



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI
İKTİSAT BİLİM DALI

TÜRKİYE EKONOMİSİNDE CARİ AÇIĞIN BİR NEDENİ
OLARAK ENERJİDE DIŞA BAĞIMLILIK VE TÜRKİYE’NİN
ENERJİ POLİTİKASI ÜZERİNE BİR ANALİZ

(Yüksek Lisans Tezi)

Muhammet AYDOĞAN

BURSA 2022



T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI
İKTİSAT BİLİM DALI

TÜRKİYE EKONOMİSİNDE CARİ AÇIĞIN BİR NEDENİ
OLARAK ENERJİDE DIŞA BAĞIMLILIK VE TÜRKİYE’NİN
ENERJİ POLİTİKASI ÜZERİNE BİR ANALİZ

(Yüksek Lisans Tezi)

Muhammet AYDOĞAN
ORCID: 0000-0003-4191-7969

Danışman:
Doç. Dr. Murat Ozan BAŞKOL

BURSA 2022

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans çalışması olarak sunduğum “Türkiye Ekonomisinde Cari Açığın Bir Nedeni Olarak Enerjide Dışa Bağımlılık ve Türkiye’nin Enerji Politikası Üzerine Bir Analiz” başlıklı çalışmanın bilimsel araştırma, yazma ve etik kurallarına uygun olarak tarafımdan yazıldığına ve tezde yapılan bütün alıntıların kaynaklarının usulüne uygun olarak gösterildiğine, tezimde intihal ürünü cümle veya paragraflar bulunmadığına şerefim üzerine yemin ederim.

Tarih ve İmza

Adı Soyadı: Muhammet AYDOĞAN

Öğrenci No: 701911004

Anabilim Dalı: İktisat

Programı: İktisat Tezli Yüksek Lisans

Statüsü: Yüksek Lisans Doktora

: Sanatta Yeterlik





SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS İNTİHAL YAZILIM RAPORU

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İKTİSAT ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA

Tez Başlığı / Konusu: Türkiye Ekonomisinde Cari Açığın Bir Nedeni Olarak Enerjide Dışa Bağımlılık ve Türkiye'nin Enerji Politikası Üzerine Bir Analiz

Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 118 sayfalık kısmına ilişkin, 09/08/2022 tarihinde şahsım tarafından *Turnitin* (Turnitin)* adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan özgünlük raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 14'dir.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kaynakça hariç
- 2- Alıntılar hariç/dahil
- 3- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Bursa Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Çalışması Özgünlük Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Tarih ve İmza

Adı Soyadı: Muhammet AYDOĞAN

Öğrenci No: 701911004

Anabilim Dalı: İktisat

Programı: İktisat Tezli Yüksek Lisans Programı

Statüsü: Y.Lisans Doktora Sanatta Yeterlik

Danışman

(Doç. Dr. Murat Ozan BAŞKOL, 09.08.2022)

* Turnitin programına Bursa Uludağ Üniversitesi Kütüphane web sayfasından ulaşılabilir.

T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İktisat Anabilim Dalı, İktisat Bilim Dalı'nda 701911004 numaralı Muhammet Aydoğan'nın hazırladığı "Türkiye Ekonomisinde Cari Açığın Bir Nedeni Olarak Enerjide Dışa Bağımlılık ve Türkiye'nin Enerji Politikası Üzerine Bir Analiz" konulu Yüksek Lisans çalışması ile ilgili tez savunma sınavı,/...../20..... günü-..... saatlerini arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin/çalışmasının (başarılı/başarısız) olduğuna (oybirliği/oy çokluğu) ile karar verilmiştir.

Üye (Tez Danışmanı ve Sınav Komisyonu

Başkanı)

Akademik Unvanı, Adı Soyadı
Üniversitesi

Üye

Akademik Unvanı, Adı Soyadı
Üniversitesi

Üye

Akademik Unvanı, Adı Soyadı
Üniversitesi

Üye

Akademik Unvanı, Adı Soyadı
Üniversitesi

Üye

Akademik Unvanı, Adı Soyadı
Üniversitesi

ÖZET

Yazar Adı ve Soyadı : Muhammet AYDOĞAN
Üniversite :Bursa Uludağ Üniversitesi
Enstitüsü : Sosyal Bilimler Enstitüsü
Anabilim/Anasanat Dalı: İktisat
Bilim/Sanat Dalı : İktisat
Tezin Niteliği : Yüksek Lisans Tezi
Sayfa Sayısı : xiv+133
Mezuniyet Tarihi : 03/10/2022
Tez Danışmanı : Doç. Dr. Murat Ozan BAŞKOL

**TÜRKİYE EKONOMİSİNDE CARİ AÇIĞIN BİR NEDENİ OLARAK
ENERJİDE DIŞA BAĞIMLILIK VE TÜRKİYE’NİN ENERJİ POLİTİKASI
ÜZERİNE BİR ANALİZ**

Ülkelerin ekonomik büyümesinde enerjinin önemli bir girdi olduğu düşünüldüğünde, enerji literatürünün başlangıçta ağırlıklı olarak ekonomik büyüme ekseninde etrafında geliştiği ve klasik modeller çerçevesinde yapılan araştırmaların daha çok bu alanda yoğunlaştığı görülmektedir. Öte yandan 1970’li yıllarda yaşanan petrol şokunun sadece ülkelerin ekonomik büyüme oranlarında değil, enflasyon ve işsizlik gibi temel makroekonomik değişkenlerde de istikrarsızlığa neden olduğu görülmektedir.

Türkiye’nin ödemeler bilançosu, Türkiye’nin 2004 yılından bugüne sürekli (2019 yılı hariç) cari açık verdiğini göstermektedir. Cari açık, kriz yıllarında azalan, diğer zamanlarda genellikle artan bir seyir izlemiştir. Aynı yıllarda Türkiye’nin enerji dengesinin dış ticaret dengesiyle paralel hareket ettiği, enerji açığının düştüğü dönemlerde dış ticaret açığının düştüğü, enerji açığının arttığı dönemlerde dış ticaret açığının arttığı görülmüştür.

Bu kapsamda çalışmada; Türkiye’nin enerjide dışa bağımlılığı çerçevesinde cari açığın temel nedenleri, cari açığı azaltmak için sürdürdüğü enerji politikaları ve hedefleri incelenerek enerji stratejileri analiz edilmiştir. Çalışmanın ampirik bölümünde petrol fiyatlarının Türkiye'nin cari işlemler dengesini nasıl etkilediği incelenmiştir. Çalışmada

petrol fiyatlarının, Türkiye GSYİH'sının, 27 Avrupa ülkesinin toplam GSYİH'sının ve reel efektif döviz kurunun cari işlemler dengesi üzerinde zamana göre değişen yapıda etkisi olup olmadığını görmek için hem en küçük kareler hem de maksimum entropi önyükleme tahmin yöntemine dayalı kayan pencere analizi (Rolling-Window Analysis) uygulanmıştır. Analiz sonucunda incelenen dönemde petrol fiyatlarındaki düşüşün cari açıkta olumlu etki yaptığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Cari Açık, Enerji İthalatı, Ekonomik Büyüme, Yenilenebilir Enerji, Kayan Pencere Analizi.

ABSTRACT

Name and Surname	: Muhammet AYDOĞAN
University	: Bursa Uludag University
Institution	: Social Science Institution
Field	: Economics
Branch	: Economics
Degree Awarded	: Master
Page Number	: xiv+133
Degree Date	: 03/10/2022
Supervisor/s	: Assoc. Prof. Dr. M. Ozan BAŞKOL

EXTERNAL ENERGY DEPENDENCE AS A CAUSE OF THE CURRENT ACCOUNT DEFICIT IN THE TURKISH ECONOMY AND AN ANALYSIS ON TURKEY'S ENERGY POLICY

Considering that energy is an essential input in the economic growth of countries, it is seen that the energy literature initially developed mainly around the axis of economic growth, and the studies conducted within the framework of classical models mostly focused on this area. On the other hand, it is observed that the oil shock experienced in the 1970s caused instability not only in the economic growth rates of countries but also in basic macroeconomic variables such as inflation and unemployment.

Turkey's balance of payments shows that Turkey has had a continuous current account deficit since 2004 (except for 2019). The current account deficit followed a decreasing course during the crisis years and generally increasing at other times. In the same years, it was observed that Turkey's energy balance moved in parallel with the foreign trade balance, the foreign trade deficit decreased during the periods when the energy deficit decreased, and the foreign trade deficit increased during the periods when the energy deficit increased.

In this context, in the study; Within the framework of Turkey's foreign dependence on energy, the main reasons for the current account deficit, the energy policies, and targets pursued to reduce the current account deficit were examined and energy strategies were

analyzed. In the empirical part of our study, how oil prices affect Turkey's current account balance is examined. In the study, Rolling-window analysis, based on both least squares and maximum entropy bootstrapping estimation method has been applied to see whether oil prices, Turkey's GDP, the total GDP of 27 European countries, and the real effective exchange rate have a time-varying effect on the current account. As a result of the analysis, it was seen that the decrease in oil prices in the analyzed period had a positive effect on the current account deficit.

Key Words: Current Account Deficit, Energy Imports, Economic Growth, Renewable Energy, Rolling-Window Analysis.

ÖNSÖZ

Bu tezin yazılmasında, tez yazımı boyunca değerli zamanını ve emeğini vererek sağladığı bilimsel katkılarından dolayı değerli hocam Doç. Dr. Ozan BAŞKOL'a saygılarımı sunar ve teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

YEMİN METNİ	iv
YÜKSEK LİSANS İNTİHAL YAZILIM RAPORU	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT	v
ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiv
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

TANIM VE KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1. ENERJİNİN TANIMI VE TÜRLERİ.....	3
1.1. Enerjinin Tanımı.....	3
1.2. Enerji Türleri	4
1.2.1. Yenilenemeyen Enerji Kaynakları.....	5
1.2.1.1. Fosil Enerji Kaynakları	5
1.2.1.1.1. Petrol	6
1.2.1.1.2. Doğalgaz	7
1.2.1.1.3. Kömür	7
1.2.1.2. Çekirdek Bazlı Enerji Kaynakları.....	7
1.2.1.2.1. Nükleer Enerji	8
1.2.1.3. Yenilenebilir Enerji.....	8
1.2.1.3.1. Rüzgâr enerjisi.....	9
1.2.1.3.2. Güneş enerjisi	9
1.2.1.3.3. Jeotermal enerji.....	10
1.2.1.3.4. Hidrolik Enerji	11
2. DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE ENERJİ GÖRÜNÜMÜ	11
2.1. Dünya'da Enerjinin Görünümü	11
2.1.1. Dünya Genelinde Fosil Yakıt Kaynaklarının Durumu.....	12
2.1.1.1. Petrol	12
2.1.1.2. Doğalgaz	15
2.1.1.3. Kömür	17
2.1.1.4. Dünya'da Nükleer Enerji	19
2.1.2. Dünya Genelinde Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Durumu.....	21
2.1.2.1. Hidrolik Enerji	23
2.1.2.2. Rüzgar Enerjisi.....	25
2.1.2.3. Güneş Enerjisi	27
2.2. Türkiye'de Enerjinin Görünümü	29
2.2.1. Türkiye'de Fosil Yakıt Kaynaklarının Durumu	29
2.2.1.1. Petrol	29
2.2.1.2. Doğalgaz	31
2.2.1.3. Kömür	34
2.2.2. Türkiye'de Nükleer Enerji	36
2.2.3. Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Durumu	37
2.2.3.1. Hidrolik Enerji	37
2.2.3.2. Rüzgar Enerjisi.....	38
2.2.3.3. Güneş Enerjisi	39

2.2.3.4.	Jeotermal Enerji.....	41
2.2.4.	Türkiye Elektrik Enerjisi	43
2.2.4.1.	Türkiye Elektrik Enerjisi Kurulu Gücü	43
2.2.4.2.	Türkiye Elektrik Enerjisi Üretimi	44
2.2.5.	Türkiye’de Enerjinin Görünümü	45

İKİNCİ BÖLÜM

ENERJİDE DIŞA BAĞIMLILIK VE EKONOMİYE ETKİSİ

1.	ÖDEMELER DENGESİ VE CARİ AÇIK KAVRAMI.....	47
2.	TÜRKİYE’DE EKONOMİSİNİN 1980 – 2020 YILLARI ARASINDA ÖDEMELER DENGESİ GÖRÜNÜMÜ	48
3.	TÜRKİYE EKONOMİSİNDE CARİ AÇIĞIN TEMEL NEDENLERİ.....	50
3.1.	İktisadi Büyümenin Etkisi	50
3.2.	Dış Ticaret Açığı	52
3.3.	Tasarruf Yetersizliği	55
3.4.	Reel Döviz Kuru Değişimleri.....	56
3.5.	Finansal Gelişmeler ve Krediler	57
3.6.	Dış Borç Yüğü.....	59
3.7.	Enerjide Dışa Bağlımlılık.....	60
3.8.	Enerjinin Dış Ticaret Dengesine Etkisi	62
3.9.	Enerji ve İktisadi Büyüme Arasındaki İlişki	64
3.10.	Enerji Fiyatlarının Ekonomiye Etkisi	66
4.	TÜRKİYE ENERJİ SEKTÖRÜNÜN YAPISI VE YAPISAL SORUNLARI	68
4.1.	Türkiye’de Enerjinin Sektörel Yapısı	68
4.2.	Türkiye Enerji Sektörünün Yapısal Sorunları.....	70
4.2.1.	Kurumsal Yapı Sorunu.....	70
4.2.2.	Finansman Sorunu	71
4.3.	Enerjide Arz Güvenliği Sorunu	71
5.	ENERJİ AÇIĞINDA SÜREKLİLİĞİN NEDENLERİ	73
5.1.1.	Doğal Kaynakların Kısıtlılığı	73
5.1.2.	İhmaller ve Kullanılmayan Kaynaklar	73
5.1.3.	Enerji Politikası Eksikliği.....	75

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYE ENERJİ POLİTİKALARI ANALİZİ

1.	ENERJİ POLİTİKALARININ ÖNEMİ	77
2.	ENERJİ ARZ GÜVENLİĞİ STRATEJİLERİ	78
2.1.	Arz Güvenliği.....	79
2.1.1.	Sağlamlık.....	80
2.1.2.	Egemenlik.....	83
2.1.3.	Esneklik	86
3.	TÜRKİYE’NİN ENERJİ POLİTİKASININ ANALİZİ.....	90
3.1.	Türkiye Enerji Sektörü Politikalarının Gelişimi.....	90
3.1.1.	Fosil Yakıt ile İlgili Enerji Politikaları.....	91
3.1.2.	Nükleer Enerji İle İlgili Enerji Politikaları.....	94
3.1.3.	Türkiye’nin Yenilenebilir Enerji Politikaları.....	95
3.1.4.	Türkiye’nin Enerji Dönüşümünü Teşvik Eden Uluslararası Gelişmeler.....	97

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ENERJİ İTHALATI İLE CARİ AÇIĞA İLİŞKİN EKONOMETRİK ANALİZİ

1.	LİTERATÜR TARAMASI	100
2.	EKONOMETRİK YÖNTEM VE VERİ SERİ.....	104
2.1.	Kayan Pencere Analizi.....	104
2.2.	Veri Seti.....	106

3. ANALİZ SONUÇLARI	119
SONUÇ	121
KAYNAKÇA	125

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1. 2020 Yılı İtibariyle Dünya’da Kanıtlanmış Petrol Rezervlerinin Bölgesel Dağılımı.....	12
Tablo 2. Bölgeler Bazında 2020 yılı Dünya Petrol Üretimi ve Tüketimi (Milyon ton)	13
Tablo 3. 2020 yılında En Çok Petrol Üretimi ve Tüketimi Gerçekleştiren Ülkeler	13
Tablo 4. Bölgeler Bazında 2020 yılı Dünya Doğal Gaz Rezervi (Trilyon m ³)	15
Tablo 5. Bölgeler Bazında 2020 yılı Dünya Doğal Gaz Üretimi ve Tüketimi (Milyon m ³)	16
Tablo 6. 2020 yılında En Çok Doğal Gaz Üretimi ve Tüketimi Gerçekleştiren Ülkeler	16
Tablo 7. Bölgeler Bazında 2020 yılı Kanıtlanmış Kömür Rezervi (Milyon ton).....	17
Tablo 8. Bölgeler Bazında 2020 yılı Kömür Üretimi ve Tüketimi (Million tonnes oil equivalent)	18
Tablo 9. 2020 yılında En Çok Kömür Üretimi ve Tüketimi Gerçekleştiren Ülkeler	18
Tablo 10. 2020 Yılı Ülkelerin Nükleer Görünümü ve Elektrik Enerjinde Nükleer Enerjinin Payı.....	20
Tablo 11. 2020 yılı Dünya yenilenebilir enerji kaynaklarının güç üretim kapasitesi (Giga Watt-GW).....	22
Tablo 12. Bölgeler Bazında 2020 yılı Yenilenebilir Enerji Tüketimi (Exajuales)	22
Tablo 13. Ülkeler Bazında 2020 Yılı Yenilenebilir Enerji Tüketimi (Exajuales)	23
Tablo 14. Bölgeler Bazında 2020 yılı Hidrolik Enerji Üretimi (Terawatt)	24
Tablo 15. Ülkeler Bazında 2020 Yılı Hidrolik Enerji Tüketimi (Terawatt).....	24
Tablo 16. Ülkeler Bazında 2020 Yılı Sonu İtibariyle Rüzgar Enerjisi Kurulu Gücü (Gigawatts)	26
Tablo 17. Ülkeler Bazında 2020 Yılı Güneş Enerjisi Kurulu Fotovoltaik Güç Kapasitesi (Gigawatts)	28
Tablo 18. 2011-2020 Yılları Arasında Türkiye’nin Petrol Üretim ve Tüketimi (Enerji İşleri Genel Müdürlüğü,2020)	30
Tablo 19. Ülkelere Göre Türkiye’nin Petrol İthalatı Rakamları 2020 (ton).....	30
Tablo 20. Yıllara Göre Doğal Gaz Üretim, Tüketim ve İthalat Oranı Miktarları.....	31
Tablo 21. Ülkeler Bazında Doğal Gaz İthalatı (milyon m ³)	32
Tablo 22. Türkiye Doğal Gaz Alım Sözleşmeleri Miktarı ve Geçerlilik Süresi.....	33

Tablo 23. 2000-2020 Yılları Havza Taşkömürü Üretimi ve Tüketimi	35
Tablo 24. Hidrolik Enerjinin 2011-2020 Yılları Arası Kurulu Gücü ve Türkiye'nin Toplam Kurulu Güçteki Payı.....	37
Tablo 25. Rüzgâr Enerjisinin 2000-2020 Yılları Arası Kurulu Gücü ve Türkiye'nin Toplam Kurulu Güçteki Payı.....	39
Tablo 26. Türkiye'nin Bölgelere Göre Güneşlenme Süreleri ve Enerji Miktarı	40
Tablo 27. Türkiye Güneş Enerjisi Yıllara Göre Kurulu Gücü.....	40
Tablo 28. Jeotermal Enerjinin 2000-2020 Yılları Arası Kurulu Gücü ve Türkiye'nin Toplam Kurulu Güçteki Payı.....	42
Tablo 29. 2012-2021 Dönemi için Türkiye'nin Elektrik Enerjisi Kurulu Gücü.....	44
Tablo 30. 2021 Yılı Türkiye Elektrik Enerjisi Üretiminin Birincil Enerji Kaynaklarına Göre Kurulu Güç (MW) ve Üretim Dağılımı (GWh).....	45
Tablo 31. 2002-2020 Yılı Türkiye Elektrik Enerjisi Üretimi ve Tüketimi (GWh)	46
Tablo 32. Türkiye 2000-2020 Yılları Arası Ödemeler Dengesi (Milyon Dolar)	49
Tablo 33. Türkiye Ekonomisinde Cari Açık /GSYİH ve GSYİH Büyüme Oranları 2001-2020	51
Tablo 34. Yıllara Göre Türkiye Dış Ticaret Dengesi (Milyon ABD \$)	53
Tablo 35. 2011-2020 Yılları Türkiye'nin İhracatının Mal Gruplarına Göre Payları (%)	54
Tablo 36. 2011-2020 Yılları Türkiye'nin İthalatının Mal Gruplarına Göre Payları (%)	55
Tablo 37. 2010-2020 Yılları Kurumsal Sektörlere Göre GSYİH İçindeki Gayrisafi Tasarruf Oranları (%)	56
Tablo 38. Türkiye'de 2010-2020 Yılları Arası Özel Sektörün Yurtdışından Sağladığı Kısa ve Uzun Vadeli Krediler ve Cari Denge (ABD Doları)	58
Tablo 39. Türkiye'nin 2010-2020 Özel Sektör, Kamu ve Toplam Dış Borç Stokunun GSYİH'ya Oranı.....	59
Tablo 40. Türkiye'nin 2020 Yılı Enerji'de İthalata Bağlılık Oranları (%)	60
Tablo 41. Türkiye'nin 2010-2020 Yılları Enerji Dengesi-Cari Açık İlişkisi (Milyar Dolar).....	61
Tablo 42. Türkiye'nin 2010-2020 Yılları Arası Enerji İthalatı / Toplam İthalat Oranı ve Enerji Dengesi / Dış Ticaret Dengesi Oranı	63

Tablo 43. 2010-2020 Yılları Arası Türkiye'nin Enerji Dengesi / GSYİH Oranı ve GSYİH Büyüme Oranı	65
Tablo 44. 2020 Yılı Türkiye Enerji Arz Ürünleri Dağılımı (Bin Ton Eşdeğer Petrol) ..	72
Tablo 45. Farklı Senaryolar Altında Türkiye'nin 2030 yılı Kurulu Güç Projeksiyonları (GW).....	82
Tablo 46. Analiz Değişkenleri.....	106
Tablo 47. OLS Modelinin Her Bir Pencere için Tahminleri	109

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. 2020 Yılı Dünya Enerji Tüketiminde Yakıtların Payları	11
Şekil 2. Yıllara Göre Yenilenebilir Enerji Küresel Kümülatif Kurulu Gücü Gigawatts) 21	
Şekil 3. Yıllara Göre Küresel Kümülatif Kurulu Rüzgar Enerjisi Gücü (Gigawatts)	25
Şekil 4. Yıllara Göre Küresel Kümülatif Kurulu Güneş Enerjisi Gücü (Gigawatts)	27
Şekil 5. Türkiye Yıllara Göre Linyit Üretimi Türkiye Satılabilir Linyit+Asfaltit Üretimleri	34
Şekil 6. Türkiye Jeotermal Enerji'nin Kuyulara Göre Bölgesel Dağılımı	41
Şekil 7. Türkiye Ekonomisinde Cari Açık ve GSYİH Büyüme Oranları 2001-2020	52
Şekil 8. 1980-2020 Yılları Arası Türkiye'nin Cari İşlemler ve Dış Ticaret Dengesi.....	53
Şekil 9. 2003-2017 Yılları Arasında Türkiye'nin İhracatının, İthalatının, Cari Açığın ve Reel Döviz Kurunun GSYİH'ya Oranı	57
Şekil 10. 2001-2019 Yılları Arası Türkiye'nin Enerji İthalatı, Dış Ticaret Dengesi	62
Şekil 11. 2006-2020 Yılları Ham Petrol Fiyatları ve Türkiye Enerji İthalatı (Dolar)....	67
Şekil 12. 2010-2020 Yılları Arası Türkiye Elektrik Kurulu Gücünün Kamu ve Özel Sektöre Göre Dağılımı.....	69
Şekil 13. Model Değişkenlerinin Zaman Serisi Grafikleri	107
Şekil 14. Tam Örnek Tahmini CUSUM ve CUSUMSQ Grafikleri	107
Şekil 15. Kayan Pencere Parametre Tahminleri	117
Şekil 16. Karşılaştırılmalı Değişken Grafikleri	118

GİRİŞ

Enerjide dışa bağımlı olan ülkelerin birçoğunda enerji ithalatı ve cari açık arasında çift yönlü nedenselliğin varlığından söz etmek mümkündür. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde hızlı büyümeyle birlikte artan enerji tüketimi enerji ithalatında artışa neden olmakta, artan ithalat ise cari açığı artırmaktadır. Ayrıca bu ülkelerin ekonomileri, dünya enerji fiyatlarının değişmesinden de olumlu veya olumsuz yönde etkilenmektedir. Türkiye ekonomisinde cari açığın en önemli nedenlerinden biri, enerji üretiminin enerji talebini karşılayamaması ve artan enerji ithalatı sonucu enerji dengesinin açık vermesidir. Petrol ve doğalgaz başta olmak üzere enerji ithalatının büyük çoğunluğunu dışarıdan karşılayan Türkiye, enerjide dışa bağımlı bir ülke konumundadır. Enerji kaynaklarını çeşitlendirememesi ve enerji talebini karşılayacak yeterli yerli fosil kaynakları bulunmamasından dolayı enerji ithalatı zorunlu hale gelmekte ve bu zorunluluk ise cari açık içerisindeki enerjinin payının artarak devam etmesine neden olmaktadır. Dünya enerji fiyatlarının değişmesi de enerji ithalatının cari açık içindeki oranına katkı sağlamaktadır.

Son yirmi yılda hızlı nüfus artışı ve ekonomik büyümedeki artış, yalnızca enerji talebinde bir artış sağlamakla kalmamış, aynı zamanda buna bağlı olarak Türkiye'nin ithalat bağımlılığında da bir artışa neden olmuştur. Türkiye, enerjide ithalata bağımlılığını azaltıp enerji tüketim profilinde yenilenebilir kaynakların payını artırmak amacıyla çeşitli enerji yatırımları yapsa da enerjide ithalata bağımlılığı büyük oranda devam etmektedir. Bu da enerji arz güvenliği sorununu beraberinde getirmektedir.

Türkiye'nin fosil yakıt arzında -özellikle petrol ve gaz olmak üzere- ithalata ciddi oranda bağımlı olması (sırasıyla %91,45 ve %99,1) Türkiye ekonomisinin makroekonomik değişkenlerini olumsuz yönde etkilemeye devam etmektedir.

Ülkelerin ekonomik büyümesinde enerjinin önemli bir girdi olduğu düşünüldüğünde, enerji literatürünün başlangıçta ağırlıklı olarak ekonomik büyüme ekseninde etrafında geliştiği ve klasik modeller çerçevesinde yapılan araştırmaların daha çok bu alanda yoğunlaştığı görülmektedir. Öte yandan 1970'li yıllarda yaşanan petrol şokunun sadece ülkelerin ekonomik büyüme oranlarında değil, enflasyon ve işsizlik gibi temel makroekonomik değişkenlerde de istikrarsızlığa neden olduğu görülmektedir.

