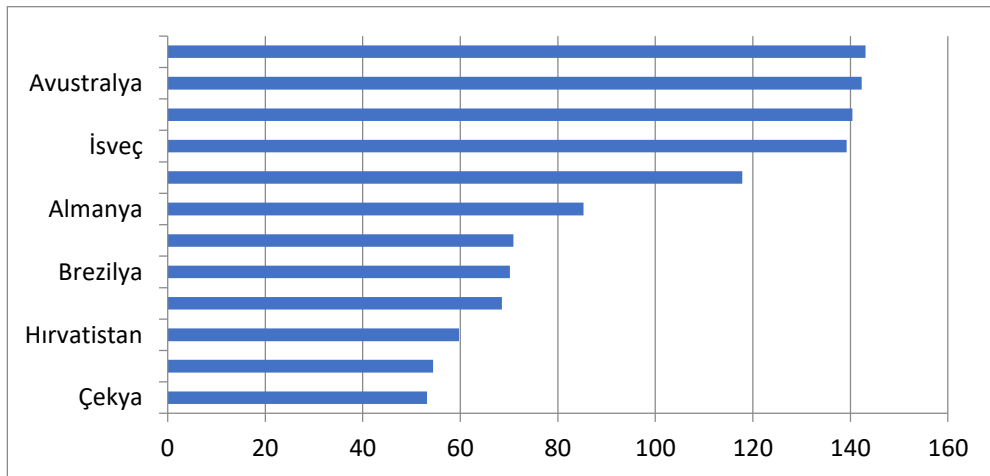
Tablo 2.22: Türkiye ve Bazı Gelişmiş Ülkelerin Yıllara Göre Özel Sektöre Verilen Kredilerin GSYİH Oranı %

	Türkiye	ABD	Avustralya	Brezilya	Hırvatistan	Çekya	Almanya	İsrail	Japonya	Norveç	İngiltere
2000	17.25	48.97	87.66	31.14	31.41	43.16	..	72.39	181.70	64.33	114.18
2005	21.22	55.27	108.53	31.84	51.46	29.21	105.45	77.14	92.40	98.85	142.53
2010	41.60	52.47	125.34	52.76	67.57	46.32	88.49	68.37	99.17	110.11	183.95
2015	62.60	51.00	136.43	66.83	63.60	49.54	78.11	66.45	100.80	118.14	129.55
2016	65.28	52.25	142.68	62.19	59.40	51.06	77.30	65.31	102.30	123.60	130.52
2017	65.94	52.35	140.54	59.48	56.33	50.90	77.14	65.21	104.74	124.28	132.01
2018	63.17	51.94	139.95	60.22	54.63	51.33	77.66	65.95	105.16	121.82	132.35
2019	61.83	51.94	136.29	62.64	53.11	50.28	79.16	64.88	107.20	127.85	131.03
2020	70.92	54.42	142.29	70.19	59.76	53.20	85.25	68.57	117.86	140.45	143.13

Kaynak: World bank (2022)

Türkiye'nin ve dünyada seçilmiş bazı gelişmiş ülkelerin özel sektöre verdiği kredilerin GSYİH oranları Tablo 2.22 de gösterilmektedir. Türkiye 2000 yılında %17,25 olan oranını yıllar itibariyle artırmış ve 2020 yılına gelindiğinde %70 seviyesine çıkarmıştır. Almanya, Japonya, İsrail son 20 yılda özel sektöre verilen kredileri azaltma yoluna gitmiştir. ABD son 20 yılda %48,97 olan oranını %54,42 seviyesinde tutmuştur. Avustralya, Brezilya, Hırvatistan, Çekya, Norveç ve İngiltere özel sektörü destekleyici politikalar uygulamıştır. Özel sektörün kredi genişlemesi her ülkenin finansal sisteminin durumuna göre değişkenlik gösterebilmektedir.

Grafik 2.44: 2020 Yılı Türkiye'de Özel Sektöre Bankalar Tarafından Verilen Kredilerin GSYİH Oranı %



Kaynak: Worldbank (2022)

2020 yılında ülkelerin özel sektöre verilen kredilerinin GSYİH'ye oranları Grafik 2.44 de gösterilmektedir. İngiltere 2020 yılında %140 seviyesinin üstünde bir oran ile dünyada ilk sıradadır. Avustralya ardından diğer %140 seviyesini geçen ülke olarak görülmektedir. Norveç, İsveç, Japonya %100 seviyesini geçmiştir. Türkiye ise Brezilya İsrail Hırvatistan ABD ve Çekya gibi ülkeleri 2020 yılında geride bırakmış bir ülkedir. Ülkelerin özel sektöre verilen kredi miktarları ülkelerin özel sektöre bakış açılarını da göstermektedir.

2.3. Türkiye'nin Ekonomik Büyüme Profili

Makro ekonomik politikalar için ekonomik büyüme temel konuların başında gelmektedir. Ülkelerin sürdürülebilir ekonomik büyüme oranına sahip olmaları ekonomilerinin iyi işlediği anlamına gelmektedir. Bu sebeple ülkeler ekonomik büyümelerini arttırmaya yönelik çalışmalar yapmaktadırlar (Gyimah et al., 2022, p. 3).

Temel anlamda ekonomik büyüme belirli bir zaman dilimi içinde bir ülkenin sınırları içerisinde tamamlanmış mal ve hizmetlerin piyasa değeri o ülkenin gayri safi yurtiçi hasılasını (GSYİH) vermektedir. Ekonomik büyümenin en temel göstergesi belirlenmiş GSYİH'nin bir önceki yıla göre ne oranda arttığıdır. Dünyada sınırların ortadan kalkması ve bir takım ekonomik entegrasyonların ortaya çıkması bunun sonucunda da ülke vatandaşlarının kolayca yer değiştirip başka ülkelerde üretim gerçekleştirmesi o ülkenin vatandaşlarının belirli bir zaman diliminde üreteceği tamamlanmış mal ve hizmetlerinin piyasa değeri olan gayri safi milli hasılanın (GSMH) hesaplamasını zorlaştırmıştır. Bu sebeple ekonomik büyüme ölçütü olarak GSYİH rakamları dikkate alınmaktadır (Q. Wang, Dong, Li, & Wang, 2022, p. 30).

Ekonomik büyümenin ölçülmesinde geçmişten günümüze pek çok ölçüm yöntemleri önerilmiştir. Binek araç sayısı, okula kayıt oranı yakıt tüketim miktarı, üretilen çelik miktarı, üretilen elektrik gücü miktarı gibi parasal ölçüm değeri olmayan yöntemler bunlardan sadece birkaçıdır. Bu göstergeler kullanılan ölçüm araçlarının homojen olmaması nedeniyle güven veren ölçüm göstergeleri olamamıştır (Gould, 2013, p. 50).

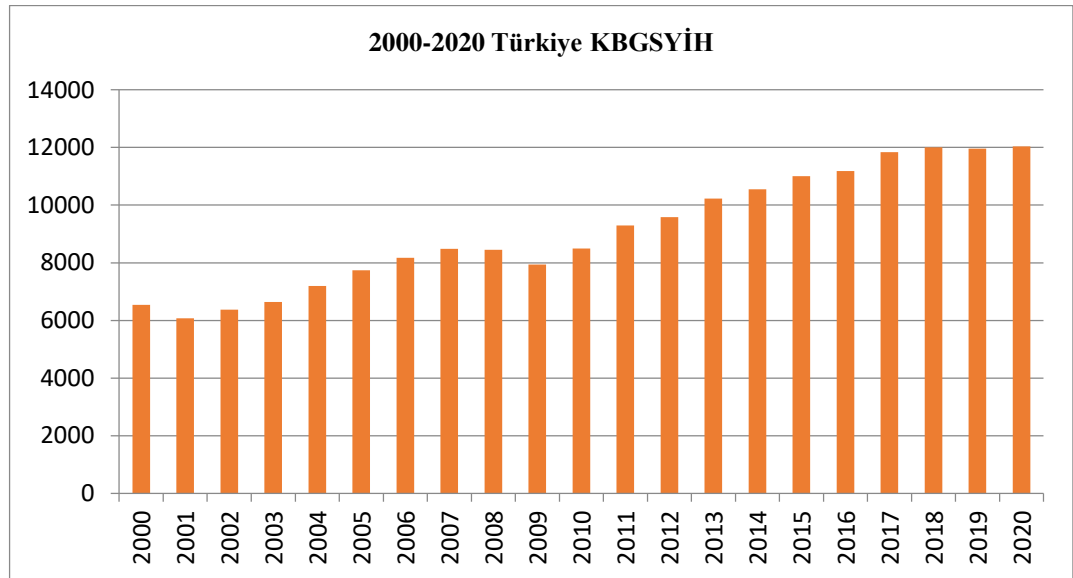
Ekonomik büyüme ölçülmesinde literatürde pek çok oran kullanılabilir. Cari fiyatlara göre büyüme oranı, sabit fiyatlara göre büyüme oranı, satın alma gücü paritesine göre büyüme oranı, doğal büyüme oranı, potansiyel büyüme oranı ekonomik büyümenin ölçülmesinde kullanılabilir. Her oranının farklı hesaplanma yöntemi bulunmaktadır. GSYİH büyüme oranı üretim artışının yüzde olarak gelişmeyi göstermektedir (Kaynak, 2015, p. 27).

Türkiye'nin ekonomik büyüme profili için KBGSYİH, Toplam GSYİH ve GSYİH büyüme oranı değişkenleri dikkate alınmıştır.

2.3.1. Kişibaşına Düşen GSYİH (KBGSYİH) (2015 Yılı ABD Doları)

Gayri Safi Yurtiçi Hasıla bir belli bir zaman diliminde ülkenin sınırları içerisinde üretilen tamamlanmış nihai mal ve hizmetlerin parasal değeri olarak adlandırılmaktadır. Ülkelerin sahip oldukları toplam nüfusa oranladığı zaman kişi başına gayri safi yurt içi hasıla değerleri elde edilir (Kaynak, 2015, p. 28).

Grafik 2.45: 2000-2020 Yılları Sabit Fiyatlarla Türkiye'nin Kişibaşına GSYİH Değerleri (2015 USD)



Kaynak: Worldbank (2022)

Grafik 2.45 te Türkiye'nin 2000-2020 yılları arasında kişi başına düşen GSYİH değerleri 2015 yılı sabit fiyatlarıyla USD cinsinden verilmektedir. Türkiye 2000 yılında KBGSYİH değeri 6544 dolardır. 2001 yılında 6076 dolara gerilemiş

ancak ilerleyen yıllarda artış eğilimi göstermiştir..2005 yılında 7739 dolar, 2010 yılında 8492 dolar, 2015 yılında 11006 dolar seviyesine yükselmiştir.2015 yılından sonra 10.000 dolar seviyesinin üzerinde KBGSYİH değerinde seyreden Türkiye 2020 yılına gelindiğinde 12039 dolar olarak son 20 yılın en büyük değerine ulaşmıştır.

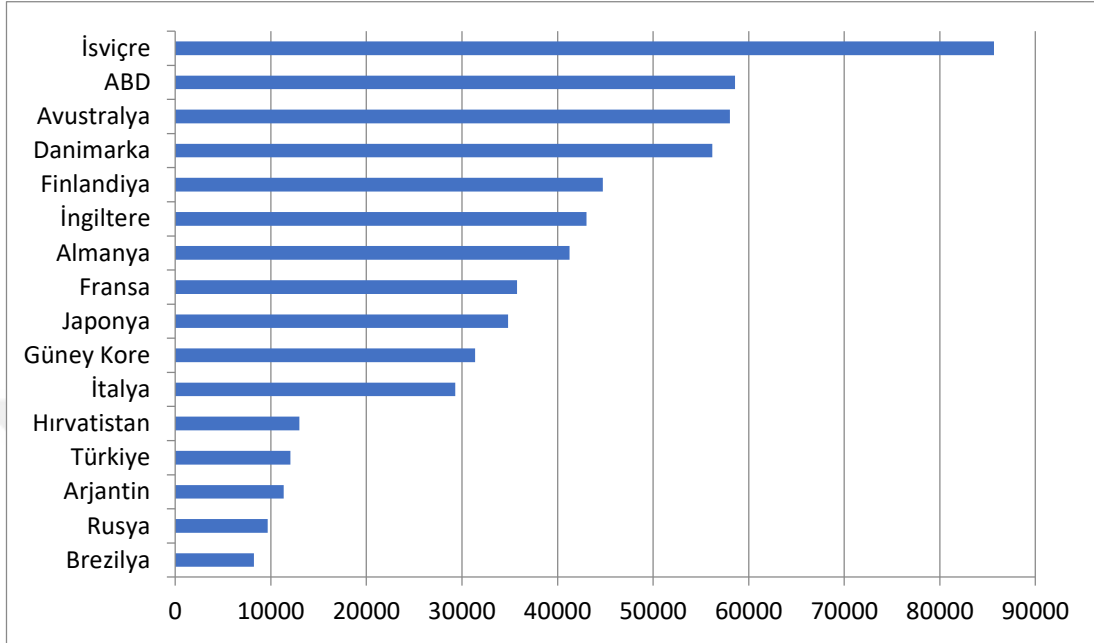
Tablo 2.23: Yıllara Göre Ülkelerin Sabit Fiyatlarla Kişibaşına GSYİH değerleri

	Türkiye	Brezilya	Fransa	Almanya	Japonya	İtalya	Güney Kore	Rusya	İsviçre	İngiltere	ABD
2000	6544	6788	33584	34476	31431	32338	16992	5324	74013	39229	48689
2005	7739	7352	35200	35296	33099	33244	21193	7323	76785	43137	52796
2010	8492	8702	35625	37746	32942	32045	25451	8755	82027	42488	52760
2015	11006	8814	36638	41087	34961	30230	28732	9313	84776	45405	56863
2016	11187	8455	36942	41665	35265	30673	29462	9314	85570	46082	57419
2017	11835	8498	37679	42622	35915	31232	30307	9473	86119	46747	58388
2018	12007	8582	38276	42956	36189	31581	31041	9740	87981	47231	59822
2019	11955	8638	38897	43312	36362	32078	31674	9942	88413	47751	60837
2020	12039	8229	35765	41259	34813	29297	31361	9667	85682	43020	58560

Kaynak: Worldbank (2022)

Türkiye'nin son 20 yılda KBGSYİH değeri iki katına çıkmıştır. Türkiye ile birlikte seçilmiş bazı gelişmiş ekonomilerin KBGSYİH rakamları Tablo 2.23 de verilmektedir. Brezilya 2000 yılında 6788 dolar seviyesinde iken 2020 yılına gelindiğinde 8229 dolara KBGSYİH değerini yükseltmiştir. KBGSYİH 2000 yılında Fransa'da 33584 dolar iken 35765 dolar seviyesinde seyretmektedir. 2020 yılında Türkiye dışında seçilmiş diğer ülkelerin KBGSYİH değerleri küçülmüştür. Bu küçülmede ülkelerin ekonomik küçülmelerinden kaynaklanmaktadır.2019 yılında Çin Halk Cumhuriyeti'nde ortaya çıkan ve küresel anlamında tüm dünyayı etkisi altına alan Covid-19 pandemisinin bu küçülmede etkisi çok büyüktür. Son 20 yılda Türkiye, Brezilya, Rusya, Güney Kore yüksek büyüme hızına ulaşmış ülkelerdir. Fransa, Japonya, Almanya, İsviçre, ABD istikrarlı KBGSYİH değerlerine sahip ülkeler olarak görülmektedir.

Grafik 2.46: 2020 Yılı Ülkelerin Sabit Fiyatlarla Kişibaşına GSYİH rakamları (2015 USD)



Kaynak: Worldbank (2022)

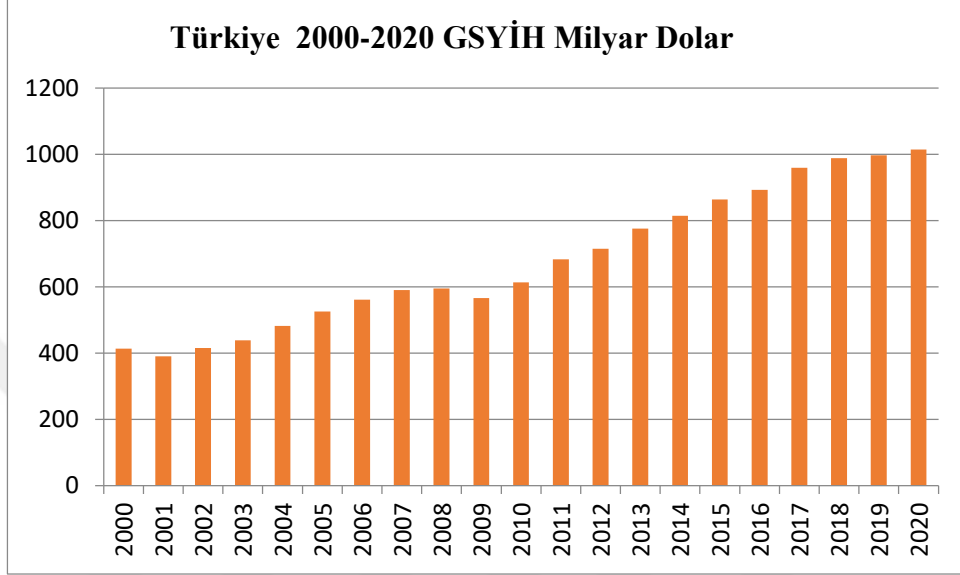
2020 Yılı verilerine bakıldığında Grafik 2.45 de ülkelerin 2015 sabit fiyatlarıyla KBGSYİH değerleri görülmektedir. En büyük KBGSYİH değeri 86.000 ABD doları ile İsviçre'ye aittir. ABD, Avustralya ve Danimarka KBGSYİH si 50.000 ABD dolar seviyesinin üzerinde değerleri ile dünyada diğer gelişmiş ülkeler olarak göze çarpmaktadır. Finlandiya, İngiltere, Almanya 40.000 ABD doların üzerinde olan ülkelerdir. Fransa, Japonya, Güney Kore 30.000 ABD dolarının üzerinde olan gelişmiş ülkelerdir. Türkiye Hırvatistan Arjantin Rusya ve Brezilya gibi ülkeler 10.000 dolar seviyesinin üzerinde olan gelişen ülkeler olarak adlandırılmaktadır.

2.3.2. Toplam GSYİH (2015 ABD Doları)

Gayri Safi Yurtiçi Hasıla bir ülkenin belirli bir zaman dilimi içerisinde bir ülkenin sınırlarında üretilen tamamlanmış nihai mal ve hizmetlerin parasal değeri olarak adlandırılmaktadır. Ülkelerin üretimlerinin artması refah seviyelerine katkısı olacağı düşüncesi olarak toplam GSYİH değerlerinin büyük olması makro ekonomik ölçekte başarılı olunduğu görüşü hakimdir. Ekonomik faaliyetlerin artması sonucu oluşan iktisadi değeri ölçmek için GSYİH değerlerinin yanı sıra GSMH, Safi Milli

Hasıla, Milli Gelir, Kişisel Gelir, Harcanabilir Kişisel Gelir gibi değişkenler hesaplanabilmektedir.

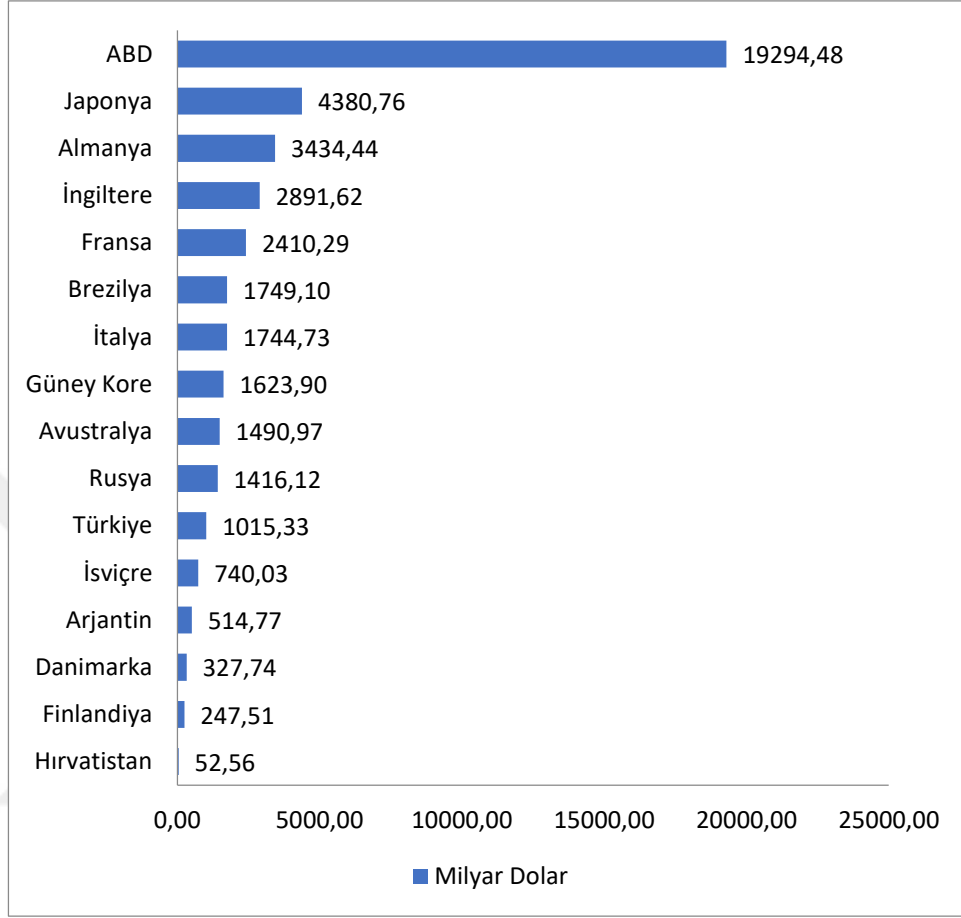
Grafik 2.47: 2000-2020 Yılları Türkiye'nin Sabit Fiyatlarla GSYİH (2015 USD)



Kaynak: Worldbank (2022)

Türkiye'nin 2000-2020 yılları arasında toplam GSYİH 2015 sabit fiyatlarla ABD cinsinden değerleri Grafik 2.47 de verilmektedir. Türkiye 2000 yılında 414 milyar dolar olan GSYİH'ini ilerleyen zamanlarda devamlı arttırmıştır. 2001 ekonomik krizinde 390 milyar dolar seviyesine düşerek küçülmüş sonraki yıllarda arttırmaya devam etmiştir. 2005 yılında 525 milyar dolar seviyesine çıkmıştır. 2009 küresel ekonomik krizinde 2008 yılına göre bir miktar düşmüş 566 milyar dolar seviyesine inmiştir. 2009 yılından sonra tekrardan hızlı ve düzenli bir büyüme sürecine girmiştir. 2010 yılında 615 milyar dolar, olan GSYİH 2015 yılında 865 milyar dolara yükselmiş 2018 yılında 988 milyar dolar, 2019 yılında 997 milyar dolar ile istikrarlı büyümesini devam ettirmiştir. 2020 yılında 1,015 trilyon dolar ile tarihinin en büyük GSYİH değerine ulaşmıştır.

Grafik 2.48: 2020 Yılı Ülkelerin Sabit Fiyatlarla GSYİH rakamları (2015 USD)



Kaynak: Worldbank (2022)

Dünya’da ülkelerin 2015 sabit fiyatlarına göre ABD cinsinden 2020 yılı GSYİH değerleri Grafik 2.48 de gösterilmektedir. ABD 19,3 trilyon dolar ile dünyanın en büyük GSYİH değerine ulaşmış bir ülkedir. Japonya 4,3 trilyon dolar ile ikinci sırada olan ülkedir. Almanya 3,4 trilyon dolar İngiltere 2,8 trilyon dolar, Fransa 2,4 trilyon dolar ile dünyada yüksek GSYİH değerlerine ulaşmış ülkeler olarak sıralanmaktadır. Brezilya, İtalya, Güney Kore, Avustralya, Rusya Türkiye’nin üzerinde GSYİH değerlerine sahip ülkeler olarak görülmektedir. Türkiye GSYİH değerlerine göre 1 trilyon dolar seviyesini geçmiş bir ülke olarak İsviçre, Arjantin, Danimarka Finlandiya, Hırvatistan gibi ülkeleri geride bırakmış bir ülkedir. Hırvatistan’ın GSYİH 52 milyar dolar seviyesindedir.

2.3.3. Ekonomik Büyüme Oranları:

GSYİH nominal ve reel olmak üzere iki farklı şekilde hesaplanabilmektedir. Nominal GSYİH tamamlanmış mal ve hizmetlerin üretildiği yılın piyasa fiyatlarına göre hesaplanmasını ifade ederken, reel GSYİH belirlenen bir baz yılı fiyatları dikkate alınarak sadece istenen yılın tamamlanmış mal ve hizmet miktarları dikkate alınarak hesaplanmaktadır. Ekonomilerin büyüme oranları belirlenirken reel GSYİH değerlerinin bir önceki yıla göre yüzde ile ifade edilen artış oranı gerçekçi büyüme oranı sonuçlarını vermektedir. Belirlenen yıllar eğer ki bir önceki yıla ait olmak yerine belirlenen yıllar aralığını kapsıyor ise ortalama büyüme hızı dikkate alınmaktadır.

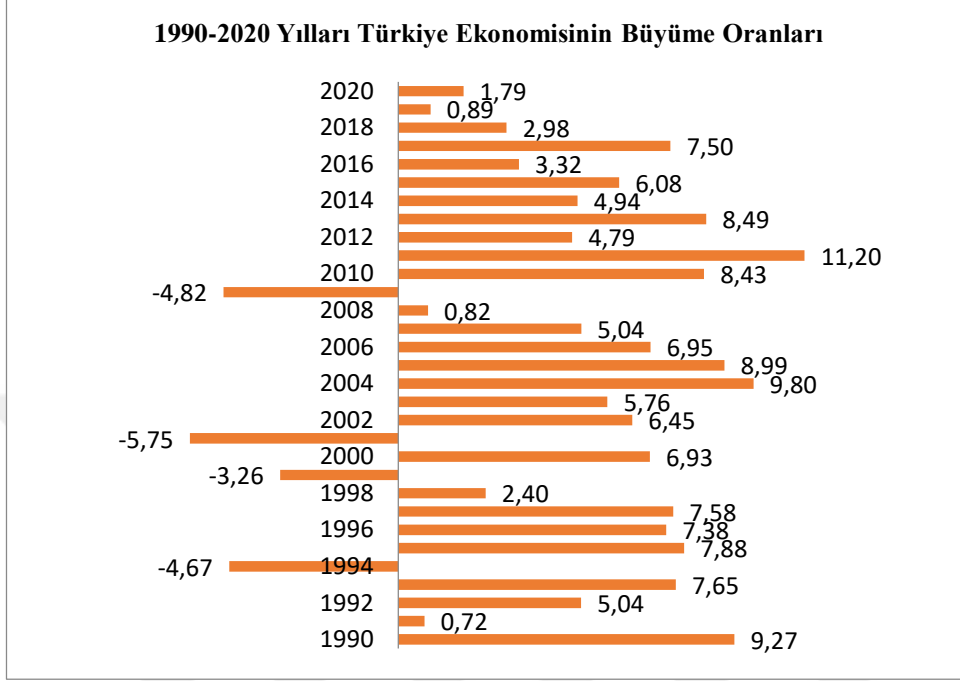
$$g = \frac{Y(t)-Y(t-1)}{Y(t-1)} \quad (2.1)$$

Denklem 2.1 reel GSYİH büyüme oranını (g) göstermektedir. Y_t son yılı ifade etmektedir. Y_{t-1} ise bir önceki yılı ait reel GSYİH değeridir. Ekonomik büyüme oranı dikkate alınırken yıllık büyüme oranı olarak bu denklem dikkate alınmaktadır.

$$g = \left(\frac{Y_n}{Y_0}\right)^{\frac{1}{n}} - 1 \quad (2.2)$$

Denklem 2.2 ortalama büyüme oranını vermektedir. Y_0 ; belirlenen dönemin ilk yılındaki reel GSYİH değerini, Y_n ; belirlenen dönemin son yılındaki reel GSYİH değerini, n; belirlenen dönemin son yılı ile ilk yılı arasındaki farkı ifade etmektedir (Ertek, 2009).

Grafik 2.49: 1990-2020 Türkiye Ekonomisi Toplam GSYİH Büyüme Oranları (%)



Kaynak: Worldbank (2022)

Grafik 2.49 'de Türkiye'nin 1990-2020 yılları arasında ekonomik büyüme oranları toplam reel GSYİH'nin % olarak verilmektedir. Türkiye son 30 yılda 1994 yılında %4,67, 1999 yılında %3,26, 2001 yılında %5,75, 2009 yıllarında %4,82 oranında küçülmüş diğer yıllar yüksek büyüme rakamlarına ulaşmış bir ülkedir. 1994,1999,2001,2009 yıllarında yaşadığı ağır ekonomik krizler neticesinde küçülmüştür. 2011 yılında %11,2 büyüyerek en büyük büyüme oranına ulaşmıştır. 2009 yılından sonra ekonomik küçülme yaşamamıştır. 2020 yılında tüm dünya Covid-19 salgını nedeniyle küçülme yaşarken Türkiye %1,79 büyüme oranı yakalamıştır.