Türkiye'nin ödemeler bilançosu verilerinin incelendiği 2004 yılından bugüne sürekli

(2019 yılı hariç) cari açık verdiği görülmektedir. Kriz yıllarında azalan, diğer zamanlarda genellikle artan bir seyir izlemiştir. 2019 yılı da pandemi sürecinin yaşandığı, ekonominin yavaşladığı dönemdir. Aynı yıllarda Türkiye'nin enerji dengesine baktığımızda dış ticaret dengesiyle paralel hareket ettiği, enerji açığının düştüğü dönemlerde dış ticaret açığının düştüğü, enerji açığının arttığı dönemlerde dış ticaret açığının arttığı görülmüştür.

Dört bölümden oluşan bu çalışmanın birinci bölümünde, enerji nedir sorusu cevaplanarak, enerji kaynaklarının ayrı ayrı tanımları yapılmış ve bu kaynakların Dünya ve Türkiye rezerv, üretim ve tüketim görünümleri ortaya koyulmuştur. İkinci bölümde Türkiye'nin enerjide dışa bağımlılığı ve ekonomiye etkisi, cari açığın temel nedenleri çerçevesinde analiz edilmiştir. Üçüncü bölümde, Türkiye'nin cari açığı azaltmak için sürdürdüğü enerji politikaları ve hedefleri incelenerek, enerji stratejileri analiz edilmiştir. Dördüncü bölümde ise petrol fiyatlarının Türkiye'nin cari işlemler dengesini nasıl etkilediği incelenmiştir. Çalışmada petrol fiyatlarının, Türkiye GSYİH'sının, 27 Avrupa ülkesinin toplam GSYİH'sının ve reel efektif döviz kurunun cari işlemler dengesi üzerinde zamana göre değişen yapıda etkisi olup olmadığını görmek için hem en küçük kareler hem de maksimum entropi önyüklemeye tahmin yöntemine dayalı kayan pencere analizi (Rolling-Window Analysis) uygulanmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

TANIM VE KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1. ENERJİNİN TANIMI VE TÜRLERİ

1.1. Enerjinin Tanımı

Enerji kelimesi, Yunanca'da aktif ve iş kelimelerinden türemiş, aktivite anlamına gelen bir sözcüktür. Enerji eşyaları hareket ettiren gücü, iş yapabilme kapasitesi olarak ifade edilse de terimin bilimsel-teknik kullanımı farklılık arz etmektedir. Genel bir ifadeyle, enerjinin iş yapabilme yeteneği olduğu konusunda fikir birliği vardır (Gürler vd., 2020, s. 1). Bununla birlikte enerjinin farklı formlarda (kinetik enerji, nükleer enerji, yerçekimi enerjisi, kimyasal enerji, termal enerji) ortaya çıkışı ve dönüşebilmesi kapsayıcı bir tanım yapmayı zorlaştırmaktadır (Mehling, 2017, s.1).

Çeşitli yöntem ve teknikler kullanılarak enerji üretilirken kaynak olarak fosil yakıtlar, nükleer enerji ve yenilenebilir enerji kaynakları kullanılır. Elektrik santralleri farklı yakıtları kullanılarak ürettikleri ısıyı, su buharına dönüştürür ve bu yolla buhar tribünlerini çevirerek enerji üretirler. Üretilen enerjiyi bir sistemin fiziksel olarak değiştirilmesi için gereken güç miktarı olarak ölçmek ya da kullanılan enerji türüne göre değişik hesaplar yardımıyla ölçmek mümkündür (Bockris vd., 1993, s.8). Üretilen enerji, ısı, mekanik güç, aydınlatma, ısıtma kaynağı olarak kullanılmaktadır. Ayrıca enerji başta sanayi olmak üzere hizmet vb. sektörlerde en önemli girdi durumundadır. Enerji sadece sanayileşmenin değil, sosyal yaşamında önemli bir tüketim kalemi olması nedeniyle bir ülkenin kalkınması için vazgeçilmezdir.

İnsanlık tarihinde enerjinin ısınma, aydınlanma ve pişirme amaçlı kullanımı ateşin bulunmasıyla başlar. Ateş, kontrol edilmeye başlanmasıyla birlikte medeniyetlerin gelişmesindeki en etkili madde olmuştur. Ateş özellikle doğada bulunan elementlerin kullanılabilir materyallere dönüştürülmesinde kullanılmıştır. Fosil yakıtların insan ihtiyaçları için kullanımı milattan önceki yıllara dayansa da sanayi devrimi ile yaygın şekilde kullanıldığını görmek mümkündür. 18-19. yüzyıllarda buhar gücüyle çalışan makinelerin üretimde kullanılmasıyla ortaya çıkan sanayi devrimi, enerji kaynaklarına olan talebi hızlı bir şekilde artırmıştır. İlerleyen dönemde yaşanan enerji arz ve talebi

arasındaki dengesizlik ülkeler arasında büyük krizlerin çıkmasına sebep olmuştur. 1973 ve 1979 yıllarında OPEC ülkelerinin petrol fiyatlarını artırmalarıyla başlayan petrol kriziyle birlikte enerji açığı olan ülkelerde enflasyonist baskılar oluşmuş ve petrol ülkelerin makroekonomik dengelerini değiştiren en önemli unsur haline gelmiştir. Özellikle 20. yy'da enerji kaynağı olmayan ülkelerin petrol ihraç eden ülkelere karşı bağımlılıkları artmış ve bu ülkelerde yaşanan siyasi ve ekonomik krizler bütün ülkeleri etkiler hale gelmiştir. Bunun sonucunda petrole bağımlı ülkeler nükleer enerji, yenilenebilir enerji gibi alternatif enerji kaynaklarına yönelerek dışa bağımlılığı azaltma yoluna gitmişleridir.

Enerji kaynağı olarak başlangıçta odun ve kömür kullanılmış, 19. yy'dan başlayarak buna petrol, doğalgaz gibi fosil yakıtlar eklenmiştir. Petrol Dünya'da baş enerji kaynağı olarak kullanılırken doğalgazın bulunması ve kullanımının artmasının ardından doğalgaz popüler bir fosil yakıt haline almıştır. Doğalgaz'ın popülerliğinin artmasında diğer fosil yakıtlara göre daha az hava kirliliğine yol açmasının etkisi büyüktür. Doğalgazın enerji üretiminde aktif olarak kullanılmaya başlamasının ardından sonraki süreçte nükleer araştırmalar sonuç vermiş ve 1951 yılında Amerika'da ilk üretici reaktör (EBR-1) oluşturulmuştur. Bu reaktörle birlikte nükleer enerji, enerji kaynakları arasında verimlilik, kurulum ve işletme maliyetleri açısından en çok tercih edilen enerji kaynağı olmuştur ama devam eden süreçte çevreye verdiği zararların gözlemlenmesiyle birlikte insanları en çok korkutan enerji kaynağı haline dönüşmüştür (Comby, 2006, s.196). 1986 Mayıs ayında Ukrayna'nın Çernobil kentinde bulunan nükleer santralin 4. reaktöründe meydana gelen büyük kaza Türkiye'nin de bulunduğu çevre ülkeleri de etkileyerek birçok kişinin hastalanmasına ve hayatını kaybetmesine neden olmuştur. 2011 yılındaki Japonya'nın Fukuşima kentinde tsunami etkisiyle meydana gelen nükleer santral kazasının ardından enerji kaynağından yoksun ülkeler, kaynak arayışını bu enerji kaynağından yenilenebilir ve çevreye zarar vermeyen enerji kaynaklarına çevirmişlerdir. Bu ve buna benzer sebeplerle sürdürülebilir kalkınma ve daha temiz çevre hedefleyen gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler, gelecek vizyonlarına enerji ihtiyaçlarının büyük bir bölümünün fosil yakıtlar yerine yenilenebilir enerjiyle karşılanmasını eklemişlerdir.

1.2. Enerji Türleri

Enerji kaynakları, niteliklerini değiştirip değiştirmemesi, elde edilme şekli, ticari olup olmaması, madde hali (katı-sıvı), oluşturdukları köken (organik-inorganik), depo edilebilirliği ve yeraltı-yer üstü kaynak olması açısından çeşitli şekillerde sınıflandırılabilir. Bununla birlikte temelde iki farklı şekilde sınıflandırılmıştır. Bunlar dönüştürülebilme ve kullanım şekilleridir.

Kullanışlarına göre sınıflandırmaya göre enerji kaynakları yenilenemeyen enerji ve yenilenebilir enerji olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Kömür, petrol ve doğalgaz yenilenemeyen enerji kaynaklarına, hidroelektrik, rüzgâr, güneş, jeotermal, biyokütle enerjileri ise yenilenebilir enerji kaynaklarına örnek olarak gösterilebilir (Koç ve Kaya, 2015, s. 37).

Enerji kaynaklarını dönüştürülebilme özelliklerine göre sınıflandırmaya göre ise birincil (doğal) ve ikincil (belli işlemlerden geirilmif) enerji kaynaklarıdır. Birincil enerji kaynakları doğada kendiliğinden var olan ve doğrudan kullanılabilen kaynaklardır. Bunlar kömür, petrol, doğalgaz, radyoaktif maddeler, rüzgâr, hayvansal ve bitkisel artıklar, güneş ve hidrolik enerji gibi kaynaklardır. İkincil enerji ise elektrik, hava gazı ve buhar enerjisi örneklerinde olduğu gibi birincil enerji kaynakları kullanılarak belli işlemlerden geçirildikten sonra elde edilen enerji türleridir (Kavak, 2005, s.5).

Bu çalışmada enerji kaynakları, yenilenemeyen ve yenilenebilir enerji kaynakları olarak sınıflandırılacaktır.

1.2.1. Yenilenemeyen Enerji Kaynakları

Yenilenemeyen enerji kaynakları, kısa bir gelecekte tükenebileceği öngörülen enerji kaynakları olup (Yalazan, 1983, s.13) fosil kaynaklılar ve çekirdek kaynaklılar olmak üzere iki farklı şekilde sınıflandırılmaktadır.

1.2.1.1. Fosil Enerji Kaynakları

Fosil kaynaklı enerji, dünyada katı, sıvı ve gaz formlarında bulunan yakıtların bünyesinde bulundurduğu karbon bazlı fosil enerjinin yakılmasıyla ortaya çıkan enerji çeşididir. Fosil enerji kaynakları petrol, doğalgaz ve kömür gibi temel kaynaklardır.

Günlük hayatta ısınma için harcadığımız ve endüstriyel alanda kullanılan enerjinin büyük bir kısmı fosil yakıtlar sayesinde sağlanmaktadır. Fosil enerji kaynakları

günümüzde en çok elektrik santrallerinde enerji üretimi için kullanılmaktadır. Elektrik santrallerinde kömür, doğalgaz ve petrol gibi fosil yakıtların yanması sonucu elde edilen enerji, güç tribünlerini çalıştırarak elektrik üretimini gerçekleştirmektedir.

Endüstrileşmenin bir sonucu olarak gelişmekte olan ülkeler açısından fosil enerji kaynaklarından petrol ve doğalgazın stratejik önemi artmış ve üretim için önemli bir girdi haline gelmiştir. Artan talep ve kaynak kıtlığı nedeniyle Dünya’da fosil yakıt kaynakları arzı belli örgütler tarafından kontrol edilmekte ve bu durum yakıtların fiyatlarının serbest piyasada belirlenmesini engellemektedir. Bunda mevcut fosil enerji rezervlerinin ömürlerinin kısıtlı olmasının da etkisi bulunmaktadır. Dünyadaki kayda geçirilmiş mevcut fosil enerji rezerv miktarlarına baktığımızda; petrolün 50 yıl, doğalgazın 52,8 yıl, kömürün ise 114 yıl içinde tükeneceği düşünülmektedir (Ritchie vd., 2020).

1.2.1.1.1. Petrol

Petrol, hidrojen ve karbondan oluşan ve bileşenleri arasında az miktarda nitrojen, oksijen ve kükürt bulunan çok karmaşık bir yapıdır. Genel olarak petrolün, milyonlarca yıl önce yaşamış bitki ve hayvan kalıntılarının çürüyerek, belirli bir basınç ve sıcaklık altında ayrışmasından oluştuğu varsayılmaktadır (İnan, vd., 2018, s.14).

Petrol kavramı hem birincil (ham) hem de ikincil (rafine edilmiş) ürünleri içermektedir. Ham petrol, üretilen petrol ürünleri arasında en önemli olanıdır. Ham petrol, rafinerilerde işlenerek, belirli ürünlere çevrilmekte ve bu şekliyle enerji maddesi olarak kullanılmaktadır. Ham petrol kadar diğer petrol hammaddeleri de petrol ürünleri üretmek için kullanılmaktadır (IEA, 2004).

Fosil yakıtlar içinde en geniş kullanım alanına sahip olan petrol ve ürünleri, ulaşım araçlarından ısınmaya, ilaç sanayinden plastik malzeme üretimine kadar günlük hayatı etkileyen birçok sektörde kullanılmaktadır.

Gün geçtikçe artan petrol tüketimi beraberinde bazı sorunları da getirmektedir. Petrolün kimyasal bileşiminin ağırlıklı olarak karbon bazlı olması, havaya yoğun şekilde karbondioksit gazı salınımına neden olmakta ve bu da başta hava kirliliği olmak üzere ekolojik dengenin bozulmasına ve dolaylı olarak da küresel ısınmaya sebebiyet vermektedir.

1.2.1.1.2. Doğalgaz

Enerji üretiminde kullanılan yenilenemeyen enerji kaynaklarından bir diğeri de doğalgazdır. Doğalgaz organik maddelerin fosilleşerek milyonlarca yıllık bir süreçte ısı, basınç ve mikrobiyolojik süreçlerin sonucunda değişikliğe uğrayarak ortaya çıkan yanıcı bir gazdır. Genellikle sıvı petrol içinde çözülmüş biçimde veya petrol üzerinde gaz tabakası şeklinde bulunur. Doğalgaz; %90-99 oranında metan, az miktarda da etan, helyum, propan, bütan ve karbondioksitten oluşur. Gaz halinde olduğu için yanması kolay ayarlanabilen ve verimliliği diğer fosil yakıtlara nazaran yüksek olan bir yakıt olduğundan hem kullanım rahatlığı hem de birim başı yakıt maliyetinde tasarruf sağlar. Doğalgaz aynı zamanda petrol ve kömüre göre daha düşük karbon içerdiği için ve tam yanma gerçekleştirip atık bırakmadığı için çevre dostu temiz bir yakıttır (TMMOB, 2006, s.152).

Doğalgaz konut, iş yeri, sanayi sektörü ve elektrik üretimi gibi alanlarda kullanılmaktadır. Verimlilik ve maliyet açısından talebin fiyat esnekliği düşük olan doğalgazın, elektrik üretimindeki artan ağırlığı nedeniyle yakın gelecekte kömür ve petrolden daha önemli bir yakıt haline gelmesi beklenmektedir.

1.2.1.1.3. Kömür

Karbon, hidrojen ve oksijen gibi elementlerin bileşiminden oluşan kömür, diğer kaya tabakalarının arasında milyonlarca yıllık bir süreçte ısı, basınç ve mikrobiyolojik süreçlerin sonucunda ortaya çıkar (Toprak, 2020)

Diğer enerji kaynaklarına nazaran kömür rezervleri coğrafi olarak hemen hemen her ülkede bulunmaktadır. Kömürün kullanımının ve depolanmasının diğer enerji kaynaklarına göre güvenilir, rekabetçi ve ucuz olması gibi nedenlerle ülkeler için kömür sürdürülebilir enerji arz güvenliği bakımından önde gelen enerji kaynaklarından biridir (Ersoy, 2010, s.1).

Günümüzde kömür elektrik üretimi, demir-çelik ve çimento imalatı, endüstriyel sanayi, buhar üretimi ve binaları ısıtma amacı gibi birçok alanda kullanılmaktadır.

1.2.1.2. Çekirdek Bazlı Enerji Kaynakları

Atom çekirdeklerinin parçalanması veya birleşmesi sonucunda açığa çıkan enerji türü olan nükleer enerji, çekirdek bazlı enerji kaynağıdır.

1.2.1.2.1. Nükleer Enerji

Nükleer enerji ağır atom çekirdeklerinin parçalanması (filyon) veya küçük kütleli atom çekirdeklerinin birleşmesi (füzyon) sonucu ortaya çıkan enerji türüdür (Altın, 2002).

Güç santralleri genellikle elektrik üretmek için ısı enerjisini kullanırlar. Nükleer enerji, güç santrallerinin reaktörlerinde nükleer yakıt ve diğer malzemeler içerisinde ısı enerjisine dönüşür. Ortaya çıkan bu ısı enerjisi farklı aşamalardan geçirilerek jeneratör sisteminde elektrik enerjisine dönüştürülür. Fosil yakıtlı santraller ısı üretimi için doğal gaz, kömür ve petrol kullanılırken, nükleer santrallerde atom çekirdeklerinin tepkimesi sonucu ortaya çıkan enerji kullanılmaktadır. Nükleer enerjiyi üretmek için çoğunlukla zenginleştirme çalışmaları sonucunda elde edilen uranyum kullanılır (ETKB, 2011). Uranyumun yanı sıra plütonyum ve toryum gibi maddelerden de nükleer enerji elde etmek için yararlanılmaktadır.

Nükleer enerji, uranyumun dünyanın pek çok ülkesinde yeterli seviyede bulunması ve maddeden çok reaktörlerin öneminden dolayı gerektiğinde ithal edilse bile yerli bir enerji kaynağı olarak kabul edilir. Bunun nedeni, dünya genelinde birçok ülkede çıkartılan hammaddenin rekabetçi piyasası nedeniyle borsadaki fiyatlarının stabil olması ve spekülasyonlara kapalı olmasıdır. Ayrıca hammaddenin stoklama imkânının kolay olması da bunu etkilemektedir.

Gelişen teknoloji sayesinde güvenli ve verimli yeni reaktörlerin yapılmasıyla nükleer enerji, hem yatırım-maliyet dengesi hem de kullanan ülkelerin enerjide dışa bağımlılığını azaltması gibi nedenlerden dolayı gelecekte önemini giderek artıracak bir enerji türü olacaktır.

1.2.1.3. Yenilenebilir Enerji

Yenilenebilir enerji doğada sürekli var olan, doğanın kendi evrimi içerisinde hiç tükenmeden kalabilen, çevreye zararlı atık bırakmayan ve karbondioksit yaymayan enerji türüdür. Yenilenebilir enerji kaynaklarının, fosil kaynakların aksine, çevresel

etkilerin azlığı, kaynak çeşitliliği, arz güvenliği, talebi karşılayabilecek kapasite gibi üstünlükleri mevcuttur.

Artan sanayileşme ve kentleşme sonucu gelişmekte olan ülkeler çevre kirliliği ve sanayi atıkları sorunlarıyla karşı karşıya gelmişlerdir. Enerji talebinin artması ve fosil enerji yakıtlarında talebin fiyat esnekliğinin inelastik olması ve fosil enerji fiyatlarının GSYİH'nın bir fonksiyonu olması (Tsirimokos, 2011, s.65), yenilenebilir enerji kaynaklarının önemini ortaya çıkarmıştır. Yenilenebilir enerji kaynaklarına, rüzgar enerjisi, güneş enerjisi, jeotermal enerji, hidrolik enerji, biyo-kütle enerjisi, hidrojen enerjisi ve dalga enerjisi örnek olarak verilebilir. Çalışma da rüzgar enerjisi, güneş enerjisi, jeotermal enerji ve hidrolik enerjiye yer verilecektir.

1.2.1.3.1. Rüzgâr enerjisi

Rüzgâr enerjisi, dünya yüzeyinde sıcaklık farklılıklarının oluşturduğu yoğunluk ve basınç farklılıklarının oluşturduğu hava akımı yoluyla oluşur. Rüzgârı, enerji haline dönüştürmek için hava akımının oluşturduğu kinetik enerjiyi mekanik enerjiye dönüştüren rüzgâr tribünleri kullanılır (Külebi, 2007, s.108). Rüzgâr tribünleri, kesintisiz rüzgar olanaklarının bulunduğu kara ve deniz (deniz üstü ya da açık deniz rüzgâr türbinleri) sahalarında kurulmaktadır. Çevresel değişikliklerden az etkileniyor olması, yakıt ihtiyacı gerektirmemesi (Alemdaroğlu, 2007, s.25), çevreye zararlı gaz emisyonu olmayan bir enerji kaynağı olması rüzgâr enerjisinin en önemli avantajları olarak belirtilebilir. Rüzgar tribünlerinin ilk kurulum maliyetlerinin yüksek olması, kurulum yerlerinin enerji bağlantı yerlerine uzak olması, rüzgârın zamanlarının düzensiz ve enerji hızının değişken olması nedeniyle depolama gerektirmesi (Demircan ve Bayraktar, 2020, s.90-91), kuşların habitat alanlarını kısıtlaması, göçmen kuşlar üzerinde olumsuz etki oluşturması ise rüzgâr enerjisinin dezavantajlarını oluşturmaktadır (Aşıkoğlu ve Tosunoğlu, 2018, s.25).

1.2.1.3.2. Güneş enerjisi

Geçmişten günümüze yararlandığımız fosil yakıtların asıl kaynağı güneştir. Jeolojik devirlerde güneşin etkisiyle yerkürede meydana gelen değişimler esnasında tüm canlılar fiziksel ve kimyasal süreçler geçirerek kömürü, petrolü ve doğalgazı oluşturmuştur.

Fosil yakıtların dışında rüzgar, biyokütle ve jeotermal enerjinin kaynağı yine güneşin yerküreyi farklı açılardan etkilemesi sonucu meydana gelmektedir.

Güneş enerjisi hidrojen çekirdeklerinin nükleer reaksiyonlar (füzyon) sonucunda birleşerek helyuma dönüşmesi sonucunda ulaşır. Güneş'in çeşitli yöntemler ile ölçülen sıcaklığı 5.800 santigrat derece ve sanayide yaydığı ışımaya enerjisi yaklaşık 4×10^{23} kW gücündedir ve bir reaktör gibi çalışarak dünyamıza kesintisiz enerji kaynağı olmaktadır. Bu büyük gücün kapasitesi 100 watt'lık 400 trilyon çarpı bir trilyon ampul gücüne denktir. Bir başka deyişle güneşin yeryüzüne 1,5 saat gönderdiği enerji, tüm dünyanın tükettiği 1 yıllık enerjiye denktir (World Energy Council, 2009, s.4).

Güneş enerjisini etrafına eşit bir şekilde ısı ve ışık yayar ve dünyanın bakı özelliğinden dolayı her bölgesine zamana bağlı olarak farklı seviyelerde ısı ve ışık enerjisi ulaşır. Güneş enerjisi atmosferde soğrulduktan sonra ortalama olarak yeryüzünün her metrekaresine düşen enerji gücü yaklaşık 1.000 watt/m² olarak gerçekleşmektedir.

Güneş enerjisi; potansiyeli kullanım kolaylığı, erişilebilirliği, ekolojik dengeye zarar vermemesi ve devamlı olması gibi nedenlerden dolayı diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına göre daha kolay yaygınlaşabilecek bir enerji kaynağıdır. Teknolojik yenilikler ve yatırımlar ışığında maliyetlerin düşürülmesi ve birim başına alınan verimin yükseltilmesi ile güneş enerjisi gelecekte enerji talebi açısından en çok tercih edilen enerji kaynaklarından birisi olacaktır (Başol, 1992, s.200).

1.2.1.3.3. Jeotermal enerji

Jeotermal enerji, yer kabuğundaki çatlaklardan sızarak magmanın ısıttığı kayalara ulaşan yağmur ve kar sularının ısınması ve bu suların dünyanın değişik bölgelerindeki volkanlar ve gayzerler gibi yapay yollarla yeryüzüne çıkması sonucunda oluşan ısı enerjisidir (EPDK, 2021c). Bu enerji CO₂, NO_x, SO_x gazlarının salınımı çok düşük olduğundan çevreye duyarlı, yenilenebilir, yüksek verimli ve dünyanın sonuna kadar kullanılacak bir enerji türüdür.

Yerküreden yayılan ısı enerjisi dünyanın her tarafına dağınık olarak yayılmamış ve belli yerlerde toplanmış olsaydı, dünyanın enerji talebinin 20 katını karşılayabilecek büyüklükte bir enerji üretilebilecek güçten bahsetmek mümkün olabilirdi. Ancak ısı

enerjisinin dağınık olması nedeniyle yeryüzünde metre kare başına güneş enerjisinden daha az miktarda (0.063 W) enerji düşmektedir.

1.2.1.3.4. Hidrolik Enerji

Hidrolik ya da hidroelektrik enerji, hareket halindeki akışkanların potansiyel enerjisinin kinetik enerjiye dönüştürülmesiyle elde edilen bir enerji türüdür. Yüksek seviyeden düşük seviyeye düşen suyun bu esnada bir tribüne çarpması ve tribünün dönmesi sonucu oluşan enerjinin elektrik enerjisine çevrilmesiyle elde edilir. Enerjinin potansiyel miktarı bölgesel doğa koşullarına iklim şartlarına ve yağış miktarına bağlıdır (Şahin vd., 2012, s.66).

Hidroelektrik santraller; yenilenebilir, yüksek verimli, maliyeti düşük ve uzun ömürlü yerli bir kaynaktır. Bununla beraber barajların ekolojik (örn. habitat parçalanması, su ve karasal biyolojik çeşitliliğin kaybı), işlev (örneğin, besin akışları, birincil üretim) ve sosyal açıdan olumsuz etkileri tartışılmaya devam etmektedir (Moran vd., 2018, s. 11891).