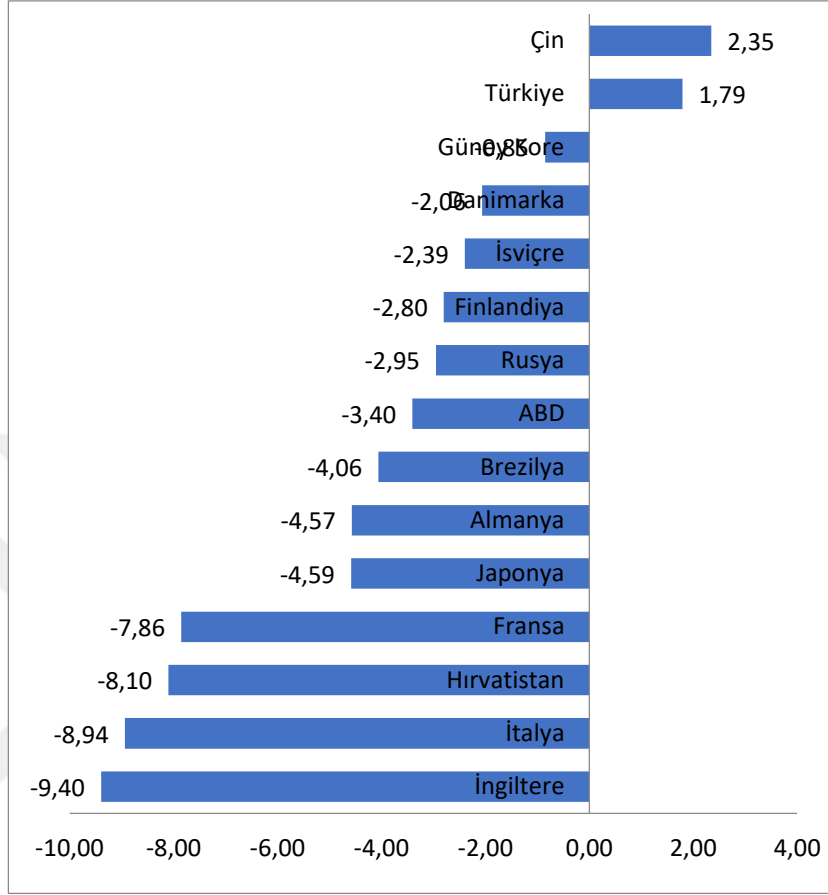
Tablo 2.24: Yıllara Göre Ülkelerin Yıllık Büyüme Oranları

	Türkiye	Brezilya	Finlandiya	Fransa	Almanya	Japonya	İtalya	Güney Kore	Rusya	İsviçre	İngiltere	ABD
2000	6.93	4.39	5.77	3.92	2.91	2.76	3.79	9.06	10.00	3.98	3.67	4.13
2005	8.99	3.20	2.78	1.66	0.73	1.80	0.82	4.31	6.40	2.88	2.59	3.51
2010	8.43	7.53	3.19	1.95	4.18	4.10	1.71	6.80	4.50	3.27	2.13	2.56
2015	6.08	-3.55	0.54	1.11	1.49	1.56	0.78	2.81	-1.97	1.66	2.62	3.08
2016	3.32	-3.28	2.81	1.10	2.23	0.75	1.29	2.95	0.19	2.05	2.26	1.71
2017	7.50	1.32	3.19	2.29	2.68	1.68	1.67	3.16	1.83	1.58	2.13	2.33
2018	2.98	1.78	1.14	1.87	1.09	0.56	0.93	2.91	2.81	2.92	1.65	3.00
2019	0.89	1.41	1.22	1.84	1.06	0.27	0.41	2.24	2.03	1.21	1.67	2.16
2020	1.79	-4.06	-2.80	-7.86	-4.57	-4.59	-8.94	-0.85	-2.95	-2.39	-9.40	-3.40

Kaynak Worldbank (2022)

Türkiye ve seçilmiş bazı gelişmiş ülkelerin ekonomik büyüme oranları Tablo 2.23 de gösterilmektedir. Ülkelerin büyüme oranlarına bakıldığında ülkelerin bazı dönemlerde ekonomik küçülme yaşadıkları görülmektedir. Özellikle 2020 yılında neredeyse Türkiye dışında tüm ülkeler ekonomik olarak küçülmüşlerdir. Ülkelerin yıllar itibariyle büyüme oranlarına bakıldığında Türkiye 2005 yılında %8,99, 2010 yılında %8,43, 2017 yılında %7,5 gibi yüksek büyüme oranlarına ulaşmıştır. Diğer ülkelerin ortalama %4 seviyesinin üzerinde büyüme oranına ulaşamadıkları görülmektedir.

Grafik 2.50: 2020 Yılında Dünyada Ülkelerin Yıllık Büyüme Oranları



Kaynak: Worldbank (2022)

Grafik 2.50 de 2020 yılında ülkelerin ekonomik büyüme oranlarına bakıldığında Çin Halk Cumhuriyeti %2,35 ve Türkiye %1,79 büyüme oranını yakalamış iki ülke olarak karşımıza çıkmaktadır. Dünya’da diğer ülkelerin Türkiye ve Çin Halk Cumhuriyeti dışında tüm ülkelerin ekonomik küçülme yaşadıkları görülmektedir. Bu küçülmenin başlıca nedeni Covid-19 küresel salgınıdır. İngiltere ekonomisi %9,4 ile en çok küçülen ekonomidir. İtalya %8,94, Hırvatistan %8,10, Fransa %7,86 ile diğer büyük oranda küçülen ekonomilerdir. Japonya %4,59, Almanya %4,57, Brezilya %4,06, ABD % 3,4, Rusya %2,95 İsviçre %2,39 ekonomik küçülme yaşamış diğer seçilmiş ekonomilerdir.

3. BÖLÜM

TÜRKİYE EKONOMİSİ İÇİN ASİMETRİK BİR ANALİZ

3.1. Literatür İncelemesi

Bu tezde yenilenebilir enerji finansal gelişme ve ekonomik büyüme ilişkisi incelendiği için literatür incelemesinde yenilenebilir enerji-ekonomik büyüme, finansal gelişme-ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji, finansal gelişme ve ekonomik büyüme ilişkisi tüm değişkenleri de içine alacak şekilde literatür taramasında sonuçlara yer verilmiştir. Literatür taraması çok geniş bir alanı kapsadığı için yenilenebilir enerji finansal gelişme ve ekonomik büyüme ilişkisi için zaman serisi analizleri, panel veri analizleri ve Türkiye örneklemini için yapılan çalışmalar olarak üç farklı şekilde yapılmıştır. Yenilenebilir enerji kurulu gücü, üretimi tüketimi, yenilenebilir enerji değişkeni içinde kullanılmış olması literatür taramasında ayrı ayrı değerlendirilmemiştir.

Literatürde yenilenebilir enerji finansal gelişme ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar aşağıda çıkarılmıştır.

3.1.1. Zaman Serisi Çalışmaları

Toktaş ve Parlinska (2022) Polonya’da enerji tüketimi finansal gelişme küreselleşme ve ekonomik büyüme üzerindeki asimetrik etkisini NARDL ve Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik testlerini kullanarak incelemişlerdir. Çalışmada ekonomik büyüme ile enerji tüketimini, finansal gelişme ve enerji tüketimini, küreselleşme ve enerji tüketimini literatür araştırması yapılmıştır. Çalışmada finansal küreselleşmenin asimetrik ve negatif olarak enerji tüketimini etkilediği, finansal gelişmede pozitif şokların azaldığını, negatif şokların ise enerji tüketimini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Küreselleşmeden enerji tüketimine doğru tek yönlü asimetrik nedensellik bulunmuştur. Ekonomik büyümedeki negatif şoklar enerji tüketimini azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. Finansal gelişmedeki pozitif şoklar enerji tüketiminde negatif şoklara neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır

Miao vd. (2022) Finansal küreselleşme, ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji kullanımı ve doğal kaynakların ilişkisini yeni sanayileşmiş ülkelerde 1990-2018 dönemi için araştırmışlardır. Çalışmada CIPS ve CADF birim kök testleri

Westurland eşbütünleşme, FMOLS, DOLS, CCR, Panel nedensellik ve MMQR modeli kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar eşbütünleşme olduğunu, Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezini doğruladığını, ekonomik büyümenin ekolojik ayak izi üzerinde pozitif etkisinin olduğunu, yenilenebilir enerji kullanımı ve finansal küreselleşmenin tüm niceliklerde ekolojik ayak izini (ECF) tüm niceliklerde frenlemeye yardımcı olduğunu doğrulamaktadır. FMOLS ve DOLS sonuçları da MMQR sonuçları ile benzer özellikler taşıdığı sonucuna da ulaşılmıştır.

Bashir vd. (2022) Yenilenebilir enerji tüketimi, finansal gelişme kentleşme ve enerji inovasyonun çevresel kalite üzerindeki etkisini 1990-2019 dönemi için RCEP ülkelerinde araştırmışlardır. Çalışmada CS-ARDL, AMG, PMG, FMOLS ve DOLS teknikleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar kapsamlı ekonometrik analizlerde ekonomik karmaşıklığın yenilenebilir enerji ,enerji inovasyonu, çevresel bozulmayı önemli ölçüde azalttığı, finansal gelişmenin ve kentleşmenin çevre üzerinde olumsuz etkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Siong vd. (2022) Malezya’da yakıt tüketiminin asimetrik modellemesi isimli çalışmalarında Malezya’da ekonomik büyüme, enerji fiyatı, teknolojik yenilikler finansal gelişme ve yakıt tüketimi arasındaki ilişkiyi 1970-2016 dönemi için NARDL metodu ile analiz etmişlerdir. NARDL modeli eşbütünleşme çerçevesinde uzun dönem katsayıları tahmin etmek için kullanılmıştır. Yakıt tüketimi olarak kömür, doğalgaz, petrol ve hidroelektrik olarak ayrıştırılarak analiz edilmiştir. Kömür, petrol ve doğalgaz tüketimi hem kısa dönemde hem de uzun dönemde ilgili değişkendeki değişimlere asimetrik bir tepki vermiştir. Enerji girdisinin yenilenebilir ve yenilenemez olarak ayrıştırılması asimetrik etkinin varlığından kaynaklı olarak enerji tüketiminin modellenmesinde kullanılmalıdır sonucuna ulaşılmıştır.

Abbasi vd. (2022) Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarının Pakistan’daki sanayi sektörü üzerine asimetrik etkisini 1970-2018 dönemi için Bayes ve NARDL tekniği kullanarak analiz etmişlerdir. Bayes ve NARDL eşbütünleşme yaklaşımı sonuçlarına göre yenilenebilir enerji tüketiminde ortaya çıkan %1’lik artışın pozitif şoklar sanayi sektörünün %0,46 oranında büyümesine katkıda bulunduğunu, yenilenebilir enerji tüketiminde meydana gelen %1’lik negatif şokun sanayi sektörünün %1,04 lük küçülmesine sebep olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Yenilenemeyen enerji kaynaklarının %1'lik bir pozitif şokun sanayi sektörünün büyümesini %0,47 oranında düşürdüğü %1'lik negatif şokun sanayi sektörünün büyümesini %4,13 düşürdüğü sonucuna ulaşılmıştır. Sanayi sektöründe yenilenebilir enerji, yenilenemeyen enerji, terörizm ve enflasyon arasında uzun vadeli pozitif yönlü asimetrik bir ilişkinin olduğu ortaya konmuştur.

Gyimah vd. (2022) Yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini 1990-2015 dönemi için Gana üzerinde araştırmışlardır. Çalışmada Granger nedensellik ve aracılık modeli kullanılarak yenilenebilir enerjinin ekonomik büyüme üzerinde etkisi üzerinde durulmuştur. Yenilenebilir enerji gayrisafı yurt içi hasıla doğrudan yabancı yatırımlar brüt sermaye oluşumu değişkenleri kullanılarak yapılan çalışmada ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji tüketimi arasında geri besleme etkisinin varlığı ve yenilenebilir enerjinin ekonomik büyüme üzerinde pozitif yönlü doğrudan bir ilişkinin varlığına ilişkin sonuçlar bulunmuştur.

Chang ve Fang (2022) Yenilenebilir enerjiye dayalı büyüme hipotezlerine dayanan BRICS ve N-11 ekonomilerinde yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerine etkisini 1995-2019 dönemi için araştırmışlardır. Çalışmada Artırılmış Ortalama Grubu (AMG) ve Momentlerin Nicelik Yöntemleri (MMQR) kullanılarak teknikleri kullanılmıştır. Değişkenler için nedensellik analizi için heterojen nedensellik testi uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda BRICS ülkeleri için yenilenebilir enerjinin ekonomik büyümeye uzun dönemde katkısı olduğu ve büyüme hipotezini doğrular sonuçların ortaya çıktığı görülmektedir. BRICS ülkeleri için DH (2012) testinde yenilenebilir enerjiden ekonomik büyümeye (büyüme hipotezi) N-11 ülkeleri için ekonomik büyümeden yenilenebilir enerjiye (koruma hipotezi) doğru tek yönlü ilişkinin varlığı ortaya konmuştur.

El-Karimi ve El-houjjaji (2022) G7 ülkelerinde ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji tüketimi bağlantısı simetrik ve asimetrik nedensellik analizi üzerine 1980-2020 dönemi için araştırma yapmışlardır. Çalışmada Toda Yamamoto (1995) nedensellik analizi ve Hatemi-J asimetrik nedensellik analizi teknikleri kullanılmıştır. G7 ülkeleri arasında farklılık gösterdiği Almanya için yenilenebilir enerji ekonomik büyümeye doğru bir nedensellik bulunmuş ve büyüme hipotezini doğrular sonuç bulunmuştur. Birleşik Krallık, Fransa, İtalya, Japonya yenilenebilir

enerji ile ekonomik büyüme arasında nedensellik bulunamamıştır. Bu sonuç da bu ülkeler açısından tarafsızlık hipotezini doğrular niteliktedir.

İfa ve Guetat (2022) Kamu harcamaları, yenilenebilir enerji tüketimi, yenilenemeyen enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında kısa ve uzun dönemli nedensellik ilişkisini 1980-2020 dönemi için sekiz Güney Akdeniz ülkesi için araştırmışlardır. Çalışmalarında ARDL ve VEC hata düzeltme modeli ve Granger nedensellik tekniği kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin varlığını ve eşbütünleşme ilişkisi tespit edilmiştir. İsrail Lübnan ve Türkiye için yenilenebilir enerji ve ekonomik büyüme birbiri ile ilişkili olduğu, İsrail ve Lübnan için yenilenebilir enerji ekonomik büyümeyi etkilerken Türkiye’de etki çift yönlü olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Li vd (2022) BRICS ekonomilerinde finansal derinleşmenin çevresel kalite üzerindeki asimetric etkisini 1990-2019 dönemi için araştırmışlardır. Çalışmada finansal derinleşme için FD, FID ve FMD değişkenleri kullanılmıştır. Analiz için panel ARDL ve panel NARDL teknikleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre uzun dönemde doğrusal modellerden ARDL, FD değişkeninin CO₂ emisyonunu azalttığı, FID ve FMD değişkenlerinin CO₂ emisyonunu arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Doğrusal olmayan modelde finansal derinleşmedeki pozitif şoklar CO₂ emisyonlarını azaltmıştır. Negatif şok ise CO₂ emisyonlarının asimetric belirleyicisi olduğu sonucunu doğrulamaktadır.

Mutumba vd. (2021) Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini 1974-2021 dönemi için literatür araştırması yapmışlardır Çalışmada durağanlık enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki eşbütünleşme ve nedensellik yönü araştırılmıştır Dört yerleşik hipotez araştırılmış geri bildirim, büyüme koruma ve tarafsızlık hipotezlerinin sonuçları karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar literatür araştırmasında yapılan çalışmaların %43,8 i büyüme hipotezi, %18,5’i geri bildirim hipotezi %27,2 ‘si koruma hipotezi, %10,5 i tarafsızlık hipotezi ile sonuçlandığını açıklamıştır.

Çevik vd. (2021) Yenilenebilir ve yenilenemez enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini ABD için Markov-Switching VAR analizi tekniği ile

araştırmışlardır. Çalışmada ABD 'de yenilenemez enerji için rejime bağlı Granger nedensellik testi sonuçları her iki rejim içinde çift yönlü nedensellik önerirken yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında bir nedensellik ilişkisine rastlanmamıştır.

Lokman vd (2019) Nükleer enerji, yenilenebilir enerji ve ekonomik büyüme ilişkisini 1190-2016 dönemi için Pakistan'da araştırmışlardır. Çalışmada NARDL tekniği kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre değişkenler arasında asimetrik eşbütünleşme varlığına ilişkin bulgulara rastlanmıştır. Yenilenebilir ve nükleer enerji değişkenlerine ait olumlu kanıtlar bulunmuştur. Ekonomik büyüme, petrol fiyatları, petrol tüketimi ve CO₂ asimetrik etkisi için geleneksel teknikler kullanılmıştır. Petrol tüketiminin yenilenebilir enerji ve nükleer enerji kullanımında asimetri etkisi bulunmamıştır.

Eren vd. (2019) finansal gelişme ve ekonomik büyümenin yenilenebilir enerji tüketimi üzerine etkisi isimli çalışmasını 1971-2015 dönemi için Hindistan üzerine yapmışlardır. Değişkenler arasında ilişkinin varlığı Maki (2012) eşbütünleşme testi ile uzun dönemli denge ilişkinin varlığı doğrulanmıştır. Çalışmada eşbütünleşme testi sonuçlarına göre finansal gelişme ve ekonomik büyümenin Hindistan'da yenilenebilir enerji tüketiminin uzun dönemli belirleyicisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Uzun dönem katsayıları DOLS tahmin tekniği ile elde edilmiş olup ekonomik büyüme, ve finansal gelişmenin uzun dönemde yenilenebilir enerji tüketimi üzerine pozitif ve anlamlı etkisinin varlığı tespit edilmiştir.

Baz vd. (2019) enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisinin varlığını Pakistan üzerinde 1971-2014 dönemi için NARDL tekniği kullanarak araştırmışlardır. Çalışmada elde edilen bulgular değişkenler arasında eş bütünleşme ilişkisinin varlığını kanıtlamaktadır. Enerji tüketimindeki pozitif şokların ekonomik büyümeyi arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Pozitif şokların ekonomik büyüme üzerinde geri besleme etkisi bulunmuştur. Enerji tüketiminden ekonomik büyümeye yönelik bir asimetrik nedensellik tespit edilmiştir. Granger nedensellik analizinde enerji tüketimi, tarım, sermaye, ekonomik büyüme arasında simetrik bir nedensellik bulunmuştur.

Shahbaz vd. (2017) Hindistan'da enerji tüketimi, finansal gelişme ve ekonomik büyüme ilişkisini 1960-2015 dönemi için NARDL tekniği ve asimetrik nedensellik ilişkisi de Hatemi-j (2012) yönetimi ile araştırmışlardır. Çalışmada Hindistan ekonomisini kapsayan üretim fonksiyonunu finansal gelişme, sermaye ve emeği de dahil ederek enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi üzerinde asimetrik ilişkiyi incelemişlerdir. Ampirik sonuçlar incelendiğinde değişkenler arasında asimetrik bir ilişkinin varlığı kanıtlanmıştır. Değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin varlığı NARDL tekniği ile araştırılmış ve eşbütünleşme ilişkisi ortaya konmuştur. Asimetrik nedensellik ilişkisi içinde sadece enerji tüketiminde negatif şokların ekonomik büyüme üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Charfeddine ve Ben Khediri (2016) BAE için karbon emisyonları ekonomik büyüme elektrik tüketimi, finansal gelişme kentleşme ve ticari açıklık arasındaki ilişkiyi 1975-2011 dönemi için araştırmışlardır. Çalışmada Gregory Hansen ve Hatemi-J eşbütünleşme teknikleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar tüm serilerin yapısal kırılmalı birim kök testi yapıldığı değişkenler arasında eşbütünleşme olduğunu doğrular niteliktedir. CO2 emisyonları ekonomik büyüme elektrik tüketimi, finansal gelişme kentleşme ve ticari açıklık arasında uzun dönemli ve nedensellik içeren kanıtlar bulunmuştur.

Destek (2016) Yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme ilişkisini yeni sanayileşmiş ülkeler (Brezilya, Hindistan, Türkiye, Güney Afrika, Meksika, Malezya) üzerinde 1971-2011 dönemi için araştırmıştır. Çalışmada eşbütünleşme ilişkisi belirlemek için ARDL ve asimetrik nedensellik testi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji tüketimi, sermaye ve emeğin, tüm ülkelerde eşbütünleşme ilişkisinin varlığını tespit etmiştir. Yenilenebilir enerji tüketiminde ortaya çıkan negatif şokların Güney Afrika ve Meksika için pozitif şoklara Hindistan'da negatif şoklara neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Nedensellik test Brezilya ve Malezya da yenilenebilir enerji ile ekonomik büyüme arasında nedensellik ilişkisi bulunamamıştır. Tarafsızlık hipotezini doğrulamıştır.

Aslan ve Öcal (2016) Yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki rolünü 1990-2009 dönemi için yeni AB üye ülkeleri için araştırmışlardır.

Çalışmada ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji tüketimi, sermaye ve emek arasındaki Hatemi-J asimetrik nedensellik analizi ve ARDL eş bütünleşme teknikleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar yenilenebilir enerji tüketiminin incelenen tüm ülkeler için ekonomik büyüme üzerinde olumlu etkisinin olduğunu vurgulamaktadır. Özellikle Bulgaristan, Estonya, Polonya, Slovenya ülkelerinde ekonomik büyüme için istatistiksel olarak anlamlı etki bulunmaktadır. Kıbrıs, Estonya, Macaristan, Polonya ve Slovenya için nedensellik ilişkisi bulunmamıştır. Çekya için koruma hipotezi, Bulgaristan içinde ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik bulunmuştur.

Shahbaz vd (2015) yenilenebilir enerji tüketimi, ekonomik büyümeye olan katkısını Pakistan üzerinde 1972-2011 dönemi için üç aylık verileri kullanarak araştırmışlardır. Çalışmada eşbütünleşme ilişkisi için ARDL modeli ve RWA yaklaşımı kullanılmış, nedensellik analizi içinde VECM Granger nedensellik analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar araştırmada kullanılan tüm değişkenler arasında uzun dönemli ilişkiyi gösteren eşbütünleşme ilişkisinin varlığı tespit edilmiştir. Yenilenebilir enerji tüketimi sermaye, emek, ekonomik büyümeyi arttırdığı sonucuna ulaşılmış nedensellik analizi içinde yenilenebilir enerji ile ekonomik büyüme arasında geri besleme etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Salahuddin vd. (2015) Körfez İş birliği Konseyi ülkelerinde ekonomik büyüme, elektrik tüketimi, karbondioksit emisyonları ve finansal gelişme arasındaki uzun dönemli ilişki 1980-2012 dönemi için araştırmışlardır. Çalışmada uzun dönemli ilişkiyi test etmek için DOLS ve FMOLS ve DFE uygulamışlardır. Elde edilen sonuçlar değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin varlığını doğrular niteliktedir. Elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme CO2 emisyonları arttırmakta, finansal gelişme CO2 emisyonunu azalttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Celil ve Feridun (2011) ekonomik büyüme enerji ve finansal gelişmenin çevre üzerindeki etkisini 1953-2006 dönemi için Çin'de araştırmışlardır. Çalışmada ARDL sınır testi kullanılmıştır. Finansal gelişme, ekonomik büyüme ve enerji tüketiminin CO2 üzerindeki etkisi değişkenleri için finansal gelişmenin çevre kirliliğini azalttığı, karbon emisyonlarının uzun dönemde gelir enerji tüketimi ve ticari dışa açıklık tarafından belirleyici olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

3.1.2. Panel Veri Çalışmaları

Shahbaz vd. (2022) finansal gelişme ve doğrudan yabancı yatırımların yenilenebilir enerji tüketiminde ayrıştırıcı ölçek ve teknik etkilerini 2000-2019 dönemi için 39 RECAİ ülkesi için araştırmışlardır. Çalışmada ikinci nesil metodolojik yaklaşım kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar finansal gelişme ve doğrudan yabancı yatırımların yenilenebilir enerji tüketimi üzerinde olumlu etkisinin varlığını destekler niteliktedir. Ekonomik büyüme yenilenebilir enerji tüketimini arttırmıştır. Fosil yakıt tüketimi yenilenebilir enerji tüketimini arttırmış, sermaye-emek oranı yenilenebilir enerji tüketimini azaltmaktadır. Finansal gelişme ile yenilenebilir enerji tüketiminde doğrusal olmayan ters U ilişkisi tespit edilmiştir.

Tiwari vd. (2022) hisse senedi piyasası gelişiminin yenilenebilir enerji tüketimi üzerindeki etkisini DDY'nin rolü, ekonomik büyüme ve ticari açıklığı 1990-2019 dönemi için Asya ekonomilerinde araştırmışlardır. Çalışmada panel veri tekniği kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar Asya ekonomileri arasında hisse senedi piyasası gelişimi ile yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki ilişkinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. DYY genişlemesi, ticari açıklık ve ekonomik büyüme artış yenilenebilir enerji kaynaklarının tüketimini azaltacağı yönünde sonuçlar elde edilmiştir.

Wang vd. (2022) yenilenebilir enerji tüketiminin finansal gelişme ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi ve nedenselliği Çin'de hem ulusal hem de bölgesel (doğu, orta, batı bölgeler) olarak 1997-2017 dönemlerini kapsayan verileri panel veri yöntemiyle araştırmışlardır. Çalışmada elde edilen bulgulara göre hem Çin'de hem de üç bölgede yenilenebilir enerji tüketimi, finansal katma değer ve GSYİH arasında uzun dönemli bir denge ilişkisinin varlığı ortaya konmaktadır. Panel PMG- ARDL sonuçlarına göre finansal gelişme ve ekonomik büyümenin bir bütün olarak Çin'de uzun vadede yenilenebilir enerji tüketimi üzerinde önemli etkisi olduğunu göstermektedir. Granger nedensellik testlerine göre finansal gelişmeden ekonomik büyümeye tek yönlü bağlantı ortaya koymaktadır.

Uddin vd. (2022) finansal gelişmenin teknolojik yeniliğe bağlı olarak enerji yoğunluğu üzerinde etkisini 1995-2015 dönemi için 23 AB ülkesi üzerine panel eşik regresyon modelini uygulamayarak analiz etmişlerdir. Çalışmada Hansen (1999) panel eşik regresyon modelinde bankacılık sektörünün gelişimi, borsanın gelişimi ve

genel finansal gelişimin enerji yoğunluğu üzerindeki etkisinin teknolojik yeniliklere bağılı olduğunu, finansal gelişimin teknolojik yeniliklerin farklı aşamalarında enerji yoğunluğunu farklı şekilde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Belirli teknolojik seviyelere kadar negatif ve anlamlı diğer seviyelerden sonra anlamlı olmadığı belirlenmiştir.

Li vd. (2022) yenilenebilir enerji ekonomik büyüme ve ekolojik ayak izi üzerine etkisini 1995-2014 dönemi için 120 ülke verileri kullanarak panel eşik regresyon modeli ile analiz etmişlerdir. Çalışmada 120 ülkede yenilenebilir enerji tüketimi çevreyi iyileştirirken ekonomik büyümeyi de desteklemektedir. Yenilenebilir enerjinin ekolojik ayak izi üzerindeki olumsuz etkisi kentleşme ile birlikte azalmaktadır. Yenilenebilir enerjinin ekonomik kalkınma üzerinde olumlu etkisi bulunmaktadır. Yenilenemez enerjinin ekonomik büyüme üzerinde daha belirgin bir etkisinin varlığı bulunmuştur. Yenilenemez enerji aynı zamanda ekolojik ayak izini arttırmaktadır.

Akram vd. (2022) enerji verimliliği, yenilenebilir enerji ekonomik büyüme ve karbon emisyonu arasındaki asimetrik ilişkiyi MINT (Meksika, Endonezya, Nijerya, Türkiye) ülkeleri üzerinde 1990-2014 dönemi için NPARDL modeli aracılığı ile panel veri olarak incelemiştir. Çalışmada gözlemlenen tüm değişkenlerin asimetrik olarak karbon emisyonlarını etkilediğini sonucuna ulaşılmıştır. Hatemi-J (2018) gizli panel eş bütünleşme ve asimetrik nedensellik sonuçlarına göre enerji verimliliği üzerinde %1'lik negatif kalıcı şoklar CO₂ emisyonunu %0,437 oranında arttırır. Enerji verimliliğinin üzerinde %1'lik pozitif kalıcı şoklar CO₂ emisyonlarında %0,768 oranında bir azalmaya neden olmaktadır sonucuna ulaşılmıştır.

Ziyai (2022) hane halkı sosyal yardımlarının, işgücü piyasalarındaki kamu harcamalarının ve hane halkı finansal varlıklarının yenilenebilir enerji sektörü üzerindeki etkisini 1995-2017 dönemi için OECD ülkeleri içinden seçilen bazı ülkeler üzerinde araştırmıştır. Çalışmada panel NARDL (PNARDL) modeli kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar işgücü piyasası ve kamu harcamalarındaki değişikliklerin yenilenebilir enerji üzerindeki asimetrik etkilerini doğrulamaktadır. OECD ülkeleri tarafından uygulanan işgücü piyasası politikalarının enerji piyasası üzerinde güçlü

etkisi bulunduğu, Kamu harcamalarındaki olumsuz değişikliklerin hem uzun hem de kısa dönemde yenilenebilir enerji üzerinde olumsuz etkisi bulunmuştur.