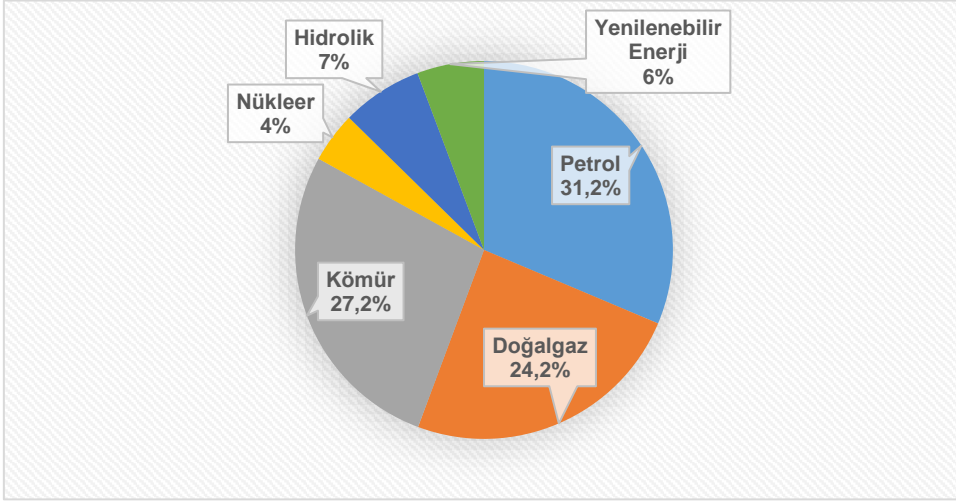
2. DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE ENERJİ GÖRÜNÜMÜ

Bu kısımda önce Dünya ardından Türkiye'de enerji görünümü ele alınacaktır.

2.1. Dünya'da Enerjinin Görünümü

Dünya enerji talebinde 2009 yılında bugüne 2020 yılında ilk defa düşüş (%4,5) görülmüştür. Bu 2. Dünya Savaşı'ndan bugüne görülen en büyük düşüştür. Bunda tüm dünyayı saran COVID-19 pandemisinin etkisi büyüktür. Dünya enerji ihtiyacının çoğunluğu Şekil 1'de görüldüğü üzere fosil yakıtlardan karşılanmaktadır. Dünya enerji tüketiminde %82,6 oranında yenilenemeyen enerji kaynakları kullanılmaktadır. Yenilenemeyen enerji kaynakları arasında %31,2 ile petrol, %24,2 ile doğalgaz ve %27,2 ile kömür enerji tüketiminde kullanılmıştır. Yenilenebilir enerji kaynakları kullanılarak (hidrolik enerji dahil) yapılan enerji tüketimi ise %13'tür. Nükleer enerji tüketimi ise %4 olarak gerçekleşmiştir.

Şekil 1. 2020 Yılı Dünya Enerji Tüketiminde Yakıtların Payları



Kaynak: BP, 2021, s. 11.

2.1.1. Dünya Geneline Fosil Yakıt Kaynaklarının Durumu

2.1.1.1. Petrol

Dünya’da kanıtlanmış petrol rezervleri son yirmi yılda %25 oranında (yaklaşık 431 milyar varil) artış göstererek 2020 yılında 1 trilyon 732 milyar varile ulaşmıştır.

Tablo 1. 2020 Yılı İtibariyle Dünya’da Kanıtlanmış Petrol Rezervlerinin Bölgesel Dağılımı

Bölge	Varil	Milyon ton	Pay (%)
Kuzey Amerika	242,9	36,1	14
Orta ve Güney Amerika	323,4	50,8	18.7
Avrupa ve Avrasya	159,8	21,7	9.2
Ortadoğu	835,9	113,2	48.3
Afrika	125,1	16.6	7.2
Asya Pasifik	45,2	6.1	2.6
Dünya Toplamı	1732,3	244.5	100.0

Kaynak: BP Statistical Review, 2021, s. 16

Tablo 1’de görüldüğü üzere 2020 yılında dünyada kanıtlanmış toplam petrol rezervi 244,5 milyon tondur ve petrol rezervlerinin %48,3’ü Ortadoğu’da, %32,7’si Amerika

bölgesinde, %17,5'i Venezüella'da, %17,2'si Suudi Arabistan'da ve %9,7'si ise Kanada da bulunmaktadır.

Tablo 2. Bölgeler Bazında 2020 yılı Dünya Petrol Üretimi ve Tüketimi (Milyon ton)

Bölge	Üretim	%	Tüketim	%
Kuzey Amerika	1060	25.4	893.9	22.3
Orta ve Güney Amerika	300.3	7.2	246.1	6.1
Avrupa ve Avrasya	827.2	19.8	791	19.8
Orta Doğu	1297.3	31.1	361.2	9
Afrika	327.3	7.9	165.1	4.1
Asya Pasifik	353.1	8.5	1560.2	38.8
Dünya Toplamı	4165.2	100.0	4017.5	100.0

Kaynak: BP Statistical Review, 2021, s. 19,24.

2020 yılı itibarıyla bölgeler bazında dünya petrol üretimi ve tüketimi Tablo 2'de yer almaktadır. Tablo 2'den görüldüğü üzere, 2020 yılında dünya petrol üretiminin % 31.1'i Orta Doğu bölgesinde üretilmektedir. Orta Doğu bölgesini en fazla petrol üretimi yapan bölge olmasına karşın dünya petrol tüketiminin %9'unu gerçekleştirmektedir. Dünya petrol üretiminde Orta Doğu'dan sonra % 25.4 ile ikinci sırada yer alan Kuzey Amerika bölgesi dünya petrol tüketiminde de Asya-Pasifik Bölgesinin ardından %22.3 ile yine ikinci sıradadır. Dünya petrol tüketiminde %38.8 ile ilk sırada yer alan Asya-Pasifik Bölgesinin dünya petrol üretimindeki payı ise %8.5'dir.

Tablo 3. 2020 yılında En Çok Petrol Üretimi ve Tüketimi Gerçekleştiren Ülkeler

ÜRETİM			TÜKETİM		
Ülke	Milyon ton	%	Ülke	Milyon ton	%
ABD	712.7	17.1	ABD	739.7	18.5
Rusya	524.2	12.6	Çin	669.2	16.7
Suudi Arabistan	519.6	12.5	Hindistan	213.1	5.3
Kanada	252.2	6.1	Suudi Arabistan	150	3.7
Irak	202	4.9	Japonya	149	3.7
Dünya Toplamı	4165.2	100	Dünya Toplamı	4017.5	100

Kaynak: BP Statistical Review, 2021, s. 19,24.

2020 yılında en çok petrol üretimi ve tüketimi gerçekleştiren ülkelerin yer aldığı Tablo 3'e göre, dünyanın en önemli ilk beş petrol üreticisi ülkenin dünya petrol üretiminin %53.2'sini karşıladığını görmek mümkündür. Dünya petrol üretiminde ilk beş sırada ABD (% 17.1), Rusya Federasyonu (% 12.6), Suudi Arabistan (% 12.5), Kanada (%6.1) ve Irak (% 4.9) yer almaktadır. ABD ve Çin en önemli petrol tüketicisi iki ülke olarak dikkat çekmektedir. Dünya'da tüketilen petrolün %18,5'i ABD ve % 16.7'si Çin tarafından tüketilmektedir.

Uluslararası Enerji Ajansı, dünya petrol üretiminin 2035 yılında 98,8 milyon varil/güne çıkacağını ve aynı zamanda petrol üretiminin bölgesel dağılımının değişeceğini tahmin etmektedir.

Teknolojik yenilikler ve araştırmalar sonucunda geliştirilen farklı yöntemler sayesinde petrol üretimi çeşitlendirilmektedir. Bunda hiç şüphe yok ki, yenilenemeyen bir enerji kaynağı olan petrol rezervlerinin her geçen gün azalmasının rolü vardır. Amerika Birleşik Devletleri'nde başlayarak tüm dünyaya yayılan şeyl gazını kullanarak petrol üretimi, küresel ölçekte petrol ve doğal gaz piyasasında arz talep dengelerini değiştiren bir gelişme olmuştur. Amerika'da kaya gazının (şeyl gazının) keşfi sonucunda petrol rezervleri artmıştır. BP Statistical Review of World Energy (2021) istatistiklerine göre 2000 yılında Amerika'da petrol rezervi 30,4 milyar varilken 2020 yılında 68,8 milyar varile çıkmıştır (BP). Tablo 3'de görüldüğü üzere Amerika dünyada en çok petrol üreten ülke haline gelmiştir ve bu üretimin üçte ikisini şeyl kayalarının parçalanmasıyla üretilen petrolden elde etmektedir. Şeyl petrolünün üretim miktarının artması enerji piyasalarını etkileyen en önemli faktörlerin başında gelecektir (Yalçın, 2016, s. 222).

Petrol üretiminin belirli ülkelerde toplanması ve kısıtlı petrol üretimi petrol fiyatlarını kırılganlaştırmaktadır. Küresel manada ya da üretici ülkeler nezdinde yaşanan siyasi ve ekonomik krizler de petrol fiyatlarının dalgalanmasına sebebiyet vermektedir. Ancak şeyl petrolünün keşfi ve rezervlerin her geçen gün artması, petrol fiyatlarının düşmesindeki en büyük etken olmuştur (Butler,2019). Özellikle 2005 yılından günümüze, 2008 yılındaki ekonomik kriz, üretici ve tüketici ülkelerde yaşanan siyasi krizler ve ABD'de keşfedilen şeyl petrolü, petrol fiyatlarında büyük dalgalanmalar oluşturmuştur. Brent petrol fiyatı, 2008 yılında 120 dolar iken 2016 yılında yıllık bazda

son 12 yılın en düşük seviyesi olan 43.73 dolara düşmüş ve 2020 yılı sonunda ise 50 dolar olmuştur (Bloomberg, 2020).

2.1.1.2. Doğalgaz

Dünya kanıtlanmış doğal gaz rezervi 2020 yılı itibariyle 188,1 trilyon m³ olup, bu miktar dünya doğalgaz talebini 52,5 yıl karşılayacak düzeydedir.

Tablo 4. Bölgeler Bazında 2020 yılı Dünya Doğal Gaz Rezervi (Trilyon m³)

Bölge	Tm3	(%)
Kuzey Amerika	15.2	8.1%
Orta ve Güney Amerika	7.9	4.2%
Avrupa ve Avrasya	58.8	31.8%
Orta Doğu	75.8	40.3%
Afrika	12.9	6.9%
Asya Pasifik	16.6	8.8%
Dünya Toplamı	188.1	100.0%

Kaynak: BP Statistical Review, 2021, s.34.

Tablo 4’te görüldüğü üzere, doğalgaz rezervlerin % 40,3’ü Orta Doğu bölgesindedir. Ortadoğu bölgesinde özellikle İran ve Katar en fazla doğalgaz rezervine sahip ülkeler olarak dikkat çekmektedir. Orta Doğu bölgesindeki 75.8 trilyon m³ doğalgaz rezervinin % 17.1’i yani 32.1 trilyon m³’lük kısmı İran’da, % 13.1’lik yani 24.7 trilyon m³’lük kısmı ise Katar’da bulunmaktadır. Avrupa ve Avrasya bölgesi doğalgaz rezervi açısından % 31,8’lük pay ile ikinci sırada yer almaktadır. Avrupa ve Avrasya bölgesinde Rusya (37,4 trilyon m³) ve Türkmenistan (13,6 trilyon m³) doğalgaz rezerv yoğunluğu olarak önemli bir pozisyona sahiptir.

Doğalgaz kullanımının yaygınlaşmasına bağlı olarak doğalgaz üretimi artmaktadır. 2010 yılından günümüze Dünya’da doğalgaz üretimi % 22,3 oranında artmıştır. Bölgeler bazında 2020 yılı dünya doğal gaz üretimi ve tüketiminin yer aldığı Tablo 5 incelendiğinde, 3853.7 milyon m³ olarak gerçekleşen dünya doğal gaz üretiminin % 28,8’i Kuzey Amerika Bölgesi tarafından sağlanmaktadır ve en büyük doğal gaz

üretilen bölgedir. Bu bölgeyi % 26.5 pay ile Avrupa ve Avrasya, %17,8 ile Orta Doğu izlemektedir.

Tablo 5. Bölgeler Bazında 2020 yılı Dünya Doğal Gaz Üretimi ve Tüketimi (Milyon m³)

Bölge	Üretim	%	Tüketim	%
Kuzey Amerika	1109.9	28.8	1030.9	27.0
Orta ve Güney Amerika	152.9	4.0	145.6	3.8
Avrupa ve Avrasya	1021	26.5	1079.3	28.3
Orta Doğu	686.6	17.8	552.3	14.4
Afrika	231.3	6.0	153	4
Asya Pasifik	652.1	16.9	861.6	22.5
Dünya Toplamı	3853.7	100.0	3822,8	100.0

Kaynak: BP Statistical Review, 2021, s.36,38.

Doğalgazın dünya enerji tüketimindeki pazar payı %24,7'dir. Son on yılda Dünya'da doğalgaz tüketimi ortalama %20,95 oranında artarken 2020 yılında son on yılın ortalamasının aksine doğalgaz tüketimi %1,5 oranında artmıştır. Tablo 5'e 2020 yılında 3822,8 milyon m³ doğalgaz tüketimi yapılmıştır. Bölgesel açıdan doğalgaz tüketimine bakacak olursak, % 28,3 pay ile Avrupa ve Avrasya Bölgesinin ilk sırada, %27 pay ile Kuzey Amerika ikinci sırada ve % 22,5 pay ile Asya Pasifik bölgesi üçüncü sırada yer almaktadır (Tablo 5).

Tablo 6. 2020 yılında En Çok Doğal Gaz Üretimi ve Tüketimi Gerçekleştiren Ülkeler

ÜRETİM			TÜKETİM		
Ülke	Milyon m ³	%	Ülke	Milyon m ³	%
ABD	914.6	23.7	ABD	832	21.8
Rusya Federasyonu	638.5	16.6	Rusya Federasyonu	411.4	10.8
İran	250.8	6.5	Çin	330.6	8.6
Çin	194.0	5.0	İran	233.1	6.1
Katar	171.3	4.4	Kanada	112.6	2.9
Kanada	165.2	4.3	Suudi Arabistan	112.1	2.9
Avustralya	142.5	3.7	Japonya	104.4	2.7

Dünya Toplamı	3853.7	100	Dünya Toplamı	3822.8	100
----------------------	--------	-----	----------------------	--------	-----

Kaynak: BP Statistical Review, 2021, s.36,38.

2020 yılında en çok doğalgaz üretimi ve tüketimi gerçekleştiren ülkeleri ise Tablo 6’da görmek mümkündür. 2020 yılı itibarıyla dünyada en çok doğalgaz üreticisi ve tüketicisi ülke konumunda ilk iki sırada ABD ve Rusya Federasyonu yer almaktadır. ABD, 2020 yılında 914.6 Milyon m³ ile dünya doğalgaz üretiminin % 23.7’sini ve Rusya Federasyonu 638.5 Milyon m³ ile dünya doğalgaz üretiminin % 16.6’sını karşılamaktadır. 2020 yılı itibarıyla ABD ve Rusya Federasyonu sırasıyla dünya doğalgaz tüketiminin %21.8’ini ve %10,8’ini gerçekleştirmektedir. ABD ve Rusya Federasyonunun ardından doğalgaz üretiminde İran (% 6,5), Çin (% 5), Katar (% 4,4), Kanada(% 4,3), ve Avustralya (%3.7) gelmektedir. Çin (%8,6), İran (%6,1), Kanada (% 2,9), Suudi Arabistan (%3.1) ve Japonya (%3.1) doğalgaz tüketiminin en çok gerçekleştiği diğer ülkeler olarak belirtilebilir.

2.1.1.3. Kömür

Dünya enerji talebinde yakıtlar arasında kömür ikinci sırada bulunmaktadır. Tablo 7’den görüldüğü üzere, 2020 yılında dünya kanıtlanmış kömür (antrasit, maden kömürü, yer altı maden kömürü ve linyit) rezervi 1.074.108 milyon tondur. Diğer bir ifadeyle, kömür tüm fosil yakıtlar arasında en yüksek rezerv/üretim oranına sahip olmasıyla dikkat çekmektedir.

Tablo 7. Bölgeler Bazında 2020 yılı Kanıtlanmış Kömür Rezervi (Milyon ton)

Bölge	Milyon Ton	%
Kuzey Amerika	256.734	23.9
Orta ve Güney Amerika	13.689	1.3
Avrupa ve Avrasya	327.895	30.6
Ortadoğu ve Afrika	16.040	1.5
Asya Pasifik	459.750	42.8
Dünya Toplamı	1.074.108	100.0

Kaynak: BP Statistical Review, 2021, s. 46.

Tablo 7’den görüldüğü üzere Asya Pasifik Bölgesi, %42,8 pay ile en yüksek kömür rezervine sahip olan bölge olarak ilk sırada yer alırken, Asya Pasifik Bölgesini, Avrupa

ve Avrasya bölgesi %30,6 ve Kuzey Amerika % 23.9 ile takip etmektedir. Kesinleşmiş kömür rezervi açısından Kuzey Amerika bölgesinde % 23.2 ile aynı zamanda dünya’da en çok rezerve sahip olan ABD; Asya Pasifik bölgesinde % 13.3 ile Çin; Avrupa ve Avrasya bölgesinde ise % 15.1 ile Rusya Federasyonu ilk sırada yer almaktadır. Orta ve Güney Amerika, Afrika ve Ortadoğu bölgesinde çok düşük oranda kömür rezervi bulunmaktadır.

Tablo 8. Bölgeler Bazında 2020 yılı Kömür Üretimi ve Tüketimi (Million tonnes oil equivalent)

Bölge	Üretim	%	Tüketim	%
Kuzey Amerika	530.8	6.9	386.9	10.4
Orta ve Güney Amerika	58.5	0.8	34.7	0.9
Avrupa ve Avrasya	1003.3	13.0	451.6	12.1
Orta Doğu	2.1	0.1	9,3	0.2
Afrika	267.5	3.5	95,9	2.6
Asya Pasifik	5879.4	75.9	2753,6	73.8
Dünya Toplamı	7741.6	100.0	3732,0	100.0

Kaynak: BP Statistical Review, 2021, s. 48,49.

Bölgeler bazında 2020 yılı kömür üretimi ve tüketiminin yer aldığı Tablo 8’e bakacak olursak, kömür üretiminde ilk sırada 5879,4 milyon ton (%75.9) ile Asya Pasifik Bölgesi yer almaktadır. Kömür tüketimine baktığımızda ise yine Asya pasifik bölgesi (%73.8) birinci sırada yer almaktadır.

Buradan yola çıkarak diyebiliriz ki, Dünya’da yakıt tüketim tercihinde ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin ve teknolojik altyapılarının etkisi olduğu gözlemlenmektedir. Gelişmekte olan ülkelerin yoğunlukta olduğu ve dünya nüfusunun %60’ını barındıran Orta Asya bölgesinde dünya kömür tüketiminin %73’den fazlası yapılmaktadır.

Dünya toplam kömür üretimi 2009-2019 yılları arasında %1,4 oranında artarken, son bir yıl içinde %5,1 oranında azalmıştır.

Tablo 9. 2020 yılında En Çok Kömür Üretimi ve Tüketimi Gerçekleştiren Ülkeler

ÜRETİM			TÜKETİM		
Ülke	Milyon m ³	%	Ülke	Milyon m ³	%
Çin	3902.0	50.4	Çin	1887,6	50.6

Hindistan	756.5	9.8	Hindistan	411,9	11.0
Endonezya	562.5	7.3	ABD	358,4	9.6
Amerika	484.7	6.3	Japonya	119,9	3.2
Avustralya	476.7	6.2	Güney Afrika	87,3	2.3
Rusya Federasyonu	399.8	5.2	Rusya Federasyonu	85,1	2.3
Dünya Toplamı	7741.6	100.0	Dünya Toplamı	3732,0	100

Kaynak: BP Statistical Review, 2021, s. 48,49.

Dünya toplam kömür üretimi son on yılda %1,6 oranında artarken, 2020 yılında %5,2 oranında azalmıştır. Ülkeler bazında dünya kömür üretiminde Çin (%50,4) birinci sırada, Hindistan (%9,8) ikinci ve Endonezya (%7,3) üçüncü sırada yer almaktadır.

Dünya toplam kömür tüketimi son on yılda %0,9 oranında artarken, 2020 yılında %4,2 oranında azalmıştır. Ülkeler bazında dünya kömür tüketiminde Çin (% 50,6) birinci sırada, Hindistan (%11) ikinci sırada ve ABD (%9,6) üçüncü sırada yer almaktadır. Kömür kullanımı OECD ülkelerinde daha fazla doğalgaz kullanımı sebebiyle giderek düşmektedir. OECD ülkelerinde 2020 yılında kömür tüketimi %2,9 oranında azalırken, son 10 yılda %15,2 oranında azalmıştır. Ancak gelişmekte olan ülkelerin son yirmi yılda enerjiye dayalı endüstrisindeki büyümesine baktığımızda bu oran artacağını söylemek mümkündür.

2.1.1.4. Dünya’da Nükleer Enerji

1970’li yılların başındaki petrol krizinin ardından enerji üretiminde nükleer santralleri yaygınlaşmıştır. Özellikle fosil kaynaklardan yoksun ülkeler ya da bu kaynaklara olan bağımlılıklarını azaltmak ve enerji arz güvenliklerini temin etmek isteyen ülkeler bir tercih olarak nükleer santrallere yönelmişlerdir. 1979 yılında ABD’de yaşanan Three Mile Island (TMI), 1986 yılında Sovyet Rusya’da (bugün Ukrayna sınırları içinde) yaşanan Çernobil ve 2011 yılında Japonya’da yaşanan Fukuşima kazaları nükleer santrallerin birey, toplum ve çevreye zararları konusunda birçok tartışma ortaya çıkarmış olsa da enerji arz güvenliğini sağlamak amacıyla ülkelerin nükleer santralleri hızlı bir şekilde işletmeye aldıklarını ifade edebiliriz.

Tablo 10. 2020 Yılı Ülkelerin Nükleer Görünümü ve Elektrik Enerjinde Nükleer Enerjinin Payı

ÜLKE	Nükleer Enerji Üretimi		İşletmedeki Nükleer Santral Sayısı		Yapım Aşamasındaki Santral Sayısı		Yapılması Planlanmış Santral Sayısı		Yapılması Hedeflenen Santral Sayısı		Uranyum İhtiyaç Miktarı
	Elektrik Üretiminde Nükleer Enerjinin Payı (%)	TWs (Tera watt saat)	Sayı	Mwe (Megawatt)	Sayı	MWe	Sayı	MWe	Sayı	MWe	Ton Uranyum
Dünya Toplamı	%10.3	2553	437	389,679	57	63,333	97	97,697	325	353,812	62,496
Fransa	70.7	338.7	56	61.37	1	1650	0	0	0	0	8233
Ukrayna	51.2	71.5	15	13,107	2	1900	0	0	2	2400	1876
Bulgaristan	40.8	15.9	2	2006	0	0	1	1000	2	2000	322
Belçika	39.1	32.8	7	5942	0	0	0	0	0	0	790
Ermenistan	34.5	2.6	1	415	0	0	0	0	1	1060	50
İsveç	29.8	47.4	6	6882	0	0	0	0	0	0	914
G.Kore	29.6	152.6	24	23,150	4	5600	0	0	2	2800	4270
Rusya	20.6	201.8	37	27,653	3	2810	27	23,725	21	20,100	5825
Romanya	19.9	10.6	2	1300	0	0	2	1440	1	720	185
ABD	19.7	789.9	93	95523	2	2500	3	2500	18	8000	17,587
Kanada	14.6	92.2	19	13,624	0	0	0	0	2	1500	1492
İngiltere	14.5	45.9	11	6848	2	3440	2	3440	2	2300	1259
Almanya	11.3	60.9	3	4055	0	0	0	0	0	0	521
Pakistan	7.1	9.6	5	2242	1	1100	1	1170	0	0	787
Japonya	5.1	43	33	31,679	2	2756	1	1385	8	11,562	1396
Çin	4.9	344.7	53	50,769	18	19,730	35	39,310	168	196,860	9563
Hindistan	3.3	40.4	23	6885	8	6700	12	8400	28	32,000	977
Iran	1.7	5.8	1	915	1	1057	1	1057	5	2760	153
Türkiye	0	0	0	0	3	3600	1	1200	8	9500	0

Kaynak: World Nuclear Association, 2020.

2020 verilerine göre Dünya’da 30 ülkede toplam kurulu gücü 389,679 MW olan 437 nükleer reaktör faaliyette bulunmaktadır. Tablo 10’da görüldüğü üzere, Dünya genelinde elektrik üretiminin %10,3’ünü nükleer enerjiden sağlanmaktadır. 93 santral ile dünyanın en fazla nükleer santrale sahip ABD, 2020 yılında elektrik üretiminin %19,7’sini nükleer enerjiden elde etmiştir. ABD’nin ardından en fazla nükleer santrale sahip olan Fransa 56 nükleer santral ile elektrik üretiminin %70,7’ini nükleer enerjiden sağlamaktadır. 53 nükleer santralin olduğu Çin elektrik üretiminin % 4,9’unu, 37 nükleer santralin olduğu Rusya elektrik üretiminin %20,6’sını nükleer enerji yoluyla karşılamaktadır.

Son yıllarda nükleer reaktöre en çok yatırım yapan ülke Çin ve Hindistan’dır. Çin halihazırda işletmedeki 53 nükleer santrale ek olarak gelecek yıllardaki elektrik

talebini karşılamak için 18 yeni nükleer santral inşasına başlamış, 35 nükleer santral yapılması için antlaşma yapmış ve bunlara ilaveten 168 nükleer santral daha yapılması planlanmaktadır. Hindistan ise mevcut 23 nükleer santrale ek olarak, 8 nükleer santralin yapımına devam etmekte ve 12 nükleer santral yapımı için de antlaşma yapmıştır. Bunlara ek olarak 28 nükleer santral daha yapmayı hedeflemektedir.