Djellouli vd. (2022) yenilenemeyen enerji, yenilenebilir enerji, ekonomik büyüme ve doğrudan yabancı yatırımların çevresel bozulma üzerindeki dinamik etkisini 2000-2015 dönemi için seçilmiş 20 Afrika ülkesinde araştırmışlardır. Çalışmada Çevresel Kuznets Eğrisi ve PHH hipotezi test edilmiştir. Çalışmada panel ARDL (PARDL) metodolojisi seçilmiştir. Elde edilen sonuçlar yenilenebilir enerjinin CO₂ emisyonunu olumsuz yönde etkilediği diğer tüm bağımsız değişkenlerin CO₂ emisyonunu önemli ve olumlu yönde etkiledikleri sonucunu desteklemektedir. Çevresel Kuznets Eğrisinin araştırma yapılan ülkeler için desteklenemediği sonucuna ulaşılmıştır.

Mohsin vd. (2021) yenilenemez enerjiden yenilenebilir enerji tüketimine geçişi 2000-2016 dönemi için gelişmekte olan 25 Asya ülkesi üzerinde panel veri yönetimi ile araştırmışlardır. Çalışmada veriler RE ve HTR ile analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar ekonomik büyüme ile enerji tüketimi pozitif yönlü bir ilişkisi olduğu yenilenebilir enerji tüketiminde %1’lik artışın karbon emisyonunu %0,193 düşürdüğü ve ekonomik büyüme ile yenilenebilir enerji tüketiminin hem kısa hem de uzun dönemde pozitif ilişkili olduğu geri besleme hipotezini doğruladığı sonucuna varmışlardır.

Quamruzzaman ve Jianguo (2020) finansal gelişme, ticari açıklık, yabancı sermaye akışları ve yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki asimetric ilişkiyi Panel NARDL yöntemi ile araştırmışlardır. Çalışmada 1990-2017 dönemi düşük, orta, üst orta gelirli ülkeler üzerinde doğrusal olmayan ARDL (NARDL) tekniği ile araştırılmış olup finansal gelişme, ticari açıklık, yabancı sermaye akımları ve yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki asimetric ilişkinin uzun dönemli tüm alt örnekler için varlığını doğrulanmıştır. Kısa dönemde düşük gelirli ülkeler için asimetric bir ilişki bulunamamış ancak orta ve üst orta gelir seviyesinde bulunan ülkeler için asimetric ilişki bulunmuştur. Çalışmada ayrıca panel nedensellik analizi gerçekleştirilmiş olup bağımlı değişken olarak yenilenebilir enerji tüketimi olduğunda uzun dönemde finansal gelişme, ticari açıklık ve sermaye akışlarındaki artışın yenilenebilir enerji tüketimini arttıracadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Rahman ve Velayuthan (2020) yenilenebilir ve yenilenemez enerji tüketimi-ekonomik büyüme ilişkisini 1990-2014 dönemi için Güney Asya ülkeleri üzerinde araştırmışlardır. Çalışmada Pedroni (1999,2004) ve Kao (1999) eş bütünleşme testleri uygulanmış uzun dönemli panel dinamik EKK tekniği uygulanmıştır. Değişkenler arasında nedensellik analizini Dumitrescu-Hurlin (2012) panel nedensellik tekniği kullanılmıştır. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji tüketiminin ve sabit sermaye oluşumunun ekonomik büyüme üzerinde etkisi olumlu olarak bulunmuştur. Yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi yenilenemez enerjinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinden daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ekonomik büyümeden yenilenebilir enerjiye doğru tek yönlü bir nedensellik bulunmuştur.

Chen vd (2020) yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini 1995-2015 dönemi için 103 ülke üzerinde treshold model tekniği kullanarak nedensellik ilişkisinin varlığını araştırmışlardır. Çalışmada yenilenebilir enerji kullanımı ile ekonomik büyüme arasında ilişkiyi kullanılan yenilenebilir enerji miktarına bağlı olduğunu bulmuşlardır. Gelişmekte olan ülkeler veya OECD ülkeleri ancak belirli bir miktarda yenilenebilir enerji kullanım eşiğini aştıklarında ekonomik büyüme üzerinde etkili olacağı sonucuna ulaşmışlardır. Eşiğin altında kullanım durumunda yenilenebilir enerjinin ekonomik büyüme üzerinde etkisi negatif olduğu, gelişmiş ülkelerin yenilenebilir enerji kullanımının ekonomik büyüme üzerinde anlamlı bir ilişkisinin olmadığı sonucuna varmışlardır.

Wang ve Wang (2020) OECD ülkelerinde yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini 2005-2016 dönemi için OECD'nin 34 ülkesi üzerinde araştırmışlardır. Çalışmada değişkenler arasındaki doğrusal olmayan ilişkiyi incelemek için panel eşik regresyon modelini kullanmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre yenilenebilir enerji tüketimi ekonomik büyüme ilişkisi doğrusal olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Önemli eşik değişkeni bulunmaktadır. Bu eşikler kentleşme ve kişi başına düşen gelirlerdir. Kişi başına düşen gelir eşiği aşıldığında yenilenebilir enerji ekonomik büyümeyi etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Charfeddine ve Kahia (2019) yenilenebilir enerji tüketimi ve finansal gelişmenin CO₂ emisyonları ve ekonomik büyüme üzerine etkisini 1980-2015

dönemini MENA bölgesi için panel vektör otoregresif (PVAR) tekniği kullanarak araştırmışlardır. Çalışmada ele edilen bulgular neticesinde yenilenebilir enerji tüketiminin CO₂ emisyonu üzerinde olumsuz bir etkisinin varlığını tespit etmişlerdir. Finansal gelişmenin çevresel bozulma üzerinde herhangi bir olumsuzluk etkisini bulmamışlardır. Yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde pozitif yönlü bir etkisinin varlığını tespit etmişler bunun yanı sıra finansal gelişmenin ekonomik büyüme üzerinde olumsuz etkisinin olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Özcan ve Öztürk (2019) geliştirmekte olan ülkelerde yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini 1990-2016 dönemi için 17 geliştirmekte olan ülke üzerinde önyüklemeye panel nedensellik testi ile araştırmışlardır. Çalışmada elde edilen sonuçlar yükselen piyasa ekonomilerinden Polonya hariç yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında karşılıklı bir ilişkinin varlığı tespit edilememiştir. Tarafsızlık hipotezini doğrular sonuçlardır. Polonya’da yenilenebilir enerjiden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir.

Kahia vd (2017) Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kullanımı ve ekonomik büyüme bağlantısını 1980-2012 dönemi için MENA bölgesi için panel Granger nedensellik testleri kullanarak araştırmışlardır. Çalışmada değişkenler arasında uzun dönemli denge ilişkisi tespit edilmiştir. VECM elde edilen sonuçlara göre yenilenebilir enerji kullanımı ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik bulunmuş geri besleme hipotezini destekler sonuçlar elde edilmiştir.

Boz vd. (2017) enerji tüketimi finansal gelişmişlik ve ekonomik büyüme ilişkisini 1985-2013 dönemi için Güneydoğu Asya Ülkeler Birliği’ne (ASEAN) ve Çin, Japonya ve Güney Kore ülkeleri üzerinde araştırmışlardır. Çalışmada LM bootstrap eşbütünleşme testi ve Panel–Fisher nedensellik testi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar ekonomik büyüme enerji tüketimini, finansal gelişme enerji tüketimini, ekonomik büyüme finansal gelişmeyi etkilediği için değişkenler arasında ilişkinin varlığını doğrular niteliktedir. Ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru ve enerji tüketiminden finansal gelişmeye doğru bir nedensellik bulunmuştur.

Özşahin vd (2016) yenilenebilir enerji ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 2000-2013 dönemi için BRICS ülkeleri ve Türkiye için araştırmışlardır.

Çalışmada Pedroni (1999), Westerlund (2005) panel CUSUM eşbütünleşme testi ve Panel ARDL tekniği kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre yenilenebilir enerji ve ekonomik büyüme arasında uzun dönemde pozitif yönlü bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir.

Kasman ve Duman (2015) ekonomik büyüme CO₂ emisyonları, enerji tüketimi, ticaret ve kentleşme ilişkisini 1992-2010 dönemi için yeni AB üyesi ve aday ülkeler üzerinde araştırmışlardır. Çalışmada panel birim kök testleri ve panel eşbütünleşme teknikleri kullanılarak çevresel kuznets eğrisi hipotezini test etmişlerdir. Elde edilen sonuçlar FMOLS tahminlerinde çevresel kuznets eğrisinin hipotezi destekler sonuçlar bulunmuştur. Panel hata düzeltme modeli ile uzun ve kısa dönemli nedensellik test edilmiş enerji tüketimi, ticari açıklık ve kentleşmeden karbondioksit emisyonlarına kısa dönemli tek yönlü nedensellik bulunmuştur. Uzun dönemde dört değişken arasında çift yönlü nedensellik bulunmuştur.

3.1.3 Türkiye Üzerine Yapılan Çalışmalar

Mukhtarov vd. (2022) finansal gelişme, ekonomik büyüme ve enerji fiyatlarının enerji kullanımı üzerindeki etkisini 1990-2018 dönemi için Türkiye örneğinde incelemişlerdir. Çalışmada VECM, ARDL ve Johansen eşbütünleşme teknikleri ve ADF ve PP birim kök testleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin varlığını doğrulamaktadır. Ayrıca sonuçlar finansal gelişmenin yenilenebilir enerji tüketimi üzerinde pozitif yönlü bir ilişkisinin olduğu, finansal gelişmede %1 lik artışın yenilenebilir enerji tüketiminde %0,21 artış yarattığı, ekonomik büyümede meydana gelem %1'lik artış yenilenebilir enerji tüketiminde %0,45'lik bir artışa yol açtığı yönündedir.

Uslu (2022) finansal gelişme ve enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini 1960-2019 dönemi için Türkiye örneğinde araştırmıştır. Çalışmada Vogelsang-Perron (1998), Lee-Strazicich (2003) ve Carrion-i Silvestre vd (2009) birim kök testleri kullanılmış, Gregory Hansen (1996) ve Maki (2012) eşbütünleşme testleri kullanılmıştır. Uzun dönem tahminleri FMOLS, DOLS ve CCR yöntemleri ile tahmin edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre yapısal kırılmalı eşbütünleşme ilişkisi tespit edilmiştir. Uzun dönem tahminlerinde özel sektöre

verilen krediler %1 arttığında ekonomik büyüme %0,13 artmakta, enerji tüketimi %1 arttığında ekonomik büyüme ortalama %0,40 artmaktadır. Para arzı %1 arttığında ekonomik büyüme %0,13 artışı da görülmektedir.

Adebayo vd. (2022) tarım, finansal gelişme, ekonomik büyüme, kentleşme ve yenilenebilir enerjinin CO2 emisyonları üzerinde etkisini 1985-2019 dönemi için Türkiye üzerinde araştırmışlardır. Çalışmada parametrik olmayan Granger nedensellik QQR teknikleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar tüm değişkenlerde tarım, finansal gelişme, ekonomik büyüme ve kentleşmenin çevre kalitesini azalttığı yenilenebilir enerjinin çevre kalitesini arttırdığı sonucunu destekler nitelikte bulunmuştur.

Turna ve Ceylan (2022) Türkiye’de fiziki sermaye, beşerî sermaye, enerji tüketimi ve GSYİH arasındaki ilişkiyi 1965-2014 dönemi için araştırmışlardır. Çalışmada NARDL yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar fiziki sermaye ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemde ve kısa dönemde asimetri ilişkisi tespit edilmiştir. Fiziki sermayede %1 lik bir artış ekonomik büyümeyi %0,26 oranında arttırdığını göstermektedir. Aynı şekilde enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemde asimetrik bir ilişki tespit edilmiştir. Beşerî sermaye ile ekonomik büyüme ilişkisi ise simetrik bulunmuştur.

Yılmaz (2021) yenilenebilir enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve finansal gelişme arasındaki asimetrik ilişkiyi 1980-2018 dönemi için G7 ülkeleri üzerinde araştırmışlardır. Çalışmada Hatemi-J 2020 asimetrik nedensellik analizi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar ile finansal gelişme ile yenilenebilir enerji tüketimi Granger nedensellik bulunamamıştır. Finansal gelişmeden yenilenebilir enerji tüketimine yönelik asimetrik ilişki tespit edilmiştir. Pozitif ve negatif bileşenler yenilenebilir enerjiden ekonomik büyümeye doğru asimetrik nedensellik bulunmuştur. Yenilenebilir enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru hem simetrik hem de asimetrik nedensellik tespit edilmiştir.

Doğan ve Doğan (2021) finansal gelişme ve inovasyonun yenilenebilir enerji tüketimi üzerindeki etkisini 1968-2015 dönemi için Türkiye örneğinde araştırmışlardır. Çalışmada ARDL sınır testi yaklaşımı kullanılmıştır. Elde edilen

sonuçlara göre finansal gelişme, inovasyon ve ekonomik büyüme ile yenilenebilir enerji üretimi arasında eşbütünleşme ilişkisi ortaya konulmuştur. İnovasyon ile yenilenebilir enerji üretimi arasında pozitif yönlü bir ilişkinin varlığı ortaya konulmuştur. Finansal gelişme ile yenilenebilir enerji üretimi arasında pozitif ve doğrusal bir ilişki tespit edilmiştir.

Şit vd (2021) Finansal gelişme, kentleşme, ekonomik büyüme ilişkisini 1960-2018 dönemi için Türkiye üzerinde araştırmışlardır Çalışmada Narayan ve Popp birim kök testi ve Hatemi-J asimetrik nedensellik testleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar 1976 ve 1984 yıllarında yapısal kırılma olduğu, ekonomik büyümede meydana gelen artışın kentleşme üzerinde pozitif etki yaptığı yönündedir. Kentleşmenin pozitif etkisinin büyümenin negatifine yönelik asimetrik ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Aynı şekilde kentleşmenin negatif bileşeninden ekonomik büyümenin pozitifine yönelik asimetrik ilişki de bulunmuştur. Ekonomik büyümenin pozitif ve negatif bileşenlerinden finansal gelişmenin pozitif ve negatif bileşenlerine doğru asimetrik nedensellik tespit edilmiştir.

Sharif vd. (2020) yenilenebilir ve yenilenemez enerji tüketiminin Türkiye'nin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisini 1965-2017 dönemi için araştırmışlardır. Çalışmada QARDL tekniği değişkenler arasında nedensellik ilişkisi Granger nedensellik analizi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar Türkiye'de ilgili değişkenler ile ekolojik ayak izi arasındaki uzun dönemli bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Yenilenebilir enerji ekolojik ayak izini azalttığı QARDL sonuçları Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezini doğrular niteliktedir. Yenilenebilir enerji tüketimi, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ile ekolojik ayak izi arasında çift yönlü nedensellik olduğunu doğrular niteliktedir.

Tutgun (2019) finansal gelişme ve enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini 1961-2014 dönemi için Türkiye örneğinde araştırmıştır. Çalışmada ARDL sınır testi kullanılmıştır. ADF ve PP birim kök testleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin varlığını ortaya koymaktadır. Tahmin sonuçları hem uzun dönemde hem de kısa dönemde enerji tüketimi ile finansal gelişmenin ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilediği sonucunu göstermektedir.

Bulut ve Muratoğlu (2018) yenilenebilir enerjinin GSYİH üzerindeki etkisini 1990-2015 dönemi için Türkiye örneğinde incelemişlerdir. Çalışmada ARDL eşbütünleşme ve Hacker ve Hatemi-J (2012) Granger nedensellik testi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar fosil enerji tüketiminde büyüme hipotezinin varlığı, yenilenebilir enerji tüketiminde tarafsızlık hipotezinin varlığı tespit edilmiştir. Sonuçlar GSYİH'nin yenilenebilir enerji tüketimi ile ilişkili olmadığını, Türkiye'de GSYİH ile yenilenebilir enerji tüketimi arasında nedensellik bulunmadığını doğrular niteliktedir.

Pata, (2018) Türkiye'de yenilenebilir enerji tüketimi, kentleşme, finansal gelişme, gelir ve CO₂ emisyonları ilişkisini çevresel kuznets eğrisi ile 1974-2014 dönemi için araştırmıştır. Çalışmada ARDL sınır testi yaklaşımı, Gregory Hansen ve Hatemi-j eşbütünleşme testlerini kullanmıştır. Üç eşbütünleşme testi sonucuna göre değişkenler arasında uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisinin olduğu sonucuna ulaşmıştır. FMOLS ve CCR tahmin edicilerinden elde edilen katsayılar ekonomik büyüme, finansal gelişme ve kentleşmenin çevresel bozulmayı arttırdığı yenilenebilir enerji tüketiminin CO₂ emisyonunu azaltmak için yeterli seviyede olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Korkmaz (2018) enerji tüketimi, finansal açıklık, ticari açıklık ve finansal gelişme arasındaki ilişkiyi 1970-2016 dönemi için Türkiye ve İtalya ülkeleri üzerinde araştırmıştır. Çalışmada ARDL sınır testi yaklaşımı kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar hem Türkiye hem de İtalya için değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin varlığına ilişkindir. Hata düzeltme modeli ile de Türkiye'nin ticari açıklık oranı ile İtalya'nın finansal açıklık oranı enerji tüketimi üzerinde pozitif yönlü bir ilişkinin varlığını ortaya konmaktadır. Finansal gelişme oranı her iki ülke içinde enerji tüketimini pozitif yönde etkilemektedir.

Doğan (2015) ekonomik büyüme ile yenilenebilir ve yenilenemez kaynaklardan elektrik üretimi ilişkisini 1990-2011 döneminde Türkiye için araştırmışlardır. Çalışmada ARDL eşbütünleşme yaklaşımı, Johansen eşbütünleşme testi ve Gregory Hansen eşbütünleşme testi ve VECM Granger nedensellik teknikleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar ekonomik büyüme, yenilenebilir ve yenilenemez kaynaklardan elektrik tüketimi, emek ve sermaye arasında uzun dönemli bir ilişki

tespit edilmiştir. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarında elektrik tüketimi kısa dönemde ekonomik büyüme üzerinde etkisi bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bölük ve Mert (2015) yenilenebilir enerji, CO₂ emisyonu büyüme ve çevresel kuznets eğrisi ilişkisini 1961-2010 dönemi için Türkiye örneğinde araştırmışlardır. Çalışmada ARDL eşbütünleşme yaklaşımı kullanılmıştır. Kişibaşına gelir, sera gazı ve yenilenebilir elektrik üretimi arasındaki ilişkiyi analiz edildiğinde elde edilen sonuçlar GSYİH ve GSYİH'nin önemli pozitif ve negatif katsayıları hem uzun dönemde hem de kısa dönemde Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezini doğrular nitelikte olduğunu göstermektedir. Yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretiminin bir yıllık gecikme ile çevresel iyileştirmeye katkıda bulunacağı sonucu elde edilmiştir.

Büyükyılmaz ve Mert (2015) yenilenebilir enerji tüketimi CO₂ emisyonu ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 1960-2010 dönemi için Türkiye üzerinde araştırmışlardır. Çalışmada (MS-VAR) modeli uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar yenilenebilir enerji tüketimi, CO₂ emisyonu, ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin doğrusal olmadığı değişkenler arasında çift yönlü nedensellik bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Akbaş ve Lebe (2015) finansal gelişme, ekonomik büyüme, kentleşme ve sanayileşmenin enerji tüketimi üzerindeki etkisini 1960-2012 dönemi için Türkiye örneğinde araştırmışlardır. Çalışmada yapısal kırılmalı birim kök testleri, Kapetonios yapısal kırılmalı eşbütünleşme testi, FMOLS, DOLS ve SVAR tahminçileri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar ekonomik büyüme, finansal gelişme ve sanayileşmenin Türkiye de enerji tüketiminde etkili olduklarını, özellikle ekonomik büyümenin enerji tüketiminde çok daha önemli bir rol oynadığını, kentleşmenin enerji tüketiminde fazla bir etkisinin olmadığını destekler niteliktedir.

Araç ve Hasanov (2014) Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki dinamik ilişkilerin asimetri etkilerini 1960-2010 dönemi için Türkiye örneğinde incelemiştir. Çalışmada STR-VAR modeli kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar enerji tüketimi ile çıktı büyüme oranının doğrusal olmadığı, negatif ve pozitif enerji şoklarının çıktı büyüme oranını asimetric olarak etkisi araştırıldığında negatif enerji şoklarında asimetri elde edilirken, pozitif enerji şoklarında asimetri etkisi

bulunmamaktadır. Çıktı büyüme oranında meydana gelen bir düşme neticesinde enerji tüketiminin azaldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ocal ve Aslan (2013) Türkiye’de yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini 1990-2010 dönemi için araştırmışlardır. Çalışmada ARDL eşbütünleşme testi ve Yoda-Yamamoto nedensellik analizi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar ARDL eşbütünleşme testine göre yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde olumsuz etkisi olduğu koruma hipotezinin geçerli olduğu, Toda Yamamoto nedensellik analizine göre ekonomik büyümeden yenilenebilir enerjiye doğru tek yönlü nedensellik bulunduğu yönündedir.

Öztürk ve Acaravcı (2013) Türkiye’de finansal gelişme, açıklık ekonomik büyüme, enerji tüketimi ve karbon emisyonları arasındaki ilişkiyi 1960-2007 dönemi için araştırmışlardır. Çalışmada eşbütünleşme için F testi ve nedensellik analizi için Granger nedensellik modelleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar kişi başına enerji tüketimi, kişi başına gelir, açıklık ve finansal gelişme arasında uzun dönemli bir nedensellik ilişkisi olduğunu kanıtlar niteliktedir. Finansal gelişmeden kişi başına düşen enerji tüketimine, kişi başına düşen gelire kısa dönemde tek yönlü nedensellik bulunmuştur.

3.2. Ampirik Araştırmanın Amacı ve Önemi

Enerjiye ulaşmak ülkelerin temel hedeflerinden bir tanesidir. Ülkeler az gelişmiş ya da geliş olsun ekonomik hedeflerine ulaşmada enerji politikalarının önemli bir yeri vardır. Enerji ihtiyacını gidermek için ülkeler yenilenebilir ve yenilemeyen enerji kaynaklarının kullanıma yönelirler. Yenilenebilir enerji tesislerini ortaya çıkarmak ülkelerin uzun vadede geri dönüşü olan projeleri içerisinde yer alır. Dünyanın iklim değişikliği içerisinde olması ülkelerin yaşam biçimlerini de derinden etkilemiştir. Yatırımlar son yıllarda daha çok yenilenebilir enerji tesislerine doğru yönelmektedir. Türkiye gibi yükselen piyasa ekonomilerine sahip ülkeler yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına büyük önem vermektedirler.

Bu tez çalışmasının temel amacı; yükselen piyasa ekonomilerinden bir tanesi olan Türkiye ekonomisi için yenilenebilir enerji tüketimi, finansal gelişme ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri araştırmaktır. Burada yenilenebilir enerji

tüketimi-ekonomik büyüme ilişkisi, finansal gelişme-ekonomik büyüme ilişkisinin yanı sıra yenilenebilir enerji tüketimi-finansal gelişme ilişkisi üzerinde durulmuştur. Söz konusu ilişkiler literatürde üzerinde az durulan asimetrik analiz teknikleri kullanılarak incelenmiştir. Türkiye ekonomisi son 10-15 yıllık dönem içerisinde hem yükselen bir ekonomiye sahip olması hem de sergilediği yüksek büyüme performansı ile da ön plana çıkan ülkeler arasında olduğu kabul edilmektedir. Bu nedenle bu tez çalışmasında Türkiye ekonomisinin finansal gelişme, yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkisi analiz edilmiştir. Bu bağlamda Türkiye ekonomisi için yapılan ampirik analizin sonuçları politika önerisi olacaktır.

Türkiye’de 1960-2017 dönemi için yenilenebilir enerji tüketimi, finansal gelişme ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmak için yıllık veriler kullanılmıştır. Yenilenebilir enerji, finansal gelişme, sermaye oluşumu, işgücü ve ticari dışa açıklık Cobb-Douglas üretim fonksiyonuna dahildir. Bu çalışmanın enerji-büyüme ilişkisinin mevcut literatüre temel katkısı, değişkenler arasındaki potansiyel asimetrik ilişkinin incelenmesi ile ilgilidir. Bu asimetriyi hesaba katmak önemlidir çünkü bir değişken üzerindeki pozitif veya negatif bir varyasyon diğer değişken üzerinde aynı etkiye sahip değildir. İki değişken arasındaki asimetrik bir ilişkinin varlığı, biri ekonomik sistemlerin karmaşıklığı ve incelenen değişkenleri üreten mekanizmalarla ilgili olan çok sayıda faktörden kaynaklanabilir. Bu karmaşıklık, bir değişkenin diğerini etkilediği gibi çeşitli kanalları da etkileyebilir. Bu tez çalışmasında kişi başına yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki uzun dönemde asimetrik bulunmuştur.

Ayrıca, enerji tüketimi ile gelişme arasındaki ilişki de çok karmaşık olabilir çünkü aralarında çok sayıda etki kanalı olabilir. Bir kanal, finansal gelişmenin ekonomik büyümeye neden olduğunu ve bunun da enerji tüketiminde artışa neden olduğunu gösterebilir. Öte yandan, finansal gelişme, enerji tüketiminin azaltılmasına izin veren yeni teknolojilere yapılan yatırımlarda artışa da yol açabilir. Bu bağlamda, finansal gelişmenin olumlu ve olumsuz değişimlerinin enerji tüketimini ve ekonomik büyümeyi nasıl etkileyebileceğini incelemek çok önemlidir. Bu

nedenle, ekonometrik yöntemler kullanarak bu durumu ölçmek daha doğru sonuçlar verecektir.

Türkiye’de 1960’tan 2017’e kadar yenilenebilir enerji, finansal gelişme, sermaye, emek dahil edilerek ekonomik büyüme arasındaki eşbütünleşme ve nedensellik ilişkileri incelenirken asimetrik ilişkinin varlığı dikkate alınmalıdır. Kullanılan NARDL metodu eşbütünleşme ilişkisi ile nedenselliğin incelenmesindeki asimetrinin dikkate alınmasına izin vermektedir. Bu yöntemler yakın zamanda Shin ve diğerleri (2014) tarafından geliştirilen doğrusal olmayan ARDL (NARDL) Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik yöntemleri kullanılmıştır. Yine doğrusal bir ilişkinin nedenselliğini ortaya koyan Toda-Yamamoto (1995) nedensellik analizi yöntemi de kullanılarak değişkenler arasında ortaya çıkan bir nedensellik ilişkisinin varlığı araştırılmaktadır. Ayrıca, incelenen zaman serilerinde ADF, PP ve NG-Perron birim kök testleri kullanılmıştır. Asimetrik ilişkilerin varlığının daha doğru sonuçlar verebilmesi için 1960-2017 yılları arasında yeterli sayıda veriye ulaşıldığından yıllık verileri kullanılmıştır. Kullanılan veri seti örneklem büyüklüğü açısından doğru sonuçlar elde etmemiz açısından yeterli sayıdadır.

Türkiye örneğinde yapılan bu çalışma sadece yenilenebilir enerji ile ekonomik büyüme arasındaki etkileşimin anlaşılmasına değil, aynı zamanda çok az ilgi gören finansal gelişme ve ekonomik büyüme arasındaki etkileşimin anlaşılmasını, bunun yanında yenilenebilir enerji tüketimi-f finansal gelişme ilişkinin varlığına da katkıda bulunmaktadır. Son dönemlerde asimetrik ilişkinin varlığının araştırılması ve elde edilen sonuçlar, politika yapıcıların bu önemli ekonomik değişkenler arasındaki nedensellikleri ve bir değişkendeki artışın veya azalmanın diğerlerini nasıl etkileyebileceğini daha iyi anlamalarına yardımcı olacaktır.

3.3. Amprik Model Veri Setinin Tanımlanması

Modelimizde ekonomik büyüme (GSYİH) bağımlı değişken diğer değişkenler ise bağımsız değişkenler olarak modele dahil edilmiştir.

Ekonomik büyüme verileri (**lngdp**) Dünya Bankası Worldbank national accounts data, and OECD National Accounts data setinden kişi başına düşen gayri safi yurt içi hasıla rakamları ABD doları cinsinden (gdp per capita 2010 USD) elde edilmiş ve serinin doğal logaritması alınmıştır. Sermaye verileri (**lncapital**) brüt sermaye oluşumu gayri safi yurt içi hasılanın yüzdesi olarak Dünya Bankası World Development İndicator web sitesinden Gross Capital Formation (% of GDP) data setinden elde edilmiş ve serinin doğal logaritması alınmıştır. Finansal gelişme veri seti olan (**lnfd**) Dünya Bankası World Bank national accounts data, and OECD National Accounts data setinden financial development broad money of GDP geniş para arzının gayrisafi yurt içi hasılanın yüzdesi olarak elde edilmiş ve serinin doğal logaritması alınmıştır. İş gücü veri seti (**lnpop**) Dünya Bankası World Bank national accounts data, and OECD National Accounts data setinden total population olarak toplam ülke nüfusundan elde edilmiş ve serinin doğal logaritması alınmıştır. Ticari dışa açıklık veri seti (**Intrade**) Dünya Bankası World Bank national accounts data, and OECD National Accounts data setinden (trade of GDP) ticaret hacminin gayri safi yurtiçi hasılaya oranı olarak elde edilmiş ve doğal logaritması alınmıştır. Yenilenebilir enerji verileri (**lnprent**) OECD data setinden renewable energy thousand toe olarak petrol eş değerinin ton cinsinden kişi başına tutarı ülke nüfusuna oranlanarak hesaplanmıştır ve doğal logaritması alınmıştır.

Yenilenebilir Enerji Tüketimi, Finansal Gelişme ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin asimetric olarak analizinin yapılabilmesi amacıyla, aşağıdaki gibi bir doğrusal regresyon modeli kullanılmıştır:

Bu araştırma kapsamında incelenecek model kapalı formda aşağıdaki gibi gösterilmektedir:

$$\text{GSYH} = f(\text{Yenilenebilir Enerji, Finansal Gelişme, Sermaye, İşgücü, Ticaret Hacmi}) \quad (1)$$

Regresyon modeli açık formda ise:

$$\text{lngdpt} = \alpha_0 + \beta_1 \text{lnprent} + \beta_2 \text{lnfdt} + \beta_3 \text{lncapitalt} + \beta_4 \text{lnpopt} + \beta_5 \text{lntradet} + \epsilon_t \quad (2)$$

Şeklinde gösterilmektedir.

3.4. Ekonometrik Metodoloji

Araştırmada kullanılan ekonometrik metodoloji dört temel bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm araştırmada kullanılan serilerin durağanlığını ölçmek için ADF (Augmented Dickey-Fuller) (1981), Philips-Perron (1988) ve NG-Perron (2001) birim kök testleri kullanılmıştır. İkinci bölümde serileri arasında uzun dönem pozitif ve negatif katsayıların elde edilmesi için aynı zamanda kısa dönem asimetrilerin yanında uzun dönem asimetrilerinin de verildiği NARDL testi kullanılmıştır. Üçüncü bölümde NARDL testi çerçevesinde değişkenler arasında uzun dönem ve kısa dönem tahminleri ve eş bütünleşme ilişkisinin varlığı ortaya konmuş olup son bölümde ise ortaya çıkan asimetri sonuçlarını destekleyen nedensellik analizi yapılmıştır. Simetrik nedensellik ilişkisinin varlığı ve yönü için Toda-Yamamoto (1995), asimetrik nedensellik ilişkisinin varlığı ve yönü içinde Hatemi-J (2012) nedensellik testleri kullanılmıştır.

3.4.1. Birim Kök Testleri:

İktisat teorilerinin ekonometrik olarak sınanmasında kullanılan yöntemler için birim kök testlerine başvuru yapılmaktadır. Ekonometrik araştırmanın ilk aşaması kullanılan serilerin birim kök içerip içermediğinin kontrol edilmesidir. Serilerin birim kök içermemesi kullanılacak olan o serinin durağan olduğu anlamı taşımaktadır. Serilerin yıllar itibariyle uğrayacağı şoklarda sonra tekrar eski haline gelmesi serilerin durağanlığın bir göstergesidir. Bir serinin uzun dönemde maruz kaldığı şoklara göstermiş olduğu direnç serinin durağanlığını etkilemektedir. Şokların etkisi kalıcı ise seri durağanlıktan çıkmakta olup birim kök içerdiği sonucuna ulaşılmaktadır. Bir serinin uzun dönemde ortalamasında ya da varyansında değişim gözlenmiyorsa serinin durağan halde olduğu anlaşılmaktadır. Bu sebeple iktisadi teorilerin sınanmasında birim kök testleri bir ön test olması açısından büyük bir öneme sahiptir (Mert & Çağlar, 2019, p. 97).

3.4.1.1. ADF Birim Kök Testi

Standart Dickey-Fuller (DF) (1979) testi durağanlığın sınanması için yapılan ilk birim kök testidir. Dickey ve Fuller (1979) önerilen testin birinci farkından yararlanmışlardır.

$$Y_t = \phi Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.1)$$

Bu eşitlikte rassal yürüyüş sürecinin denkleminde birim kökün varlığı ($\phi=1$ olması) durağan dışılığı gösterecektir. $|\phi|<1$ olması durumunda durağanlık sağlanmaktadır. Birim kök testlerinde ortaya atılan düşünce serinin rassal yürüyüş süreciyle karşılaştırılarak $\phi =1$ yokluk hipotezinin (birim kökün var olması, durağan dışılık) $\phi<1$ (birim kökün yokluğu, durağanlık) alternatif hipoteze karşı yapılan teste dayanmaktadır.

DF testi (1979) eşitlik 3.1'deki denklemin birinci farkı için her iki tarafından Y_{t-1} çıkarılarak eşitlik 3.2 elde edilir. Modeller sabit terimsiz, sabit terimli ve sabit terimli ve trendli modeller olarak belirlenmektedir. Hata terimlerinin (white noise) beyaz gürültü olarak kabul edildiği sonucuna varılmaktadır. Serilerin hata terimlerinin ortalamasının ve varyansı sabit kabul edilmektedir. Ancak hata terimleri ile ilgili seri korelasyon, değişen varyans normal dağılım gibi sorunlar çıkabilmektedir. Dickey ve Fuller bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerini rassal yürüyüş sürecinin kurulan modele dahil ederek bu ortaya çıkacak sorunları ortadan kaldırmayı amaç edinmişlerdir. Belirlenen modeller 2,3,4 nolu denklemlerde gösterilmektedir (Dickey & Fuller, 1981, p. 1066).

$$Y_t - Y_{t-1} = \phi Y_{t-1} - Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.2) \text{ Sabit terimsiz ve trendsiz model}$$

$$\Delta Y_t = \mu + \delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.3) \text{ Sabit terimli ve trendsiz model}$$

$$\Delta Y_t = \mu + \beta_t \delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.4) \text{ Sabit terimli ve trendli model}$$

Birim kökün varlığı $\delta=1-\phi = 0$ ($\phi=1$) olurken durağan bir seri için $\delta=1-\phi < 0$ ($\phi<1$) olacaktır. Hipotezler ise

$$H_0 : \delta = 0 \text{ (Birim kök vardır, seri durağan dışıdır)}$$

$$H_1 : \delta < 0 \text{ (Birim kök yoktur, seri durağandır)}$$

Standart DF testi 2,3,4 nolu denklemlere bakıldığında AR(1) sürecinden yaralanmaktadır. Seride daha yüksek dereceden bir korelasyon varsa ε_t temiz, dizi olma özelliğini kaybeder. Bu sebepten dolayı Arttırılmış Dickey Fuller testi AR (1)

sürecinden çok AR (p) sürecinden yaralanmaktadır. Denkleme p kadar gecikmeli fark terimleri eklenir. Sabitsiz ve trendsiz (none), sabitli ve trendsiz (intercept), sabitli ve trendli (trend and intercept) ADF denklemleri elde edilir.

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.5) \quad \text{Sabitsiz ve trendsiz}$$

model

$$\Delta Y_t = \mu + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.6) \quad \text{Sabitli ve trendsiz}$$

model

$$\Delta Y_t = \mu + \beta_t + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.7) \quad \text{Sabitli ve trendli model}$$

Bu denklemler için de birim kök hipotezleri aynı olacaktır. Kullanılan ekonometrik paket programlara göre denklemlere eklenecek hata terimlerini için gecikme sayısı otomatik belirlenecektir. Çıkan sonuçlara göre “0” gecikme çıkarsa DF testi, 0’den büyük gecikme çıkarsa ADF testi sonuçları verilecektir (Mert & Çağlar, 2019, p. 102).

Denklemlerde μ sabit terimi, t deterministik trendi, p gecikme uzunluğunu ve ε_t ise hata terimini belirtmektedir. ADF denklemlerinde kullanılan tüm modellerde birim kök olup olmadığı sonucuna ulaşmak için kullanılan temel hipotezler aynıdır (Gujarati, 2015, p. 202).

Kullanılacak seride H_0 : Birim kök vardır ve H_1 : Seride birim kök yoktur hipotezleri kurulduktan sonra, elde edilen τ (Tau) istatistiği Mac-Kinnon (1991,1996) tarafından Monte Carlo similasyonu denemeleriyle geliştirilen tablo değerleri ile karşılaştırılmaktadır. H_0 hipotezi reddedilirse serinin durağandır H_0 hipotezi reddedilemezse serinin durağan değildir sonucuna ulaşılır (Sevüktekin & Çınar, 2017, p. 325).

3.4.1.2. Phillips- Perron Testi

ADF ve DF testlerinde hata terimleri bağımsız ve eşit varyanslı olarak birbirlerinden ayrıldığı varsayılmaktadır. Phillips ve Perron (1988) hata terimlerinin arasında oto korelasyon olabileceği düşüncesiyle farklı bir birim kök testi geliştirmişlerdir (Boğa, 2020, p. 24).

Phillips ve Perron (1988) birim kök testleri hipotezlerinde kullanılma üzere serisel korelasyonu kontrol eden ve alternatif bir parametrik olmayan yöntem önermişlerdir.

Phillips–Perron (PP) metodu Eş 1,2,3,4 verilen standart DF denklemlerini tahmin eder. T test istatistiğini geliştirerek asimptotik dağılımın serisel korelasyonundan etkilenmemesini sağlamaktadır. DF birim kök testinde hata terimleri ile ilgili olarak beyaz gürültü kabul edilmiş olması bu testin ortaya çıkmasında ve gelişmesinde önemli bir rol oynamıştır.

Phillips – Perron (1988) bağımlı değişkenin gecikmeli değerlerini kullanmak yerine serilerin oto korelasyon ve değişen varyans sorunlarını parametrik olmayan bir yöntemle ortadan kaldırmayı amaçlamıştır. ADF testinde görüldüğü gibi sabitsiz trendsiz, sabitli trendsiz, sabitli trendli olarak 3 model de kullanılmıştır. PP (1988) test istatistiği 3.8 nolu denklemde verilmiştir.

$$t_{\delta} = t_{\delta} + \left(\frac{Y_0}{f_0}\right)^{1/2} - \frac{T(F_0 - Y_0)S_{\delta}}{2f_0^{1/2}S} \quad (3.8)$$

PP testinde DF testinde görüldüğü gibi $H_0 : \delta = 0$ (Birim kök vardır, seri durağan dışıdır) hipotezi , $H_1 : \delta < 0$ (Birim kök yoktur, seri durağandır) hipotezine karşı test edilmektedir. Hipotez testleri yapılırken sabitsiz trendsiz (none), sabitli trendsiz (intercept) ve sabitli trendli (trend and intercept) modelleri seçilir. Ekonometrik paket programları f_0 tahmini için Kernel yaklaşımına dayalı tahmin yöntemlerinden biri seçilirse band genişliği Newey-West ya da Andrews yaklaşımına göre otomatik seçilmektedir (Phillips & Perron, 1988, p. 336).

$$Y_t = \delta Y(t-1) + \varepsilon_t \quad (3.9) \quad \text{sabitsiz ve trendsiz model}$$

$$Y_t = \beta_1 + \delta Y(t-1) + \varepsilon_t \quad (3.10) \quad \text{sabitli ve trendsiz model}$$

$$Y_t = \beta_1 + \delta Y(t-1) + \beta_2(t - T/2) + \varepsilon_t \quad (3.11) \quad \text{Sabitli ve trendli model}$$

Dickey-Fuller için kullanılan τ istatistiği PP testinde (Z) ile gösterilir. DF testinde olduğu gibi üç farklı model için üç farklı test istatistiği bulunmaktadır. Kullanılacak seride H_0 : Birim kök vardır ve H_1 : Seride birim kök yoktur hipotezleri kurulduktan sonra, elde edilen τ (Tau) istatistiği Mac-Kinnon (1991,1996) tarafından Monte Carlo simülasyonu denemeleriyle geliştirilen tablo değerleri ile

karşılaştırılmaktadır. H_0 hipotezi reddedilirse serinin durağandır H_0 hipotezi reddedilemezse serinin durağan değildir sonucuna ulaşılır (Sevüktekin & Çınar, 2017, p. 326).

3.4.1.3. NG-Perron Birim Kök Testi

Ng-Perron birim kök testleri, özellikle Phillips-Perron (PP) testlerinde ortaya çıkan hata teriminin hacmindeki boyut dağılımı çarpıklığını düzeltmek için M-testleri olarak geliştirilen yeni birim kök testleridir. Bu testler, Phillips-Perron Z_α ve Z_t testlerinin değiştirilmiş (modifiye edilmiş) hali olan MZ_α ve MZ_t testleri, Bhargava testinin değiştirilmiş (modifiye edilmiş) hali olan MSB testi ve ADF-GLS testinin değiştirilmiş (modifiye edilmiş) hali olan MPT testi olmak üzere dört farklı birim kök testini kapsamaktadır (Sevüktekin & Çınar, 2017, p. 330).

Ng-Perron (2001) birim kök testleri ADF ile PP testleri ile karşılaştırıldığında Ng-Perron testi diğerlerine göre daha güvenilir ve sağlıklı sonuçlar vermektedir. Örneklem sayısının küçük olması durumunda uygun sonuçlar ile karşılaşılmaktadır (M. Shahbaz & Lean, 2012, p. 476).

MZ_α , MZ_t , MSB ve MPT olarak Ng-Perron tarafından geliştirilmiş olan klasik olarak görülen diğer birim kök testlerinin sonuçlarına göre daha olumlu ve güçlü sonuçlar veren temelde dört adet olan test istatistiklerinin denklemleri aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır (Ng & Perron, 2001, p. 1520).

Bu testler, Phillips-Perron Z_α ve Z_t testlerinin değiştirilmiş hali olan MZ_α ve MZ_t testleri, Bhargava testinin değiştirilmiş hali olan MSB testi ve ADF-GLS testinin değiştirilmiş hali olan MPT testi olmak üzere dört farklı birim kök testini kapsamaktadır. Ng-Perron birim kök testinde kullanılan ilk birim kök testi olan MZ_α test istatistiği aşağıdaki şekilde gösterilmektedir.

$$MZ_\alpha = Z_\alpha + \left(\frac{T}{2}\right)(\varphi - 1)^2 \quad (3.12)$$

(3.12) numaralı denklemde yer alan $\left(\frac{T}{2}\right)(\varphi - 1)^2$, Z_α testi için modifiye edilmesi amacıyla kullanılan düzeltme faktörünü ifade etmektedir. Burada T toplam gözlem sayısını, $\varphi - 1$ ise birim kök sınavasında kullanılan modeldeki otoregresif değişkene ait katsayıyı ifade etmektedir.

Ng-Perron birim kök testinde kullanılan diğer bir test istatistiği MSB (3.13) numaralı denklemde hesaplanmaktadır.

$$MSB = (T^{-2} \sum_{t=1}^T Y_{t-1}^2 / S_{AR}^2)^{1/2} \quad (3.13)$$

Ng-Perron birim kök testinde kullanılan MZ_t diğer test istatistiğidir. Phillips-Perron Z_t istatistiğinin geliştirilmiş hali olan modifiye edilmiş hali olan MZ_t test istatistiğinin hesaplanmasında MSB ile MZ_α test istatistikleri kullanılmakta olup denklemi aşağıda denklem (3.14) olarak hesaplanmaktadır.

$$MZ_t = MSB \times MZ_\alpha \quad (3.14)$$

Ng-Perron birim kök testinde son test istatistiği olarak kullanılan MPT test istatistiği için serilerde sabitli terim ya da sabitli trendli olmasına göre iki farklı şekilde kullanılmaktadır. İlk olarak seride sadece sabit terim bulunmakta ise hesaplanan denklemi denklem (3.15) olarak hesaplanmaktadır.

$$MPT = [\bar{c} T^{-2} \sum_{t=1}^T Y_{t-1}^2 - \bar{c} T^{-1} Y_t^2] / S_{AR}^2 \quad (3.15)$$

Ancak seride hem sabit terim hem de trend ortaya çıkıyorsa o zaman denklem (3.16) olarak hesaplanabilmektedir (Sevüktekin & Çınar, 2017).

Ng-Perron'un birim kök testlerinde kurulacak hipotezler, MZ_α ile MSB testleri için H_0 : Birim kök vardır şeklinde kurulurken, diğer ikisinde ise birim kökün olmadığı şeklindedir. Her bir testte kullanılan kritik değerler, Ng-Perron tarafından geliştirilmiştir.

3.4.2. Doğrusal ve Doğrusal Olmayan Zaman Serileri

İktisat literatüründe ekonometrik zaman serileri ile analiz yapılırken çoğu zaman değişkenler arasındaki ilişkiye değil değişkenler arasında ilişkinin yönüne bakılarak araştırmalar yapılmaktadır. Yapılan araştırmalarda değişkenler arasında ilişkinin pozitif yönlü ya da negatif yönlü olması sonucuna ulaşıldıktan sonra bulunan sonuçlara bağlı olarak politika önerilerinde bulunmaktadır. Ancak analiz yaparken değişkenler arasındaki ilişkinin doğrusal ya da doğrusal olmaması sonucuna göre kullanılacak ekonometrik yöntemler araştırmanın gidişatını etkileyecektir. Değişkenler arasındaki doğrusal ilişkinin varlığı belirlenen bir zaman diliminde bire değişken x birim kadar artarakken ya da azalırken diğer değişkenin de aynı zaman diliminde x kadar artması ya da azalması o değişkenler arasında doğrusal bir ilişkinin varlığını göstermektedir.

İktisat literatüründe ekonometrik analiz yapılırken değişkenler arasında ilişkinin çoğu zaman doğrusal olmayan bir ilişkide olduğu görülmektedir. Değişkenlerden biri x birim kadar arttırıldığında ya da azaltıldığında diğer değişkenlerde aynı zaman diliminde aynı miktarlarda değişme olmadığı görülmektedir. Bu da doğrusal olmayan bir ilişkinin varlığını göstermektedir. Hisse senetleri üzerinde bir araştırma yapıldığında incelenen firma için rassal bir şok meydana geldiğinde yatırımcılar meydana gelen şoka karşın farklı davranışlar sergilemesi olağandır. Bu sebeple her bir değişkenin pozitif ve negatif şoklarına karşılık farklı ekonometrik yöntemler geliştirilmiştir.

Değişkenlerin pozitif ve negatif şoklarına karşılık ortaya çıkan ekonometrik yöntemlerden bir tanesi de “Doğrusal Olmayan Gecikmesi Dağıtılmış Oto Regresif Model” (NARDL) (Non Linear ARDL) dir (Mert & Çağlar, 2019, p. 66).

3.4.2.1 Doğrusal Olmayan Gecikmesi Dağıtılmış Oto Regresif Model (NARDL)

NARDL eşbütünleşme yaklaşımı (Doğrusal Olmayan Gecikmesi Dağıtılmış Oto Regresif Model) Shin vd. (2014) tarafından ortaya çıkarılmış bir modeldir. Bu yaklaşımda aynı ARDL yaklaşımında olduğu gibi değişkenlerin farklı bütünleşme derecelerinde (I_0 ya da I_1) durağan olmalarına izin vermektedir. Geliştirilen bu yöntemle uzun dönem pozitif ve negatif katsayıların elde edilmesi kısa dönem asimetrielerin yanında uzun dönem asimetriyelerinin de veriliyor olması politika

önerilerinde bulunma açısından sık kullanılmaktadır. NARDL testi hem simetrik hem de asimetrik eşbütünleşme ilişkisinin bulunmasına izin vermektedir (Shin, Yu, & Greenwood-Nimmo, 2014, p. 99).

Shin vd. (2014), NARDL modeli eş zamanlı asimetri modellemesinde dinamik düzeltmelere ve doğrusal olmayan çerçeveye yönelik eşzamanlı asimetri modellemesi ortaya koymuşlardır. Dinamik hata düzeltme mekanizması, I_0 ve I_1 seviyelerinde durağan olmalarına yönelik test edilmektedir. Bağımsız değişkenlerin asimetrik çarpanlarını pozitif ve negatif şoklar olarak ayrıştırmaktadır. Monte Carlo denemeleri ile tahminler yapılmakta bununla birlikte güven aralıkları belirlenmektedir.

Y_t ile X_t bütünleşme dereceleri I_1 olan iki değişken olarak kabul edildiğinde değişkenler arasında asimetrik uzun dönem modeli denklem (3.16) da gösterilmektedir.

$$Y_t = Y^+ X_t^+ + Y^- X_t^- + u^t \quad (3.16)$$

Denklemden Y^+ , Y^- uzun dönem parametrelerini göstermektedir. Ayrıca X_t^+ , X_t^- değişkenleri X_t 'de pozitif ve negatif değişimlerin kısmi toplamlarını ifade etmektedir. Denklem (3.17) bu kısmi toplamları ifade etmektedir.

$$X_t^+ = \sum_{k=1}^t \Delta x_k^+ = \sum_{k=1}^t \max(\Delta x_k, 0) \text{ ve } X_t^- = \sum_{k=1}^t \Delta x_k^- = \sum_{k=1}^t \min(\Delta x_k, 0) \quad (3.17)$$

Shin vd (2014) çalışmasındaki öneriye göre denklem (3.16) asimetrik uzun dönem modelinden yola çıkarak Pesaran vd. (2001) çalışmasında ortaya çıkan doğrusal ARDL modeli kapmasındaki doğrusal olmayan hata düzeltme modeli denklem 3.18 de verilmektedir.

$$\Delta Y_t = \rho Y_{t-1} + \vartheta^+ X_{t-1}^+ + \vartheta^- X_{t-1}^- + \sum_{k=1}^{p-1} \delta_k \Delta Y_{t-k} + \sum_{k=0}^{q-1} (\pi_k^+ \Delta x_{t-k}^+ + \pi_k^- \Delta x_{t-k}^-) + \varepsilon_t \quad (3.18)$$

Denklem 3.18 den yola çıkarak x değişkeninin y değişkeni üzerindeki pozitif değişimlerinin uzun dönem etkisi $Y^+ = -(\vartheta^+/\rho)$, negatif değişimlerinin uzun dönem etkisi ise $Y^- = -(\vartheta^-/\rho)$ olarak belirlenmektedir.

Denklem 3.18 asimetrik ARDL olarak tahmin edilen denklem eşbütünleşme denklemidir. Denklem tahmin edildikten sonra eşbütünleşmenin varlığının olup olmadığına karar vermek için Shin vd (2014) tarafından İki farklı yapıda yaklaşım tipi önerilmiştir. Bu yaklaşım tiplerinden birincisi Banarjee vd. (1998) yapmış olduğu çalışmada kullanılan t_{BDM} olarak isimlendirilen t testi yaklaşımıdır. Diğer yaklaşım tipi ise Pesaran vd (2001) çalışmasında önerilen F_{PSS} olarak isimlendirilen F testi yaklaşımıdır. Banarjee vd (1998) t testi yaklaşımı denklem (3.19) da ifade edilmektedir.

$$H_0: \rho = 0 \text{ ve } H_1: \rho < 0 \text{ t testi yaklaşımı} \quad (3.19)$$

Pesaran vd (2001) olarak isimlendirilen F testi yaklaşımı da denklem (3.20) de ifade edilmektedir.

$$H_0: \rho = \vartheta^+ = \vartheta^- = 0 \text{ F testi yaklaşımı} \quad (3.20)$$

Eş bütünleşme ilişkisi olduğuna karar verilirse NARDL için önemli çıktılar elde edilmiş olmaktadır. Bu çıktılarından bir tanesi, uzun ve kısa dönem asimetriyledir. Bunlarda Wald Testi yaklaşımı ile bulunmaktadır.

Uzun dönem asimetrisi için

$$H_0: \vartheta^+ = \vartheta^- = 0 \quad (3.21)$$

Kısa dönem asimetrisi içinde

$$\text{Tüm } j=0, \dots, q-1 \quad H_0: \pi_k^+ = \pi_k^- \text{ ya da } H_0 = \sum_{k=0}^{q-1} \pi_k^+ = \sum_{k=0}^{q-1} \pi_k^-$$

Elde edilen çıktılarından ikincisi ise pozitif ve negatif uzun dönem parametrelerinin elde edilmesidir. Burada pozitif ve negatif uzun dönem parametrelerinin sıfır hipotezleri pozitif uzun dönem parametresi $Y^+ = -(\vartheta^+ / \rho) = 0$ negatif uzun dönem parametresi ise $Y^- = -(\vartheta^- / \rho) = 0$ olarak belirlenmektedir.

Doğrusal olmaya ARDL (NARDL) modelini uygularken aynı şekilde doğrusal ARDL modelinde olan adımlar izlenir. Doğrusal olmayan ARDL (NARDL) modelinde İlk aşamada , ARDL modelinde yapıldığı gibi gecikme uzunluğu (p ve q) araştırılmaktadır Stepwise regresyon tahmini ile bulguların istatistiki olarak

anlamli bulunmayan değişkenler modelden çıkarılarak tahminde bulunmaktadır.(Shin et al., 2014) İkinci aşamada, Pesaran ve diğerlerinin (2001) çalışmasında kullandığı gibi F_{PSS} istatistik testi kullanılarak değişkenlerin arasında uzun dönemli bir eşbütünleşme testi olup olmadığına bakılır. Değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunduğu takdirde aynı şekilde Banerjee ve diğerleri (1998)'den yola çıkarak elde edilen t istatistiği (tBDM) sonuçlarına göre de değişkenler arasında eşbütünleşme olup olmadığına bakılmaktadır. Diagnostik sonuçların da olumlu sonuçlar vermesi ve değişkenler arasında bir eşbütünleşme ilişkisi elde edildikten sonra üçüncü aşamaya geçilmektedir. Üçüncü aşamada NARDL asimetrik modelin uygunluğunu belirleyebilmek için kısa ve uzun dönemleri kapsayan ve simetri ilişkisini gösteren Wald testi yapılmaktadır. WLR uzun dönem asimetrisini ortaya koyarken, WSR kısa dönem asimetriyi ortaya koymaktadır.

3.4.3. Nedensellik Analizleri

Nedensellik kavramı sahte korelasyondan doğmaktadır. Ekonometrik zaman serileri ile yapılan analizlerin birçoğunda elde edilen korelasyonların yorumlanmasında zorluk ortaya çıkmış bununla birlikte anlamlı biçimde yorumlanamamıştır. Bunun sonucunda sahte ilişkilerin elde edildiği sonucuna varılmıştır. Granger (1969) yapmış olduğu çalışmada elde ettiği sahte korelasyonları nedensellik kavramıyla açıklamıştır. Bir zaman serisinde elde edilen bilgilerin bir miktarı başka bir zaman serisinin geçmişteki değerlerinden elde ediliyorsa bu iki seri arasında bir nedensellik ilişkisinin varlığından söz edilmektedir. Nedensellik kavramını açıklarken iki farklı yöntem kullanarak ele almak gerekmektedir. Bunlardan ilki, VAR modelleri yardımıyla elde edilen nedensellik analizidir. İkincisi de eşbütünleşme denklemleri ile elde edilen nedensellik analizidir. 1980 yılına kadar yapılan çalışmalarda nedensellik ilişkilerinde değişkenlerin hangisinin içsel hangisinin dışsal olacağına araştırmacılar ya kendileri karar veriyorlar ya da iktisat teorilerinden faydalanıyorlardı. Değişkenler için ortaya çıkan bu karmaşıklığa Sims (1980) çalışması ile son vermiştir. (Sims, 1980) çalışmasında bir VAR sisteminde bütün değişkenlerin içsel olarak belirlenmesi ile eşbütünleşme denkleminde elde edilen hata düzeltme mekanizması ile kısa ve uzun dönemde nedensellikler belirlenebilmektedir. İki değişken için uzun dönemde bir eşbütünleşme ilişkisinin

varlığı belirlendikten sonra kısa dönem dengesizlikleri giderecek bir hata düzeltme modeli ortaya çıkacaktır. (Engle & Granger, 1987, p. 256)

Herhangi bir nedenin sonuca ulaşması sosyal bilimlerde neden sonuç ilişkisi ile bağdaştırılır. Ekonometrik zaman serilerinde bu nedensellik kavramı Granger (1969) çalışması ile iktisat literatürüne girmiştir. Granger (1969) çalışmasında temel düşünce bir değişkenin cari dönemde ortaya çıkan değeri araştırılırken başka bir değişkenin gecikmeli değerleri ilgili değişkenin açıklanmasına katkıda bulunuyorsa bir nedensellik ilişkisi varlığından söz edilebilir. İki değişkenin örneğin (x) ve (y) değişkenlerinin Granger nedensellik denklemleri denklem (3.22) ve (3.23) ile gösterilmektedir.

$$y_t + a_0 x_t = \delta_1 + \sum_{i=1}^n a_i x_{t-i} + \sum_{k=1}^m \theta_k y_{t-k} + e_{yt} \quad (3.22)$$

$$x_t + \vartheta_0 x_t = \delta_2 + \sum_{i=1}^n \gamma_i x_{t-i} + \sum_{k=1}^m \vartheta_k y_{t-k} + e_{xt} \quad (3.23)$$

Burada (3.22) ve (3.23) denklemlerinde a_0 ve $\vartheta_0=0$ ise basit nedensellik modeli geçerli olmaktadır. Ancak belirtilen modeller anlık nedensellik modelleridir. Kurulan hipotezlerden Sıfır hipotezi; $\sum_{i=1}^n a_i = 0$ yani x_t , y_t nin nedeni değildir şeklinde kurulmaktadır. Alternatif hipotez ise $\sum_{i=1}^n a_i \neq 0$ şeklinde kurulmaktadır. Anlamı ise x_t y_t 'nin nedendir demektir. İki değişken için nedensellik analizinde dört farklı sonuç çıkmaktadır.

a- x y 'nin Granger nedenidir

b- y , x ' in Granger nedenidir

c- x ile y arasında Granger nedensellik yoktur

d- x ile y arasında çift taraflı bir Granger nedensellik vardır.