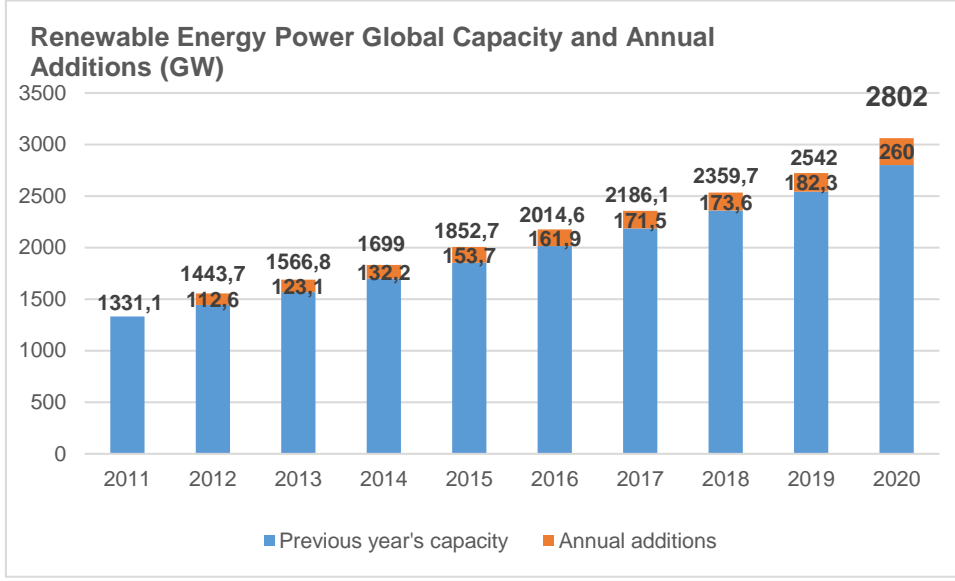
Tablo 10'a göre Dünya genelinde yapım aşamasındaki nükleer reaktör sayısı 57, antlaşması yapılmış ve yapımına başlama süresi belirlenmiş nükleer reaktör sayısı 97 ve yapılması programa alınmış nükleer reaktör sayısı ise 325'tir. Her ne kadar Türkiye'de nükleer enerji konusu daha sonra ele alınacak olsa da Türkiye'de henüz nükleer santralin olmadığı, yapım aşamasında 3 nükleer santralin bulunduğu ve nükleer gücün artırılması konusunda çalışmaların yoğun şekilde sürdüğünü ifade etmek mümkündür.

Bu veriler bize göstermektedir ki; her ne kadar çevreye zarar tartışmaları devam etse de gelecek yıllarda birçok gelişmiş ve gelişmekte olan ülke enerji arz sorununa çözüm üretebilmek ve enerjide dışa bağımlılığı azaltmak için nükleer enerji santrallerine yatırımını devam edecektir.

2.1.2. Dünya Genelinde Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Durumu

Dünya yenilenebilir enerji kaynaklarının güç üretim kapasitesine baktığımızda 2020 yılı itibarıyla yenilenebilir enerji kaynakları 2802 GW'lık bir güç üretme kapasitesine sahiptir (Şekil 2). Yıllara göre bakıldığında ise 2010 yılından 2020 yılına son on yılda yenilenebilir enerji kurulu gücü 2 kat artmıştır.

Şekil 2.Yıllara Göre Yenilenebilir Enerji Küresel Kümülatif Kurulu Gücü (Gigawatts)



Kaynak: IRENA, 2021, s.2.

Tablo 11’de görüldüğü üzere en yüksek güç üretme kapasitesine sahip yenilenebilir enerji kaynağı, hidrolik enerjidir (1170 GW). Güneş (733,4 GW) enerjisi ikinci ve rüzgar enerjisi (716,1 GW) üçüncü sırada yer almaktadır. 20 yıl içinde dünya enerji üretiminde rüzgar, güneş, jeotermal, biyo-kütle gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının % 7’den % 20 ye çıkacağı öngörülmektedir. Özellikle rüzgar enerjisi ve güneş enerjisi en çok yatırım yapılan alanlar olarak dikkat çekmektedir (REN21, 2021).

Tablo 11. 2020 yılı Dünya yenilenebilir enerji kaynaklarının güç üretim kapasitesi (Giga Watt-GW)

Enerji Türü	GW	Pay %
Hidrolik enerji	1,170 GW	43,2%
Güneş enerjisi	733,4 GW	26,1%
Rüzgar enerjisi	716,15 GW	25,5%
Biyo-yakıt enerjisi	127,2 GW	4,5%
Termal Enerji	14 GW	0,5%
Toplam	2802 GW	100%

Kaynak: REN21,2021,s.40.

Tablo 12. Bölgeler Bazında 2020 yılı Yenilenebilir Enerji Tüketimi (Exajuales)

Bölge	Exajuales	Pay (%)
-------	-----------	---------

Kuzey Amerika	13,26	18,9
Orta ve Güney Amerika	8,62	12,3
Avrupa ve Avrasya	14,76	21,12
Avrasya	2,44	3,49
Ortadoğu	0,96	1,37
Afrika	1,65	2,36
Asya Pasifik	28,77	41,17
Dünya Toplamı	69,87	100,0

Kaynak: BP Statistic Review, 2021, s.53,55.

Yenilenebilir enerji kaynakları tüketimi 2020 yılında %5 oranında büyüyerek Dünya’da en hızlı büyüyen enerji kaynağı olmuştur. Tablo 12’de görüldüğü üzere, yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen enerjinin en önemli iki tüketicisi %41,17 ile Asya-Pasifik ve %21,12 ile Avrupa-Avrasya Bölgesi’dir. Ortadoğu ve Afrika bölgesinde ise yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanma oranları çok düşük düzeyde gerçekleşmiştir.

Tablo 13. Ülkeler Bazında 2020 Yılı Yenilenebilir Enerji Tüketimi (Exajuales)

Ülke	Exajuales	Pay (%)
Çin	19,53	27%
ABD	8,71	12,4%
Almanya	2,38	3,4%
Brezilya	5,51	7,88%
Japonya	1,82	2,6%
İngiltere	1,26	1,8%
Türkiye	1,14	1,63%
Dünya Toplamı	69,87	100,0%

Kaynak: BP Statistic Review, 2021, s.53,55.

Tablo 13’e göre, 2020 yılı itibariyle Çin yenilenebilir enerji kaynaklarına en çok tüketim yapan ülke olmaya devam etmektedir. 2010 yılında Dünya toplamındaki payı % 16,6 oranında iken 2016 yılına gelindiğinde %27 düzeyine çıkmıştır. Çin’in 2035 enerji vizyonuna baktığımızda ise yenilenebilir enerji kaynaklarına olan yatırımının Avrupa ve Amerika’nın toplamından daha fazla olacağı görülmektedir. 2016 yılına kadar yenilenebilir enerji tüketiminde lider konumunda olan ABD (2016 yılında % 20), 2020 yılında %12,4’lük payla Çin’den sonra ikinci sıraya yer almıştır.

2.1.2.1. Hidrolik Enerji

Yenilenebilir enerji kaynakları arasında en çok yararlanılan enerji türü, hidrolik enerjidir.

Hidrolik enerji; yenilenebilir bir enerji kaynağı oluşu, yerli bir kaynak olması, kurulum ve sürdürülebilirlik açısından diğer enerji kaynaklarına göre daha düşük maliyetli olması gibi nedenlerden dolayı gün geçtikçe enerji talebi artan ülkeler tarafından daha fazla yatırım yapılan bir kaynak haline gelmiştir. Küresel yenilenebilir enerji üretiminin %71'inin hidroelektrik enerjiden sağlanması ve bugüne kadar potansiyelinin sadece %22'sinin kullanılması hidroelektrik santrallere olan talebi artırmaktadır. Halen gelişmekte olan ülkelerde 3700 büyük çaplı baraj yapımına devam edilmektedir (Moran vd., 2018, s. 11892).

Dünya enerji tüketiminin %6,8'i hidrolik enerji tarafından sağlanmakta ve hidrolik enerji dışında diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının dünya enerji tüketiminin %3,1'ini sağladığı düşünüldüğünde hidrolik enerjinin önemi daha iyi anlaşılmaktadır (BP Statistic Review, 2021, s.53)

Tablo 14. Bölgeler Bazında 2020 yılı Hidrolik Enerji Üretimi (Terawatt)

Bölge	Terawatt	Pay (%)
Kuzey Amerika	700,2	16,3%
Orta ve Güney Amerika	660,5	15,4%
Avrupa	655,3	15,3%
Avrasya (CIS)	265,6	6,2%
Ortadoğu	25,4	0,6%
Afrika	142,6	3,3%
Asya Pasifik	1847,2	43,0%
Dünya Toplamı	4296,8	100,0

(Kaynak: BP Statistic Review, 2021, s.53)

Tablo 14'de görüldüğü üzere, bölgeler bazında 2020 yılı itibariyle hidrolik enerjiden en çok yararlanan bölge % 43'le Asya-Pasifik bölgesidir. Ardından % 16,3'le Kuzey Amerika bölgesi gelmektedir. Hidrolik enerjiden en az yararlanan bölge ise % 0,6 ile Orta Doğu bölgesidir.

Tablo 15. Ülkeler Bazında 2020 Yılı Hidrolik Enerji Tüketimi (Terawatt)

Ülke	Terawatt	Pay (%)
Çin	11,74	30,8%

Brezilya	3,52	9,2%
Kanada	3,42	9,0%
ABD	2,56	6,7%
Rusya	1,89	4,9%
Hindistan	1,45	3,8%
Norveç	1,25	3,3%
Türkiye	0,69	1,8%
Dünya Toplamı	38,16	100.0

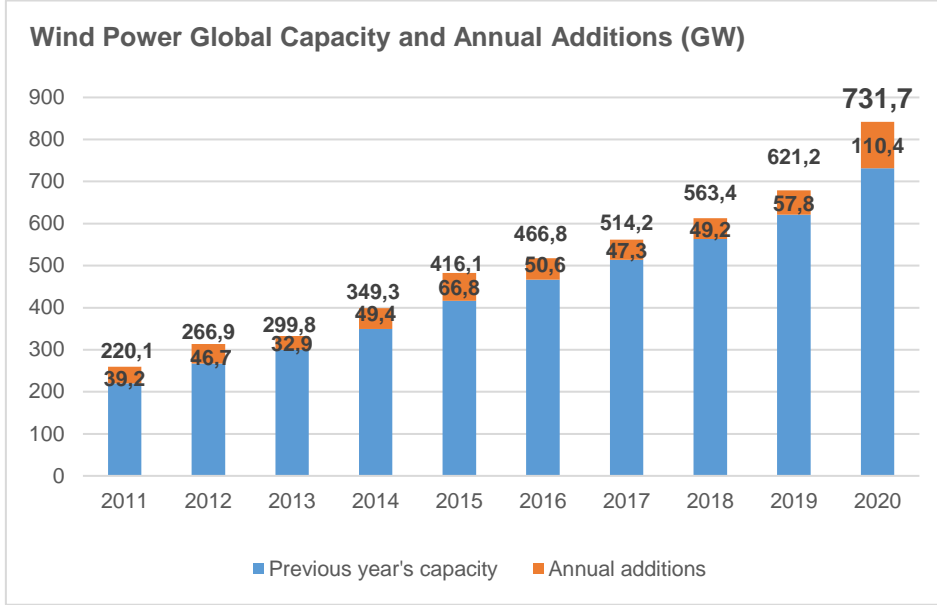
(Kaynak: BP Statistic Review, 2021, s.53)

Ülkeler bazında 2020 yılı hidrolik enerji tüketimini gösteren Tablo 15'e baktığımızda dünya toplam hidrolik enerji tüketiminin % 69,5'nin 8 ülke tarafından yapıldığını görmek mümkündür. Hidroelektrik enerji tüketiminde Çin % 30,8'lik payla ilk sıradadır. Çin'i % 9,2'lik payla Brezilya, % 9'luk payla Kanada takip etmektedir. Türkiye %1,8'lik payla 8. Sırada yer almaktadır.

2.1.2.2. Rüzgar Enerjisi

Rüzgar enerjisi, yenilenebilir enerji kapasitesi açısından en geniş kullanıma sahip kaynakların arasında ikinci sırada yer almaktadır. 2020 yılında 743 GW'lık kullanımla yenilenebilir enerji kaynakları arasında %26,2'lik paya sahip olmuştur (Tablo 11). Ülkelerin 1973 OPEC petrol krizinin ardından alternatif enerji kaynakları arama çalışmalarının bir sonucu olarak özellikle 1980 sonrası rüzgar enerjisine artan bir ivmeyle yönelim gerçekleşmiştir.

Şekil 3. Yıllara Göre Küresel Kümülatif Kurulu Rüzgar Enerjisi Gücü (Gigawatts)



Kaynak: REN21, 2021, s. 146.

Şekil 3'e göre Dünya'da rüzgar enerjisi kurulu güç kapasitesi 2010 yılından 2020 yılına gelindiğinde 4 kat artmış ve 2020 yılı sonu itibariyle küresel rüzgar enerjisi kurulu gücü 743 GW olmuştur. Son yıllarda enerji piyasasında küresel ölçekte rekor kıran rüzgar enerjisi 2020 yılında kurulu güç kapasitesinde 93 GW'lık (% 14,3) bir artış olmuştur.

Tablo 16. Ülkeler Bazında 2020 Yılı Sonu İtibariyle Rüzgar Enerjisi Kurulu Gücü (Gigawatts)

Ülke	GW	Pay (%)
Çin	288,32	38.8
ABD	122,27	16,5
Almanya	55,12	7.4
Hindistan	38,62	5.2
Türkiye	9,28	1.2
Dünya Toplamı	742,68	100

Kaynak: GWEC, 2020.

Tablo 16'ya baktığımızda, 2020 yılı itibariyle rüzgar enerjisi kurulu güç kapasitesi bakımından % 38,8'lik payla Çin ilk sırada yer almıştır. Çin 2020 yılında kurulu gücünü neredeyse ikiye katlamıştır (REN21,2021, s.148). Çin'i sırasıyla ABD, Kanada,

Almanya ve Hindistan takip etmektedir. Türkiye'nin rüzgar enerjisi kurulu gücü 9,280 GW olup, bu oran dünya rüzgar enerjisi kurulu gücünün %1,2'sine karşılık gelmektedir.

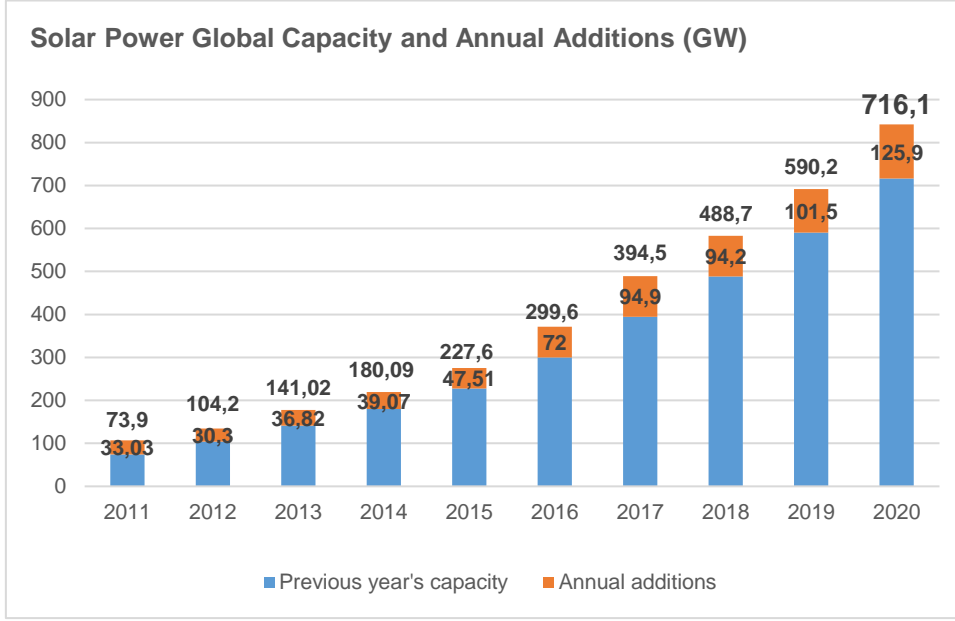
Rüzgar enerjisi, giderek artan sayıda ülkede elektriğin önemli bir bölümünü sağlamaktadır. 2015 yılında Danimarka toplam elektrik üretiminin %63,7'sini yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılarken, bu oranda en büyük pay % 43,2 ile rüzgar enerjisinin olmuştur (The Danish Energy Agency,2019, s.12). Almanya'nın bazı bölgelerinde elektrik üretiminin rüzgar enerjisiyle karşılama oranı %60'a kadar çıkmaktadır. Uruguay, Portekiz, İrlanda ve İspanya'da ise %15 civarlarındadır. Ancak burada dikkat edilmesi gereken en önemli nokta hava koşullarının, rüzgar enerjisinden elde edilen enerjinin oranını etkilemesidir. Nitekim, 2015 yılında Danimarka'nın rüzgar enerjisinden elde ettiği enerji oranı % 5 oranında düşmüştür.

Gelecek enerji projeksiyonuna bakıldığında rüzgar enerjisinin, enerji üretiminde önemli bir yere sahip olacağı öngörülmektedir. 2040 yılına gelindiğinde rüzgar enerjisinin dünya üzerinde kullanılan elektrik kullanımının yüzde 18,9'luk kısmını karşılayacağı tahmin edilmektedir (IEA, 2017, s.299).

2.1.2.3. Güneş Enerjisi

Güneş enerjisi, sınırsız enerji üretme potansiyeline sahip kaynak olarak dikkat çekmektedir. Ancak bu sınırsız kaynaktan enerji üretmek, son dönemde yaşanan teknolojik gelişmeler sayesinde maliyetlerin düşürülebilmesiyle gerçekleşmiş ve yatırım yapılabilir bir enerji kaynağı haline gelmiştir.

Şekil 4.Yıllara Göre Küresel Kümülatif Kurulu Güneş Enerjisi Gücü (Gigawatts)



Kaynak: IRENA, 2021, s.40.

Şekil 4'e göre 2010-2020 yılları arasında Dünya'da güneş enerjisi kurulu güç kapasitesi 10 kat artış göstermiştir. 2020 yılı sonu itibariyle ise 716,1 GW olarak gerçekleşmiştir. Bu kapasitenin 6,3 GW'ı konsantre güneş enerji sistemlerinden oluşurken, 709,6 GW'ı fotovoltaik güneş enerji panel sistemlerinden oluşmaktadır. Dünya'da yenilenebilir enerji kaynakları arasında güneş enerjisi, hidrolik enerjiden sonra ikinci sıradadır. 2020 yılında dünya genelinde yenilenebilir enerjiye hızlı yönelişin en çok gerçekleştiği enerji türü %21,6 (125,8GW)'lık artışla güneş enerjisidir (IRENA, 2021, s.40). Kurulum ve sürdürülebilirlik maliyetlerinin düşmesi, özel bir doğa koşulu istememesi gibi nedenlerden dolayı rüzgâr enerjisinin son 20 yılda geldiği talep artışı seviyesine, güneş enerjisi 10 yılda gelmeyi başarmıştır.

Tablo 17. Ülkeler Bazında 2020 Yılı Güneş Enerjisi Kurulu Fotovoltaik Güç Kapasitesi (Gigawatts)

Ülke	GW	Pay (%)
Çin	253.8	35,9
ABD	73.8	10,4
Japonya	67.0	9,5
Almanya	53,8	7,6
Hindistan	39	5,5

Türkiye	6.7	0,9
Dünya Toplamı	709.6	100.0

Kaynak: BP Statistical Review, 2020, s. 58.

2020 yılında güneş enerjisinden en çok yararlanan bölge Asya Pasifik bölgesi olmuştur. Asya Pasifik Bölgesi toplam güneş enerjisinin %59.7'lik kısmından yararlanırken, bölgeyi Avrupa-Avrasya bölgesi (%23.7), Kuzey Amerika bölgesi (%11.7) takip etmektedir. Asya-Pasifik bölgesinde öncü devletler Çin ve Japonya'dır. Bu bölge güneş enerjisine olan yatırımını (BP Statistical Review,2021, s. 58).

Tablo 17'ye göre Güneş enerjisi fotovoltaik kurulu güç kapasitesi olarak Çin %35,9 ile birinci, %10,4 ile ABD ikinci, %9,5 ile Japonya üçüncü ve %7,6 ile Almanya dördüncü sırada yer almaktadır. Türkiye güneş enerjisi pazarında %0,9'luk payla her geçen yıl yatırımını artıran yeni bir aktör konumundadır.

Güneş enerjisinin sınırsız kaynaktan faydalanması, hava koşullarından etkilenmemesi (puslu havalarda bile enerji üretebilen yapısı) ve son on yılda %85 oranında maliyetlerinin düşmesi nedeniyle (Deloitte, 2021, s.4) 2050 yılında dünyada toplam elektrik talebinin %25'ini karşılaması ve 2017 yılında göre 2050 yılında kurulu güç kapasitesinde on kattan fazla artış olması beklenmektedir (IRENA, 2020, s.68).

2.2. Türkiye'de Enerjinin Görünümü

2.2.1. Türkiye'de Fosil Yakıt Kaynaklarının Durumu

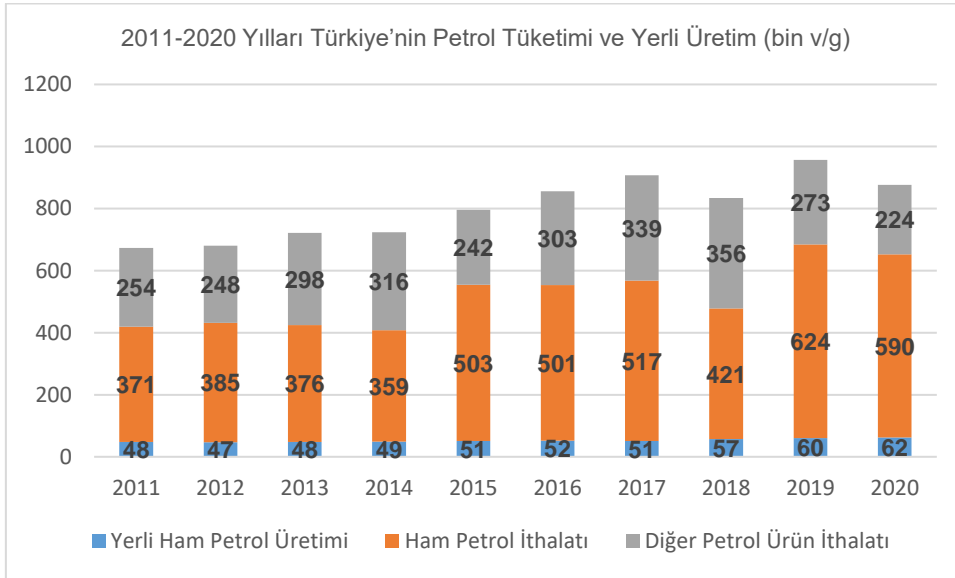
2.2.1.1. Petrol

Gelişen ekonomisi ile Türkiye'de enerji tüketimi her geçen gün artmaktadır. Bununla birlikte Türkiye birincil enerji arzında büyük ölçüde enerji ithalatına bağımlı bir ülkedir. Bugüne kadar keşfedilen Türkiye'deki petrol sahalarının çoğunluğunun yaşlı saha olması nedeniyle üretim verimi her geçen gün düşmektedir. 2020 yılı sonu itibarıyla Türkiye petrol rezervi, 340 milyon varil olarak kaydedilmiştir. Yeni keşifler yapılmadığı takdirde, mevcut üretim miktarı dikkate alındığında, ham petrol rezervinin yaklaşık 50 yıllık ömrü bulunmaktadır.

Son yıllarda yapılan yeni petrol saha arama çalışmaları özellikle Akdeniz ve Karadeniz'deki deniz alanlarında büyük bir ivme kazanmıştır.

2020 yılında, Türkiye’de günlük ortalama 62 bin v/g ham petrol üretimi yapılmış; 590 bin v/g ham petrol ithalatı, 224 bin v/g ise işlenmiş ürün ithalatı gerçekleştirilmiştir. 2011 yılında, yerli ham petrol üretiminin, toplam petrol arzına oranı %7,1 iken, 2020’de bu oran değişmemiştir. 2020 yılında ülkemizin petrolde ithalata bağımlılığı %92,9 oranında gerçekleşmiştir (Tablo 18). Arz edilen petrolün büyük ölçüde taşımacılık sektöründe (%79) tüketilirken, elektrik üretimindeyse neredeyse hiç (%0,57) kullanılmamaktadır (EPDK, 2020a).

Tablo 18.2011-2020 Yılları Arasında Türkiye’nin Petrol Üretim ve Tüketimi (Enerji İşleri Genel Müdürlüğü,2020)



Kaynak: EPDK, 2021d.

Türkiye’nin petrol ithalatı ülkelere göre incelendiğinde 35 ülkeden farklı yakıt türlerinde petrol ithalatının yapıldığını görmek mümkündür.

Tablo 19. Ülkelere Göre Türkiye’nin Petrol İthalatı Rakamları 2020 (ton)

No	Ülke	Ham Petrol	Motorin Türleri	Fuel Oil Türleri	Havacılık Yakıtları	Denizcilik Yakıtları	Diğer Ürünler	Toplam	Pay (%)
1	Irak	11.783.566,273	-	-	-	-	-	11.783.566,273	29,09
2	Rusya Federasyonu	3.267.894,124	3.777.326,601	-	-	16.073,220	1.518.091,888	8.579.385,833	21,18
3	Kazakistan	3.331.615,854	-	-	-	-	-	3.331.615,854	8,23
4	Suudi Arabistan	3.160.220,555	37.534,155	-	-	-	-	3.197.754,710	7,90
5	Norveç	2.841.396,494	-	-	-	-	-	2.841.396,494	7,02

6	Nijerya	2.462.585,96 2	-	-	-	-	-	2.462.585,96 2	6,08
7	Hindistan	-	2.045.654,9 13	-	-	-	-	2.045.654,91 3	5,05
8	İsrail	-	1.324.260,5 68	22.470,8 88	-	54.360,0 00	-	1.401.091,45 6	3,46
9	Libya	950.673,579	-	-	-	-	-	950.673,579	2,35
10	Türkmenistan	865.844,800	-	-	-	2.510,00 0	-	868.354,800	2,14
11	Yunanistan	22.000,000	791.001,115	-	-	-	-	813.001,115	2,01
12	Mısır	214.913,721	33.363,000	-	33.798,1 53	-	222.526,519	504.601,393	1,25
13	Diğer	468.045,89	318.627,56	318.627, 56	93.337,3 8	48.034,8 0	164.867,98	1.363.506,37	4,27
Toplam		29.368.757,2 5	8.327.767,9 1	341.098, 45	127.135, 53	72.943,2 2	1.905.486,3 9	40.143.188,7 5	100

Kaynak: EPDK, 2021d.

Tablo 19'a göre, Türkiye'nin petrol ithalatı yaptığı ilk 4 ülkenin toplam petrol ithalatındaki payı %66,4'tür. Bu ülkeler Irak (%29,09), Rusya Federasyonu (%21,18), Kazakistan (%8,23) ve Suudi Arabistan (%7,90)'dır. Bu dört ülkeyi Norveç(%7,02), Nijerya (%6,08) ve Hindistan (%5,05) izlemektedir.

2.2.1.2. Doğalgaz

Türkiye sanayileşme, nüfus artışı ve şehirleşme ile hayat standartlarının yükselmesi ve şehirlerde artan hava kirliliğini azaltılması çabaları bağlamında alternatif temiz enerji kaynaklarının birisi olan doğal gaz kullanımına önem vermektedir.

Tablo 20. Yıllara Göre Doğal Gaz Üretim, Tüketim ve İthalat Oranı Miktarları

YIL	Doğalgaz Üretimi (milyon m3)	TPAO'nun (Kamu) Doğalgaz Üretimi	Doğalgaz İthalatı (milyon m3)	Doğalgaz Tüketimi (milyon m3)	Doğalgazda İthalata Bağlılık Oranı (%)
2010	682	252	38.036	36.900	98.2
2011	760	319	43.874	43.800	98.3
2012	632	329	45.922	45.242	98.6
2013	537	290	45.269	45.270	98.8
2014	479	234	49.262	48.717	99,1
2015	381	191	48.427	47.999	99.2
2016	367	235	46.352	46.146	99.2
2017	354	257	55.250	53.857	99.3
2018	428	319	50.282	49.204	99.1
2019	474	397	45.211	42.285	98.9

2020	441	360	48.126	48.261	99.1
-------------	-----	-----	--------	--------	------

Kaynak: EPDK, 2021a.

Türkiye'nin verimli fosil enerji kaynaklarındaki rezerv kıtlığı, doğalgaz içinde geçerlidir. Tablo 20'de görüldüğü üzere, Türkiye'nin son 10 yılda ortalama doğal gaz üretimi 502 milyon m³ iken son yıllarda doğal gaz üretimi giderek azalmaya başlamıştır. 2020 yılı sonu itibarıyla 441,2 milyon m³ doğal gaz üretimi gerçekleştirilmiştir.

Doğalgaz üretiminde kamu firması olan TPAO tekel durumundadır. 2020 yılında doğalgaz üretiminin %81,54'ü TPAO tarafından gerçekleştirilmiştir. Üretim içerisindeki özel sektör şirketler ABD'li Trans Atlantic Petroleum firması bünyesinde faaliyet gösteren Thrace Basin, Amity Oil ve Petrogas, Kanada menşeli Marsa Enerji ve Foinavon ile Norveç menşeli Tiway firmaları gerçekleştirmektedir (EPDK, 2020a, s.6).

Türkiye'nin doğal gaz tüketimi ise her geçen gün artmaktadır. 2002 yılında 17.065 milyar m³ olan doğalgaz tüketimi, 2020 yılında 48,2 milyar m³ ulaşmıştır. Türkiye doğal gaz açısından da tıpkı petrol gibi ithalata bağımlı bir ülkedir. 2002 yılında %97.8 olan ithalata bağımlılık 2020 yılında %99,1'e ulaşmıştır.

Tablo 21. Ülkeler Bazında Doğal Gaz İthalatı (milyon m³)

YIL	RUSYA	İRAN	AZERBAYCAN	CEZAYİR	NİJERYA	SPOT LNG	TOPLAM
2002	11.574	660	-	3.722	1.139	-	17.095
2003	12.460	3.461	-	3.795	1.107	-	20.823
2004	14.102	3.498	-	3.182	1.016	-	21.798
2005	17.524	4.248	-	3.786	1.013	-	26.571
2006	19.316	5.594	-	4.132	1.100	79	30.221
2007	22.762	6.054	1.258	4.205	1.396	167	35.842
2008	23.159	4.113	4.580	4.148	1.017	333	37.350
2009	19.473	5.252	4.960	4.487	903	781	35.856
2010	17.576	7.765	4.521	3.906	1.189	3.079	38.036
2011	25.406	8.190	3.806	4.156	1.248	1.069	43.874
2012	26.491	8.215	3.354	4.076	1.322	2.464	45.922
2013	26.212	8.730	4.245	3.917	1.274	892	45.270
2014	26.975	8.933	6.074	4.179	1.414	1.598	49.173
2015	26.783	7.826	6.169	3.916	1.240	2.493	48.427
2016	24.740	7.705	6.480	4.284	1.120	2.124	46.200
2017	28.690	9.251	6.544	4.617	1.344	4.804	55.250
2018	23.662	7.863	7.527	4.521	1.668	5.061	50.302

2019	15.196	7.736	9.585	5.678	1.756	5.260	45.211
2020	16.166 (%34)	5.321 (%11)	11.548 (%24)	5.573 (%12)	1.358 (%3)	8.159 (%17)	48.125

Kaynak: ETKB, 2021.

Tablo 22’den görüldüğü üzere, Türkiye 2020 yılı doğal gaz ithalatının %34’ünü Rusya’dan, %11’ini İran’dan, %24’ünü Azerbaycan’dan, %12’sini de Cezayir’den yapmıştır. Türkiye’nin 2020 yılındaki doğalgaz ithalatının % 80.2’sini bu dört ülkeden yaptığı düşünüldüğünde, doğalgaz ithalatında bu ülkelere bağımlı olduğunu söylemek mümkündür. Türkiye bu dört ülkeye bağımlılığını azaltmak için son yıllarda spot LNG ithalatına ağırlık vermiştir. Türkiye’nin 2011 yılında Spot LNG ithalatı %2,4 iken, 2020 yılında %16,93 olmuştur. Bununla birlikte 11 farklı ülkeden spot LNG ithalatı gerçekleştirilmiştir. Bu ülkeler arasında Katar % 40’lık bir pay ile ilk sırada yer alırken ABD %37’lik payla ikinci Trinidad ve Tabago %8’lik pay ile üçüncü sırada yer almaktadır (EPDK, 2021).

Tablo 22. Türkiye Doğal Gaz Alım Sözleşmeleri Miktarı ve Geçerlilik Süresi

Anlaşma	İmza Tarihi	İşletim Tarihi	Süre(Yıl)	Miktar (Plato – milyar m ³ / yıl)	Bitiş Tarihi
Nijerya (LNG)	1995	1999	22	1,2	2021
İran	1996	2001	25	10	2026
Cezayir (LNG)	1988	1994	27	4	2021
Rusya (Mavi Akım)	1997	2003	25	16	2028
Rusya (Balkan Rotası)	1998	1998	23	8	2021
Rusya (Balkan Rotası)	1998	1998	23	4	2021
Rusya (Balkan Rotası)	2013	2013	23	1	2036
Rusya (Balkan Rotası)	2013	2013	30	5	2043
Türkmenistan	1999	-----	30	16	---
Azerbaycan	2001	2007	15	6,6	2021

Kaynak: Petform, 2021.

Türkiye boru hattıyla ilk doğalgaz ithalatını 1987’de Rusya’dan gerçekleştirmiştir. Onu sırasıyla 2001 yılında İran ve 2007 yılında Azerbaycan anlaşmaları takip etmiştir.

Sonraki süreçte doğalgazın birçok sektörde kullanılmasının artmasıyla birlikte (son 10 yılda %28 artmıştır) doğalgaz alım miktar antlaşmaları da artmıştır. Tablo 22'ye bakıldığında doğalgaz alım antlaşmalarının %61'inin Rusya ile yapıldığı görülmektedir. Diğer alım antlaşması yapılan ülkeler İran, Azerbaycan, Cezayir ve Nijerya'dır. Türkmenistan ile alım antlaşması yapıldığı halde halen yürürlüğe girmemiştir.

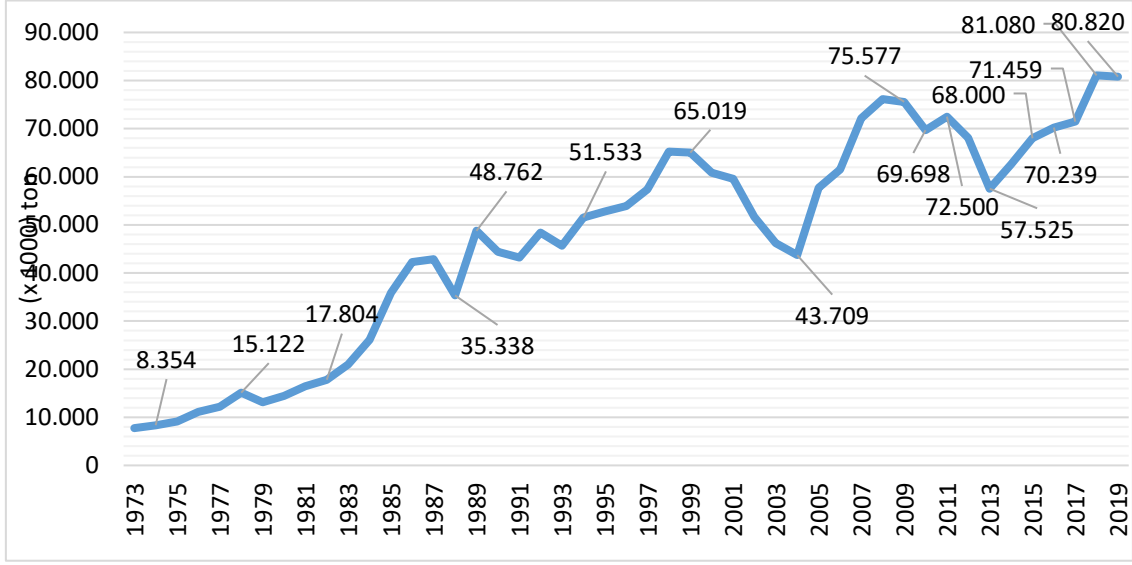
Rusya, Azerbaycan ve İran ile yapılan doğal gaz antlaşmaları "al ya da öde" şeklinde yapıldığı için Türkiye ihtiyacı olmasa da antlaşmada alması belirlenen yıllık miktarı ödemek zorundadır. Türkiye için bu antlaşmalarda yıllık olarak alınması taahhüt edilen miktarın altında ithalat yapılmakta ve ithalat yapılmayan miktar atıl kapasite oluşturmaktadır.

2.2.1.3. Kömür

Türkiye'de fosil enerji kaynakları içinde en fazla rezerv kömür'e aittir. Türkiye'nin 2020 yılı görünür kömür rezervlerine baktığımızda, taş kömürü ve antrasit kömürün 1,52 milyar ton, linyit kömürünün ise 19,32 milyar ton olduğunu görmekteyiz. Diğer bir ifadeyle Türkiye kömür rezervinin yaklaşık % 92,7'si linyittir. Toplam kömür rezervimiz 20,84 milyar ton olup, dünya kömür rezervleri içerisindeki payı % 2,1'dir (Türkiye Kömür İşletmeleri, 2020a, s. 3).

Elektrik üretiminde enerji çeşitliliği sağlama ve yerli enerjiye yönelme çalışmaları dolayısıyla 1970 yılından itibaren linyit işletmeleri yatırımlarına başlanmıştır. Türkiye'nin linyit arzının tamamı yerli kaynaklardan sağlanılmaktadır. 1970 yılında 5,8 milyon ton olan linyit üretimi, 1998 yılında yaklaşık 65 milyon ton, 2019 yılında ise 80,8 milyon ton olmuştur (Şekil 5). Türkiye'de 2008-2015 yılları arasında linyit üretiminde azalış gözlemlenmiştir. Bu azalışta temel nedenler olarak maden kazaları, heyelenlar ve üretim maliyetlerinin yüksek olması gösterilmektedir. Ancak 2015 yılında yapılan yeni kanuni düzenleme ile sektör tekrar toparlanma eğilimine girmiştir (Türkiye Kömür İşletmeleri, 2020b, s. 31).

Şekil 5. Türkiye Yıllara Göre Linyit Üretimi Türkiye Satılabilir Linyit+Asfaltit Üretimleri



Kaynak: Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu, 2020b, s.16.

Türkiye’de üretilen linyitin kalitesinin düşük olması yüzünden konut ısınma ihtiyacını karşılayamaması sebebiyle linyit üretiminin büyük bölümü elektrik santrallerinde kullanılmaktadır. Ancak linyit kömürünün ısıl değerinin düşük olması nedeniyle, Türkiye’nin kömür rezervlerinin enerji sağlamada payı düşüktür. Elektrik üretimi verilerine baktığımızda bu daha net görülmektedir. 2020 yılı yerli kömüre dayalı elektrik üretimimiz (Linyit-Asfaltit-Taşkömürü) 43,91 milyar kWh ile toplam elektrik üretiminin %14,38’ini oluşturmaktadır (Türkiye Kömür İşletmeleri, 2020b, s. 39).

Tablo 23. 2000-2020 Yılları Havza Taşkömürü Üretimi ve Tüketimi

YILLAR	ÜRETİM	TÜKETİM	İTHALAT	TÜKETİMDE İTHALAT ORANI (%)
2000	2.373	15.363	12.990	84.5
2001	2.587	10.615	8.028	75.6
2002	2.732	14.425	11.693	81.1
2003	2.064	18.230	16.166	88.7
2004	2.029	18.456	16.427	89.0
2005	2.177	19.537	17.360	88.9
2006	2.318	22.604	20.286	89.7
2007	2.492	25.438	22.946	90.2
2008	2.630	22.119	19.489	88.1
2009	2.879	23.243	20.364	87.6
2010	2.591	23.924	21.333	89.2

2011	2.619	26.298	23.679	90.0
2012	2.292	31.487	29.195	92.7
2013	1.915	30.115	28.200	93.6
2014	1.788	28.803	27.015	93.8
2015	1.434	32.928	31.494	95.6
2016	1.315	36.195	34.880	96.3
2017	1.234	37.866	36.632	96.7
2018	1.101	38.388	37.287	97.1
2019	1.206	39.506	38.300	96.9
2020	1.065	39.204	38.139	97.2

Kaynak: TTK, 2021, s.34.

Tablo 23'te görüldüğü üzere, 1980'li yıllarından itibaren taşkömürü tüketiminin büyük çoğunluğu ithalat yoluyla karşılanmıştır. 2000 yılında taşkömürü tüketiminin %84,5'i, 2020 yılında 39.204 bin ton olarak gerçekleşen taşkömürü tüketiminin %97,2'sini ithal kaynaklardan karşılanmıştır. Taşkömürünün kullanım alanları gün geçtikçe ülkemizde artmaktadır. 2010 yılında termik santrallerde taşkömürünün oranı %20 iken, 2020 yılında %50 olmuştur.

2020 yılında Türkiye'de tüketilen taş kömürün yaklaşık yarısı yine elektrik santrallerinde, 15,6'ı kok fabrikalarında, %34,4'ü ise sanayi ve ısınmada kullanılmıştır. Linyit kömürünün ise %83'ü elektrik üretiminde, %10,8'i sanayi sektöründe ve %6,2'si ise sanayi ve ısınmada kullanılmıştır (Türkiye Kömür İşletmeleri, 2020b, s. 37).

Türkiye'nin kömür ithalatı yaptığı ülkelere baktığımızda ise en çok Kolombiya (18,80 milyon ton) ve Rusya'dan (13,54 milyon ton) gerçekleştirildiğini görmekteyiz. Bu ülkelerin yanında Güney Afrika, Avustralya ve ABD'nin de kömür ithalatında önemli payları olduğu görülmektedir (Türkiye Kömür İşletmeleri, 2020b, s. 39).

2.2.2. Türkiye'de Nükleer Enerji

Türkiye'nin nükleer güç santrali kurma hedefi yarım asırlık bir geçmişe dayanmaktadır. Ancak birçok antlaşma yapılmasına rağmen bazı nedenlerden dolayı antlaşmalar tek taraflı olarak hep fes edilmiştir. 2010 yılında Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti ile Rusya Federasyonu arasında imzalanan Mersin Akkuyu sahasında bir nükleer tesisin kurulmasına yönelik antlaşma ile nükleer santral kurma süreci tekrar başlamıştır.

Mersin Akkuyu nükleer santrali tamamlandığında 4.800 MW'lık kapasiteli kurulu güce sahip olması planlanmaktadır. Santralin üç ünitesinden ilk ünitesinin 2023'te faaliyete geçmesi hedeflenmektedir (Türkiye Kömür İşletmeleri, 2020d).

Türkiye'nin 2. nükleer santral projesinin Japon-Fransız bir konsorsiyum tarafından inşa edilmesi için 2013 yılında Japonya ile antlaşma yapılmıştır. Proje yapım aşamasında % 41 payla EÜAŞ'ın, kalan payının Japon-Fransız konsorsiyumuna ait olarak gerçekleştirilecektir. Sinop'ta kurulması planlanan nükleer santralin 4.480 MW'lık kapasiteli olması hedeflenmektedir. Santralin ilk etabının 2023 ve diğer ünitelerinin 2026 yılında devreye alınması beklenmektedir (Türkiye Kömür İşletmeleri, 2020d).

Türkiye'nin 3. nükleer santral projesi için EÜAŞ, ABD'li Westinghouse EC, Çinli SNPTC şirketleri ile 2014 yılında bir antlaşma imzalamıştır. Santralin nereye kurulacağı ile ilgili yer tespit çalışmaları yapılmaktadır. 3. santralin 2030 yılına kadar elektrik üretiminde devreye girmesi planlanmaktadır.

2.2.3. Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Durumu

2.2.3.1. Hidrolik Enerji

Hidrolik enerji konusunda Türkiye'nin önemli bir potansiyele sahip olduğunu söylemek mümkündür. Teorik olarak Türkiye'nin hidroelektrik potansiyeli 433 milyar kWh/yıl olup teknik olarak değerlendirilebilir potansiyeli 216 milyar kWh/yıl ve ekonomik hidroelektrik enerji potansiyel 160 milyar kWh/yıl'dır (TEMSAN, 2020).

Türkiye'de 2021 yılı itibariyle 728'si lisanslı ve 17'si lisanssız toplam 745 santral bulunmaktadır. Türkiye'nin hidroelektrik enerji toplam kurulu güç kapasitesi 2021 yılı sonunda 31.492 MW'tır. Kurulu hidroelektrik santral gücün 13.882,7 MW'ı kamuya ait EÜAŞ'ın, 17.596 MW'ı özel üretim şirketlerinin ve 14 MW'ı ise lisanssız santrallerindir (TEİAŞ, 2021). Tablo 24'te görüldüğü üzere, 2011 yılında elektrik üretimi için toplam kurulu gücümüzün % 32,4'i hidroelektrik santrallerden sağlanırken 2020 yılına gelindiğinde bu oran değişmemiştir. Hidrolik enerjinin yenilenebilir enerji kaynakları kurulu gücü içerisindeki payı; 2011 yılında % 89,7 iken bu oran 2020'de % 62,9'a gerilemiştir.

Tablo 24. Hidrolik Enerjinin 2011-2020 Yılları Arası Kurulu Gücü ve Türkiye'nin Toplam Kurulu Güçteki Payı

Yıllar	Hidrolik Kurulu Güç (MW)	Yenilenebilir Kurulu Güçteki Payı (%)	Türkiye Toplam Kurulu Gücündeki Payı (%)
2011	17.137,1	89.7	32.4
2012	19.609,4	88.3	34.4
2013	22.289,0	87.1	34.8
2014	23.643,2	84.4	34.0
2015	25.867,8	81.8	35.4
2016	26.681,1	77.2	34.0
2017	27.273,1	70.3	32.0
2018	28.291,4	66.9	31.9
2019	28.503,0	64.2	31.2
2020	30.983,0	62.9	32.3

Kaynak: IRENA, 2021.

Türkiye'deki hidroelektrik santraller 26 ana akarsu havzasına dağılmış durumdadır. Bu havzalar içinde Fırat ve Dicle havzası Güneydoğu Anadolu Projesi'nden dolayı önemli bir yer tutmaktadır. 1970 yılında başlamış bu proje ile Türkiye'deki enerji açığının yerli kaynaklarla karşılanması amaçlanmıştır. Proje tamamlandığında elektrik üretimine dair 22 baraj, 19 Hidrolik Santral kurulacak ve toplam 7476 MW'lık kurulu güçte 27 milyar kWh/saat elektrik üretimi gerçekleştirilecektir. Proje Kapsamında 2020 yılı sonu itibariyle 14 hidroelektrik santrali tamamlanmış ve hedeflenen kurulu güç kapasitesinin %91,2'si tamamlanmıştır (GAP, 2020).

2.2.3.2. Rüzgar Enerjisi

Coğrafi yapısı olarak hem açık denizlerde hem de karada rüzgar üretme potansiyeli olması nedeniyle OECD ülkeleri içerisinde en yüksek rüzgar enerjisi potansiyeline sahip ülke Türkiye'dir. Türkiye'nin rüzgar enerjisi potansiyeli 48 TWh/saat'tir. Teknik potansiyel olarak Almanya'nın 7 katı, İspanya'nın 2 katı rüzgar enerjisi potansiyeli bulunmaktadır (Karagöl ve Kavaz, 2017, s.23).

Türkiye'nin Rüzgâr Enerjisi Potansiyel Atlası (REPA)¹ incelendiğinde en fazla potansiyelin Ege, Marmara ve Doğu Akdeniz kıyı bölgelerinde bulunmaktadır. Doğu

¹Türkiye'de rüzgar enerjisi potansiyel atlası oluşturulurken belirlenen standartlar ışığında rüzgar santralinin yer seviyesinden 50 metre yükseklikte ve 7.5 m/s üzeri rüzgar hızlarına sahip alanlarda, kilometrekare başına 5 Mw gücünde olabileceği kabul edilmiştir. Bu kabuller ışığında, orta ölçekli sayısal hava tahmin modeli ve mikro ölçekli rüzgar akış modeli kullanılarak üretilen rüzgar kaynak bilgilerinin verildiği Rüzgar Enerjisi Potansiyel Atlası (REPA) hazırlanmıştır.

Anadolu'nun batısı, Güneydoğu Anadolu ve İç Anadolu'nun doğu bölgeleri bu üç bölgeden sonra gelmektedir. Türkiye'deki rüzgâr enerjisi santrallerinin büyük çoğunluğu kıyı şeridindeki İzmir, Balıkesir, İstanbul ve Çanakkale illerinde bulunmaktadır (Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü,2017).

Tablo 25. Rüzgâr Enerjisinin 2000-2020 Yılları Arası Kurulu Gücü ve Türkiye'nin Toplam Kurulu Güçteki Payı

Yıllar	Rüzgar Kurulu Gücü (MW)	Yenilenebilir Kurulu Güçteki Payı (%)	Türkiye Toplam Kurulu Gücündeki Payı (%)
2011	1.728,7	9.0	3.3
2012	2.260,6	10.2	4.0
2013	2.759,7	10.8	4.3
2014	3.629,7	13.0	5.2
2015	4.503,2	14.2	6.2
2016	5.751,3	16.6	7.3
2017	6.516,2	16.8	7.6
2018	7.005,4	16.5	7.9
2019	7.591,2	17.0	8.3
2020	8.832,4	17.9	9.2

Kaynak: TEİAŞ, 2021.

Tablo 25'de görüldüğü üzere, 2011-2020 yılları arasında rüzgâr enerjisi kurulu gücünün arttığını görmek mümkündür. 2011 yılında Türkiye'nin kurulu gücü 1.728,7 MW iken 2020 yılında 8.832,4 MW olarak gerçekleşmiştir. 2020 yılında rüzgar enerjisinin yenilenebilir enerji kurulu gücü içindeki payı %17,9'a, toplam kurulu gücü içindeki payı ise %9,2'ye çıkmıştır. Türkiye'de 2021 yılı itibariyle toplam 272 lisanslı ve 83 lisanssız toplam 355 adet rüzgar enerjisi santrali bulunmaktadır. Bu santrallerin toplam kurulu gücü 10.607 MW'tır. Bu kurulu gücün 17,4 MW'ı devlete (EÜAŞ Santralleri), 10.516 MW'lık kısmının özel üretim şirketleri ve işletme hakkı devri yapılmış şirketlere, 12,9 MW'lık kısmı ise lisanssız santrallere aittir.

2.2.3.3. Güneş Enerjisi

Türkiye coğrafi konum itibariyle güneş enerjisi potansiyeli bakımından oldukça zengin bir ülkedir. Ülke genelinde yıllık ortalama güneş enerjisi 1311kWh/m²'dir. Türkiye'nin güneşten elde edilebilecek enerji potansiyeli 500 bin MW olarak tahmin edilmektedir.

Güneşi diğer enerji kaynakları ile karşılaştırdığımızda, en yüksek enerji elde potansiyeli sahip enerji türüdür (Karagöl ve Kavaz, 2017, s.21).

Tablo 26. Türkiye'nin Bölgelere Göre Güneşlenme Süreleri ve Enerji Miktarı

Bölge	Toplam Güneş Enerjisi (kWh/m ²)	Güneşlenme Süresi (Saat/Yıl)
Güneydoğu Anadolu	1.460	2993
Akdeniz	1.390	2956
Doğu Anadolu	1.365	2664
İç Anadolu	1.314	2628
Ege	1.304	2738
Marmara	1.168	2409
Karadeniz	1.120	1971
Türkiye Geneli Aylık Ortalama	1.311	2640

Kaynak: TEİAŞ, 2021.

Türkiye'nin tüm yüzeyine gelen enerji miktarı 1025×10^{12} kWh'tır (Gençoğlu, 2012, s.61). Tablo 26'da görüldüğü üzere, güneşlenme süresi açısından ise ortalama günlük 7,2 saat (yıllık 2640 saat) gibi önemli bir potansiyele sahiptir. Güneş enerjisi potansiyeli bakımından Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve Akdeniz Bölgesi ilk sıralarda yer almaktadır. Marmara ve Doğu Karadeniz bölgeleri ise ülkenin en az güneş alan bölgeleridir.

Tablo 27. Türkiye Güneş Enerjisi Yıllara Göre Kurulu Gücü

Yıllar	Güneş (MW)
2010	6
2011	7
2012	12
2013	18
2014	40,2
2015	248,8
2016	832,5
2017	3.420,7
2018	5.062,8
2019	5.995,2
2020	6.667,4

2021	7815, 6
------	---------

Kaynak: TEİAŞ, 2021.