3.4.3.1. Toda Yamamoto Nedensellik Analizi

Vektör Otoregresif Modeller (VAR) analizi iktisat teorilerinin geçerliliğinin test edilirken ve politika önerileri getirilirken oldukça sık kullanılan bir metot olmaktadır. Ancak VAR ile analiz edilen değişkeler arasında eşbütünleşme ilişkisi varsa veya kullanılacak seriler birim kök içeriyorsa (değişkenlerin birinci farkı modele dahil edilme zorunluluğu), VAR modellerinde ortaya konan hipotez testleri geçerli olmamaktadır. Serilerin birim kök testlerinde durağanlık olması durumunda VAR modeli ile analiz edildikten sonra Granger nedensellik testinde geleneksel F istatistiği kullanılmaktadır. Ancak Toda-Yamamoto (1995) değişkenler arasında bir eşbütünleşme ilişkisinin olması durumunda F istatistik değerinin standart dağılıma uymayarak geçerliliğini kaybedebileceğini belirtmiştir. Buna bağlı olarak Toda-Yamamoto (1995) bir iktisat teorisini incelerken ya da herhangi bir ekonometrik model kurarlarken modelde kullanılan değişkenlerin birim kök içermesi durumunda bile bu değişkenlerin düzey değerleri kullanılarak VAR analizi yapılabileceğini ve Wald testi kullanılarak test edileceğini belirtmiştir (Toda & Yamamoto, 1995, p. 226).

Yapılan çalışmada değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi olması durumunda bir hata düzeltme modelinin de (ECM) olacağını belirtmektedir. Ancak çoğu uygulamada değişkenlerin bütünleşme dereceleri, eşbütünleşik olup olmadıkları ve durağanlık özellikleri önceden bilinmemektedir. Granger nedensellik için ilk olarak birim kök testi yapılmaktadır. Bu işlemden sonra serilerin eşbütünleşik olup olmadıkları araştırılmaktadır. En sonda VAR analizi ile nedensellik ilişkileri incelenmektedir. Birçok ön testin yapıldığı Granger nedensellik analizinde yanıltıcı ve zahmetli sonuçların ortaya çıkmaktadır. Toda-Yamamoto (1995) tüm bu sorunlara başa çıkabilmek için $(k+d_{max})$ dereceden bir yeni VAR modeli kurulmasını önermektedir. Burada k ; istikrarlı bir optimal gecikme uzunluğunu verirken d_{max} ise maximum bütünleşme derecesini göstermektedir. Bu sebeple ilk olarak k ile d_{max} belirlenmelidir. Doğru belirlenen bir k ve d_{max} analizin başarısı için önem arz etmektedir. Toda-Yamamoto (1995) nedensellik analizi x ve y değişkenleri için denklem (3.24) ve (3.25) te gösterilmektedir.

$$Y_t = \delta + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \alpha_i y_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \theta_i x_{t-i} + e_{1t} \quad (3.24)$$

$$X_t = \delta + \sum_{i=1}^{k+dmax} \gamma_i x_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+dmax} \theta_i y_{t-i} + e_{2t} \quad (3.25)$$

Denklemlerde belirtilen e_{1t} ve e_{2t} hata terimlerinin temiz dizi (white noise) sergilediği ve hata terimlerine yönelik otokorelasyon olmadığı varsayılmaktadır. (3.24) nolu denklem için hipotezler: H_0 :X Y'nin Granger nedeni değildir. H_1 :X Y'nin Granger nedenidir.

(3.25) nolu denklemin hipotezleri ise şu şekildedir: H_0 : Y X'nin Granger nedeni değildir. H_1 : Y X'nin Granger nedenidir. Bu modellerde test istatistik değeri X^2 dağılımının yer aldığı Wald Testi ile sınanmaktadır.

3.4.3.2. Hatemi-j Asimetrik Nedensellik Analizi

İktisat teorilerinde teorilerinin geçerliliğinin sınanmasında birçok nedensellik testi ekonometrik analizlerde kullanılmaktadır. Granger (1969) çalışması ile başlayıp günümüze kadar pek çok nedensellik testleri ortaya çıkmıştır. Bu alanda ortaya çıkan bu nedensellik testlerinden önemli olanları ve sıklıkla kullanılan nedensellik testleri Sims (1980) in VAR modelinden sonra ortaya çıkan bootstrap ile zenginleştirilmiş nedensellik analizi Toda-Yamamoto (1995), Hacker ve Hatemi-J (2006) nedensellik testleridir. Ancak Hatemi-J (HJ,2012) yapmış olduğu çalışmada dünyada ortaya çıkan şoklara karşı insanların farklı şekiller tepkiler göstereceğini savunmaktadır. Hatemi-J (2012) gerçek hayatta özellikle finansal piyasalarda yatırımcıların heterojen bir yapıya sahip olduğuna dikkat çekmiştir. (Hatemi-j, 2012).Finansal piyasalarda rassal bir şok meydana geldiğinde ortaya çıkan bu şoka yatırımcıların her birinin vereceği tepki başkadır. Bazı yatırımcılar şokların geçici olduğunu düşünürler ve riski göze alarak yatırımda bulunurlar, bazı yatırımcılar riski göze alamayıp yatırımda bulunmazlar. Bunun sonucu olarak Hatemi-J (2012) şokların etkisinin etkilerinin aynı olmadığını savunarak pozitif ve negatif şoklar olarak ayrıştırılması gerektiğini önemser. Diğer nedensellik analizinde kullanılan yöntemlerde şokların etkisinin aynı olacağı dikkate alınarak analizler yapılmaktadır. Bununla birlikte Hatemi-J (2012) testinin önemli bir özelliği de bootstrap yönetimi ile kritik değerlerin elde ediliyor olmasıdır. Ekonometrik analizlerde kullanılan veri setinin normal dağılım göstermemesi durumunda bile testin dağılımında herhangi bir yanılma söz konusu olmamaktadır. Bu özellik finansal verileri ile yapılan çalışmalarda bir avantaj sağlamaktadır. Çünkü bir çok

finansal veri, normal dağılım sergilememektedir ve volalitesi zamana göre değişim göstermektedir.(Hatemi-j, 2012, p. 448).

Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik analizi Granger ve Yoon (2002) saklı eşbütünleşme yaklaşımından yola çıkılarak elde edilmiş bir analiz türüdür. İki bütünleşik serilerin arasında nedensellik ilişkisi ortaya çıkarmak için y_{1t} ve y_{2t} olarak adlandırılmış iki seri ele alındığında;

$$y_{1t} = y_{1t-1} + \varepsilon_{1t} = y_{1,0} + \sum_{i=1}^t e_{1i} \quad t = 1, \dots, T \quad (3,26)$$

$$y_{2t} = y_{2t-1} + \varepsilon_{2t} = y_{2,0} + \sum_{i=1}^t e_{2i} \quad t = 1, \dots, T \quad (3,27)$$

Bu denklemlerde $y_{1,0}$ $y_{2,0}$ başlama noktasını göstermektedir. Hata terimlerini gösteren ε_{1i} ile ε_{2i} değişkenleri beyaz dizi (white noise) olarak kabul edilmektedir. Şoklar pozitif ve negatif şoklar olarak ayrıştırılarak gösterildiğinde

$$\varepsilon_{1i}^+ = \max(\varepsilon_{1i}, 0), \varepsilon_{2i}^+ = \max(\varepsilon_{2i}, 0), \varepsilon_{1i}^- = \min(\varepsilon_{1i}, 0), \varepsilon_{2i}^- = \min(\varepsilon_{2i}, 0) \quad (3,28)$$

denklemde ayrıca $\varepsilon_{1i} = \varepsilon_{1i}^+ + \varepsilon_{1i}^-$, $\varepsilon_{2i} = \varepsilon_{2i}^+ + \varepsilon_{2i}^-$ olarak gösterilmektedir.

Bu bilgilere göre y_{1t} , y_{2t} denklemlerini ifade edecek olursak

$$y_{1t} = y_{1t-1} + \varepsilon_{1t} = y_{1,0} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}^+ + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}^- \quad (3,28)$$

$$y_{2t} = y_{2t-1} + \varepsilon_{2t} = y_{2,0} + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}^+ + \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}^- \quad (3,29)$$

Herbir değişken için pozitif ve negatif şoklar bir bütün olarak gösterildiğinde denklem (3.30) elde edilir.

$$y_{1t}^+ = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}^+, y_{1t}^- = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{1i}^-, y_{2t}^+ = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}^+, y_{2t}^- = \sum_{i=1}^t \varepsilon_{2i}^- \quad (3,30)$$

$y_t^+ = y_{1t}^+ + y_{2t}^+$ Eşitliğinin geçerli olduğu düşünüldüğünde denklemde gösterilmiş olan y_{1t}^+ ve y_{2t}^+ değişkenleri arasında nedensellik ilişkisi “p” gecikmeli VAR (p) modeli kullanılarak elde edilir. Denklem (3.31) de gösterilmektedir.

$$y_{1t}^+ = v + A_1 y_{t-1}^+ + \dots + A_p y_{t-p}^+ + u_t^+ \quad (3,31)$$

Denklem (3.31) de " y_t^+ " 2×1 boyutunda değişken vektörünü, " v " 2×1 boyutunda sabit vektörünü, " u_t^+ " hata teriminin vektörünü göstermektedir. Burada açıklanmak istenen değişkenlerin pozitif şoklarının birikimli toplamın denklemde yer

almaktadır. A_r matrisi ise r. dereceden gecikme için kullanılan $2*2$ boyutunda bir parametreler matrisini ifade etmektedir. Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik testinde çok sayıda bilgi kriterleri kullanılmaktadır. Bunlar Akaike, Schwarz, Hannan-Quinn, Düzeltilmiş Akaike, HJC bilgi kriterleridir. Hatemi-J (2012) asimetrik nedensellik analizinde HJC bilgi kriterini önermektedir. Denklem 3.32 de HJC bilgi kriterinin denklemi gösterilmektedir.

$$HJC = \ln(\hat{\Omega}_j) + j \left(\frac{n^2 \ln T + 2n^2 \ln(\ln T)}{2T} \right) \text{ ve } j=0, \dots, p \quad (3.32)$$

Denklem 3.32 de kullanılan $\hat{\Omega}_j$ katsayısı j gecikme uzunluğu ile oluşturulan VAR modelinde bulunan hata terimlerinin varyans-kovaryans matrisi tahmininin determinantını, n simgesi VAR modelindeki denklem sayısını. T ise gözlem sayısını göstermektedir. Bu HTC bilgi kriteri Hatemi-j (2003) çalışmasında iktisat literatürüne kazandırılmıştır.(Hatemi-j, 2003) Daha sonra Hatemi-j (2008) çalışmasında bu bilgi kriterleri için deneme çalışmaları yapmıştır.(Hatemi-J, 2008) . HTC bilgi kriteri ARCH modellerinde doğru ve anlamlı sonuçlar vermesi ile birlikte VAR modeli ile kullanıldığında daha doğru ve anlamlı sonuçlar vermektedir. Optimal gecikmeye karar verdikten sonra “ y_t^+ ”nın k. elementi y_t^+ ’nin w. elementinin Granger nedeni değildir olarak oluşturulan sıfır hipotezi test edilmektedir. Bu testten yola çıkarak asimtotik

X^2 ile dağılan Wald testi istatistiği kullanılmaktadır. Test verilerinin normal dağılım olmaması durumunda da bu yöntem kullanılmaktadır. Ortaya çıkan bu sorunlara çözüm üretebilmek için bootstrap simülasyon tekniği kullanılmaktadır. Test yapılırken ilk olarak serilerin bütünleşme derecelerine bakılır. Değişkenlerin birim kök testleri yapılır serilerin rassal yürüyüş süreci sergilediği varsayılır. Bütünleşme dereceleri aynı olduktan sonra X (I_1) ve Y (I_1) ya da sırasıyla X (I_0) ve Y (I_0) olma durumu ortaya çıktıktan sonra VAR modeli tahmin edilerek optimal gecikme uzunlukları belirlenir. Optimal gecikme uzunluğu belirlendikten sonra seriler arasında Granger nedensellik olmadığını gösteren H_0 hipotezini test etmeye yarayan denklem (3.32) de gösterilen Wald istatistiğini bulmaya yarayan VAR modeli tanımlanacak olursa

$$Y=DZ+\delta \quad (3.33)$$

$$Y=(y_1^+, y_2^+, y_3^+, \dots, y_T^+)$$

$$D=(\alpha, A_1, A_2, \dots, A_p)$$

$$Z=(Z_0, Z_1, Z_2, \dots, Z_{T-1})$$

$$\delta=(u_1^+, u_2^+, u_3^+, \dots)$$

Denklem (3.33) de Y; (n*T) boyutunda matrisi ifade etmektedir. D; (n x (1+np) boyutunda, Z; ((1+np) *T) boyutunda , δ ; (nxT) boyutunda matrisler ile açıklanmaktadır. Granger nedenselliğın bulunmadığını gösteren H_0 hipotezi, $H_0: C\beta =0$ Wald istatistiğı ile test edilmektedir. Wald istatistiğı formülü denklem (3.34) ile ifade edilmektedir.

$$W = (C\beta [C((Z'Z)^{-1} \otimes S_u)C'] (C\beta) \quad (3.34)$$

Denklem (3.34) de kullanılan \otimes ;Kronecker çarpımını, C; kısıtları içeren gösterge fonsiyonunu göstermektedir. $\beta = \text{vec}(D)$ şeklindedir ve “vec” sütun sıralayıcısı işlemcisini göstermektedir. Kısıtsız bir VAR modeli için hesaplanan varyans-kovaryans matrisi denklem (3.35) de gösterilmektedir.

$$S_u = (\hat{\delta}_u \hat{\delta}_u') / (T - q) \quad (3.35)$$

Bu denklemde q; her VAR modelinde bulunan gecikme sayısını göstermektedir. Hatemi-j asimetric nedensellik analizinde optimal gecikme uzunluğunun belirlenmesi birinci aşamadır. Daha sonra modele eklenecek ilave gecikme uzunluğunun tespit edilmesi gelmektedir. En son aşamada ise Wald testi için kritik değerler belirlenmektedir.(Yilanci & Bozoklu, 2014) Bununla birlikte ilave gecikme uzunluğu olarak Toda-Yamamoto, VAR modeline değişkenlerin max durağanlık derecesine kadar ilave yapılmasını benimserken, Dolado ve Lütkepohl (1996) sadece bir adet ilave gecikme eklenmesini önermektedir (Hatemi-J & Roca, 2014, p. 113).

Hacker ve Hatemi-J hata terimlerinin normal dağılıma özelliğı göstermediğı durumlarda Wald test istatistiğının H_0 hipotezini reddedilirken hatalı sonuçlar verebileceğini söyleyip bootstrap simülasyonunun kullanılmasını önermektedir. Hatemi-J ,Hacker ve Hatemi-J nin yaklaşımını baz alarak Granger nedenselliğının

bulunmadığı H_0 hipotezinin her simülasyonu için Y^* bilgisini elde etmiştir (Hatemi-j, 2012, p. 450).

$$Y^* = \hat{D}Z + \delta^* \quad (3.36)$$

Denklem (3.36) da \hat{D} ; tahmin edilen parametre değerlerini, δ^* ; bootstrap hata terimlerini ifade etmektedir. $\hat{D} = YZ' (ZZ')^{-1}$ şeklinde ifade etmektedir. T sayıdaki bootstrap hata terimleri, regresyon modelindeki hata terimlerinin yerini almaktadır. Değiştirilmiş hata terimleri $1/T$ olasılığına sahiptir. Hatemi-J bootstrap kritik değerlerini hesaplamak için simülasyonu 10.000 defa tekrar etmekte ve her bir simülasyon için Wald istatistiği hesaplamaktadır. Bu şekilde yapılarak Wald istatistiğinin ampirik dağılımı oluşturulmaktadır. Eğer hesaplanan Wald istatistik değeri geçerli olan seviyedeki bootstrap kritik değerlerden büyük ise Granger nedenselliği yoktur hipotezi olan H_0 hipotezi ret olacaktır (Enders, 2008, p. 300).

3.5 Amprik Bulgular

Türkiye’de yenilenebilir enerji tüketimi, finansal gelişme ve ekonomik büyüme ilişkisini inceleyen bu çalışmada, Türkiye’nin 1960-2017 yılları arasındaki ekonomik büyüme verileri (**lngdp**) kişi başına düşen gayri safi yurt içi hasıla rakamları ABD doları cinsinden (gdp per capita 2010 USD) elde edilmiştir. Sermaye verileri (**lncapital**) brüt sermaye oluşumu gayri safi yurt içi hasılanın yüzdesi olarak (% of GDP). Finansal gelişme veri seti olan (**lnfd**) broad money of GDP geniş para arzının gayrisafi yurt içi hasılanın yüzdesi olarak elde edilmiştir. İş gücü veri seti (**lnpop**) toplam ülke nüfusundan elde edilmiştir. Ticari dışa açıklık veri seti (**Intrade**) ticari dışa açıklığın oranı (trade of GDP) olarak elde edilmiştir. Yenilenebilir enerji verileri (**lnpcren**) petrol eş değerinin ton cinsinden kişi başına tutarı ülke nüfusuna oranlanarak hesaplanmıştır.

3.5.1. Tanımlayıcı İstatistikler (Zaman Serisi:1960-2017)

Çalışmada kullanılan değişkenlerin zaman serileri 1960-2017 dönemi içinde yıllık verilerden elde edilmiştir. Tablo 3.1 de değişkenlere ait serilerin tanımlayıcı istatistikleri bulunmaktadır.1960-2017 dönemi içerisinde toplam 58 gözlemden faydalanılmıştır. Değişkenlerin ortalamaları, medyanı, standart sapmaları, maximum ve minimum değerleri, çarpıklık ve basıklık değerleri ve Jarque-Bera istatistik değerleri Tablo 3.1 de verilmektedir.

Tablo 3.1: Tanımlayıcı İstatistikler (1960-2017)

	lngdp	lnpcren	lnfd	lncapital	lnpop	Intrade
Mean	8.779067	0.181776	3.355356	2.980630	1.772935	3.254127
Median	8.762447	0.185354	3.294070	3.057853	1.777672	3.501866
Maximum	9.607423	0.22181	4.018264	3.442617	1.821122	4.006793
Minimum	8.050313	0.132236	2.680492	2.301116	1.712.869	1.745170
Std. Dev.	0.421348	0.021087	0.383501	0.325193	0.318981	0.657224
Skewness	0.163532	-0.44832	0.155326	-0.486371	-0.291694	-0.566952
Kurtosis	2.128128	2.598972	2.069004	2.124442	1.868787	1.869026
Jarque-Bera	2.095569	2.33565	2.327873	4.139340	3.914959	6.198366
Prob.	0.350714	0.311679	0.312255	0.126227	0.141214	0.045086
Sum	5.091859	1.054301	1.946107	1.728765	1.028302	1.887394
Sum Sq. Dev.	1.011945	0.025345	8.383142	6.027777	5.799693	2.462077
Observations	58	58	58	58	58	58

3.5.2. Korelasyon Matrisi (Zaman Serisi: 1960-2017)

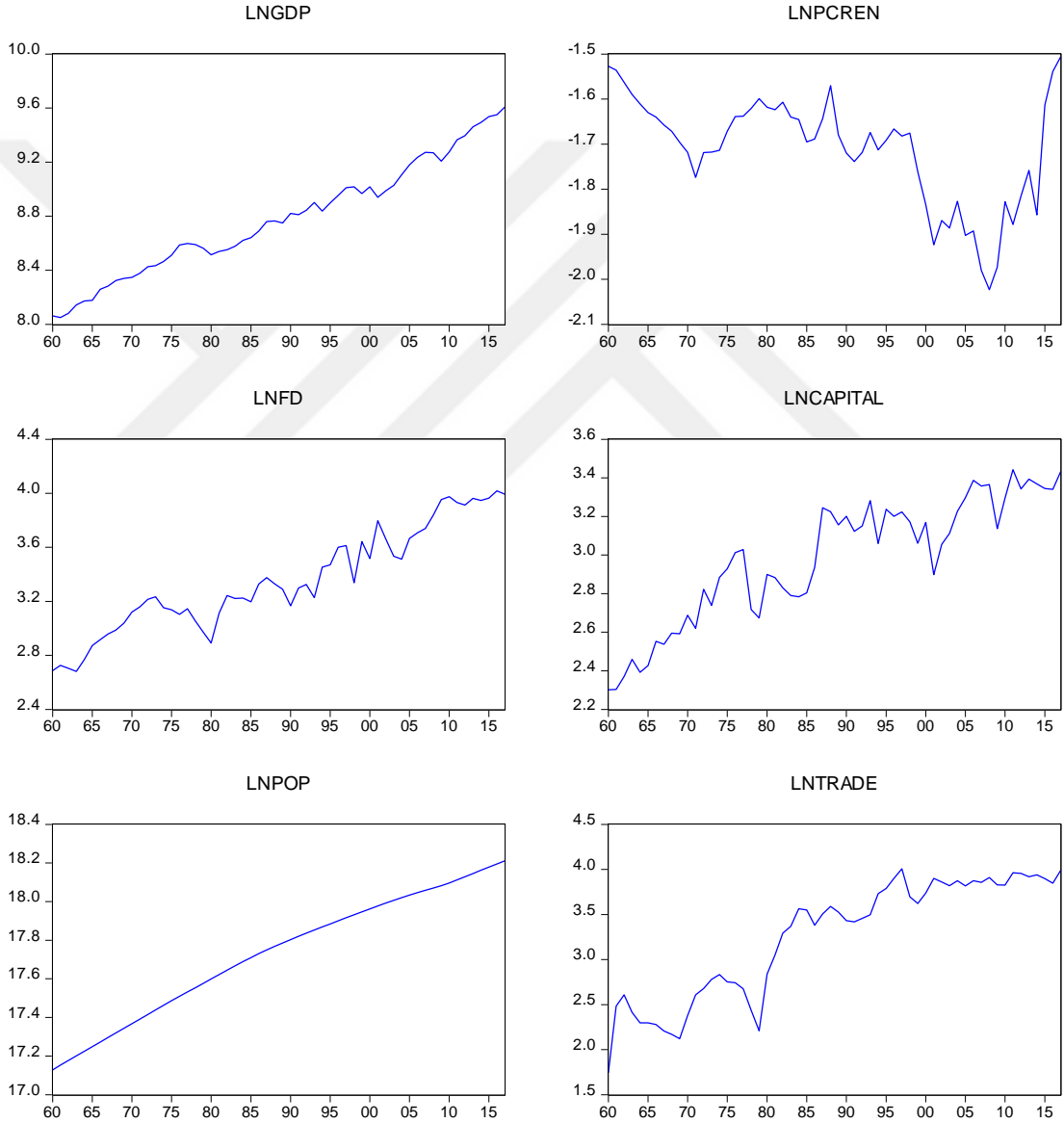
1960-2017 yıllarını kapsayan 58 adet gözlem değerlerinden oluşan veri seti için kullanılan değişkenlerin bağımlı değişken ve bağımsız değişkenlerin oluşturduğu korelasyon matrisi Tablo 3.2 de gösterilmektedir.

Tablo 3.2: Korelasyon Matrisi: (1960-2017)

	lngdp	lnpcrn	lnfd	lncapital	lnpop	Intrade
lngdp	1	-0.49917823	0.956444158	0.9268967	0.9782089	0.88498969
lnpcrn	-0.49917823	1	-0.5794162	-0.481734	-0.539449	-0.5177877
lnfd	0.95644416	-0.5794162	1	0.8629206	0.9395773	0.8708447
lncapital	0.92689671	-0.48173407	0.862920649	1	0.9301804	0.88225127
lnpop	0.97820886	-0.53944943	0.939577306	0.9301804	1	0.9407597
Intrade	0.88498969	-0.51778768	0.870844701	0.8822513	0.9407597	1

Çalışmada kullanılan verilerin zaman yolu grafikleri Grafik 3.1 de gösterilmektedir. Bağımlı değişkenin ekonomik büyüme olduğu (lngdp) ve bağımsız değişkenlerin yenilenebilir enerji tüketimi (lnpcren), finansal gelişme (lnfd), sermaye birikimi (lncapital), işgücü (lnpop) ve ticari dışa açıklık (lntrade) değişkenlerinin zaman yolu grafikleri Grafik 3.1 de gösterilmektedir.

Grafik 3.1: Uygulamada Kullanılan Serilerin Zaman İçinde Seyri (1960-2017)



3.5.3. Birim Kök Testi Sonuçları

3.5.3.1. ADF Birim Kök Testi Sonuçları

Çalışmada kullanılan değişkenlerin düzeyde ve birinci farklarında durağan olma koşulu aranmadan uzun ve kısa dönem asimetrisinin test edilmesinde NARDL yönteminin kullanılması uygundur. Değişkenler arasında durağanlık ilişkisinin varlığının tespit edilmesi için öncelikle birim kök testleri yapılmıştır. Modelde kullanılan değişkenlerin durağanlık seviyelerinin tespit edilmesi amacıyla sabitli model ve sabitli trendli model kullanılmıştır. Tablo 3.3'te ADF birim kök testinin düzey değerleri görülmektedir.

Ingdp, Inpcren, Infid, Inpop, Intrade ve Incapital değişkenlerinin %1, %5, %10 anlamlılık düzeyinde düzey değerlerinde durağan olmadıkları görülmektedir.

Tablo 3.3: ADF Testi Düzey Değerler

DEĞİŞKENLER	SABİTLİ MODEL		Sonuç	SABİTLİ VE TRENDLİ		
	Test istatistiği	Prob.		Test istatistiği	Prob.	Sonuç
Ingdp	0.3938	0.9812		-1.99	0.589	
Inpcren	-1.825	0.3649		-1.060	0.926	
Infid	-0.8044	0.8100		-3.773**	0.0253	
Inpop	-2.2659	0.1865		-3.655**	0.0343	
Intrade	-2.0871	0.2505		-2.966	0.1507	
Incapital	-1.8592	0.3488		-3.781	0.0248	

Not: **, %5 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Tablo 3.4 de Ingdp, Inpcren, Infid, Inpop, Intrade ve Incapital değişkenlerinin %1, %5, %10 anlamlılık düzeyinde birinci farkta durağanlık sonuçları görülmektedir. Sabitli ve trendli modelde Inpop değişkeni %10 anlamlılık değerinde birinci farkta diğer değişkenlerin %1 anlamlılık düzeyinde birinci farkta durağan oldukları görülmektedir. Düzey değerlerinde durağan olmadıkları görülmektedir.

Tablo 3.4: ADF Birim Kök Testi 1.Farklar

DEĞİŞKENLER	SABİTLİ MODEL			SABİTLİ VE TRENDLİ		
	Test istatistiği	Prob.	Sonuç	Test istatistiği	Prob.	Sonuç
$\Delta \ln gdp$	-7.4297***	0.000	I(1)	-7.3888***	0.000	I(1)
$\Delta \ln pcren$	-7.5643***	0.000	I(1)	-7.8451***	0.000	I(1)
$\Delta \ln fd$	-9.7900***	0.000	I(1)	-9.6987***	0.000	I(1)
$\Delta \ln pop$	-1.8484	0.353		-3.2194*	0.093	I(1)
$\Delta \ln trade$	-7.4756***	0.000	I(1)	-7.2959***	0.000	I(1)
$\Delta \ln capital$	-9.4931***	0.000	I(1)	-9.4662***	0.000	I(1)

Not: *** ve * sırasıyla %1 ve %10 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

3.5.3.2. PP Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler arasında durağanlık ilişkisinin varlığının tespit edilmesi için öncelikle birim kök testleri yapılmıştır. Modelde kullanılan değişkenlerin durağanlık seviyelerinin tespit edilmesi amacıyla sabitli model ve sabitli trendli model kullanılmıştır. Tablo 3.5 da PP birim kök testinin düzey değerleri görülmektedir.

$\ln gdp$, $\ln pcren$, $\ln pop$, $\ln trade$ değişkenlerinin %1, %5, %10 anlamlılık düzeyinde düzey değerlerinde durağan olmadıkları görülmektedir. $\ln fd$ ve $\ln capital$ değişkeni %5 anlamlılık düzeyinde durağandır.

Tablo 3.5: PP Birim Kök Testi Düzey Değerler

DEĞİŞKENLER	SABİTLİ MODEL			SABİTLİ VE TRENDLİ		
	Test istatistiği	Prob.	Sonuç	Test istatistiği	Prob.	Sonuç
$\ln gdp$	0.2526	0.9736		-2.001	0.5887	
$\ln pcren$	-1.8481	0.3541		-1.121	0.9162	
$\ln fd$	0.9252	0.7732		-3.71**	0.0296	
$\ln pop$	-1.266	0.6393		2.937	0.1590	
$\ln trade$	-2.0837	0.2518		-3.033	0.1325	
$\ln capital$	-1.895	0.3322		-3.828**	0.0220	

Not: **, % 5 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Tablo 3.6 da PP birim kök testinin birinci farklarının değerleri görülmektedir. Değişkenlerden lngdp, lnpcren, lnfd, lnpop, lntrade ve lncapital değişkenlerinin sabitli modelde %1 anlamlılık düzeyinde birinci fark değerlerinde durağan oldukları görülmektedir.

Tablo 3.6: PP Birim Kök Testi 1.Farklar

DEĞİŞKENLER	SABİTLİ MODEL			SABİTLİ VE TRENDLİ		
	Test istatistiği	Prob.	Sonuç	Test istatistiği	Prob.	Sonuç
Δlngdp	-7.4596***	0.000	I(1)	-7.3945***	0.000	I(1)
$\Delta \text{lnpcren}$	-7.5642***	0.000	I(1)	-7.8445***	0.000	I(1)
Δlnfd	-9.7856***	0.000	I(1)	-9.6901***	0.000	I(1)
Δlnpop	-6.881***	0.000	I(1)	0.1858	0.997	
$\Delta \text{lntrade}$	-7.471***	0.000	I(1)	-7.282***	0.000	I(1)
$\Delta \text{lncapital}$	-9.493***	0.000	I(1)	-9.466***	0.000	I(1)

Not: ***, %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

3.5.3.3. NG-Perron Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler arasında durağanlık ilişkisinin varlığının tespit edilmesi için öncelikle birim kök testleri yapılmıştır. Modelde kullanılan değişkenlerin durağanlık seviyelerinin tespit edilmesi amacıyla sabitli model ve sabitli trendli model kullanılmıştır. Tablo 3.7 da NG-Perron birim kök testinin düzey değerleri ile birinci farklarının değerleri görülmektedir.

Tablo 3.7 de lngdp, lnpcren, lnfd, lnpop, lntrade ve lncapital değişkenleri sabitli model de düzey değerlerinde durağan değildir. Birinci farklarda sabitli model de serilerin durağan oldukları altta verilen kritik değerlerin sonuçlarında görülmektedir.

Tablo 3.7: NG-Perron Birim Kök Testi Sabitli Model

DEĞİŞKENLER	SABİTLİ MODEL			
	MZa	MZt	MSB	MPT
lngdp	2.331	3.274	1.404	166.791
lnpcren	-3.617	-1.305	0.3607	6.779
lnfd	1.0662	0.7862	0.7374	41.503
lnpop	0.7359	0.5272	0.7164	37.229
lntrade	0.1324	0.092	0.6990	31.717
lncapital	-0.5803	-0.2835	0.48867	16.673
Δ lngdp	-27.0592	-3.6369	0.1344	1.0389
Δ lnpcren	-27.968	-3.728	0.1332	0.9128
Δ lnfd	-25.815	-3.583	0.1388	0.9780
Δ lnpop	-3.6537	-1.2425	0.3400	6.7320
Δ lntrade	-2.0547	-0.9703	0.4722	11.502
Δ lncapital	-26.198	3.6041	0.1375	0.9848
%1	-13.800	-2.5800	0.1740	1.7800
%5	-8.100	-1.9800	0.2330	3.1700
%10	-5.700	-1.6200	0.2750	4.4500

Tablo 3.8 de lngdp, lnpcren, lnfd, lnpop, lntrade ve lncapital değişkenleri sabitli ve trendli model de düzey değerlerinde durağan değildir. Birinci farklarda sabitli ve trendli model de serilerin durağan oldukları alta verilen kritik değerlerin sonuçlarında görülmektedir.

Tablo 3.8: NG-Perron Birim Kök Testi Sabitli Trendli Model

DEĞİŞKENLER	SABİTLİ TRENDLİ MODEL			
	MZa	MZt	MSB	MPT
lngdp	-9.2190	-2.0000	0.2169	10.4606
lnpcren	-5.8588	-1.3214	0.2255	15.0270
lnfd	-18.5374	-3.0443	0.1642	4.9164
lnpop	-223.257	-10.5388	0.0472	0.4777
lntrade	-9.3788	-2.08457	0.2222	10.048
lncapital	-16.33	-2.8445	0.1741	5.6593
Δ lngdp	-27.838	-3.7276	0.1339	3.2925
Δ lnpcren	-27.8431	-3.7300	0.1339	3.2806
Δ lnfd	-25.8772	-3.5930	0.1388	3.5452
Δ lnpop	-1.59833	-0.7117	0.4453	41.3572
Δ lntrade	-16.9451	-2.8608	0.1688	5.6791
Δ lncapital	-26.3197	-3.6171	0.1374	3.5245
%1	-23.800	-3.4200	0.1430	4.0300
%5	-17.300	-2.910	0.1680	5.4800
%10	-14.200	-2.6200	0.1850	6.670

3.5.4. Doğrusal Olmayan ARDL Eşbütünleşme Analizi NARDL (Non Linear ARDL)

Çalışmada kullanılan değişkenlerin düzeyde ve birinci farklarında durağan olma koşulu aranmadan uzun ve kısa dönem asimetritlerinin test edilmesinde NARDL yönteminin kullanılması uygundur

Tablo 3.9’da Doğrusal Olmayan ARDL (NARDL) modeli için tanı testlerinin sonuçları gösterilmektedir. Portmanteau testi sonuçları modelde oto korelasyon sorunu bulunmadığını, Breusch-Pagan-Godfrey testi sonuçları modelde değişen varyans (heteroskedasdasity) sorunu olmadığını, Ramsey-Reset testi sonuçları model spesifikasyonunda bir hata olmadığını ve Jarque-Bera normallik testi sonuçları ise normallik varsayımının sağlandığını göstermektedir.

Tablo 3.9: NARDL Tanısal Test Sonuçları

Tanı Testlerinin Sonuçları	İstatistik	Olasılık
Portmanteau test Otokorelasyon / χ^2	29.28	0.2986
Breusch-Pagan-Godfrey Değişen Varyans / χ^2	0.8831	0.3473
Ramsey Reset Model Spesifikasyon /F	0.5005	0.6856
Jarque-Bera Normallik / χ^2	1.107	0.5749

Tablo 3.10’da değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin olup olmadığı sonuçları görülmektedir. Hem t-istatistiği hem de F istatistiğine dayanan sonuçlara göre değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin varlığı tespit edilmiştir. t istatistiği Banerjee vd. (1998) çalışmasındaki tablolara göre, F istatistiği Pesaran vd. (2001) çalışmasındaki tablolara göre belirlenmiştir. tBDM kritik değerde -4.85’den küçük ve F_PSS kritik değerde 3.52 den büyük olarak belirlenmiş olup değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin varlığı görülmektedir.

Tablo 3.10: NARDL Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Test istatistikleri	Değerler	Sonuç
tBDM	-5.033	Eşbütünleşme var.
F_PSS	4.0556	Eşbütünleşme var.

Not: Tablo 3.11 'da verilen Banerjee vd. (1998) t testi sonuçlarına göre %1 yanılma düzeyinde “-4.85” kritik değer elde edilmiştir. Pesaran vd. (2001) F testi sonuçlarına göre ise % anlamlılık seviyesinde “3.52” kritik değerler elde edilmektedir

Tablo 3.11 de NARDL testinin uzun dönem ve kısa dönem asimetri sonuçları görülmektedir. Uzun dönemde ekonomik büyüme (lngdp) ile finansal gelişme (lnfd) ve sermaye (lncapital) değişkenlerinin wald testi sonuçlarına göre uzun dönemde simetrik bir ilişkisinin bulunduğunu ifade eden sıfır hipotezi kabul edilmektedir. Diğer yandan ekonomik büyüme (lngdp) ile yenilenebilir enerji (lnpcren), işgücü (lnpop) ve ticari dışa açıklık (lntrade) arasında asimetrik bir ilişkinin varlığı görülmektedir.

Tablo 3.11 de kısa dönem asimetrisi de görülmektedir. Yenilenebilir enerji değişkeni olan (lnpcren) ekonomik büyüme üzerinde simetrik bir etkiye sahip iken finansal gelişme (lnfd), sermaye (lncapital), ticari dışa açıklık (lntrade) ve işgücü (lnpop) değişkenlerinin ekonomik büyüme üzerinde kısa dönemde asimetrik bir etkiye sahip oldukları görülmektedir.

Hem kısa dönemde hem de uzun dönemde ekonomik büyüme ile asimetrik bir ilişkide bulunan değişkenler işgücü ve ticari dışa açıklık değişkenleridir.

Tablo 3.11: Asimetri Testi Sonuçları

Değişkenler	F-istatistiği	Olasılık
$W_{LR}^{lnpcren}$	5.402**	0.028
W_{LR}^{lnfd}	2.556	0.122
$W_{LR}^{lncapital}$	0.1896	0.667
W_{LR}^{lnpop}	13.54***	0.001
$W_{LR}^{lntrade}$	7.971***	0.009
$W_{SR}^{lnpcren}$	0.0000145	0.997
W_{SR}^{lnfd}	7.267**	0.012
$W_{SR}^{lncapital}$	3.008*	0.095
W_{SR}^{lnpop}	4.447**	0.045
$W_{SR}^{lntrade}$	0.2945***	0.009

Not: ***, **, * sırası ile %1, %5 ve %10 anlamlılık seviyelerini ifade etmektedir. WLR, uzun dönem ilişkilerini; WSR, kısa dönem ilişkilerini göstermektedir.

lnpcren, lnpop ve lntrade değişkenlerinde meydana gelen rassal bir negatif ya da pozitif şokun ekonomik büyüme üzerindeki etkisi uzun dönemde simetrik değil asimetriktir. Yenilenebilir enerji, işgücü ve ticari dışa açıklıkta meydana gelen negatif bir şok ekonomik büyümeyi arttırabilir. Pozitif bir şok da ekonomik büyümeyi arttırabilir. Aksine yenilenebilir enerji, işgücü ve ticari dışa açıklıkta meydana gelen negatif bir şok ekonomik büyümeyi azaltabileceği gibi pozitif bir şok da ekonomik büyümeyi azaltabilir. Değişkenler arasında ilişkinin hangi yönde olacağı uzun dönem ve kısa dönem tahmin sonuçlarına göre belirlenmektedir.

Tablo 3.12 de NARDL uzun dönem tahmin sonuçları görülmektedir. Yenilenebilir enerji tüketiminin uzun dönem pozitif katsayısı (lnpcren+) finansal gelişme uzun dönem katsayısı (lnfd+), sermaye uzun dönem pozitif katsayısı (lncapital+), işgücü değişkeni uzun dönem pozitif katsayısı (lnpop+) ve anlamlı ve pozitif olduğu görülmektedir. Ticari dışa açıklık uzun dönem pozitif katsayısının

(Intrade+) ve negatif katsayısının (Intrade-) anlamlı ve negatif olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre uzun dönemde yenilenebilir enerji tüketiminde meydana gelen artışların ekonomik büyümeyi arttırdığı yine aynı şekilde finansal gelişmede meydana gelen artışlarında ekonomik büyümeyi arttırdığı sonuçları elde edilmektedir. Uzun dönemde sermaye artışları ile işgücü artışları da ekonomik büyümeyi arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Uzun dönemde sermaye azalışları da ekonomik büyümeyi arttırmaktadır. Ticari dışa açıklıkta uzun dönemde pozitif yönde meydana gelen artışlar ekonomik büyümeyi azaltırken negatif yönde meydana gelen şoklarda ekonomik büyümeyi azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. Negatif şokların pozitif şoklara göre etkisi daha fazla olmaktadır.

Tablo 3.12: Uzun Dönem Katsayıları/NARDL Eşbütünleşme Katsayıları

Değişkenler	Katsayı	F-istatistiği	Olasılık
$L_{lnpcren}^+$	2.014***	15.31	0.001
L_{lnfd}^+	0.148**	4.371	0.046
$L_{lncapital}^+$	0.183**	4.762	0.038
L_{lnpop}^+	1.40***	13.54	0.001
$L_{lntrade}^+$	-0.121***	10.79	0.003
$L_{lnpcren}^-$	0.0017	0.0002855	0.987
L_{lnfd}^-	0.081	0.339	0.565
$L_{lncapital}^-$	-0.256*	3.807	0.062
L_{lnpop}^-	0.000	-	-
$L_{lntrade}^-$	-0.181*	3.574	0.070

Not: ***, **, * sırası ile %1, %5 ve %10 anlamlılık seviyelerini ifade etmektedir.

Tablo 3.13 te yenilenebilir enerji tüketimi, finansal gelişme, sermaye artışı, işgücü ve ticari dışa açıklıkta meydana gelen değişimlerin kısa dönem katsayıları görülmektedir. Kısa dönem asimetri etkileri incelendiğinde kısa dönemde pozitif şokların ekonomik büyümeyi negatif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmaktadır. Yenilenebilir enerji tüketiminde meydana gelen %1'lik bir artış ekonomik büyümeyi %1.60 oranında azaltacaktır. Türkiye'nin enerji tüketiminin büyük bir kısmını yenilenemez enerji tüketimi oluşturmaktadır. Enerji tesislerinin dönüşümü hemen gerçekleşmeyeceğinden dolayı ekonomik büyüme üzerinde kısa dönemde olumsuz yönde etkisi olacaktır. Finansal gelişmede kısa dönemde meydana gelen negatif şoklar ekonomik büyümeyi arttıracığı sonucu ortaya çıkmaktadır. Finansal gelişmede meydana gelen %1'lik azalma ekonomik büyümeyi %0.3 arttırmaktadır.

Sermaye birikiminde meydana gelen artışlar ekonomik büyümeyi arttıracaktır. Sermaye birikiminde meydana gelen %1'lik artış ekonomik büyümeyi % 0.14 oranında arttıracaktır. Sermaye birikiminde %1'lik azalma kısa dönemde ekonomik büyümeyi % 0.30 oranında azaltacaktır Sermaye birikiminin negatif şoklar karşısında olumsuz etkisi sermaye artışının etkisinden daha fazla olacaktır. Ticari dışa açıklığın pozitif şoklarının kısa dönemde ekonomik büyüme üzerindeki etkisi negatif olacaktır. Ticari dışa açıklıkta meydana gelen %1'lik artış ekonomik büyümeyi % 0.12 azaltmaktadır. Aynı şekilde ticari dışa açıklıkta meydana gelen %1'lik azalma ekonomik büyümeyi %0.15 arttıracaktır.

Tablo 3.13: Tahminler ve Kısa Dönem Sonuçları

Değişkenler	Katsayı	t-istatistiği	Olasılık
$\ln gdp_{t-1}$	-0.79431***	-5.00	0.000
$\ln pcren_{t-1}^+$	1.6000**	3.53	0.002
$\ln pcren_{t-1}^-$	-0.13516	-0.02	0.987
$\ln fd_{t-1}^+$	0.1178*	1.84	0.077
$\ln fd_{t-1}^-$	-0.064	-0.61	0.549
$\ln capital_{t-1}^+$	0.14497*	1.88	0.072
$\ln capital_{t-1}^-$	0.2035*	1.87	0.073
$\ln pop_{t-1}^+$	1.11**	3.68	0.001
$\ln trade_{t-1}^+$	-0.095**	-2.74	0.011
$\ln trade_{t-1}^-$	0.1437**	2.12	0.044
$\Delta \ln pcren_t^+$	0.421	0.79	0.439
$\Delta \ln pcren_{t-1}^+$	-1.671**	-2.60	0.015
$\Delta \ln pcren_t^-$	-0.751	-0.97	0.341
$\Delta \ln pcren_{t-1}^-$	-0.503	-0.61	0.544
$\Delta \ln fd_t^+$	0.020	0.31	0.758
$\Delta \ln fd_{t-1}^+$	-0.039	-0.60	0.551
$\Delta \ln fd_t^-$	0.096	1.08	0.288
$\Delta \ln fd_{t-1}^-$	0.308**	3.13	0.004
$\Delta \ln capital_t^+$	0.143**	2.59	0.015
$\Delta \ln capital_{t-1}^+$	0.028	0.46	0.647
$\Delta \ln capital_t^-$	0.305***	4.95	0.000
$\Delta \ln capital_{t-1}^-$	0.093	1.16	0.257
$\Delta \ln pop_t^+$	13.614	1.13	0.269
$\Delta \ln pop_{t-1}^+$	-6.800	-0.60	0.551
$\Delta \ln trade_t^+$	-0.126**	-2.85	0.008
$\Delta \ln trade_{t-1}^+$	-0.0001	-0.00	0.997
$\Delta \ln trade_t^-$	-0.049	-0.59	0.560
$\Delta \ln trade_{t-1}^-$	-0.157**	-2.08	0.048
SABİT	6.311***	4.94	0.000

Not: ***, ** ve * sırası ile %1, %5 ve %10 anlamlılık seviyelerini ifade etmektedir.

3.5.5. Simetrik Nedensellik Analizi

3.5.5.1. Toda Yamamoto Simetrik Nedensellik Analizi Sonuçları :

$lngdpt = \alpha_0 + \beta_1 lnpcrent + \beta_2 lnfdt + \beta_3 lncapitalt + \beta_4 lnpopt + \beta_5 lntradet + \varepsilon_t$ modelinden yola çıkarak VAR (Vektör Otoregresif Modeller) iktisat teorilerinin geçerliliğinin araştırılmasında ve politika önerilerinin geliştirilmesinde oldukça sık kullanılan modellerdir. Toda-Yamamoto (TY,1995) değişkenler arasında bir eş bütünleşme ilişkisi olması durumunda F istatistiğinin standart dağılıma uymayarak geçerliliğini yitirebileceğini göstermektedir. Toda-Yamamoto bir iktisat teorisini incelerken ya da ekonometrik bir model kurarken ilgili değişkenlerin birim kök içermesi durumunda dahi değişkenlerin düzey değerlerini kullanarak VAR analizi yapılabileceğini ve burada da Wald Testi kullanılabileceğini belirtmiştir. $lngdpt = \alpha_0 + \beta_1 lnpcrent + \beta_2 lnfdt + \beta_3 lncapitalt + \beta_4 lnpopt + \beta_5 lntradet + \varepsilon_t$ modelinin bağımlı değişkeninin ekonomik büyüme olduğu, kişi başına düşen yenilenebilir enerji, finansal gelişme, sermaye, işgücü, ticari dışa açıklık verilerinin bağımsız değişken olduğu modelde değişkenler arasında simetrik bir ilişkinin varlığını Toda-Yamamoto nedensellik testi ile araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 3.14 de verilmektedir.

Tablo 3.14 de Toda-Yamamoto nedensellik testi sonuçlarına göre ekonomik büyümeden sermayeye tek yönlü nedensellik bulunmuştur. Finansal gelişmeden ekonomik büyümeye çift yönlü nedensellik bulunmuştur. Ekonomik büyümeden kişi başına düşen yenilenebilir enerjiye, ekonomik büyümeden iş gücüne tek yönlü nedensellik bulunmuştur.

Tablo 3.14 Toda-Yamamoto(1995) Simetrik Nedensellik Analizi Sonuçları

Toda-Yamamoto Nedensellik Sonuçları	Gecikme Uzunluğu	İstatistik (X^2)	Olasılık
lncapital \longrightarrow lngdp	k=2,dmax=1	2,408	0,2999
lngdp \longrightarrow lncapital	k=2,dmax=1	5,842*	0,0539*
lnfd \longrightarrow lngdp	k=2,dmax=1	15,110***	0,0005***
lngdp \longrightarrow lnfd	k=2,dmax=1	9,820***	0,0074***
lnpcren \longrightarrow lngdp	k=2,dmax=1	4,525	0,2100
lngdp \longrightarrow lnpcren	k=2,dmax=1	14,001***	0,0029***
lnpop \longrightarrow lngdp	k=2,dmax=1	2,619	0,4541
lngdp \longrightarrow lnpop	k=2,dmax=1	30,967***	0,0000***
lntrade \longrightarrow lngdp	k=2,dmax=1	2,943	0,4004
lngdp \longrightarrow lntrade	k=2,dmax=1	10,032**	0,0183**

Not: *, ** ve *** sırası ile %1, %5 ve %10 anlamlılık seviyelerini ifade etmektedir.

3.5.6. Asimetrik Nedensellik Analizi

Ekonometrik analizlerde şokların etkisinin etkilerinin aynı olmadığını savunarak pozitif ve negatif şoklar olarak ayrıştırılması gerektiğini önemli olmaktadır. Diğer nedensellik analizinde kullanılan yöntemlerde şokların etkisinin aynı olacağı dikkate alınarak analizler yapılmaktadır. Bununla birlikte asimetrik nedensellik analizlerinde şoklar negatif ve pozitif şok olarak ayrıştırılarak analiz edilmektedir.

3.5.6.1. Hatemi-j (2012) Asimetrik Nedensellik Analizi

Hatemi-J (2012) gerçek hayatta özellikle finansal piyasalarda yatırımcıların heterojen bir yapıya sahip olduğuna dikkat çekmiştir. (Hatemi-j, 2012).Finansal piyasalarda rassal bir şok meydana geldiğinde ortaya çıkan bu şoka yatırımcıların her birinin vereceği tepki başkadır. Bazı yatırımcılar şokların geçici olduğunu düşünürler ve riski göze alarak yatırımda bulunurlar, bazı yatırımcılar riski göze alamayıp yatırımda bulunmazlar. Hatemi-J (2012) testinin önemli bir özelliği de bootstrap yönetimi ile kritik değerlerin elde ediliyor olmasıdır. Ekonometrik analizlerde kullanılan veri setinin normal dağılım göstermemesi durumunda bile testin dağılımında herhangi bir yanılma söz konusu olmamaktadır. Bu özellik finansal veriler ile yapılan çalışmalarda bir avantaj sağlamaktadır. Çünkü bir çok finansal

veri, normal dağılım sergilememektedir ve volalitesi zamana göre değişim göstermektedir (Hatemi-j, 2012, p. 80).

Hatemi-J asimetrik nedensellik sonuçları Tablo 3.15 de gösterilmektedir. Asimetrik nedensellik sonuçlarına göre; ekonomik büyümenin tüm şoklarından sermayenin bütün şoklarına doğru hiçbir nedensellik bulunamamış olup sermayenin negatif şoklarından ekonomik büyümenin negatif şoklarına asimetrik nedensellik bulunmuştur. Ekonomik büyümenin pozitif şoklarından finansal gelişmenin negatif şoklarına doğru bir nedensellik bulunamamış, ekonomik büyümenin negatif şoklarından finansal gelişmenin hem pozitif hem de negatif şoklarına asimetrik nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Finansal gelişmenin bütün şoklarından ekonomik büyümenin bütün şoklarına doğru nedensellik bulunamamıştır. Ekonomik büyümenin pozitif şoklarından iş gücünün pozitif şoklarına asimetrik nedensellik bulunmuştur. Ekonomik büyümenin pozitif şoklarından ticari dışa açıklığın negatif şokuna, ekonomik büyümenin negatif şoklarından ticari dışa açıklığın pozitif şoklarına asimetrik nedensellik bulunmuştur. Ticari dışa açıklığın negatif şoklarından ekonomik büyümenin negatif şoklarına asimetrik nedensellik bulunmuştur. Ekonomik büyümenin pozitif şoklarından kişi başına düşen yenilenebilir enerjinin negatif şoklarına, ekonomik büyümenin negatif şoklarından kişi başına düşen yenilenebilir enerjinin pozitif şoklarına doğru asimetrik nedensellik bulunmuştur. Ayrıca kişi başına düşen yenilenebilir enerjinin bütün şoklarından ekonomik büyümenin bütün şoklarına doğru asimetrik nedensellik bulunamamıştır.

Tablo 3.15: Hatemi-j(2012) Asimetrik Nedensellik Analizi Sonuçları

Sıfır Hipotezi	Test Değeri	Bootstrap Kritik Değeri		
		%1	%5	%10
$\ln gdp^+ \neq \ln capital^+$	0.695	12.177	7.303	5.68
$\ln gdp^+ \neq \ln capital^-$	4.143	16.934	7.493	5.380
$\ln gdp^- \neq \ln capital^+$	2.536	13.192	7.462	5.674
$\ln gdp^- \neq \ln capital^-$	1.072	14.654	8.555	5.700
$\ln capital^+ \neq \ln gdp^+$	0.037	12.011	6.837	5.179
$\ln capital^+ \neq \ln gdp^-$	2.496	11.130	7.035	4.966
$\ln capital^- \neq \ln gdp^+$	1.669	9.979	6.564	4.760
$\ln capital^- \Rightarrow \ln gdp^-$	75.237***	23.886	8.267	5.858
$\ln gdp^+ \neq \ln fd^+$	0.487	12.118	7.435	5.529
$\ln gdp^+ \neq \ln fd^-$	0.619	13.027	7.506	5.961
$\ln gdp^- \Rightarrow \ln fd^+$	21.279***	14.799	7.906	6.006
$\ln gdp^- \Rightarrow \ln fd^-$	11.669**	14.774	8.208	6.112
$\ln fd^+ \neq \ln gdp^+$	1.776	13.005	7.923	5.592
$\ln fd^+ \neq \ln gdp^-$	4.843	10.961	7.403	5.345
$\ln fd^- \neq \ln gdp^+$	0.465	12.815	7.221	5.372
$\ln fd^- \neq \ln gdp^-$	4.974	20.688	8.726	5.866
$\ln gdp^+ \Rightarrow \ln pop^+$	6.424*	12.007	7.439	5.616
$\ln gdp^+ \neq \ln pop^-$	3.196	27.708	13.813	10.311
$\ln gdp^- \neq \ln pop^+$	0.488	11.715	7.174	5.425
$\ln gdp^- \neq \ln pop^-$	-	-	-	-
$\ln pop^+ \neq \ln gdp^+$	7.508	19.399	12.341	9.653
$\ln pop^+ \neq \ln gdp^-$	-	-	-	-
$\ln pop^- \neq \ln gdp^+$	-	-	-	-
$\ln pop^- \neq \ln gdp^-$	-	-	-	-
$\ln gdp^+ \neq \ln trade^+$	2.371	13.043	7.495	5.113
$\ln gdp^+ \Rightarrow \ln trade^-$	12.248**	13.653	7.728	5.512
$\ln gdp^- \Rightarrow \ln trade^+$	10.957**	22.182	11.123	7.890
$\ln gdp^- \neq \ln trade^-$	0.724	15.719	9.023	6.638
$\ln trade^+ \neq \ln gdp^+$	0.040	11.889	7.489	5.762
$\ln trade^+ \neq \ln gdp^-$	1.409	12.780	7.748	5.798
$\ln trade^- \neq \ln gdp^+$	1.470	11.637	7.111	5.472
$\ln trade^- \Rightarrow \ln gdp^-$	33.944***	15.506	7.977	5.421
$\ln gdp^+ \neq \ln pcren^+$	2.285	15.839	7.616	5.350
$\ln gdp^+ \Rightarrow \ln pcren^-$	18.629***	16.699	8.498	6.392
$\ln gdp^- \Rightarrow \ln pcren^+$	16.714**	21.004	11.154	7.478
$\ln gdp^- \neq \ln pcren^-$	0.843	15.160	8.423	6.310
$\ln pcren^+ \neq \ln gdp^+$	0.023	12.543	7.535	5.671
$\ln pcren^+ \neq \ln gdp^-$	3.590	13.465	7.827	5.726
$\ln pcren^- \neq \ln gdp^+$	2.643	11.422	7.042	5.482
$\ln pcren^- \neq \ln gdp^-$	3.558	12.863	7.532	5.473

Not: \neq notasyonu nedenselliğin olmadığı sıfır hipotezini göstermektedir. Ayrıca ***, ** ve * işaretleri sırasıyla %1 %5 ve %10 yanılma düzeyini göstermektedir. Kritik değerler bootstrap sayısı 10.000 olarak alınmıştır.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Ülkeler az gelişmiş ya da gelişmiş olsun ekonomik hedeflerine ulaşmak için enerji politikalarına önem vermektedirler. Enerji ihtiyacını gidermek için ülkeler çeşitli enerji kaynaklarının kullanıma yönelirler. Yenilenebilir enerji tesislerini ortaya çıkarmak ülkelerin uzun vadede geri dönüşü olan projeleri içerisinde yer alır. Dünyanın iklim değişikliği içerisinde olması ülkelerin yaşam biçimlerini de derinden etkilemiştir. Yatırımlar son yıllarda daha çok yenilenebilir enerji tesislerine doğru yönelmektedir. Türkiye gibi yükselen piyasa ekonomilerine sahip ülkeler yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına büyük önem vermektedirler. Diğer taraftan Türkiye ekonomisinin 2000’li yıllar ile birlikte finans sektöründe reformlar yaptığı böylece güçlü bir finansal yapıya kavuştuğu bilinmektedir. Ayrıca, son birkaç yıl dikkate alınmadığında, Türkiye’nin son 15-20 yıl içerisinde %5 civarında bir büyüme sergilediği görülmektedir. Bu nedenle Türkiye ekonomisi özelinde finansal gelişme-ekonomik büyüme ilişkisi ve yenilenebilir enerji tüketimi-ekonomik büyüme ilişkisinin ampirik olarak analiz edilmesi ve değişkenler arasındaki ilişkilerin test edilmesi Türkiye için önem arz etmektedir ve çalışmanın motivasyon kaynağını teşkil etmektedir.

Bu tez çalışmasının temel amacı; yükselen piyasa ekonomilerinden bir tanesi olan Türkiye ekonomisi için yenilenebilir enerji tüketimi, finansal gelişme ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri araştırmaktır. Burada yenilenebilir enerji tüketimi-ekonomik büyüme ilişkisi, finansal gelişme-ekonomik büyüme ilişkisinin yanı sıra yenilenebilir enerji tüketimi-finance gelişme ilişkisi üzerinde durulmuştur. Söz konusu ilişkiler literatürde üzerinde az durulan asimetrik analiz teknikleri kullanılarak incelenmiştir. Türkiye ekonomisinin son 10-15 yıllık dönem içerisinde hem yükselen bir ekonomiye sahip olması hem finansal sektörde gerçekleştirdiği reformlar hem de sergilediği yüksek büyüme performansı ile ön plana çıkan ülkeler arasında olduğu kabul edilmektedir. Bu nedenle bu tez çalışmasında Türkiye ekonomisi üzerinde odaklanılmış, finansal gelişme, yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiler analiz edilmiştir. Bu bağlamda Türkiye ekonomisi için yapılan ampirik analizlerden elde edilen bulguların politika önerileri geliştirmede yardımcı olacağı düşünülmüştür.