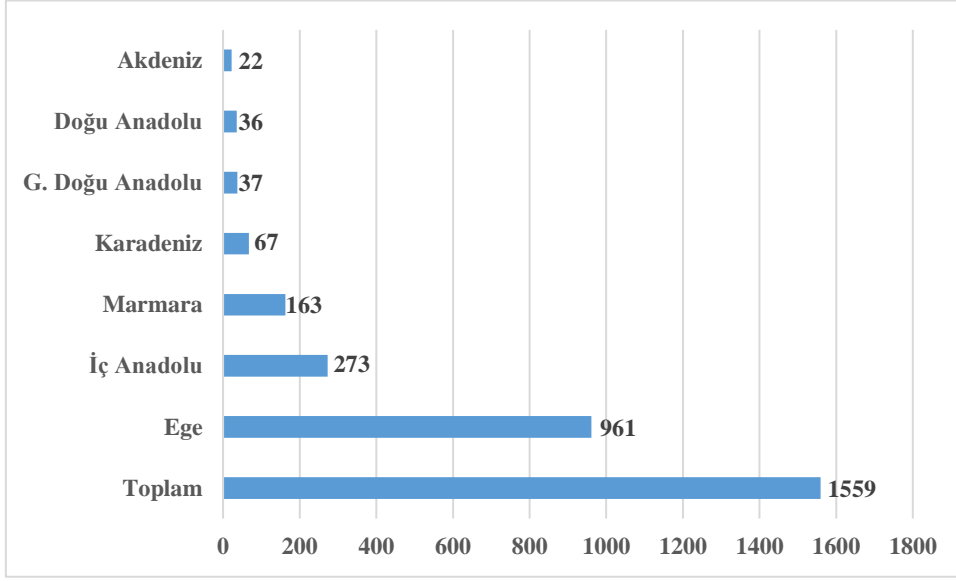
Türkiye’de 2013 yılı öncesine kadar güneş enerjisi genellikle su ısıtma kolektörü sistemleri amacıyla kullanılırken, 2013 yılından itibaren güneşten elektrik enerjisi üretme ve endüstriyel anlamda güneşten enerji üretme sistemi olan fotovoltaik pillerin kullanımında bir büyüme trendi gözlemlenmiş ve güneş enerjisinden elektrik üretimi noktasında çalışmalar hız kazanmıştır. Tablo 27’den görüldüğü üzere, Türkiye’nin 2010 yılında yaklaşık 6 MW olan kurulu güç kapasitesi, 2021 yılı itibarıyla 7815, 6 MW seviyesine ulaşmıştır. Güneş enerjisinin Türkiye’de, yenilenebilir enerji kurulu gücü içindeki payı %2,4, toplam kurulu güç içindeki payı ise %1,1’dir.

2020 yılı itibarıyla Türkiye’deki güneş enerjisi santral sayısına baktığımızda 37 adet serbest üretim şirketine ait lisanslı santral, 8352 adet lisanssız santral olmak üzere toplam 8389 santral bulunmaktadır (TEİAŞ, 2021).

2.2.3.4. Jeotermal Enerji

Türkiye, jeolojik ve coğrafi konumu itibarı ile Alp -Himalaya kuşağı diye adlandırılan aktif bir tektonik kuşak üzerinde yer almaktadır ve jeotermal açıdan dünya ülkeleri arasında zengin kaynaklara sahip ülkelerden birisidir. Maden Teknik Arama Enstitüsü’nün yapmış olduğu çalışmalara göre ülkemizde 1000 civarında jeotermal doğal kaynak bulunmasına rağmen ancak bunun %10’u elektrik üretimi için kullanılabilir (273°C’ye kadar ulaşan yüksek sıcaklıkta) uygun yapıdadır. potansiyele sahiptir. Bu kaynakların %61,6’sı Ege bölgesinde, %17,5’i İç Anadolu bölgesinde bulunurken, %10’u Marmara bölgesinde bulunmaktadır (Şekil 6). Türkiye’nin jeotermal ısı potansiyeli teorik olarak 31.500 MW olarak hesaplanmıştır (MTA, 2021).

Şekil 6. Türkiye Jeotermal Enerji’nin Kuyulara Göre Bölgesel Dağılımı



Kaynak: TMMOB, 2016.

Jeotermal enerjinin bölgelere göre dağılımını gösteren Şekil 6 incelendiğinde ısı üretimi, elektrik üretimi ve diğer amaçlar için mevcut açılmış kuyuların 961 tanesi Ege Bölgesi'nde, 273 kuyu İç Anadolu ve 163 kuyu ise Marmara Bölgesi'nde yer almaktadır. Diğer bir ifadeyle mevcut kuyuların %61,6'sı Ege, %17,5'i İç Anadolu ve %10'u Marmara Bölgesindedir.

Tablo 28. Jeotermal Enerjinin 2000-2020 Yılları Arası Kurulu Gücü ve Türkiye'nin Toplam Kurulu Güçteki Payı

Yıllar	Jeotermal (MW)	Jeotermalin Yenilenebilir Enerji Kurulu Güçteki Payı (%)	Jeotermalin Toplam Kurulu Güçteki Payı (%)
2000	17,5	0.2	0.1
2001	17,5	0.1	0.1
2002	17,5	0.1	0.1
2003	15,0	0.1	0.0
2004	15,0	0.1	0.0
2005	15,0	0.1	0.0
2006	23,0	0.2	0.1
2007	23,0	0.2	0.1
2008	29,8	0.2	0.1
2009	77,2	0.5	0.2
2010	94,2	0.5	0.2
2011	114,2	0.6	0.2
2012	162,2	0.7	0.3

2013	310,8	1.2	0.5
2014	404,9	1.4	0.6
2015	623,9	2.0	0.9
2016	820,9	2.4	1.0
2017	1063,7	2.7	1.2
2018	1282,5	3.0	1.4
2019	1514,7	3.4	1.6
2020	1613,2	3.2	1.6

Kaynak: TEİAŞ, 2020.

Tablo 28'den jeotermal enerjiye olan yatırımın her geçen yıl arttığını görmekteyiz. 2000 yılında 17,5 MW olan jeotermal kurulu güç, 2011 yılında 114,2 MW, 2020 yılında 1613,2 MW olmuştur. 2020 yılı itibariyle Türkiye'deki yenilenebilir enerji kurulu gücü içerisindeki jeotermal enerjinin payı %3,2 ve toplam kurulu güç içerisindeki pay ise %1,6'dır.

Jeotermal enerjiden elektrik üretiminde yararlanan ülkelere baktığımızda Türkiye, Dünya'da 4. sıradadır. Dünya'daki jeotermal enerji üretiminin %9,7'si Türkiye'de yapılmaktadır (IRENA, 2020, s.79).

Jeotermal enerji santrallerinin elektrik üretici kuruluş yapılarına baktığımızda ise, serbest üretim şirketlerine ait lisanslı 63 kurulu santral bulunurken kamuya ait bir santral bulunmamaktadır (TEİAŞ, 2021).

2.2.4. Türkiye Elektrik Enerjisi

2.2.4.1. Türkiye Elektrik Enerjisi Kurulu Gücü

Dünya'da enerji talebi gelişen teknolojik ve sanayi sistemleri dolayısıyla her geçen gün artmaktadır. Uluslararası Enerji Ajansı'nın 2040 yılı tahmin raporları incelendiğinde elektrik enerjisine 20,8 trilyon dolar yatırım yapılacağı ve elektrik enerjisi sektörü yatırımının yılda ortalama %2,1 oranında artış göstereceği tahmin edilmektedir. Türkiye de her geçen yıl artan enerji talebini karşılamak için yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynaklarından oluşan kurulu gücünü artırmaya çalışmaktadır (Petrol ve LPG Sektörlerinin Gazetesi, 2016, s.25).

Türkiye'nin elektrik enerjisi kurulu gücü, 2002 yılında 31.846 iken, 2020 yılında 95.890,61 MW olmuştur (Tablo 29).

Tablo 29'dan görüldüğü üzere, 2012'de elektrik enerjisi kurulu gücünde termik santraller %62 ile ilk sırada, hidrolik kaynaklar %35 ile ikinci ve yenilenebilir enerji kaynakları da %4 ile üçüncü sıradadır. 2021 yılı kurulu güç yapısına baktığımızda termik santrallerin kurulu güç içindeki oranı azalırken yenilebilir enerji kurulu gücünün oranı artmaktadır. 2021 yılı itibariyle elektrik enerjisi kurulu güç içinde oranı termik santrallerin payı %57 olurken, hidrolik santrallerin payı %36, yenilenebilir enerji kaynak santrallerinin payı ise %7 olmuştur.

Tablo 29. 2012-2021 Dönemi için Türkiye'nin Elektrik Enerjisi Kurulu Gücü

YILLAR	TERMİK		HİDROLİK		RES+YENİLENEBİLİR		TOPLAM
	MW	%	MW	%	MW	%	MW
2012	34745	62	19667	35	2060	4	56473
2013	35108	60	20893	36	2434	4	58436
2014	36691	59	23085	37	2741	4	62516
2015	38397	57	25883	38	3028	4	67307
2016	40515	56	29143	40	3028	4	72686
2017	42403	54	31793	41	3775	5	77971
2018	45491	54	33988	40	4523	5	84002
2019	48580	55	34074	39	5271	6	87924
2020	51668	56	34160	37	6018	7	91847
2021	54756	57	34246	36	6766	7	95769

Kaynak: TEİAŞ, 2021, s. 96.

2.2.4.2. Türkiye Elektrik Enerjisi Üretimi

Türkiye'de ilk defa 1902 yılında Tarsus'ta kurulan bir santralle elektrik enerjisi üretimine başlanmıştır. 1930'lara gelindiğinde İstanbul, Tarsus ve Adapazarı'nda elektrik enerjisi üretilmekte iken; 1950'lerde Seyhan, Kemer, Hazar I-II, Göksu, Kovada I-II, Hirfanlı, Demirköprü hidroelektrik, Soma ve Tunçbilek termik elektrik santralleri açılmıştır. 1990'lara gelindiğinde sanayileşme ile birlikte artan elektrik enerjisi ihtiyacını karşılamak amacıyla büyük projeler yapılmış ve Keban, Karakaya, Atatürk hidrolik ve Afşin-Elbistan termik santralleri devreye sokulmuştur.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik gücü içindeki payının artırılması amacıyla 2005 yılında çıkarılan Yenilenebilir Enerji Kanunu ile yenilenebilir kaynaklarının enerji alanındaki katkısı artmaya başlamıştır. Özellikle 2010 yılından sonra Yenilenebilir Enerji Kanunu'nda sabit fiyat garantisi ve çeşitli parasal ve parasal olmayan teşviklerle

yenilenebilir enerjinin kurulu güç içindeki payı önemli ölçüde ilerleme kaydetmiştir (Deloitte, 2014, s.11).

Tablo 30. 2021 Yılı Türkiye Elektrik Enerjisi Üretiminin Birincil Enerji Kaynaklarına Göre Kurulu Güç (MW) ve Üretim Dağılımı (GWh)

KAYNAK TÜRÜ	KURULU GÜÇ (MW)	ORAN (%)	TOPLAM ÜRETİM (GWh)	ORAN (%)
HİDROLİK	30.983,90	32,3	78.114,95	25,6
DOĞAL GAZ	26.041,93	27,2	69.277,54	22,7
LİNYİT	10.119,92	10,6	38.163,85	12,5
İTHAL KÖMÜR	8.986,85	9,4	62.466,47	20,5
RÜZGÂR	8.832,40	9,2	24.680,83	8,1
GÜNEŞ	6.667,42	7	11.242,48	3,7
JEOTERMAL	1.613,19	1,7	9.929,41	3,3
BİYOKÜTLE	1.115,59	1,2	5.501,94	1,8
TAŞ KÖMÜRÜ	810,77	0,8	3.415,83	1,1
ASFALTİT	405	0,4	2.222,88	0,7
FUEL ÖİL	305,93	0,3	313,04	0,1
NAFTA	4,74	0	0	0
LNG	1,95	0	0	0
MOTORİN	1,04	0	1	0
TOTAL	95.890,61	100	305.330,21	100

Kaynak: EPDK, 2021b, s.3.

Elektrik enerjisi üretiminin birincil enerji kaynaklarına göre dağılımı gösteren Tablo 30'a göre 2021 yılında Türkiye'nin elektrik üretimi olarak 305.330,21 Gwh üretim gerçekleşmiştir. Bu üretimin %25,6'sının (78.114,95 Gwh) hidrolik kaynaklardan, %22,7'sinin (69.277,54 Gwh) doğalgazdan, % 20,5'inin (62.466,47 Gwh) ithal kömürden, 12,5'inin linyitten (38.163,85 Gwh), %8,1'i rüzgardan (24.680,83 Gwh), 3,7'i güneşten (11.242,48 Gwh) ve %6'sı ise diğer enerji kaynaklarından sağlanmıştır.

2.2.5. Türkiye'de Enerjinin Görünümü

Türkiye'de 2020 yılı itibarıyla, 306,7 milyar kWh'lık elektrik üretimi, 306,1 milyar kWh'lık elektrik tüketimi gerçekleşmiştir. Türkiye'nin yıllık elektrik enerjisi tüketimi son 15 yıllık dönemde ortalama %5,4 artmış ve 2002 yılında 132.6 milyar kWh olan elektrik tüketimi 2020 yılında 306,1 milyar kWh olarak gerçekleşmiştir. 2002 yılına göre baktığımızda Türkiye'nin elektrik tüketimi %134 oranında artmıştır.

Tablo 31. 2002-2020 Yılı Türkiye Elektrik Enerjisi Üretimi ve Tüketimi (GWh)

Yıllar	Üretim	Tüketim
2002	129.400	132.553
2003	140.581	141.151
2004	150.698	150.018
2005	161.956	160.794
2006	176.300	174.637
2007	191.558	190.000
2008	198.418	198.085
2009	194.813	194.079
2010	211.208	210.434
2011	229.395	230.306
2012	239.395	242.370
2013	240.154	246.357
2014	251.963	257.220
2015	261.783	265.724
2016	273.387	278.345
2017	297.277	296.702
2018	304.801	304.166
2019	303.897	303.320
2020	306.733	306.109

Kaynak: EPDK, 2021b.

Türkiye'nin toplam nihai elektrik tüketimi talebinin %44'ünü sanayi sektörü oluştururken, onu %33 ile hizmetler ve %21 ile konut tüketimi izlemiştir. Enerji endüstrilerinde ve ulaşımda kullanılan küçük paylar %2'lik oranı oluşturmaktadır (IEA, 2021, s 98).

Son yirmi yılda Türkiye, elektrik sistemini piyasaya dayalı fiyatlandırmaya ve artan özel sektör katılımı ve yatırımına geçiş yapan elektrik piyasası reformlarını izlemiştir. Türkiye'nin elektrikle ilgili olarak en önemli iki önceliği, hızla artan talebi karşılamak için üretim yeterliliğini sağlamak ve ekonomiye ithalat maliyetlerini düşürmek için yerli enerji kaynaklarının kullanımını teşvik etmektir. Bu nedenle ETKB, önümüzdeki 20 yıl için talep projeksiyonlarını düzenli olarak güncellemektedir. Türkiye'nin referans enerji senaryosunda, elektrik talebinin 2023'te 376 TWh'ye, 2030'da 482 TWh'ye ve 2039'da 613 TWh'ye yükselmesini öngörülmektedir (IEA, 2021, s 105).

İKİNCİ BÖLÜM

ENERJİ'DE DIŞA BAĞIMLILIK VE EKONOMİYE ETKİSİ

1. ÖDEMELER DENGESİ VE CARİ AÇIK KAVRAMI

Ödemeler dengesi, bir ekonomide yerleşik kişilerin (hükümet, bankalar, diğer sektörler) diğer ekonomilerde yerleşik kişiler ile belirli bir dönem boyunca (aylık, üçer aylık, yıllık) gerçekleştirdikleri ekonomik işlemleri yansıtan istatistikî bir rapordur (Seyidoğlu, 2003, s.56).

Ödemeler dengesi tanımında yer alan iki temel kavramdan biri olan ekonomik işlem kavramı; bir ekonomide yerleşik kişilerden diğer ekonomide yerleşik kişilere mal, hizmet ve gelirle ilgili işlemleri, finansal varlık ve yükümlülüklerle ilgili işlemleri ve karşılıksız olarak yapılan transfer işlemlerini ifade etmektedir. Yerleşik olma kavramı ise, bir ülkede bir yıldan fazla süre ile devamlı ve düzenli ikamet eden, o ekonomi içerisinde faaliyette olan kişi ve kurumları ifade etmektedir (TCMB, 2014, s. 1).

Ödemeler dengesi ekonomik işlemleri gösteren bir bilanço niteliğinde olduğundan sistemli bir muhasebe düzenine göre kaydedilmesi gerekmektedir. Ödemeler dengesi kayıtlarında çift kayıt (borç, alacak), işlemlerin kayıt tarihi ve piyasa değeri ile kayıt ilkesi bulunmaktadır. Tabloya kaydedilen her işlem borç ya da alacak olarak kaydedilir. Borç kalemi yabancılara yapılacak olan ödemeleri, alacak kalemi ise yabancılardan alınan ödemeleri ifade etmektedir. Mal ve hizmet ihracatı, yabancılardan kar payı ve faiz hasılatı, sermaye girişleri, yabancılardan satın alınması, TCMB rezerv azalışı ve yabancı merkez bankalarının TL rezerv artışları tabloda alacaklı bölüme yazılır. Mal ve hizmet ithalatı, yabancılara kar payı ve faiz ödemeleri, ülke yerleşiklerinin yabancı ülkelere mal ve hizmet satın alması, TCMB rezerv artışı ve yabancı merkez bankalarının TL rezerv azalışları ise tabloda borçlar bölümüne kaydedilir (Arslan, 2013, ss.30-32).

Ödemeler dengesi açığının ya da fazlasının olması; dış borçlar, istihdam düzeyi, ekonomik büyüme, ücretler, döviz kuru ve enflasyon gibi bir ülkenin ekonomisinin temel göstergeleriyle ilişkilidir. Ödemeler dengesi, hükümetlerin mali ve parasal politikalarını tasarlayan ve uygulayan para ve maliye politikalarından etkilenir. Bir

ülkenin ödemeler dengesi, o ülkenin ödeme gücünü yani uluslararası alandaki ekonomik ve mali itibarının bir göstergesidir.

Ödemeler bilançosu ana hesap kalemleri, cari işlemler hesabı, sermaye ve finans hesabı net hata ve noksan hesabı olarak sınıflandırılmaktadır.

Cari işlemler dengesi, ödemeler dengesi bilançosunun dış ekonomik ilişkiler durumunu gösteren en önemli ana hesap kalemidir. Cari işlemler dengesi, dış ticaret dengesi, hizmetler dengesi, birincil gelirler dengesi ve ikincil gelirler dengesi (cari transferler ya da tek yanlı transferler) alt hesaplarından oluşmaktadır. Bu alt hesaplara kaydedilen alacaklı ve borçlu işlemler sonunda toplam döviz gelirlerinin toplam döviz giderlerinden küçük olması durumunda cari açık, büyük olması durumundaysa cari fazla söz konusu olur (Dinler, 2000, s.489).

Sermaye hesabı, herhangi bir para transferini/değişimini gerektirmeyen ülkeden dışarı ya da içeri göç etmiş kişilerin yanlarında getirdikleri mal ve finansal varlıklardan oluşan gruptur. Bu kalemlerin payı genel olarak yok denecek kadar azdır.

Finans hesabı, ülke yerleşikleri ile yabancı ülke yerleşikleri arasındaki kısa ve uzun süreli sermaye hareketlerinden oluşur. Bu hesabın alt kalemlerinde yurtiçi bankaların yurtdışı muhabirlerindeki efektif ve mevduat varlıkları, portföy yatırımları, yurtdışından sağlanan krediler ve resmi rezervler yer alır.

Ödemeler dengesinde her işlem alacak ve borç olmak üzere iki ayrı işlemle ve işaretle kaydedilir ve yapılan tüm işlemler sonucunda hesabın dengede olması gerekir. Ancak verilerin farklı kaynaklardan elde edilmesi, değerlendirilmesi, ölçülmesi ve kaydedilmesi nedeniyle ödemeler bilançosunun muhasebe anlamında dengeye gelmesini sağlamak amacıyla net hata ve noksan hesabı kullanılır.

2. TÜRKİYE'DE EKONOMİSİNİN 1980 – 2020 YILLARI ARASINDA ÖDEMELER DENGESİ GÖRÜNÜMÜ

Türkiye ekonomisi 1980 sonrası liberal politikalar uygulamaya başlamış ve 24 Ocak 1980 kararları ile dışa açık bir ekonomi modeline geçilmiştir. 1989 yılında yürürlüğe giren 32 Sayılı “konvertibiliteye geçiş” kararı ile sermaye hareketlerinin serbestleşmesiyle birlikte Türkiye ekonomisi daha dışa açık bir ekonomi özelliği kazanmıştır. Bu dönemden sonra Türkiye'nin büyüme rakamları artarken ödemeler dengesinde açık vermeye başlamıştır. Özellikle mal dengesinde (dış ticaret) ihracatın

ithalatı karşılayamaması ve hizmet gelirlerinin mal dengesinin açıklarını kapatamaması sonucunda cari denge genellikle açık veren bir konumda olmuştur.

Tablo 32.Türkiye 2000-2020 Yılları Arası Ödemeler Dengesi (Milyon Dolar)

Yıllar	Cari İşlemler Hesabı	Mal Dengesi (Dış Ticaret)	Sermaye Hesabı	Finans Hesabı	Net Hata ve Noksan	Rezerv Varlıklar
2000	-9.920	-21.959	0	-9.584	-2.661	-2.997
2001	3.760	-3.282	0	14.557	-2.127	-12.924
2002	-626	-6.404	0	-1.172	-758	-212
2003	-7.554	-13.411	0	-7.162	4.489	4.097
2004	-14.198	-22.438	0	-17.702	838	4.342
2005	-20.980	-32.936	0	-42.685	1.495	23.200
2006	-31.168	-40.894	0	-42.689	-896	10.625
2007	-36.949	-46.831	-8	-49.287	-315	12.015
2008	-39.425	-52.917	-61	-34.761	1.966	-2.759
2009	-11.358	-24.762	-43	-9.879	2.314	792
2010	-44.616	-56.325	-51	-60.099	-464	14.968
2011	-74.402	-89.160	-25	-67.146	8.295	1.014
2012	-47.963	-65.367	-58	-72.666	-1.824	22.821
2013	-63.642	-79.917	-96	-73.460	1.041	10.763
2014	-43.644	-63.593	-70	-42.127	1.119	-468
2015	-32.109	-48.128	-21	-10.543	9.756	-11.831
2016	-33.137	-40.892	23	-22.958	10.969	813
2017	-47.170	-58.844	16	-38.933	14	-8207
2018	-21.740	-40.726	80	1.050	22.710	-10.377
2019	5.303	-16.781	34	5.055	-282	6.324
2020	-35.527	-37,863	-36	-39.480	-3.907	-31.862

Kaynak: TCMB, Ödemeler Dengesi İstatistikleri.

Türkiye ekonomisinde 1990'lı yıllar ve sonrasında sermaye hareketlerinin serbestleşmesiyle cari açık yapısal bir sorun haline gelmiştir. 1990-2001 yılları arasında cari işlemler dengesi oldukça istikrarsız bir seyir izlemiştir. 1994, 1998 ve 2001 ekonomik kriz yıllarında ekonomik daralma ve yabancı sermayenin ülkeye girişinin azalması nedeniyle Türkiye cari fazla vermiştir.

Cari işlemler dengesini etkileyen iki önemli kalem dış ticaret dengesi ve hizmetler dengesi kalemidir. Türkiye ekonomisinin mal ticaretinde ithalata bağımlılığı cari dengeyi olumsuz yönde etkilemektedir. Cari işlemler dengesini olumlu yönde etkileyen kalemler ise hizmetler dengesi, ikincil gelir dengesidir.

Türkiye'nin dış ticaret dengesine baktığımızda 2000-2020 yılları arasında her yıl açık verdiği görülmektedir. Ekonomik krizlerin yaşandığı 2001, 2015, 2018 ve 2019 yıllarında dış ticaret açığı gerilemiş ancak devam eden yıllarda krizlerin etkisinin ortadan kalkmasıyla dış ticaret açığı artmaya devam etmiştir (Tablo 32).

Tablo 32'de görüldüğü üzere Türkiye ekonomisi 2000-2020 yılları sadece 2 yıl cari fazla verirken, 19 yıl cari açık vermiştir. Cari fazlanın verildiği dönemler, 2001 krizi (3,760 milyar dolar) ve 2019 COVID-19 pandemi döneminde (5,303 milyar dolar) yaşanan büyük ekonomik durgunluk dönemleridir. Cari açığın en çok yükseldiği dönemler krizlerden çıkış dönemleri olarak görülmektedir. Özellikle 2008 küresel ekonomik kriz döneminden çıkışta Türkiye en yüksek cari açık rakamına (74,402 milyar dolar) ulaşmıştır. 2020 yılına baktığımızda Türkiye ekonomisi 35,5 milyar dolar cari açık verirken, 37,8 milyar dolar dış ticaret açığı vermiştir.

3. TÜRKİYE EKONOMİSİNDE CARİ AÇIĞIN TEMEL NEDENLERİ

Türkiye Ekonomisinde cari açığın temel nedenlerini iktisadi büyümenin etkisi, dış ticaret açığı, tasarruf oranlarının düşüklüğü, dış borç stokunun yüksekliği, özel sektör kredileri ve enerjide dışa bağımlılık olarak belirtebiliriz. Bu bölümde tezin konusu olması sebebiyle enerjide dışa bağımlılık konusu detaylı bir şekilde tartışılacak, diğer nedenler ise ana hatlarıyla incelenecektir.

3.1. İktisadi Büyümenin Etkisi

İktisadi büyüme, bir ülkede belirli bir dönemde üretilen mal ve hizmetlerdeki yani reel gayri safi yurtiçi hasıladaki (GSYİH) artış olarak tanımlanmaktadır. Literatürde iktisadi büyümenin cari açık üzerine etkisi konusunda, ekonomik birimlerin büyümeyle birlikte tasarruf, yatırım ve tüketim kararlarının tam olarak tespit edilememesi tam bir görüş birliği bulunmamaktadır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde cari açığın nedenlerine yönelik olarak yapılan çalışmalarda, gelişmiş ülkelerde iktisadi büyümedeki artışla birlikte cari açığın azaldığı, ancak gelişmekte olan ülkelerde ise cari açığın arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde ithal ara mallarının üretimde önemli düzeyde kullanılmasından dolayı bu ülkelerde ithalata bağlı bir büyüme gerçekleşmekte ve cari açık artmaktadır. Büyüme rakamları iç tüketimin yanında ihracata dayalı gerçekleşmesi ve ihracatın ithalata bağımlı olması cari açığın azalmasını engellemektedir (Chinn ve Prasaad, 2013, s.58).

İktisadi büyüme-cari denge arasındaki ilişki çoğu gelişmekte olan ülkelerde olduğu gibi, Türkiye ekonomisi açısından da geçerlidir. Daha önceden de ifade edildiği üzere, sermaye hareketlerinin serbestleştirildiği 1989 yılından sonra Türkiye ekonomisinin yapısal olarak cari açık verdiği ve cari açığın 2002 sonrasında önemli miktarda arttığı gözlenmektedir.