Tezin birinci bölümünde ekonomik büyüme olgusu ve teorik çerçeve üzerinde durulmuştur. Tezin ikinci bölümünde Türkiye'nin enerji, finansal gelişme ve ekonomik büyüme profili dikkate alınmıştır. Enerji tüketimi ve enerji kaynakları birincil, ikincil, yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji olarak sınıflandırılmıştır. Enerji kaynaklarının Türkiye'de ve enerji kaynaklarını üreten ya da tüketen ülkeler dikkate alınarak grafikler ile anlatılmıştır. Türkiye ekonomisinin finansal gelişme profili üzerinde durulmuştur. Finansal gelişme endeksi, geniş para arzının GSYİH'ye oranı ve özel sektöre bankalara tarafından verilen krediler ile Türkiye'nin finansal gelişme profili oluşturulmuştur. İkinci bölümde son olarak Türkiye'nin ekonomik büyüme profili belirlenmiştir. Ekonomik büyüme profili için KBGSYİH değerleri, ABD doları bazlı Toplam GSYİH değerleri ve ekonomik büyüme oranları belirlenmiştir. Tezin üçüncü bölümünde yenilenebilir enerji tüketimi, finansal gelişme ve ekonomik büyüme ilişkisine değinen ampirik literatür zaman serisi çalışmaları, panel veri çalışmaları ve Türkiye ekonomisi üzerine yapılan çalışmalar olarak ele alınmıştır.

Türkiye'de 1960-2017 dönemi için yenilenebilir enerji tüketimi, finansal gelişme ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmak için yıllık veriler kullanılmıştır. Yenilenebilir enerji ve finansal gelişmenin yansısı teorik ve ampirik literatür dikkate alınarak sermaye oluşumu, işgücü ve ticari dışa açıklık değişkenleri de Cobb-Douglas üretim fonksiyonuna yani ekonomik büyüme modeline dahil edilmiştir. Bu çalışmanın enerji-büyüme ilişkisinin mevcut literatüre temel katkısı, değişkenler arasındaki potansiyel asimetrik ilişkinin incelenmesi ile ilgilidir. Türkiye örneğinde yapılan bu çalışma hem yenilenebilir enerji ile ekonomik büyüme arasındaki etkileşimin anlaşılmasında hem de finansal gelişme ile ekonomik büyüme arasındaki etkileşimin araştırılmasına asimetrik etkilerin önemine vurgu yapmaktadır. Son dönemlerde asimetrik ilişkinin varlığının araştırılması ve elde edilen ampirik sonuçlar, politika yapıcılarının bu ekonomik değişkenler arasındaki nedensellikleri ve bir değişkendeki artışın veya azalmanın diğerlerini nasıl etkileyebileceğini daha iyi anlamalarına yardımcı olacağı gibi uygun politika önerileri sunmalarına da katkı sunabilecektir.

Değişkenler arasındaki ilişkilerin analizinde asimetriyi hesaba katmak önemlidir, çünkü bir değişken üzerindeki pozitif veya negatif bir varyasyon diğer değişken üzerinde aynı etkiye sahip değildir. İki değişken arasındaki asimetric bir ilişkinin varlığı, ekonomik sistemlerin karmaşıklığı ve incelenen değişkenleri üreten mekanizmalarla ilgili olan çok sayıda faktörden kaynaklanabilir.

Çalışmanın ampirik analiz kısmında ekonometrik metodoloji birim kök testleri ile başlamış, değişkenlerin durağanlık seviyeleri ADF, PP ve NG-Perron testleriyle belirlenmiştir. Asimetric ilişkilerin varlığının daha doğru sonuçlar verebilmesi için 1960-2017 yılları arasında yeterli sayıda veriye ulaşıldığından yıllık veriler kullanılmıştır. Kullanılan veri seti örneklem büyüklüğü açısından doğru sonuçlar elde etmemiz açısından yeterli sayıdadır. Shin ve diğerleri (2014) tarafından geliştirilen doğrusal olmayan ARDL (NARDL) modeli değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisi ile nedensellik ilişkilerinin incelenmesinde asimetrinin dikkate alınmasına izin vermektedir. Başka bir ifadeyle, bu yaklaşım, değişkenler arasındaki asimetric eşbütünleşmeyi ve kısa ve uzun dönem asimetric etkileri belirlemeyi sağlar. Bu nedenle, NARDL modelini kullanarak yenilenebilir enerji tüketimi, finansal gelişme ve ekonomik büyüme ilişkisi kısa ve uzun dönemli asimetric etkisi araştırılmıştır. NARDL yaklaşımı, Pesaran vd (2001) diğerleri tarafından geliştirilen ARDL'nin asimetric bir versiyonudur. NARDL prosedürünün çeşitli avantajları vardır. İlk olarak, seriler $I(0)$ veya $I(1)$ 'de entegre edilebilir. İkinci olarak, bu yöntem örneklem büyüklüğü küçük olduğunda uygulanabilir.

Çalışmanın uygulama kısmında değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi Hatemi-J (2012) asimetric nedensellik testi kullanılarak araştırıldığı gibi değişkenler arasında doğrusal yani simetric bir nedensellik ilişkisinin varlığının incelenmesinde de Toda-Yamamoto (1995) nedensellik analizi yönteminden istifade edilmiştir.

Ampirik analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir:

- Birim kök analizlerinden elde edilen sonuçlar; her bir değişkenin düzey değerlerinde durağan olmadıklarını birinci farkında durağan bulunduğunu ortaya koymuştur. Bu birim kök test sonuçları ileride kullanılacak eşbütünleşme ve nedensellik testlerinin belirlenmesinde önem arz etmektedir.

- Değişkenler arasında asimetrik ilişkinin varlığında kullanılan NARDL modeline ilişkin tanısal testler modelin uygunluğunu göstermiştir. Şöyle ki; Portmanteau testi sonuçları modelde oto korelasyon probleminin olmadığını, Breusch-Pagan-Godfrey testi sonuçları modelde değişen varyans (heteroskedasdasity) sorunu olmadığını, Ramsey-Reset testi sonuçları modelin doğru kurulduğunu spesifikasyonunda bir hata olmadığını ve Jarque-Bera testi sonuçlarında ise normallik varsayımının sağlandığını göstermektedir. Bu nedenle söz konusu modelin uygunluğu nedeniyle elde edilen bulguların sağlıklı sonuçlar verdiği kabul edilmiştir.
- NARDL eşbütünleşme sonuçları hem t-istatistiği hem de F istatistiğine göre değişkenler arasında bir asimetrik ya da doğrusal olmayan bir eşbütünleşme ilişkisinin varlığını tespit etmiştir. Bu sonuca göre; yenilenebilir enerji tüketimi, finansal gelişme, sermaye oluşumu, işgücü, ticari dışa açıklık ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemde asimetrik bir ilişkinin varlığı söz konusudur.
- NARDL uzun dönem tahmin sonuçlarına göre; yenilenebilir enerji tüketiminin uzun dönem pozitif katsayısı ($LNPCREN+$) finansal gelişme uzun dönem katsayısı ($LNFD+$), sermaye uzun dönem pozitif katsayısı ($LNCAPİTAL+$), işgücü değişkeni uzun dönem pozitif katsayısı ($LNPOP+$) anlamlı ve pozitif olduğu görülmektedir. Ticari dışa açıklık uzun dönem pozitif katsayısının ($LNTRADE+$) ve negatif katsayısının ($LNTRADE-$) anlamlı ve negatif olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre uzun dönemde yenilenebilir enerji tüketiminde meydana gelen artışların ekonomik büyümeyi arttırdığı yine aynı şekilde finansal gelişmede meydana gelen artışların da ekonomik büyümeyi arttırdığı sonuçları elde edilmektedir. Ticari dışa açıklıkta uzun dönemde pozitif yönde meydana gelen artışlar ekonomik büyümeyi azaltırken negatif yönde meydana gelen şoklarda ekonomik büyümeyi azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. Ancak ticari dışa açıklık + katsayısı ticari dışa açıklık – katsayısından büyük olduğu için + katsayısının etkisi yorumlanır. Bu durumda uzun dönemde ticari dışa açıklığın ekonomik

büyümei azalttığı sonucuna varılmıştır. Uzun dönemde sermaye artışları ile işgücü artışları da ekonomik büyümei arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

- Toda-Yamamoto nedensellik testi sonuçlarına göre ekonomik büyümeden sermayeye tek yönlü nedensellik bulunmuştur. Finansal gelişme ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik bulunmuştur. Ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine, ekonomik büyümeden toplam nüfusa doğru tek yönlü nedensellik bulunmuştur. Bu nedensellikler anlaşılacağı gibi doğrusal ya da simetrik nedenselliklerdir.
- Hatemi-J asimetrik nedensellik sonuçlarına göre; ekonomik büyümenin tüm şoklarından sermayenin bütün şoklarına doğru hiçbir nedensellik bulunamamış olup sermayenin negatif şoklarından ekonomik büyümenin negatif şoklarına asimetrik nedensellik bulunmuştur. Ekonomik büyümenin pozitif şoklarından finansal gelişmenin negatif şoklarına doğru bir nedensellik bulunamamış, ekonomik büyümenin negatif şoklarından finansal gelişmenin hem pozitif hem de negatif şoklarına asimetrik nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Finansal gelişmenin bütün şoklarından ekonomik büyümenin bütün şoklarına doğru nedensellik bulunamamıştır. Ekonomik büyümenin pozitif şoklarından iş gücünün pozitif şoklarına asimetrik nedensellik bulunmuştur. Ekonomik büyümenin pozitif şoklarından ticari dışa açıklığın negatif şokuna, ekonomik büyümenin negatif şoklarından ticari dışa açıklığın pozitif şoklarına asimetrik nedensellik bulunmuştur. Ticari dışa açıklığın negatif şoklarından ekonomik büyümenin negatif şoklarına asimetrik nedensellik bulunmuştur. Ekonomik büyümenin pozitif şoklarından kişi başına düşen yenilenebilir enerjinin negatif şoklarına, ekonomik büyümenin negatif şoklarından yenilenebilir enerjinin pozitif şoklarına doğru asimetrik nedensellik bulunmuş olup yenilenebilir enerjinin bütün şoklarından ekonomik büyümenin bütün şoklarına doğru asimetrik nedensellik bulunamamıştır.

Ampirik sonuçlar dikkate alınarak özellikle de değişkenlerin asimetrik ilişkilerinin yönünü tayin eden katsayılarından elde edilen uzun dönem tahmin sonuçları Türkiye ekonomisinde politika yapıcılarına ekonomik büyümenin

sağlanmasında önemli ipuçları verebilmektedir. Bu politika tavsiyeleri şu şekilde sıralanabilir:

- İlk olarak; uzun dönemde yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyümeyi artırdığı bulgusuna ulaşılmıştır. Bu durum yenilenebilir enerji sektöründe meydana gelebilecek her türlü gelişmenin Türkiye ekonomisinin ekonomik büyümesine pozitif bir ivme kazandıracak şekilde yorumlanabilir. Türkiye açısından yenilenebilir enerjinin ekonomik büyümede ne kadar önem arz ettiği görülmektedir. Çevresel faktörlerde meydana getireceği faydalar ve enerji tedarik edilmesinde dışa bağımlılığı azaltacağı öngörüldüğünde yenilenebilir kaynaklara yönelik politikalar belirlenmelidir. Türkiye’de yenilenebilir enerji tesislerinin kurulmasında maliyetinin devlet tarafından desteklendiği hammadde ve kullanılan malzemelerde yerli üretimin tercih edilmesi gibi politikaların ortaya konması yenilenebilir enerji tesislerinin çoğalmasına öncülük edecektir. Ayrıca güneş enerjisinden elektrik üreten teknolojinin elektrikli araç üretiminin yaygınlaştığı otomotiv sektöründe kullanılması ciddi bir enerji ihtiyacının giderilmesinde faydalı olacaktır. Ülkemizin büyük bir coğrafyaya sahip olması yüz ölçümü dikkate alındığında ülkenin hemen hemen yarısının sıcak iklim kuşağında bulunması güneş enerjisinden çokça faydalanan güney bölgelerinin olması ve rüzgâr enerjisi elde edilmesinde yüksek bölgelere sahip olması sebebiyle özellikle kamuya ait arazilerde devlet tarafından yenilenebilir enerji santrallerinin kurulması sağlanabilir. Bunun yanı sıra OSB tesislerinde ve yeni imara açılan konut alanlarında belli miktarda yenilenebilir enerjiden elektrik üretim zorunluluğu OSB müdürlükleri ve ilgili yerel yönetimlerce zorunluk haline getirilebilir. Enerji arz güvenliği ve depolama alanlarının geliştirilmesi, bu konuda toplumsal bilinci ortaya çıkarabilmek için ilk öğretimden başlayarak yükseköğretime yenilenebilir enerjiden elektrik üretimi müfredata eklenmelidir. Yenilenebilir enerji üretiminde jeotermal hidroelektrik ve biokütle enerjilerinin üretiminin yenilenebilir enerji üretimindeki payının artırılması yenilenebilir enerji

üretimini ülkemiz adına arttıracakken enerjide de dışa bağımlılığı azaltacaktır.

- İkinci olarak; uzun dönemde finansal gelişme ile ekonomik büyüme arasında da pozitif yönlü bir ilişkinin varlığı sonucuna varıldığından bu durum finansal sektörde meydana gelebilecek her türlü gelişmenin Türkiye’de ekonomik büyümenin hızlanmasına katkı sunabilecektir. Finansal gelişmeden ekonomik büyümeye çift yönlü nedensellik bulunması sonucunu da desteklemektedir. Bankacılık sektörü finansal sistemin önemli bir parçası olması sebebiyle BDDK ve TMSF gibi kuruluşlarca denetim altında bulunmasının finansal gelişmede önemli rol üstlendiği görülmektedir. Şubat 2001 krizinden sonra ekonomide yapısal dönüşüm sürecinin başlaması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Finansal gelişmenin gerçekleşebilmesi için özellikle finans sektörüne aracılık eden kurumların faaliyetlerini etkin biçimde sürdürebilmeleri gerekmektedir. Bu da ancak finansal araçların sermaye yapılarının güçlendirilmesine ve etkin bir denetime tabi olmasına bağlıdır. Türkiye’nin 2001 krizinden sonra finansal sistemi geliştirmeye yönelik adımlar ekonomik büyümeyi hızlandırıcı etkide bulunmuştur. Bu bağlamda Türk finans sektörünün finansal gelişme endeksine bağlı olarak da finansal kurumlarının derinliğinin artırılması ve geliştirilmesi gerekmektedir. Özel sektöre verilen kredilerin artırılması, emeklilik fon varlıklarının artırılması, yatırım fonlarının artırılması finansal kurumların derinliğini arttırıcı gelişmeler olacaktır. Türkiye’nin finansal piyasalarının ve finansal kurumlarının verimliliği gelişmiş ülke seviyesindedir. Ancak derinlik ve erişim problemi bulunmaktadır. Bu problemin çözümüne odaklanmak gerekmektedir. Ayrıca Türkiye’de finansal kurumların finansal kuruluşlar (Mevduat Bankaları ve Katılım Bankaları) ve finansal kurumlar (Sigortacılık kuruluşları, SPK, BES, Kalkınma ve Yatırım Bankaları) olarak ayrıldığı düşünüldüğünde finansal kurumların sermaye yapılarını büyütme yönelik denetimlerin artırılması da finansal kurumları geliştirici etkiye neden olacaktır. Aynı şekilde finansal piyasaların da derinliğinin ülkenin finansal gelişmesini destekleyici etkisini de belirtmek gerekmektedir. Bunu

içinde toplam hisse senetleri piyasası hacminin, borsada işlem gören hisse senetlerinin sayısının artırılması, devletin yurtdışı borçlanmasının GSYİH'ye oranının düşürülmesi, finansal ve finansal olmayan şirketlerin toplam borçlarının GSYİH'ye oranlarının düşürülmesi finansal piyasaların derinliğini arttırıcı etkiye neden olacaktır. Gelişmiş ülkelerin finansal piyasalarının ve finansal kurumlarının derinliğinin yüksek seviyede olmasının ekonomik büyümelerinde kaldiraç etkisi yarattığı görülmektedir. Parasal genişlemenin ekonomik büyümeyi artırdığı, özel sektöre verilen krediler ve parasal genişlemenin etkisinin uzun dönemde ortaya çıkacağı söylenebilir. Finansal kurumlara ve finansal piyasalara erişim kolaylığı için gerekli iyileştirmeler yapılmalıdır. Bunlar için gelişen teknoloji ile birlikte ihtiyaç duyanların kolaylıkla finansal kurumlara ve piyasalara erişimi sağlanmalıdır. Bu nedenle ekonomik politika yapıcılarının ekonomik büyümeyi istikrarlı bir sürece sokabilmeleri için; parasal genişlemeye önem vermeleri gerekmektedir. Ayrıca özel sektörün kredilere erişimini kolaylaştırması sağlanmalıdır. Sağlanan bu kredilerin doğru alanlarda ve doğru sektörlerde kullanıldığının denetlenmesi gerekmektedir. Ancak; parasal genişlemenin, ekonomilerin daralma dönemlerinde etkili olacağını düşünen Friedman'ın da ifade ettiği gibi bu durumun enflasyona neden olabileceği unutulmamalıdır. Bu politikaya belki ekonomik daralma dönemlerinde özellikle arz yönlü enflasyon ve stagflasyon dönemlerinde başvurmak gerekmektedir. Aksi takdirde daha fazla talep yaratacağı için enflasyonu tetikleyici etkisi de olacaktır. Bu sebeple kısa süreli olarak başvurulmalıdır. Diğer yandan, özel sektörün de kredi kullanımı kolaylaştırmak ve düşük faizle kredi kullandırmak adına finansal kurumların finansal yapısını da bozmamak gerekmektedir. Verilen kredilerin daha çok reel sektörde üretim odaklı olarak verilmesi, üretime yönelik faaliyetlerin desteklemesi, rant ekonomisi ve tüketim amaçlı olarak kullanılmamaları gerekmektedir. Finans sistemini zor duruma sokabilecek riskli işlemlerden uzak durulmalıdır.

- Üçüncü olarak ticari dışa açıklık ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemde negatif bir ilişkinin var olduğu bulgusu uzun dönemde ticari dışa açıklığın ekonomik büyümeyi zayıflattığı şeklinde yorumlanabilir. Bunun en temel nedeni olarak dış ticaretteki gelişmelerde ithalat artış hızının ihracat artış hızından daha fazla olması dolayısıyla ithalattaki gelişmeler gösterilebilir. Bu bağlamda ticari dışa açıklığın ihracat yönlü olması gerekmektedir. İhracatı teşvik, ithalatı kontrol altına alıcı tedbir getirilerek Türkiye'nin ekonomik büyümesi artırılabilir. İhracatın yükselmesinde en önemli etkenlerin başında üretilen mal ve hizmetlerin kaliteli olması gelmektedir. İtibarlı Türk markalarının yaratılarak ve desteklenerek "Türk Malı" imajı oluşturulmalı ve Türkiye'nin itibarının güçlendirilmesi hedeflenmelidir. Bu bağlamda patent, endüstriyel tasarım ve marka tescilinin uluslararası formatta sertifikasyon giderlerinin devletçe karşılanması, TOBB ve TUSIAD gibi kuruluşlarca yurtdışı fuar organizasyonlarının daha fazla yapılması, özellikle ihracatçı veya döviz kazandırıcı sektörlerde faaliyet gösteren KOBİ'lerin ve ihracat yapamayan ancak önemli bir potansiyele sahip KOBİ'lerin KGF tarafından daha fazla kredi kullanılarak desteklenmesi ihracatı geliştirmeye yönelik önemli adımlar olacaktır. Üretici firmaların yurt dışı küresel tedarik zincirinde yer almaları için makine-ekipman, yazılım, eğitim, sertifikasyon giderleri devletçe karşılanmalıdır. İthalatın yoğun olduğu sektörlerde özellikle tüketime yönelik mal ve hizmetlerin ithalatının azaltılması ham madde yarı mamul gibi üretim bazlı mal ve hizmetlerin daha fazla katma değer yaratılarak ihracatının özendirilmesi gerekmektedir. İhracatın ithalatı karşılama oranının yükseltilmesi için tedbirler alınmalıdır. Ticari dışa açıklık ve ekonomik büyüme ilişkisinde ürün kalitesi ve çeşitliliği ülkelerin düşük kalitede mal ve hizmet üretmeleri ve bunda uzmanlaşmaları negatif yönde etkileyebilmektedir. Yüksek kalitede ve dünya ticaretinde rekabet gücü yüksek malların üretmek için Türkiye ileri teknoloji ürünlerine yatırım yapıp bilişim altyapısını da geliştirmelidir. Bu durum kaliteli ürünler konusunda uzmanlaşmayı beraberinde getirecek ekonomik büyümeyi olumlu etkileyecektir.

- Son olarak sermaye oluşumunun ekonomik büyüme ile pozitif ilişkide olduğu dolayısıyla sermayedeki artışların ekonomik büyümeyi hızlandırdığı sonucuna varılabilir. Nedensellik ilişkisi de incelendiğinde ekonomik büyümeden sermaye oluşumuna yönelik simetrik bir ilişkinin var olduğu görülmektedir. Asimetrik bir ilişkinin varlığı ancak negatif şoklara karşı duyarlıdır. Bu sonuç da ekonominin genişleme döneminde değil daha çok daralma döneminde sermaye oluşumundan etkilendiğinin göstergesidir. Bu nedenle Türkiye ekonomisinde ekonomik büyüme için sermaye oluşumunu dikkate almak gerekmektedir. Özellikle daralma dönemlerinde sermaye yatırımlarının hızlandırılması önerilebilir. Sermaye yatırımlarının üretime yönelik yapılması gerekmektedir. Üretken sermaye yatırımlarının arttırılmasına yönelik KOSGEB, Kalkınma Ajansları Teknoloji ve Altyapı Bakanlığı'nın teşviklerinin arttırılması gerekmektedir. Bu destek kuruluşlarının ekonomik durgunluk dönemlerinde kaynaklarını üreticilerin makine teçhizat edinimine aktarmaları yararlı olacaktır. Özellikle imalat sanayi başta olmak üzere tarım, hayvancılık ve hizmetler sektöründe de KOBİ'lere yönelik Ar-Ge ve İnovasyon desteği verilmesi ekonomik büyüme üzerinde etkili olacaktır. KOBİ'lere ve firmalara sermaye oluşumlarına katkıda bulunacak finansal desteklerin verilmesi ve verilen finansal desteklerin yerinde kullanımının takip edilmesi sermaye oluşumunun özellikle daralma dönemlerinde ekonomik büyüme üzerinde olumlu etkisini ortaya çıkaracaktır.

Bu tez çalışması gelecekte düzenlenecek çalışmalara da öneriler getirebilmektedir. Şöyle ki, çalışma tek ülkeli bir zaman serisi analizi niteliğindedir. Gelecekteki çalışmaların aynı gelişme düzeyine sahip birkaç ülkenin de analize dahil edilmesiyle çok ülkeli bir zaman serisine dönüştürülebilir Böylece karşılaştırmalı zaman serisi kanıtlarına ve politika önerilerine varılabilir. Ayrıca aynı konu panel veri teknikleriyle de farklı ülke gruplarına uyarlanabilir. Böylece ülke grupları bağlamında da politika önerileri geliştirmek mümkün olacaktır.

KAYNAKÇA

- Abbasi, K. R., Hussain, K., Radulescu, M., & Ozturk, I. (2022). Asymmetric impact of renewable and non-renewable energy on the industrial sector in Pakistan: Fresh evidence from Bayesian and non-linear ARDL. *Renewable Energy*, 187, 944-957. doi:<https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.02.012>
- Adebayo, T. S., Agyekum, E. B., Kamel, S., Zawbaa, H. M., & Altuntaş, M. (2022). Drivers of environmental degradation in Turkey: Designing an SDG framework through advanced quantile approaches. *Energy Reports*, 8, 2008-2021. doi:<https://doi.org/10.1016/j.egy.2022.01.020>
- Akbaş, Y. E., & Lebe, F. (2015). Türkiye’de sanayileşme, finansal gelişme, ekonomik büyüme ve kentleşmenin enerji tüketimi üzerindeki etkisi: Çoklu yapısal kırılmalı bir araştırma. *Ege Academic Review*, 15(2), 197-206.
- Akkay, R. C. (2010). *Gelişmekte Olan Piyasalarda Finansal Gelişme Ekonomik Büyüme İlişkisi:Türkiye Örneği (Yayınlanmamış Doktora Tezi)*. İstanbul Üniversitesi İstanbul.
- Akram, R., Umar, M., Xiaoli, G., & Chen, F. (2022). Dynamic linkages between energy efficiency, renewable energy along with economic growth and carbon emission. A case of MINT countries an asymmetric analysis. *Energy Reports*, 8, 2119-2130. doi:<https://doi.org/10.1016/j.egy.2022.01.153>
- Alam, M. S. (2006). Economic growth with energy. *Munich Personal RePEc Archive*.
- Alper, A., & Oguz, O. (2016). The role of renewable energy consumption in economic growth: Evidence from asymmetric causality. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 60, 953-959. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.01.123>
- Araç, A., & Hasanov, M. (2014). Asymmetries in the dynamic interrelationship between energy consumption and economic growth: Evidence from Turkey. *Energy economics*, 44, 259-269. doi:<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2014.04.013>
- Arıcan, E., & Güçlü, O. (2014). Ekonomik İstikrarsızlık Ortamında Merkez Bankalarının Uyguladığı Para Politikaları ve Türkiye Örneği. *Journal of Economic Policy Researches*, 1(1), 1-49.
- Aydın, B. (2021). Kalkınma Literatüründen Hareketle Enerji-Büyüme İlişkisi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6(1), 1-13.
- Bashir, M. F., Ma, B., Hussain, H. I., Shahbaz, M., Koca, K., & Shahzadi, I. (2022). Evaluating environmental commitments to COP21 and the role of economic complexity, renewable energy, financial development, urbanization, and energy innovation: Empirical evidence from the RCEP countries. *Renewable Energy*, 184, 541-550. doi:<https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.11.102>
- Baz, K., Xu, D., Ali, H., Ali, I., Khan, I., Khan, M. M., & Cheng, J. (2020). Asymmetric impact of energy consumption and economic growth on ecological footprint: Using asymmetric and nonlinear approach. *Science of The Total Environment*, 718, 137364. doi:<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137364>
- Baz, K., Xu, D., Ampofo, G. M. K., Ali, I., Khan, I., Cheng, J., & Ali, H. (2019). Energy consumption and economic growth nexus: New evidence from Pakistan using asymmetric analysis. *Energy*, 189, 116254. doi:<https://doi.org/10.1016/j.energy.2019.116254>
- Berber, M. (2006). *İktisadi Büyüme ve Kalkınma Trabzon: Derya Kitapevi*.
- Boğa, S. (2020). Türkiye’de Vergi Gelirleri ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Asimetrik İlişki: NARDL Eşbütünleşme Yaklaşımı. *Third Sector Social Economic Review*, 55(1), 487-507.

- Boyd, J. H., & Jalal, A. M. (2012). A new measure of financial development: Theory leads measurement. *Journal of Development Economics*, 99(2), 341-357. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2012.04.002>
- Boz, F. Ç., Çınar, Ö., & Temelli, F. (2017). Enerji Tüketimi, Finansal Gelişme ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Asean Ülkeleri Üzerine Bir Analiz. *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(12), 36-52.
- Bölük, G., & Mert, M. (2015). The renewable energy, growth and environmental Kuznets curve in Turkey: An ARDL approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 52, 587-595. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.07.138>
- Bölükoğlu, A. (2021). Finansal Gelişme ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Doğrusal Olmayan İlişki: IMF Finansal Gelişmişlik Endeksi İle Yeni Bulgular. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 385-402.
- Bresciani, S., Ciampi, F., Meli, F., & Ferraris, A. (2021). Using big data for co-innovation processes: Mapping the field of data-driven innovation, proposing theoretical developments and providing a research agenda. *International Journal of Information Management*, 60, 102347. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102347>
- Bulut, U., & Muratoglu, G. (2018). Renewable energy in Turkey: Great potential, low but increasing utilization, and an empirical analysis on renewable energy-growth nexus. *Energy Policy*, 123, 240-250. doi:<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.08.057>
- Burbidge, J., & Harrison, A. (1984). Testing for the effects of oil-price rises using vector autoregressions. *International economic review*, 459-484.
- Büyükyılmaz, A., & Mert, M. (2015). CO2 Emisyonu , Yenilenebilir Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin MS-VAR Yaklaşımı İle Modellenmesi: Türkiye Örneği. *Zeitschrift für die Welt der Türken*, 7(3).
- Calomiris, C. W., Flandreau, M., & Laeven, L. (2016). Political foundations of the lender of last resort: A global historical narrative. *Journal of Financial Intermediation*, 28, 48-65. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jfi.2016.09.002>
- Cevik, E. I., Yıldırım, D. Ç., & Dibooglu, S. (2021). Renewable and non-renewable energy consumption and economic growth in the US: A Markov-Switching VAR analysis. *Energy & Environment*, 32(3), 519-541. doi:10.1177/0958305x20944035
- Chang, C.-L., & Fang, M. (2022). Renewable energy-led growth hypothesis: New insights from BRICS and N-11 economies. *Renewable Energy*, 188, 788-800. doi:<https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.02.052>
- Charfeddine, L., & Ben Khediri, K. (2016). Financial development and environmental quality in UAE: Cointegration with structural breaks. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 55, 1322-1335. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.07.059>
- Charfeddine, L., & Kahia, M. (2019). Impact of renewable energy consumption and financial development on CO2 emissions and economic growth in the MENA region: A panel vector autoregressive (PVAR) analysis. *Renewable Energy*, 139, 198-213. doi:<https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.01.010>
- Chen, C., Pinar, M., & Stengos, T. (2020). Renewable energy consumption and economic growth nexus: Evidence from a threshold model. *Energy Policy*, 139, 111295. doi:<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111295>
- Čihák, M., Demirgüç-Kunt, A., Feyen, E., & Levine, R. (2012). Benchmarking financial systems around the world. *World Bank policy research working paper*(6175).
- Çetin, M., & Rahmani, A. (2020). Türkiye Ekonomisinde Yapısal Kırılmalar Yenilenebilir Enerji ve Ekonomik Büyüme (1970-2016). *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(3), 589-610.
- Çetin, M., & Seker, F. (2012). Enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi: Türkiye örneği. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 31(1), 85-106.

- Dahlquist, E., & Bundschuh, J. (2013). Introduction and context: global biomass resources—types of biomass, quantities and accessibility. Biomass from agriculture, forestry, energy crops and organic wastes. In *Biomass as Energy Source* (pp. 41-70): CRC Press.
- Daly, H. E. (2007). *Ecological economics and sustainable development*: Edward Elgar Publishing.
- Destek, M. A. (2016). Renewable energy consumption and economic growth in newly industrialized countries: Evidence from asymmetric causality test. *Renewable Energy*, 95, 478-484. doi:<https://doi.org/10.1016/j.renene.2016.04.049>
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 1057-1072.
- Djellouli, N., Abdelli, L., Elheddad, M., Ahmed, R., & Mahmood, H. (2022). The effects of non-renewable energy, renewable energy, economic growth, and foreign direct investment on the sustainability of African countries. *Renewable Energy*, 183, 676-686. doi:<https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.10.066>
- Dogan, E. (2015). The relationship between economic growth and electricity consumption from renewable and non-renewable sources: A study of Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 52, 534-546. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.07.130>
- Doğan, E., & Doğan, B. Ö. (2021). Finansal Gelişme ve İnovasyon, Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Üretimini Artırıyor Mu? *Turkish Studies-Economy*, 16(2), 783-797.
- Doğuş, E. (2019). Geniş Kapsamlı Finansal Gelişmişlik Endeksi İle Türkiye’nin Finansal Gelişmişliğinin Tespiti ve Gelişmekte Olan Ülkeler İle Karşılaştırılması. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 11(3), 2205-2215.
- Ebrahimi Salari, T., Naji Meidani, A. A., Shabani Koshalshahi, Z., & Ajori Ayask, A. A. (2022). The threshold effect of HDI on the relationship between financial development and oil revenues. *Resources Policy*, 76, 102537. doi:<https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102537>
- Eğilmez, M. (2021). *Örneklerle kolay ekonomi*: Remzi Kitap Evi.
- El-Karimi, M., & El-houjjaji, H. (2022). Economic growth and renewable energy consumption nexus in G7 countries: Symmetric and asymmetric causality analysis in frequency domain. *Journal of Cleaner Production*, 342, 130618. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130618>
- Elverdi, S., & Atik, H. (2021). İnovasyon ve Ekonomik Büyüme arasındaki İlişkinin Analizi: Bir Yapısal Eşitlik Modellemesi.
- Enders, W. (2008). *Applied econometric time series*: John Wiley & Sons.
- Engle, R. F., & Granger, C. W. (1987). Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 251-276.
- Erdil, E., Pamukçu, M. T., Akçomak, İ. S., & Tiryakioğlu, M. (2016). Bilgi, Bilim, Teknoloji ve Yenilik: Kavramsal tartışma. *Science And Technology Policies Research Center Tekpol Working Paper Series*, 1-28.
- Eren, B. M., Taspınar, N., & Gokmenoglu, K. K. (2019). The impact of financial development and economic growth on renewable energy consumption: Empirical analysis of India. *Science of The Total Environment*, 663, 189-197. doi:<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.01.323>
- Ertek, T. (2009). *Temel Ekonomi*. İstanbul: Beta Basım
- Filippidis, M., Tzouvanas, P., & Chatziantoniou, I. (2021). Energy poverty through the lens of the energy-environmental Kuznets curve hypothesis. *Energy economics*, 100, 105328. doi:<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105328>

- Fisher, I. (1933). The debt-deflation theory of great depressions. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 337-357.
- Franco, M. P. V., Gaspard, M., & Mueller, T. (2019). Time discounting in Harold Hotelling's approach to natural resource economics: The unsolved ethical question. *Ecological Economics*, 163, 52-60. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.05.005>
- Freixas, X., Giannini, C., Hoggarth, G., & Soussa, F. (2000). Lender of last resort: what have we learned since Bagehot? *Journal of Financial Services Research*, 18(1), 63-84.
- Gamlath, S., & Lahiri, R. (2018). Public and private education expenditures, variable elasticity of substitution and economic growth. *Economic Modelling*, 70, 1-14. doi:<https://doi.org/10.1016/j.econmod.2017.10.007>
- Gertler, M. (1988). Financial Structure And Aggregate Economic Activity: an Overview. *Journal of Money, Credit and Banking*, 20(3), 559-588.
- Gould, J. D. (2013). *Economic Growth in History: Survey and Analysis*: Routledge.
- Gövdeli, T. (2018). *Enerji Tüketimi İle Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Panel Veri Analizi (Yayımlanmamış Doktora Tezi)*. Hacettepe Üniversitesi, Gaziantep.
- Gujarati, D. (2015). *Econometrics by Example (2nd ed.)*. London, United Kingdom: Macmillan
- International Higher Education.
- Gyimah, J., Yao, X., Tachega, M. A., Sam Hayford, I., & Opoku-Mensah, E. (2022). Renewable energy consumption and economic growth: New evidence from Ghana. *Energy*, 248, 123559. doi:<https://doi.org/10.1016/j.energy.2022.123559>
- Hall, C., & Klitgaard, K. (2006). The need for a new, biophysical-based paradigm in economics for the second half of the age of oil. *International Journal of Transdisciplinary Research*, 1(1), 4-22.
- Hatemi-j, A. (2003). A new method to choose optimal lag order in stable and unstable VAR models. *Applied Economics Letters*, 10(3), 135-137.
- Hatemi-J, A. (2008). Forecasting properties of a new method to determine optimal lag order in stable and unstable VAR models. *Applied Economics Letters*, 15(4), 239-243.
- Hatemi-j, A. (2012). Asymmetric causality tests with an application. *Empirical economics*, 43(1), 447-456.
- Hatemi-J, A., & Roca, E. (2014). BRICs and PIGS in the presence of Uncle Sam and big brothers: Who drive who? Evidence based on asymmetric causality tests. *Griffith Business School Discussion Papers Finance*.
- Hay, A. M. (1989). Rich countries and poor countries: Rostow, W.W. Boulder and London: Westview, 1987. 194 pp. £34.50 hardback. *Applied Geography*, 9(3), 213-214. doi:[https://doi.org/10.1016/0143-6228\(89\)90042-8](https://doi.org/10.1016/0143-6228(89)90042-8)
- Husz, M. (1998). *Human capital, endogenous growth, and government policy* (Vol. 2274): Peter Lang Pub Incorporated.
- İçen, H. (2021). Türkiye'de Kamu Harcamaları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Asimetrik İlişkinin Analizi. *Dogus University Journal*, 22(2).
- Ifa, A., & Guetat, I. (2022). Analysing short-run and long-run causality relationship among public spending, renewable energy consumption, non-renewable energy consumption and economic growth: Evidence from eight of South Mediterranean Countries. *Energy Exploration & Exploitation*, 40(2), 554-579. doi:10.1177/01445987211049304
- Jalil, A., & Feridun, M. (2011). The impact of growth, energy and financial development on the environment in China: A cointegration analysis. *Energy economics*, 33(2), 284-291. doi:<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2010.10.003>
- Johnson, P. C., Laurell, C., Ots, M., & Sandström, C. (2022). Digital innovation and the effects of artificial intelligence on firms' research and development – Automation or

- augmentation, exploration or exploitation? *Technological Forecasting and Social Change*, 179, 121636. doi:<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121636>
- Jumbe, C. B. (2004). Cointegration and causality between electricity consumption and GDP: empirical evidence from Malawi. *Energy economics*, 26(1), 61-68.
- Kahia, M., Aïssa, M. S. B., & Lanouar, C. (2017). Renewable and non-renewable energy use - economic growth nexus: The case of MENA Net Oil Importing Countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 71, 127-140. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.01.010>
- Kar, M., & Ağır, H. (2006). Türkiye'de Beşeri Sermaye ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Eşbütünlük Yaklaşımı ile Nedensellik testi, 1926-1994. *Selçuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 6(11), 51-68.
- Karagül, M., & DüNDAR, S. (2006). Sosyal Sermaye ve Belirleyicileri Üzerine Apirik Bir Çalışma *Akdeniz İİBF Dergisi*, 6(12), 61-78.
- Kasman, A., & Duman, Y. S. (2015). CO2 emissions, economic growth, energy consumption, trade and urbanization in new EU member and candidate countries: A panel data analysis. *Economic Modelling*, 44, 97-103. doi:<https://doi.org/10.1016/j.econmod.2014.10.022>
- Kaynak, M. (2015). *Büyüme Teorileri Giriş* Ankara: Gazi Kitabevi.
- Kaytancı, B. G. (2000). *Ödemeler Dengesi Kamu açıkları Ve Finansal gelişme : Türkiye 1980-1999 (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi)*. (Master's). Anadolu University (Turkey), Ann Arbor. Retrieved from <https://www.proquest.com/dissertations-theses/odemeler-dengesi-kamu-aciklari-ve-finansal/docview/2579682016/se-2?accountid=25077> ProQuest Dissertations & Theses Global database. (28639502)
- Kaytancı, U. B., & Kaytancı, B. G. (2022). Türkiye'de Finansal Serbestleşme Sonrası Rezerv Talebini Etkileyen Faktörlerin Araştırılması. *Fiscaoeconomia*, 6(1), 142-160.
- Keskin, A. (2011). Ekonomik Kalkınmada Beşeri Sermayenin Rolü Ve Türkiye. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 25(3-4), 125-153.
- Kibritçiöğlü, A. (1998a). İktisadi Büyümenin Belirleyicileri ve Yeni Büyüme Modellerinde Beşeri Sermayenin Yeri *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 53(01).
- Kibritçiöğlü, A. (1998b). İktisadi Büyümenin Belirleyicileri ve Yeni Büyüme Modellerinde Beşeri Sermayenin Yeri (No. 1-4 b.). *Ankara: Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi*, 53.
- Kılıç, F. Ç. (2015). Güneş enerjisi, Türkiye'deki son durumu ve üretim teknolojileri. *Mühendis ve Makina*, 56(671), 28-40.
- King, R. G., & Levine, R. (1993). Finance, entrepreneurship and growth. *Journal of Monetary economics*, 32(3), 513-542.
- Koç, E., & Şenel, M. C. (2013). Dünyada ve Türkiye'de Enerji Durumu-Genel Değerlendirme. *Mühendis ve Makina*, 54(639), 32-44.
- Koçaslan, G. (2010). Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi Çerçevesinde Türkiye'nin Rüzgar Enerjisi Potansiyelinin Yeri ve Önemi. *Sosyal Bilimler Dergisi*(1), 53-61.
- Korkmaz, Ö. (2018). Enerji Tüketimi İle Finansal Açıklık, Ticari Açıklık Ve Finansal Gelişme Arasındaki İlişkinin Karşılaştırmalı Analizi: Türkiye Ve İtalya Örneği. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 83-100.
- Korkmaz, S., & Güngör, Ö. (2016). *Türkiye'de Enerji Tüketimi ile Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisi /THE CAUSALITY RELATIONSHIP BETWEEN ENERGY CONSUMPTION AND ECONOMIC GROWTH IN TURKEY*. Retrieved from Tekirdag: <https://www.proquest.com/reports/turkiyede-enerji-tuketimi-ile-ekonomik-buyume/docview/1881065186/se-2?accountid=25077>
- Levine, R. (1996). Foreign Banks, Financial Development, and Economic Growth. *International financial markets: Harmonization versus competition*, 7, 224-254.

- Levine, R. (1997). Financial development and economic growth: views and agenda. *Journal of economic literature*, 35(2), 688-726.
- Levine, R. (2004). Finance and growth: theory and evidence [Working Paper 10766]. *Recuperado de <http://www.nber.org/papers/w10766.pdf>*.
- Li, R., Wang, X., & Wang, Q. (2022). Does renewable energy reduce ecological footprint at the expense of economic growth? An empirical analysis of 120 countries. *Journal of Cleaner Production*, 346, 131207. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131207>
- Li, X., Ozturk, I., Majeed, M. T., Hafeez, M., & Ullah, S. (2022). Considering the asymmetric effect of financial deepening on environmental quality in BRICS economies: Policy options for the green economy. *Journal of Cleaner Production*, 331, 129909. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129909>
- Lim, H.-J., & Yoo, S.-H. (2012). Natural gas consumption and economic growth in Korea: A causality analysis. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 7(2), 169-176.
- Luqman, M., Ahmad, N., & Bakhsh, K. (2019). Nuclear energy, renewable energy and economic growth in Pakistan: Evidence from non-linear autoregressive distributed lag model. *Renewable Energy*, 139, 1299-1309. doi:<https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.03.008>
- Manzella, A., Allansdottir, A., & Pellizzone, A. (2019). *Geothermal energy and society*: Springer.
- Maria Caporale, G., Diana Sova, A., & Sova, R. (2022). The direct and indirect effects of financial development on international trade: evidence from the CEEC-6. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 101550. doi:<https://doi.org/10.1016/j.intfin.2022.101550>
- Marty, A. L. (1961). Gurley and Shaw on Money in a Theory of Finance. *Journal of Political Economy*, 69(1), 56-62.
- Mathews, A. P. (2014). Renewable energy technologies: panacea for world energy security and climate change? *Procedia Computer Science*, 32, 731-737.
- Mbarek, M. B., Nasreen, S., & Feki, R. (2017). The contribution of nuclear energy to economic growth in France: short and long run. *Quality & Quantity*, 51(1), 219-238.
- Menegaki, A. N., & Tugcu, C. T. (2016). The sensitivity of growth, conservation, feedback & neutrality hypotheses to sustainability accounting. *Energy for Sustainable Development*, 34, 77-87.
- Mert, M., & Çağlar, A. E. (2019). *Ewiews ve Gauss Uygulamalı Zaman Serileri Analizi*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Miao, Y., Razzaq, A., Adebayo, T. S., & Awosusi, A. A. (2022). Do renewable energy consumption and financial globalisation contribute to ecological sustainability in newly industrialized countries? *Renewable Energy*, 187, 688-697. doi:<https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.01.073>
- Michaelides, E. E. S. (2012). *Alternative energy sources*: Springer Science & Business Media.
- Mohsin, M., Kamran, H. W., Atif Nawaz, M., Sajjad Hussain, M., & Dahri, A. S. (2021). Assessing the impact of transition from nonrenewable to renewable energy consumption on economic growth-environmental nexus from developing Asian economies. *Journal of Environmental Management*, 284, 111999. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.111999>
- Mukhtarov, S., Yüksel, S., & Dinçer, H. (2022). The impact of financial development on renewable energy consumption: Evidence from Turkey. *Renewable Energy*, 187, 169-176. doi:<https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.01.061>

- Mutumba, G. S., Odongo, T., Okurut, N. F., & Bagire, V. (2021). A survey of literature on energy consumption and economic growth. *Energy Reports*, 7, 9150-9239. doi:<https://doi.org/10.1016/j.egy.2021.10.107>
- Nazlioglu, S., Lebe, F., & Kayhan, S. (2011). Nuclear energy consumption and economic growth in OECD countries: Cross-sectionally dependent heterogeneous panel causality analysis. *Energy Policy*, 39(10), 6615-6621.
- Ng, S., & Perron, P. (2001). Lag length selection and the construction of unit root tests with good size and power. *Econometrica*, 69(6), 1519-1554.
- Ocal, O., & Aslan, A. (2013). Renewable energy consumption–economic growth nexus in Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 28, 494-499. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.08.036>
- Ockwell, D. G. (2008). Energy and economic growth: Grounding our understanding in physical reality. *Energy Policy*, 36(12), 4600-4604. doi:<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.09.005>
- Ozcan, B., & Ozturk, I. (2019). Renewable energy consumption-economic growth nexus in emerging countries: A bootstrap panel causality test. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 104, 30-37. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.01.020>
- Ozturk, I., & Acaravci, A. (2013). The long-run and causal analysis of energy, growth, openness and financial development on carbon emissions in Turkey. *Energy economics*, 36, 262-267. doi:<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2012.08.025>
- Önal, H. (2009). *Ekonomik Büyümenin Belirleyicileri ve Sanayileşme Stratejileri (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi)*. (Yüksek Lisans). Marmara Üniversitesi İstanbul.
- Özşahin, Ş., Mucuk, M., & Gerçekler, M. (2016). Yenilenebilir enerji ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki: BRICS-T ülkeleri üzerine panel ARDL analizi. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 4(4), 111-130.
- Pandey, B., & Karki, A. (2016). *Hydroelectric energy: renewable energy and the environment*: CRC Press.
- Pata, U. K. (2018). Renewable energy consumption, urbanization, financial development, income and CO2 emissions in Turkey: testing EKC hypothesis with structural breaks. *Journal of Cleaner Production*, 187, 770-779.
- Perkins, E. (1995). Book Review: Sustaining Development in Mineral Economies: The Resource Curse Thesis, by Richard M. Auty. London and New York: Routledge, 1993. *Critical Sociology*, 21(1), 158-160. doi:10.1177/089692059502100114
- Petform. (2022). Petrol ve Doğal Gaz Platformu Derneği. Retrieved from <https://www.petform.org.tr/mevzuat/petrol-piyasasi/>
- Phillips, P. C., & Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346.
- Qamruzzaman, M., & Jianguo, W. (2020). The asymmetric relationship between financial development, trade openness, foreign capital flows, and renewable energy consumption: Fresh evidence from panel NARDL investigation. *Renewable Energy*, 159, 827-842. doi:<https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.06.069>
- Quaschnig, V. (2016). *Understanding renewable energy systems*: Routledge.
- Rahman, M. M., & Velayutham, E. (2020). Renewable and non-renewable energy consumption-economic growth nexus: New evidence from South Asia. *Renewable Energy*, 147, 399-408. doi:<https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.09.007>
- Rands Barros, A. (2016). Chapter 5 - Intergenerational Transmission of Human Capital and Its Role in Physical Capital Accumulation. In A. Rands Barros (Ed.), *Roots of Brazilian Relative Economic Backwardness* (pp. 67-83): Academic Press.

- Raza, S. A., Shahbaz, M., & Nguyen, D. K. (2015). Energy conservation policies, growth and trade performance: Evidence of feedback hypothesis in Pakistan. *Energy Policy*, 80, 1-10. doi:<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.01.011>
- Romer, P. M. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth. *The Journal of Political Economy*, 94(5), 1002. Retrieved from <https://www.proquest.com/scholarly-journals/increasing-returns-long-run-growth/docview/195399274/se-2>
- Sachs, J. D., & Warner, A. (1995). Natural resource abundance and economic growth. In: National bureau of economic research Cambridge, Mass., USA.
- Salahuddin, M., Gow, J., & Ozturk, I. (2015). Is the long-run relationship between economic growth, electricity consumption, carbon dioxide emissions and financial development in Gulf Cooperation Council Countries robust? *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 51, 317-326. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.06.005>
- Saygılı, Ş., & Cihan, C. (2006). Türkiye Ekonomisinde Beşeri Sermaye-Verimlilik Artışı İlişkisi. *Iktisat İşletme ve Finans*, 21(240), 18-35.
- Sertkaya, B., & Özcan, G. (2017). Sosyal Sermayenin Ekonomik Gelişme Açısından Önemi: Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkeler Üzerine Bir Değerlendirme. *Bulletin of Economic Theory and Analysis*, 2(1), 63-78.
- Sevüktekin, M., & Çınar, M. (2017). *Ekonometrik Zaman Serilerinin Analizi* Bursa: Dora Yayıncılık.
- Sezal, L. (2017). Türkiye'deki Güneş Enerjisi Yatırımlarının Davranışsal Finans Açısından Değerlendirilmesi. *Journal of International Social Research*, 10(51).
- Shafiei, S. (2013). *Economic growth, energy consumption, and environment: assessing evidence from OECD countries*. Curtin University,
- Shahbaz, M., Hoang, T. H. V., Mahalik, M. K., & Roubaud, D. (2017). Energy consumption, financial development and economic growth in India: New evidence from a nonlinear and asymmetric analysis. *Energy economics*, 63, 199-212. doi:<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2017.01.023>
- Shahbaz, M., & Lean, H. H. (2012). Does financial development increase energy consumption? The role of industrialization and urbanization in Tunisia. *Energy Policy*, 473-479.
- Shahbaz, M., Loganathan, N., Zeshan, M., & Zaman, K. (2015). Does renewable energy consumption add in economic growth? An application of auto-regressive distributed lag model in Pakistan. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 44, 576-585. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.01.017>
- Shahbaz, M., Sinha, A., Raghutla, C., & Vo, X. V. (2022). Decomposing scale and technique effects of financial development and foreign direct investment on renewable energy consumption. *Energy*, 238, 121758. doi:<https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.121758>
- Sharif, A., Baris-Tuzemen, O., Uzuner, G., Ozturk, I., & Sinha, A. (2020). Revisiting the role of renewable and non-renewable energy consumption on Turkey's ecological footprint: Evidence from Quantile ARDL approach. *Sustainable Cities and Society*, 57, 102138. doi:<https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102138>
- Shin, Y., Yu, B., & Greenwood-Nimmo, M. (2014). Modelling asymmetric cointegration and dynamic multipliers in a nonlinear ARDL framework. 281-314.
- Sims, C. A. (1980). Macroeconomics and reality. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 1-48.
- Siong, T. C., Kogid, M., & Alin, J. M. (2022). Asymmetric modeling of fuel consumption in Malaysia. *Energy*, 239, 121905. doi:<https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.121905>

- Stiglitz, J. (1998). *The role of the financial system in development*. Paper presented at the Presentation at the fourth annual bank conference on development in Latin America and the Caribbean.
- Şan, M., & Şimşek, R. (2011). Sosyal Sermaye Kavramının Tarihsel-Sosyolojik Arkapları. *Akademik İncelemeler Dergisi*, 6(1), 88-110.
- Şenel, M. C., & Koç, E. (2015). Dünyada ve Türkiye’de rüzgar enerjisi durumu-Genel değerlendirme. *Mühendis ve Makina*, 56(663), 46-56.
- Şit, A., Karadağ, H., & Şit, M. (2021). Finansal Gelişme, Kentleşme ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Asimetrik İlişkinin Ampirik Analizi: Türkiye Örneği. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 17(2), 389-402.
- Taşdemir, S. Z. (2021). Ekonomi-Ekoloji Etkileşimi: Neoklasik Çevre İktisadı İle Ekolojik İktisadi Düşünce Birbirini Tamamlıyor Mu? *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 356-370.
- Taşseven, Ö., & Yılmaz, N. (2022). Finansal Gelişme Göstergeleri ile Ekonomik Büyüme İlişkisi Türkiye Örneği. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 23, 106.
- Tekin, H. A., & Ural, M. (2019). Finansal gelişme ve ekonomik performans ilişkisi: OECD ülkeleri için bir analiz. *OPUS International Journal of Society Researches*, 11(18), 43-77.
- Tiryaki, H. N. (2021). Türkiye’de Özel Sektöre Sağlanan Kredilerle Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: 1998-2020. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(1), 56-70.
- Tiwari, A. K., Nasreen, S., & Anwar, M. A. (2022). Impact of equity market development on renewable energy consumption: Do the role of FDI, trade openness and economic growth matter in Asian economies? *Journal of Cleaner Production*, 334, 130244. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.130244>
- Toda, H. Y., & Yamamoto, T. (1995). Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes. *Journal of econometrics*, 66(1-2), 225-250.
- Toktaş, Y., & Parlinska, A. (2022). Chapter 18 - Energy consumption, financial development, globalization, and economic growth in Poland: new evidence from an asymmetric analysis. In M. Shahbaz, A. K. Tiwari, & A. Sinha (Eds.), *Energy-Growth Nexus in an Era of Globalization* (pp. 431-466): Elsevier.
- TTK. (2020). Türkiye Taş Kömürü Kurumu *Taş Kömürü Sektör Raporu*. Retrieved from <http://taskomuru.net/tr/whiseezu/2021/06/2020YiliTaskomuruSektorRaporu.pdf>
- Tuncer, E. (2013). *Finans Piyasalarında Gelişme İle Ülke Büyümesi Arasındaki İlişki: Türkiye Örneği*. (Yüksek Lisans). İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Turna, Y., & Ceylan, R. (2022). Türkiye’de Ekonomik Büyüme ile Fiziki Sermaye, Beşeri Sermaye ve Enerji Tüketimi Arasındaki İlişki: NARDL Yaklaşımı. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(1), 223-242.
- Tutgun, S. (2019). Türkiye’de Finansal Gelişme ve Enerji Tüketiminin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı. *Bitlis Eren Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Akademik İzdüşüm Dergisi*, 4(1), 50-65.
- Uddin, M. K., Pan, X., Saima, U., & Zhang, C. (2022). Influence of financial development on energy intensity subject to technological innovation: Evidence from panel threshold regression. *Energy*, 239, 122337. doi:<https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.122337>
- Ulucak, R. (2016). Doğal Kaynak Laneti: Avrasya Bölgesi İçin Bir Uygulama. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(4), 85-94.
- Uslu, H. (2022). Türkiye’de Finansal Gelişme ve Enerji Tüketiminin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Yapısal Kırılmalı Bir Analiz. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(1), 188-217.

- Usman, A., Wirawan, H., & Zulkifli. (2021). The effect of human capital and physical capital on regional financial condition: the moderating effect of management control system. *Heliyon*, 7(5), e06945. doi:<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06945>
- Usta, C. (2015). *Türkiye'de Enerji Tüketimi Ekonomik Büyüme İlişkisinin Bölgesel ve Sektörel Analizi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Vellani, N. (2007). Chapter 7 - Information technology risk management. In K. H. Vellani (Ed.), *Strategic Security Management* (pp. 133-157). Burlington: Butterworth-Heinemann.
- Vural, E. (2021). *Türkiye'de Sosyal Sermaye ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin ARDL Yöntemi ile Analizi*. (Yüksek Lisans). Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Wang, J., Zhang, S., & Zhang, Q. (2021). The relationship of renewable energy consumption to financial development and economic growth in China. *Renewable Energy*, 170, 897-904. doi:<https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.02.038>
- Wang, Q., Dong, Z., Li, R., & Wang, L. (2022). Renewable energy and economic growth: New insight from country risks. *Energy*, 238, 122018. doi:<https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.122018>
- Wang, Q., & Wang, L. (2020). Renewable energy consumption and economic growth in OECD countries: A nonlinear panel data analysis. *Energy*, 207, 118200. doi:<https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.118200>
- Xu, D., Yuan, Z.-L., Bai, Z., Wu, Z., Chen, S., & Zhou, M. (2022). Optimal operation of geothermal-solar-wind renewables for community multi-energy supplies. *Energy*, 123672. doi:<https://doi.org/10.1016/j.energy.2022.123672>
- Yağmur, D. (2019). *Doğal Kaynak Laneti ve Kazakistan'ın Ekonomik Politikaları* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). (Doktora). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Yetiz, F., & Ünal, A. E. (2021). Banka Kredileri, Para Arzı ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Türkiye Örneği. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 17(37), 4487-4509.
- Yilanci, V., Aslan, M., & Ozgur, O. (2021). Disaggregated analysis of the curse of natural resources in most natural resource-abundant countries. *Resources Policy*, 71, 102017. doi:<https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102017>
- Yilanci, V., & Bozoklu, Ş. (2014). Türk sermaye piyasasında fiyat ve işlem hacmi ilişkisi: Zamanla Değişen Asimetrik Nedensellik Analizi. *Ege Academic Review*, 14(2).
- Yılmaz, T. (2021). Yenilenebilir Enerji Tüketimi, Finansal Gelişme İlişkisi: Gelişmiş Ülkeler Üzerine Bir Araştırma. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(2), 1064-1081.
- York, R. (2006). Ecological paradoxes: William Stanley Jevons and the paperless office. *Human Ecology Review*, 143-147.
- Zengin, C. (2020). *Çevre, Ekolojik İktisat ve Büyüme* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Ziaei, S. M. (2022). The impacts of household social benefits, public expenditure on labour markets, and household financial assets on the renewable energy sector. *Renewable Energy*, 181, 51-58. doi:<https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.09.017>