Tablo 33. Türkiye Ekonomisinde Cari Açık /GSYİH ve GSYİH Büyüme Oranları 2001-2020

Yıllar	Cari Açık / GSYİH	GSYİH Büyüme Oranları
2001	1,91	-5,7
2002	-0,27	6,2
2003	-2,48	5,3
2004	-3,64	9,4
2005	-4,36	8,4
2006	-5,92	6,9
2007	-5,70	4,7
2008	-5,31	0,7
2009	-1,84	-4,8
2010	-6,10	9,2
2011	-9,61	8,8
2012	-6,10	2,1
2013	-7,73	4,2
2014	-5,45	2,9
2015	-3,73	4
2016	-3,84	3,2
2017	-5,57	7,4
2018	-2,7	2,8
2019	0,6	0,9
2020	-4,9	1,8

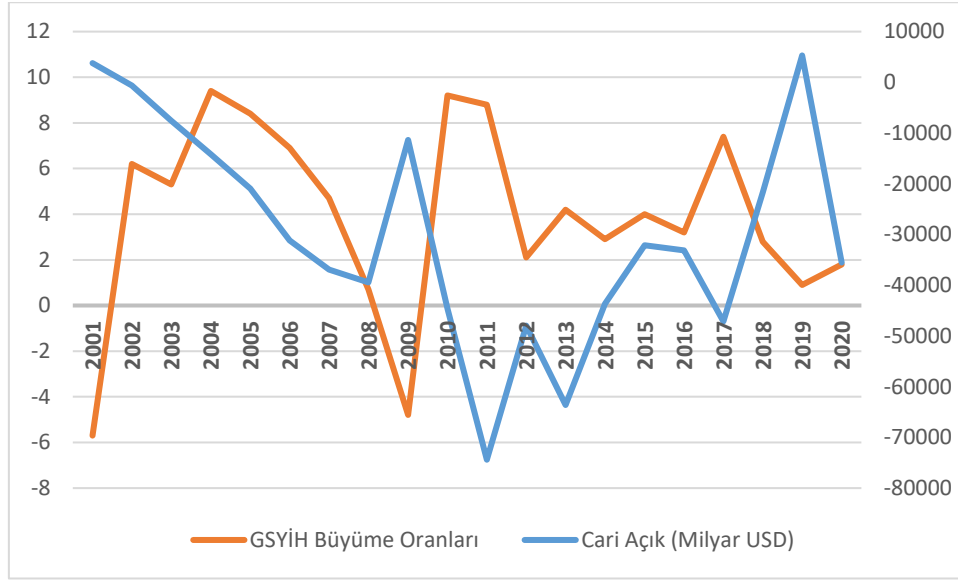
Kaynak: TÜİK, 2021.

Tablo 33'e göre 2001-2020 yılları arasında (2001 ve 2019 yılları hariç) Türkiye sürekli cari açık veren bir ülke konumundadır. Türkiye'nin cari açık / GSYİH oranı 2003 yılında %2,48, 2006 yılında %5,92, 2008 yılında %1,84, 2011 yılında %9,61, 2013 yılında %7,73 ve 2020 yılında %4,9 olmuştur. Görülmektedir ki bu yıllar arasında cari açık / GSYİH dalgalı bir seyir izlemiştir. Özellikle 2009 sonrası dönemde 2008 ekonomik krizinin etkileri ile dünya ekonomisinde yaşanan daralma Türkiye'nin iktisadi

büyümesini etkilemiştir. Cari açığın sürdürülebilirlik göstergelerinden birisi olan cari açık / GSYİH'nın oranı bu dönemde Türkiye'de %5'in çok üzerine çıkarak kriz sinyalleri vermiş ve sonrasındaki dönemde iktisadi büyümede yavaşlama gözlemlenmiştir.

Türkiye'nin iktisadi büyüme rakamlarına baktığımızda 2003 yılında %5,3, 2006 yılında %6,9, 2008 yılında %0,7, 2011 yılında %8,8, 2013 yılında %4,2 ve 2020 yılında %1,8 büyüme gerçekleştirmiştir.

Şekil 7. Türkiye Ekonomisinde Cari Açık ve GSYİH Büyüme Oranları 2001-2020



Kaynak: TCMB verilerinden derlenmiştir.

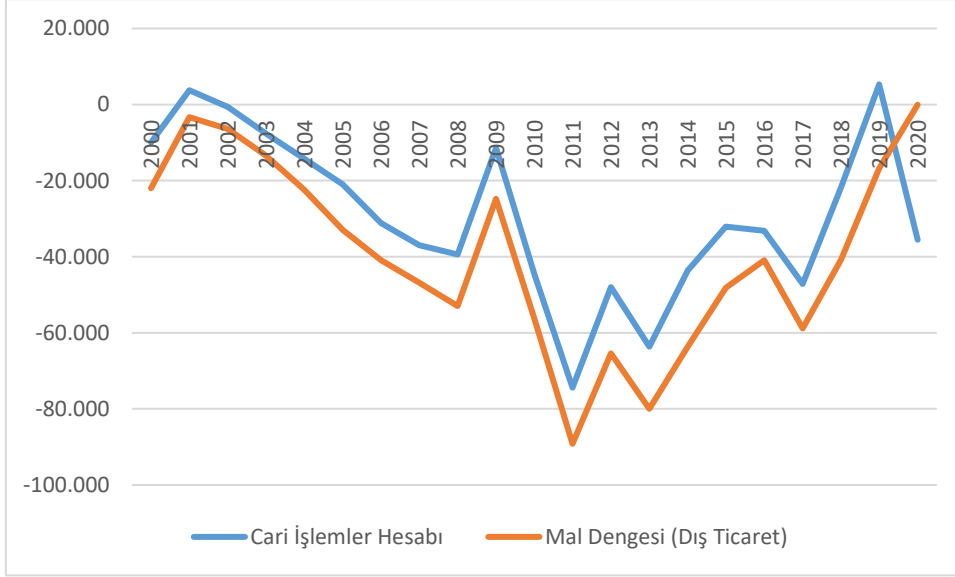
Şekil 7'de de görülmektedir ki Türkiye ekonomisinde cari açıkla GSYİH'nın büyümesi ters yönde hareket etmektedir. İktisadi büyümenin hızlandığı dönemlerde cari açık artarken, iktisadi büyümenin yavaşladığı dönemlerde cari açık azalmıştır. Bu ilişki Türkiye'nin en büyük açmazlarından birisidir. Buradan hareketle Türkiye'nin büyüme oranlarının arkasındaki ithalattaki yüksek ve hızlı artışın etkisi olduğu söylenebilir.

3.2. Dış Ticaret Açığı

Cari işlemler dengesinin en önemli alt kalemi mal dengesi yani dış ticaret dengesidir. Türkiye ekonomisinde cari açık sorunu, dış ticaret açığının bir yansıması olarak düşünülebilir. Dış ticaret açığı artarken cari açık artmış, dış ticaret açığının azaldığı yıllarda cari açık azalmıştır. Dış ticaret açığı, ihracat ve ithalat arasındaki farka eşit

olduğundan Türkiye’de ihracatın büyük bir bölümünde ara mal olarak ithal ara mal yoğun olarak kullanıldığı için dış ticaret fazlası vermek mümkün olmamaktadır.

Şekil 8. 1980-2020 Yılları Arası Türkiye’nin Cari İşlemler ve Dış Ticaret Dengesi



Kaynak: TCMB verilerinden derlenmiştir.

Şekil 8’de görüldüğü üzere Türkiye’de 2000-2020 yılları arasında cari işlemler dengesi ile dış ticaret dengesinin birlikte hareket ettiği ve özellikle 2000 yılı sonrası dönemde dış ticaret dengesinin cari işlemler dengesine yön verdiği görülmektedir. 1980-2017 yılları arasında Türkiye hep dış ticaret açığı veren bir ülke olmuştur. Özellikle 2002 yılı sonrası Türkiye’nin dış ticaret açığı artış göstermiş ve 2011 yılında en yüksek seviyesine ulaşarak 105,9 milyar dolara ulaşmıştır. 2020 yılında ise 37,863 milyar dolar olmuştur.

Tablo 34. Yıllara Göre Türkiye Dış Ticaret Dengesi (Milyon ABD \$)

Yıllar	İhracat	İthalat	Dış Ticaret Dengesi	İhracatın İthalatı Karşılama Oranı (%)
2000	27 774	54 502	- 26 728	51,0
2001	31 334	41 399	- 10 065	75,7
2002	36 059	51 553	- 15 494	69,9
2003	47 252	69 339	- 22 087	68,1
2004	63 167	97 539	- 34 372	64,8
2005	73 476	116 774	- 43 298	62,9
2006	85 534	139 576	- 54 042	61,3
2007	107 271	170 062	- 62 791	63,1
2008	132 027	201 963	- 69 936	65,4

2009	102 142	140 928	- 38 786	72,5
2010	113 883	185 544	- 71 661	61,4
2011	134 906	240 841	- 105 935	56,0
2012	152 461	236 545	- 84 084	64,5
2013	151 802	251 661	- 99 859	60,3
2014	157 610	242 177	- 84 567	65,1
2015	143 838	207 234	- 63 396	69,4
2016	142 529	198 618	- 56 089	71,8
2017	157 055	233 797	- 76 736	67,1
2018	167 923	233 046	-55 123	75,3
2019	170 531	202 705	-32 174	84,6
2020	169 482	219 397	-37 863	82,7

Kaynak: TÜİK verilerinden derlenmiştir.

Tablo 34'e göre, kriz dönemleri olan 2001 ve 2009 yıllarında dış ticaret açığı dünyada yaşanan ekonomik daralma ile azalma gösterdiği görülmektedir. Dış ticaret açığının zirveye ulaştığı yıl 105,9 milyar dolarla 2011 yılı olmuştur. 2013 yılından itibaren Türkiye'nin ihracatı ve ithalatı ve dolayısıyla dış ticaret açığı da gerilemiştir. 2020 yılında Türkiye ihracatı 169,4 milyar dolar, ithalatı 219,4 milyar dolar ve dış ticaret açığı 37,8 milyar dolar olmuştur.

Tablo 35. 2011-2020 Yılları Türkiye'nin İhracatının Mal Gruplarına Göre Payları (%)

Yıllar	Yatırım (Sermaye) Malları	Hammadde (Ara) Malları	Tüketim Malları	Diğerleri
2011	10,5	50,4	38,8	0,4
2012	8,8	54,4	36,5	0,3
2013	10,4	50,0	39,3	0,4
2014	10,6	47,4	41,3	0,7
2015	10,9	47,5	41,0	0,5
2016	11,1	46,8	41,5	0,5
2017	11,7	46,5	41,3	0,5
2018	11,9	47,6	40,1	0,5
2019	12,0	47,2	40,2	0,6
2020	11,6	47,4	40,3	0,7

Kaynak: TÜİK, 2021.

2011-2020 döneminde Türkiye'de gerçekleşen ihracatın mal gruplarına göre dağılımı Tablo 35'de gösterilmiştir. Yatırım mallarının ihracat içindeki payı 2011 yılında %10,5

olurken 2020 yılında %11,6'ya ulaşmıştır. Ara malların ihracat içindeki payı ise 2010 yılında %50,4 olurken 2020 yılında %47,4'e düşmüştür.

Tablo 36. 2011-2020 Yılları Türkiye'nin İthalatının Mal Gruplarına Göre Payları (%)

Yıllar	Yatırım (Sermaye) Malları	Hammadde (Ara) Malları	Tüketim Malları	Diğerleri
2011	15,5	71,9	12,3	0,3
2012	14,3	73,9	11,4	0,4
2013	14,6	73,1	12,1	0,2
2014	14,8	73,0	12,0	0,2
2015	16,9	69,2	13,8	0,2
2016	18,1	67,7	14,1	0,2
2017	14,2	73,4	12,2	0,3
2018	13,1	76,3	10,2	0,4
2019	12,7	77,9	9,1	0,2
2020	14,7	74,6	10,4	0,3

Kaynak: TÜİK, 2021.

2011-2020 döneminde Türkiye'de gerçekleşen ithalatının mal gruplarına göre dağılımı tablo 36'da gösterilmiştir. Yıllar kapsamında mal gruplarının ithalat içindeki payı yükseliş ve düşümlere bağlı olarak dalgalı bir seyir izlemiştir. Yatırım mallarının ithalat içindeki payı 2011 yılında %15,5 olurken 2020 yılında %14,7'e düşmüştür. Ara malların ihracat içindeki payı ise 2010 yılında %71,9 olurken 2020 yılında %74,6'e yükselmiştir. İncelenen dönemde ithalat mal grubu içerisinde hammadde mallarının %70 civarında bir paya sahip olması, Türkiye'nin üretim ve ihracat için ithal hammadde ürünlerine ne kadar bağımlı olduğunu göstermektedir.

3.3. Tasarruf Yetersizliği

Bir ülkede ekonominin genel dengesi içinde yatırım-tasarruf dengesi, ülkenin kalkınmasını etkileyen en önemli unsurlardan birisidir. Yatırımların artması için ülkenin kamu ve özel sektör tasarruflarının artması gerekir. Yatırımlar ile tasarruflar arasındaki fark büyüdüğünde yani tasarruf açığı oluştuğunda dış finansmana ihtiyaç duyulmaktadır. Eğer dış finansmana başvurulmazsa, tasarruf hacminin küçük olması nedeniyle yeterli sermaye birikimi sağlanamadığından, yeteri kadar yatırım yapılamayacağından ülkenin büyüme ve kalkınma hızı yavaşlamaktadır.

Türkiye ekonomisinde cari açığı artıran temel nedenlerden birisi de tasarruf yetersizliğidir. Ekonomik gelişmeler, kalkınma ve refah seviyesinin artması, tüketici kredileri kullanımının artmasına ve bireysel tasarrufların azalmasına neden olmuştur.

Tablo 37. 2010-2020 Yılları Kurumsal Sektörlere Göre GSYİH İçindeki Gayrisafi Tasarruf Oranları (%)

Yıllar	Mali Olmayan Şirketler	Mali Şirketler	Genel Devlet	Hanehalkı	Toplam Ekonomi
2010	10,9	1,9	2	6,5	21,3
2011	10,5	2,1	3,3	6,5	22,5
2012	10,4	2	3,9	6,5	22,8
2013	8,6	2,1	4,3	8,2	23,2
2014	8,6	2,3	3,9	9,6	24,4
2015	8,7	2,2	4,4	9,4	24,8
2016	9	3	2,7	9,8	24,4
2017	9,5	3,4	2	10,5	25,5
2018	12,5	3,7	1,6	9,2	27
2019	14,5	3,7	-0,5	8,3	26
2020	16,7	4,1	-0,9	7	26,8

Kaynak: TÜİK Kurumsal Sektör Hesapları

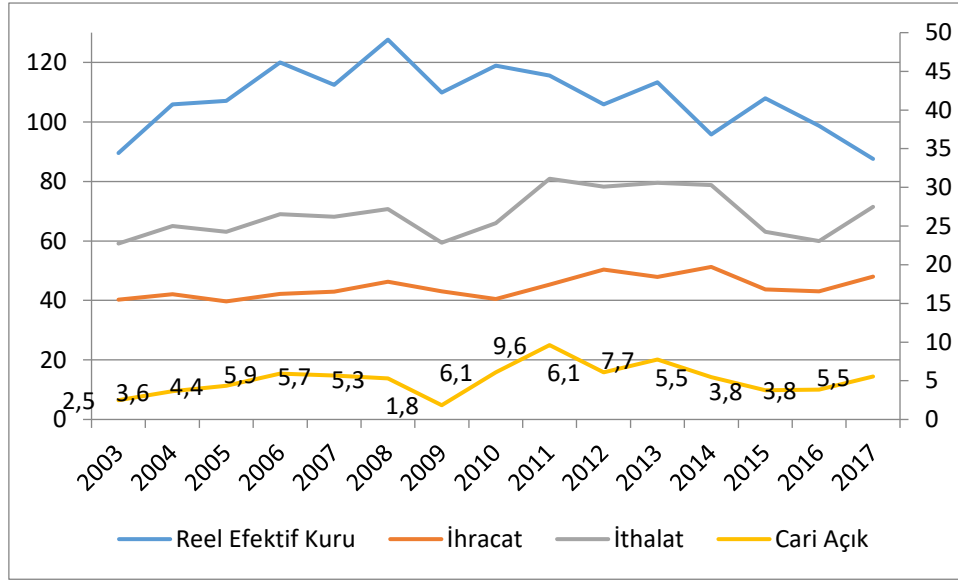
Özel kesim tasarruf oranlarının önemli bir kısmını oluşturan hanehalkı tasarruf oranları yıllar içinde kimi yıllarda azalsa da artış eğilimi göstermiştir. Türkiye’de son yıllarda artan belirsizlik ve tüketim imkânlarının kısıtlanmasına ilişkin alınan makro ihtiyati tedbirlerin de etkisi hanehalkı tasarruf oranlarını genel olarak olumlu yönde etkilediği fakat kamu kesiminin tasarruf oranlarında azalma olduğu görülmektedir.

Tablo 37’ye göre 2010-2020 yıllarına ait veriler özel sektör ve hane halkı tasarruflarının GSYİH içindeki payının arttığını fakat kamu kesimi tasarruflarının GSYİH içindeki payının azaldığı görülmektedir. Özel sektörün GSYİH içindeki tasarruf oranı 2010 yılında %12,8 olurken, 2020 yılında %20,8’e yükselmiştir. Hane halkının GSYİH içindeki tasarruf oranı 2010 yılında %6,5 olurken 2017 yılında %10,5 oranına ulaşmış, 2020 yılında tekrar %7’ye gerilemiştir. Kamu kesiminin GSYİH içindeki tasarruf oranı 2010 yılında %2 olurken 2020 yılında -%0,9 olmuştur.

3.4. Reel Döviz Kuru Değişimleri

Bir ülkenin ihracatını etkileyen en önemli etkenlerden birisi reel döviz kurudur. Reel döviz kurunun düşmesi (yükselmesi), ithal malların ulusal para cinsinden ucuzlaması (pahallılaşması) sebebiyle ithalatın artmasına (azalmasına), ihraç mallarının döviz cinsinden pahallılaşması (ucuzlaması) yüzünden ihracatın azalmasına (artmasına) neden olur (Başkol, 2016, s.11).

Şekil 9. 2003-2017 Yılları Arasında Türkiye'nin İhracatının, İthalatının, Cari Açığın ve Reel Döviz Kurunun GSYİH'ya Oranı



Kaynak: TÜİK verilerinden derlenmiştir.

Şekil 9'da cari açık, ithalat ve ihracat sağ ekseninde, reel döviz kuru sol ekseninde gösterilmiştir. Şekil 9'a göre, Türkiye'nin 2003-2017 yılı (2008-2010 kriz dönemi hariç) reel kur ile ithalat rakamlarının ters ilişki içinde hareket ettiğini göstermektedir. Bununla beraber reel döviz kur düşüşleri ihraç mallarını pahallılaştırdığı için ihracatı da olumsuz etkilemektedir. Ancak reel döviz kuru ile ihracat arasında güçlü bir nedensellik bulunmamaktadır. Bu veriler ışığında ulusal para biriminin değer kazanması ihracatın azalmasına, ithalatın ve cari açığın artmasına sebep olduğu görülmektedir.

3.5. Finansal Gelişmeler ve Krediler

Türkiye'de cari açık sorununun temel nedenlerinden birisi de özel sektörün yatırımlarını yurtiçi tasarruflarıyla karşılayamaması nedeniyle dış finansmana ihtiyaç duymasıdır. Türkiye ekonomisinde finansal gelişmenin istenilen düzeyde olmamasından dolayı mevduat oranlarının yetersiz olması, yatırımlar için gerekli tasarrufların sağlanamamasına neden olmaktadır. Bu durumda finansal ve finansal olmayan

kuruluşlar, özel sektörün talep ettiği krediyi yurtdışından kısa ve uzun vadeli kredilerle finanse etme yoluna gitmektedir.

Tablo 38'e bakıldığında 2008 küresel finansal kriz sonrası 2010-2020 yılları arasında Türkiye'de kredi genişlemesinin arttığı ve 2017 yılında en yüksek uzun vadeli yurtdışı kredi borcuna ulaşıldığı görülmektedir. Kriz sonrası süreçte özel sektörün 2010-2014 yılları arasında kısa vadeli kredi miktarı artmış ve 2014 yılından sonra düşüş göstermiştir. Ekonomik kriz süreçlerinde kredi miktarındaki artışın cari dengenin bozulmasında etkili olduğu görülmektedir.

Tablo 38. Türkiye'de 2010-2020 Yılları Arası Özel Sektörün Yurtdışından Sağladığı Kısa ve Uzun Vadeli Krediler ve Cari Denge (ABD Doları)

	Cari Denge	Özel Sektörün Yurt Dışından Sağladığı Kısa Vadeli Kredi Borcu	Özel Sektörün Yurt Dışından Sağladığı Uzun Vadeli Kredi Borcu
2010	-44.620	19.009.641.516	119.218.267.673
2011	-74.402	24.863.928.830	126.241.234.331
2012	-47.960	30.601.744.905	139.887.105.496
2013	-55.856	41.311.278.296	156.088.986.505
2014	-38.851	44.091.793.796	167.715.645.175
2015	-27.314	20.354.534.630	193.713.935.876
2016	-27.038	14.155.595.116	202.265.465.823
2017	-40.877	18.270.574.810	219.480.066.196
2018	-21.740	14.893.744.875	207.925.178.189
2019	5.303	8.481.138.312	179.501.430.670
2020	-35.537	9.469.172.542	163.257.841.160

Kaynak: TCMB verilerinden derlenmiştir.

Tablo 38'e göre 2010 yılında özel sektörün yurtdışından sağladığı kısa vadeli kredi miktarı 19 milyar olurken 2020 yılında 9,4 milyar dolara düşmüştür. Özel sektörün uzun vadeli yurtdışından sağladığı kredi miktarına baktığımızda ise 2010 yılında 119,2 milyar dolar olurken 2020 yılında büyük bir artış göstererek 163,1 milyar dolara ulaşmıştır.

Bu verilerde göstermektedir ki, bankalar ve finansal olmayan kuruluşlar parasal kaynak talebini kısa vadeli kredi genişlemesi ile sağlaması faiz yükünün fazla olmasından

dolayı cari açığı artırmakta, uzun vadeli kredi genişlemesi ile sağlaması ise faiz yükünün az olmasından dolayı cari açığın daha da artmasına katkı yapmaktadır.

Öte taraftan ulusal bazda iç siyaseti etkileyecek negatif olaylar (darbe girişimi 2016 ya da gezi olayları gibi) ve bu olaylar neticesinde hukuk yapısının ve/veya makroekonomik dengelerin bozulması, uluslararası piyasalarda Türkiye'nin Kredi Risk Primi'ni (CDS) artırmakta ve böylece kredi faiz yükünde artırmasına neden olmaktadır (Bozkurt, 2022, 514). Bu da özel sektörün kredi yükünü artırarak cari açığı artırmaktadır.

3.6. Dış Borç Yükü

Bir ülkeyi dış borçlanmaya yönelten sebepler, tasarruf yetersizliğinden dolayı ekonomideki kaynaklara ek kaynak sağlamak ve döviz cinsinden yeni ödeme imkânları oluşturmaktır.

Türkiye ekonomisinde yaşanan tasarruf yetersizliği sorunu, sanayileşme ve kalkınma çabalarının büyük miktarda finansman ihtiyacı gerektirmesi, sanayi üretiminin büyük ölçüde ara malı ithalatına dayalı olması dolayı dışa bağımlılık, ödemeler dengesi açıkları, kamu ve özel sektörü dış borçlanmaya zorunlu kılmaktadır.

Ülkelerin dış piyasalardan borç bulmada dikkate alınan önemli göstergelerden birisi dış borçların gayri safi yurt içi hasılaya oranıdır. Bu oranın yüksek olması ödeme risk primlerinin artması nedeniyle ülkenin dış kaynak bulmasını güçlendirmekte ya da yabancı yatırımcının yüksek faiz oranı talebinden dolayı ülkenin borçlanma maliyetini artırmaktadır.

Tablo 39. Türkiye'nin 2010-2020 Özel Sektör, Kamu ve Toplam Dış Borç Stokunun GSYİH'ya Oranı

	Kamu Dış Borcu / GSYİH	Özel Sektör Dış Borcu / GSYİH	Toplam Dış Borç / GSYİH
2010	11,5	26,7	39,7
2011	11,5	25,6	38,2
2012	12,1	27,6	40,5
2013	12,4	29,3	42,2
2014	12,9	31,1	44,3
2015	13,5	32,8	46,5
2016	14,2	32,3	46,7
2017	15,9	36,4	52,5

2018	18,4	35,7	54,9
2019	21,0	32,6	54,7
2020	24,5	32,6	60,2

Kaynak: Hazine Müsteşarlığı

Tablo 39'a göre Türkiye'nin toplam dış borcunun GSYİH'ya oranı 2010-2020 yılları arasında önemli oranda artış göstermiştir. Türkiye'nin toplam dış borcunun GSYİH'ya oranı 2010 yılında %39,7 olurken 2020 yılında artarak %60,2'ye ulaşmıştır. Kamu kesimi dış borç stokunun GSYİH'ya oranı 2010 yılında %11,5 olurken 2020 yılında %24,5 olmuştur. Özel kesimin dış borç stokunun GSYİH'ya oranı ise 2010 yılında %26,7 olurken 2020 yılında %32,6 olmuştur.

3.7. Enerjide Dışa Bağımlılık

Enerjide dışa bağımlı olan ülkelerin birçoğunda enerji ithalatı ve cari açık arasında çift yönlü nedenselliğin varlığından söz etmek mümkündür. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde hızlı büyümeyle birlikte artan enerji tüketimi enerji ithalatında artışa neden olmakta, artan ithalat ise cari açığın artmasına neden olmaktadır. Ayrıca bu ülkelerin ekonomileri, dünya enerji fiyatlarının değişmesinden de olumlu veya olumsuz yönde etkilenmektedir.

Türkiye ekonomisinde cari açığın en önemli nedenlerinden biri, enerji üretiminin enerji talebini karşılayamaması ve artan enerji ithalatı sonucu enerji dengesinin açık vermesidir. Petrol ve doğalgaz başta olmak üzere enerji ithalatının büyük çoğunluğunu dışarıdan karşılayan Türkiye, enerjide dışa bağımlı bir ülke konumundadır.

Tablo 40. Türkiye'nin 2020 Yılı Enerji'de İthalata Bağımlılık Oranları (%)

2020 YILI ENERJİ DENGESİ	YERLİ ÜRETİM (BİN TEP)	İTHALAT MİKTARI (BİN TEP)	İTHALATA BAĞIMLIK ORANI %
Taş Kömürü	634	25.449	98,08%
Linyit	14.148		0%
Asfaltit	938		0%
Kok		432	100%
Ham Petrol ve Petrol Ürünleri	3.363	38.583	91,45%
Doğalgaz	378	39.703	99,01%
Biyoenerji ve Atıklar	3.396		0%
Hidrolik	6.716		0%

Rüzgâr	2.135		0%
Geo. Isı ve Diğer Isı	10.576		0%
Güneş	1.784		
TOPLAM	44.068	104.167	70,2%

Kaynak: ETKB, 2020.

Türkiye'nin enerji arzında 2020 yılı itibariyle fosil yakıtların oranı %83,4 iken, yenilebilir enerji kaynaklarının oranı %16,6'dır. Tablo 41'den görüldüğü üzere Türkiye 2020 yılında toplam enerji kaynağının %70,2'sini ithal etmiştir. Bu kaynaklar içinde fosil yakıtlar olan taş kömürü, doğalgaz ve petrol enerji ithalatında önemli kalemleri oluşturmaktadır. 2020 yılı itibariyle Türkiye kullandığı taş kömürünün %98,08'ini, petrolün %91,45'ini ve doğalgazın %99,01'ini ithal olarak sağlamaktadır.

Enerji kaynaklarını çeşitlendirememesi ve enerji talebini karşılayacak yeterli yerli fosil kaynakları bulunmamasından dolayı enerji ithalatı zorunlu hale gelmekte ve bu zorunluluk ise cari açık içerisindeki enerjinin payının artarak devam etmesine neden olmaktadır. Dünya enerji fiyatlarının değişmesi de enerji ithalatının cari açık içindeki oranına katkı sağlamaktadır.

Tablo 41. Türkiye'nin 2010-2020 Yılları Enerji Dengesi-Cari Açık İlişkisi (Milyar Dolar)

Yıllar	Enerji Dengesi	Cari Denge	Enerji Dengesi Hariç Cari Denge
2010	-34.028	-44.616	-10.588
2011	-47.578	-74.402	-26.824
2012	-52.409	-47.963	4.446
2013	-49.193	-63.642	-14.449
2014	-48.778	-43.644	5.134
2015	-33.325	-32.109	1.216
2016	-23.958	-33.137	-9.179
2017	-32.877	-47.170	-14.293
2018	-38.593	-21.740	16.853
2019	-33.857	5.303	39.160
2020	-24.209	-35.527	-11.318

Kaynak: TÜİK verilerinden derlenmiştir.

Tablo 41'e göre Türkiye'nin enerji ithalat-ihracat dengesi 2010 yılında 34.028 milyar dolar açık verirken 2020 yılında 24.209 milyar dolar açık vermiştir. Enerji açığı

ekonominin hızlandığı 2010 sonrası dönemde artış gösterirken, ekonomik kriz dönemlerinde azalış göstermiştir. Enerji dengesi hariç cari açık rakamlarına bakıldığında Türkiye ekonomisinin genelde cari fazla verdiği, cari açık verdiği dönemlerde ise cari açığın çok düşük düzeyde olduğu görülmektedir. 2010 yılında enerji dengesi hariç cari denge 10.588 milyar dolar açık verirken, COVID-19 pandemisinin ortaya çıktığı ve ekonominin durağan hale geldiği 2019 yılında 39.160 milyar dolar fazla vermiş, 2020 yılında ise 11.318 milyar dolar açık vermiştir.

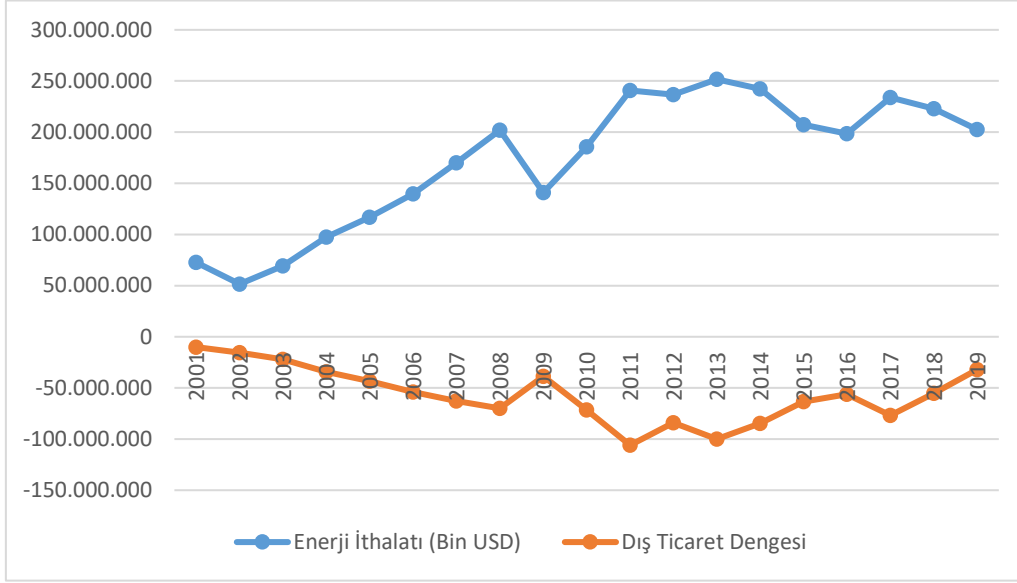
Cari açık sorununu çözmeye yönelik yapılan çalışmalarda yüksek enerji ithalatının yol açtığı cari açığı azaltmak için ihracatın artırılması bir alternatif çözüm olarak sunulmaktadır. Ancak Türkiye’de ihracatın ithalata dayalı olması ve ithal edilen enerjinin girdi maliyetlerinde önemli bir kalem olması cari açığın artmasına neden olmaktadır (Demir, 2015. s. 87).

Türkiye ekonomisinde cari açığın en önemli temel sorununun enerji sektöründe dışa bağımlılık olduğu görülmektedir. Ayrıca enerji fiyatları da cari açığın artmasına katkı sağlamaktadır. Türkiye ekonomisi büyümeye devam ettikçe enerji talebi artmakta, enerji talebini karşılamada dışa bağımlılık sürdüğü müddetçe cari açığın çözümü zorlaşmaktadır. Türkiye’nin cari açığının azaltılmasındaki en kalıcı çözümün enerjide dışa bağımlılığı azaltacak yerli enerji kaynaklarına geçiş olduğunu söylemek mümkündür.

3.8. Enerjinin Dış Ticaret Dengesine Etkisi

Türkiye’nin dış ticaret açığı ve enerji giderleri arasındaki ilişkiye yönelik yapılan analizler iki değişken arasında çift yönlü bir nedenselliğin olduğunu söylemektedir (Doğan ve Gürbüz, 2017, s.87). Şekil 10’a göre 2001-2019 yılları arasında Türkiye’nin dış ticaret dengesi sürekli açık vermiş, kriz yıllarında azalan, diğer zamanlarda genellikle artan bir seyir izlemiştir. Aynı yıllarda Türkiye’nin enerji dengesine baktığımızda dış ticaret dengesiyle paralel hareket ettiği, enerji açığının düştüğü dönemlerde dış ticaret açığının düştüğü, enerji açığının arttığı dönemlerde dış ticaret açığının arttığı görülmüştür.

Şekil 10. 2001-2019 Yılları Arası Türkiye’nin Enerji İthalatı, Dış Ticaret Dengesi



Kaynak: TÜİK verilerinden derlenmiştir.

Tablo 42. Türkiye'nin 2010-2020 Yılları Arası Enerji İthalatı / Toplam İthalat Oranı ve Enerji Dengesi / Dış Ticaret Dengesi Oranı

Yıllar	Enerji İthalatı / Toplam İthalat (%)	Enerji Dengesi / Dış Ticaret Dengesi (%)
2010	20,7	47,5
2011	22,5	44,9
2012	25,4	62,3
2013	22,2	49,3
2014	22,7	57,7
2015	18,3	52,6
2016	13,7	42,7
2017	15,6	44,2
2018	18,6	71,5
2019	19,5	114,7
2020	13,1	48,5

Kaynak: TÜİK verilerinden derlenmiştir.

Tablo 41'e baktığımızda ise enerji ithalatının toplam ithalat içindeki payı 2010 yılında %20,7 olurken, 2020 yılında % 13,1 olarak gerçekleşmiştir. 2010-2020 yılları arası Türkiye toplam ithalatının ortalama %20'sini enerji ithalatı oluşturmaktadır. Türkiye'nin ihracata dayalı büyüme stratejisinin etkisiyle sanayi üretimindeki artışın etkisiyle enerji tüketiminin artması ve hane halklarının ısınmada temiz enerji kaynağı olan doğalgazı daha fazla kullanır hale gelmeleri, toplam ithalat içerisinde enerjinin payının artırmaktadır. 2014 yılından sonra dünya enerji fiyatlarındaki düşüşler enerji

ithalatının nisbi rakamını düşürürken, artan enerji talebi nedeniyle ithal enerjiye bağımlılığımız gün geçtikçe artmaktadır.

Enerji dengesinin dış ticaret dengesine oranı 2010 yılında % 47,5 olurken, 2020 yılında %48,5 olarak gerçekleşmiştir (Tablo 41). 2018 ve 2019 yıllarına baktığımızda enerji dengesinin dış ticaret dengesine oranında diğer yıllara göre önemli oranda artış gözlemlenmektedir. Buna ekonomik durgunluk ve enerji fiyatlarındaki düşüşü neden olmaktadır.

3.9. Enerji ve İktisadi Büyüme Arasındaki İlişki

Ülkelerin gelişmişlik düzeyleri ile enerji tüketimleri aynı doğrultuda gelişim göstermektedir. Enerji tüketimi, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin ayrımında önemli bir refah göstergesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Gelişmiş ülkeler ekonomik kalkınma ve büyüme hedeflerini gerçekleştirmek için enerjide dışa bağımlılıklarını en aza indirecek alternatif enerji politikaları geliştirebilirken, gelişmekte olan ülkeler ulaşılabildikleri tüm enerji kaynaklarını kullanarak hedeflerine ulaşmaya çalışmaktadırlar. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde enerji talebine karşı yetersiz enerji arzı, iktisadi büyümeyi etkileyen önemli bir etken olmuştur (Küçüksoy, 2002, s.51).

Dünyada enerji talebine göre yetersiz enerji arzı, enerji fiyatlarını yükseltmiş ve ülkelerin enerji ticaretine verdikleri önemi artırmıştır. Bu durum enerji ithalatçısı ülke ekonomilerini olumsuz yönde etkilemiş, enerji ihracatçısı ülke ekonomilerine ise olumlu katkı yapmıştır.

Gelişmekte olan ülkeler arasında olan Türkiye ekonomisinde iktisadi büyüme ile enerji arasında kısa dönemde pozitif bir nedensellik bulunurken, uzun dönemde istatistiksel bir ilişkiden söz edilememektedir (Erbaykal, 2007, s.42). Bunun nedeni, enerjinin sanayi sektöründe önemli bir girdi olmasıdır. Sanayi sektöründeki büyüme enerji tüketimini artırmakta, enerji tüketimi de iktisadi büyümeyi arttırmaktadır. Bu durum ülke ekonomisinin büyümesi için iyi gibi gözükmesine rağmen dünya enerji fiyatlarında artışlar ve artan enerji talebiyle birlikte sürdürülebilir bir büyüme sağlanmasını engellemektedir.

Türkiye’de 1980 sonrası dönemde enerji alanında fiyat ve vergi politikalarını kullanarak imalat sanayiine düşük maliyetli enerji kaynaklarının sunulması, enerji tüketiminin artmasının yanında iktisadi büyümeyi olumlu yönde etkilemiştir. Enerji talebi artarken,

enerji fiyatlarının artışı da iktisadi büyümeyi olumsuz yönde etkilemektedir. Burada enerji tüketiminin artışının yanında, enerji tüketiminin etkinlik ve verimlilik çerçevesinde iktisadi büyümeye yardımcı olacak şekilde gerçekleştirilip gerçekleştirilmediği sorgulanmalıdır. Çünkü nüfus ve sanayileşmeye bağlı olarak Türkiye’de enerji tüketimi artarken, ülkenin kalkınmasına katkı sağlayacak sanayi üretiminin gerçekleştirilmesi için verimli ve etkin enerji arzının sağlanamaması kısa süreli toplumsal refah etkisi oluşturmuştur (Mucuk ve Uysal, 2009, s.114).

Tablo 43. 2010-2020 Yılları Arası Türkiye’nin Enerji Dengesi / GSYİH Oranı ve GSYİH Büyüme Oranı

Yıl	Enerji Dengesi / GSYİH	GSYİH Büyüme Oranları
2010	-4,65	9,2
2011	-6,15	8,8
2012	-6,67	2,1
2013	-5,98	4,2
2014	-6,09	2,9
2015	-4,62	4
2016	-2,78	3,2
2017	-3,86	7,4
2018	-4,95	3
2019	-4,44	0,9
2020	-3,36	1,8

Kaynak: TÜİK verilerinden derlenmiştir.

Tablo 42’ye göre, Türkiye’de 2010-2020 yılları arasında iktisadi büyüme oranları yıllara göre farklılıklar göstermiştir. Ekonomik kriz dönemlerinde büyüme rakamları düşerken, krizden çıkış yıllarında büyüme rakamları hızla artış göstermiştir. Türkiye 2010 yılında %9,2 büyürken, 2020 yılında %1,8 büyümüştür.

Türkiye’nin enerji dengesinin GSYİH’ya oranı 2010 yılında -%4,65 iken bu oran 2020 yılında -%3,36 olmuştur. Son yıllarda dünya petrol fiyatlarındaki düşüşün Türkiye’nin enerji dengesine etkisi haricinde, artan enerji arzının iktisadi büyümeyi artırdığı görülmektedir. Türkiye’nin enerji üretim ve tüketim dengesi ile büyüme hızı dikkate alındığında ülkemizin gelecekte hızla bir enerji dar boğazına sürüklendiği söyleyebiliriz. Ancak 2018 sonrası yaşanan ekonomik durgunluk döneminde ekonomik büyümenin

yavaşlaması ile enerji talebinin de azaldığı görülmektedir. Çünkü enerji dengesinin GSYİH içindeki payı bu yıllarda giderek azalmıştır.

3.10. Enerji Fiyatlarının Ekonomiye Etkisi

Enerji ihtiyacının hangi kaynaklardan sağlanacağı ve nasıl arz edeceği ülkelerin enerji ekonomisinin temelini oluşturmaktadır. Enerji arzının belirlenmesinde ülkelerin coğrafi konumu, ekonomik ve siyasi durumu, kurumsal yapısı ve teknolojik gelişmişliği etkili olmaktadır. Buna göre ekonomik, siyasi ve kurumsal faktörler enerji fiyatlarını etkilerken; coğrafi yapı ve çevresel koşullar enerji kaynaklarının kullanılabilirliğini etkilemektedir (Bayraç, 2020, s.17).

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde enerji arz ve talep stratejisi önem arz etmektedir. Enerji fiyatlarındaki dalgalanmalar, kısa ve uzun dönemde girdi maliyetlerini etkileyerek üretim miktarlarında birbirinden farklı etkiler oluşturmaktadır. Kısa dönemde enerji fiyatlarındaki artış, ücretlerin ve iş gücü talebinin azalmasına; uzun dönemde ise kaynakların daha verimli kullanılmasına ve yeni enerji kaynaklarının sisteme dahil edilmesine neden olacaktır (Bayraç, 2020, s.18).

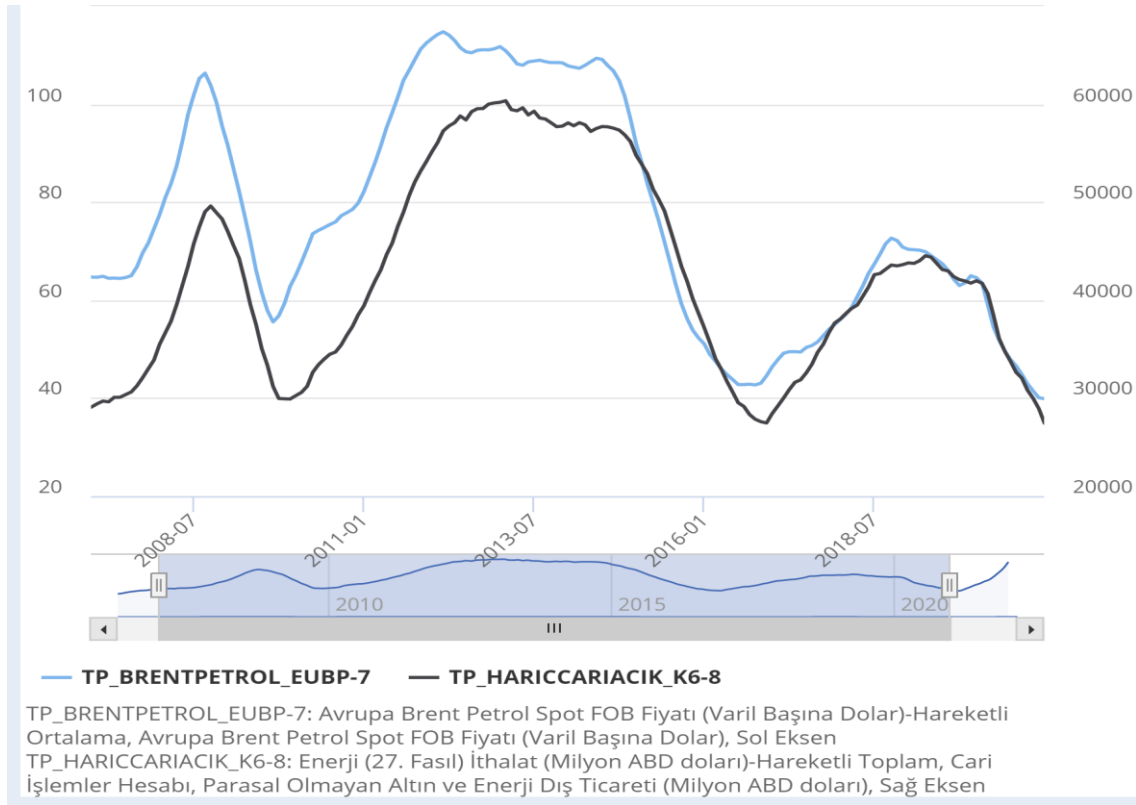
Son yüzyılda enerji kaynakları arasında petrol, arz- talep dengesizliği sebebiyle ülke ekonomilerini en çok etkileyen enerji kaynağı olmuştur. Yüksek ham petrol fiyatlarının milli gelir üzerindeki olumsuz etkisi petrol harcamalarının milli gelir içindeki payına ve ülkenin petrole bağımlılığına bağlı olarak değişmektedir. Petrol fiyatlarında değişim, petrol ihraç eden ülkeleri farklı etkilerken, petrol ithal eden ülkelerde farklı sonuçlar ortaya çıkarmaktadır.

Petrol fiyatları parasal kanal, dış ticaret kanalı ve finansman kanalı olmak üzere üç kanaldan piyasaya etki etmektedir. Petrol fiyatlarındaki bir artış karşısında para otoritesinin yapacağı sistematik müdahalelerin ekonomi üzerindeki resesyonist baskıyı artıracığı düşünülmektedir. Resesyonist baskı sonucu durgunluğa giren ekonomide, bozulan dış ticaret dengesinin cari denge üzerinde olumsuz etki oluşturması parasal kanal olarak nitelendirilmektedir. Dış ticaret kanalı, petrol fiyatlarındaki artışın ithal ve ihraç edilen malların fiyatlarına ve üretim miktarlarına yansımaları sonucu dış ticaret dengesini değiştirmesidir. Son olarak finansman kanalı ise petrol fiyatlarındaki artışların petrol ihraç eden ülkelerde varlık fiyatlarını artırması sonucunda oluşan parasal

bollaşmanın bir kısmının yatırım olarak petrol ithal eden ülkelere transfer edilmesi, bu ülkelerin cari dengesine olumlu katkı yapmasıdır (Bernanke vd., 1997, s.141).

Özellikle yüksek petrol fiyatları, petrol ithal eden ülkelerde ticaret kanalı yoluyla doğrudan girdi maliyetlerini artırarak malların fiyatlarını artırmaktadır. Parasal kanal yoluyla ise Türkiye gibi enerjide ithalata bağımlı olan ülkelerde petrol fiyatlarındaki artış makroekonomik istikrarsızlığa neden olmaktadır (Gündoğan ve Tok, 2019, s. 132).

Şekil 11. 2006-2020 Yılları Ham Petrol Fiyatları ve Türkiye Enerji İthalatı (Dolar)



Kaynak: TCMB.

Şekil 11’den görüldüğü üzere petrol fiyatları yıllara göre değişkenlik göstermektedir. Kriz dönemlerinde fiyatlarda büyük oranda düşüşler görülmüştür. Özellikle 2008 krizi sürecinde Temmuz 2008’den Aralık 2008 ayına kadar 6 aylık bir süreç içerisinde petrol fiyatları dolar bazında %76 oranında düşüş göstermiştir. 2006 – 2008 yılları arasına baktığımızda ise petrol fiyatları yaklaşık iki katına çıkmıştır. Bu değişkenlik 2014’ten sonra da devam etmektedir.

Ham petrol fiyatlarının değişken olması, Türkiye enerji dengesini etkilemekte ve cari açık üzerinde baskı unsuru olmaktadır. Şekil 11’den görüldüğü üzere ham petrol

fiyatları ve enerji ithalatının yıllar içerisinde aynı seyri gösterdiği görülmektedir. Petrol fiyatlarındaki değişkenliklerin enerjide ithalata bağımlı olan Türkiye'nin ticaret kanalını olumsuz yönde etkilemiştir.

Petrol fiyatlarındaki artış, Türkiye gibi petrol ithalatçısı olan ülkeler açısından iktisadi büyümenin yavaşlamasına, dış ticaret dengesinin bozulmasına ve cari açığın artmasına sebebiyet vermektedir. Petrol fiyatlarındaki düşüş ise; petrol gelirlerine duyarlılığı yüksek olan ülkeleri olumsuz yönde etkilenmektedir. Ancak, fiyatlardaki düşüşün, Türkiye gibi net enerji ithalatçısı ülkelerin dış dengelerini iyileştirmesine olanak sağlayacağı ve bu ülkelerde büyümeyi destekleyeceği öngörülmektedir.

4. TÜRKİYE ENERJİ SEKTÖRÜNÜN YAPISI VE YAPISAL SORUNLARI

4.1. Türkiye'de Enerjinin Sektörel Yapısı

Türk enerji sektörü, Devlete ait ve işletilen bir sektörden, özel şirketlerin daha fazla katılımıyla serbestleştirilmiş bir elektrik piyasasına geçiş çalışmaları yapmaktadır. Şimdiye kadar yapılan Türkiye enerji piyasası reformları, Türkiye'nin kurulu elektrik üretim kapasitesinin büyümesinde ve dağıtım şebekelerinin genişletilmesinde rekabet ve verimlilik avantajı sağlamıştır.

Türkiye enerji piyasası reformlarının kökenini yılında yayınlanan 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu (EPK) oluşturmaktadır. 2001 yılında TEAŞ'ın Türkiye Elektrik İletim A.Ş. (TEİAŞ), Elektrik Üretim A.Ş. (EÜAŞ) ve Türkiye Elektrik Ticaret ve Taahhüt A.Ş. (TETAŞ) olarak üç ayrı şirkete bölünmüş, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu'nun (EPDK) kurulmuştur. Bu kanun ile özel sektörün piyasaya girişi önündeki engellerin kısmen kaldırılması sağlanmış ve yap-işlet-devret yoluyla özel sektör yatırımlarının önü açılmıştır.

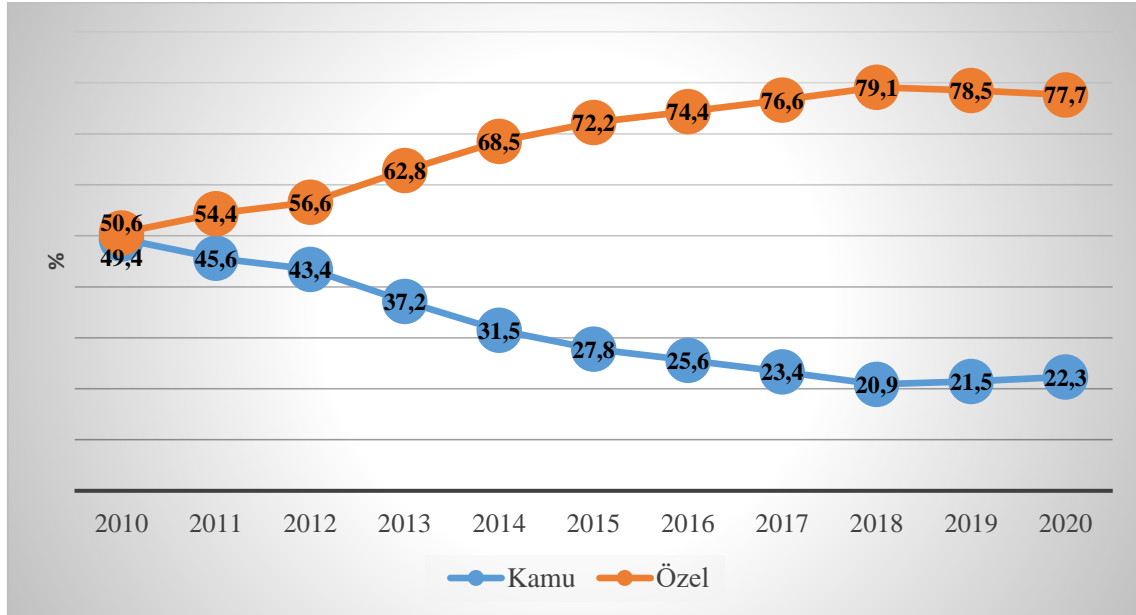
Bu bağlamda bağımsız ve özerk bir organ olan Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) kurularak enerji piyasasının kurumun denetimi altında çalışması sağlanmıştır. EPDK, elektrik, doğalgaz piyasasının ve petrol akışının denetim altına alınması ve denetlenmesi konularında enerji politikalarının hazırlanmasından da sorumlu olan Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'na gözetim ve destek sağlamakla yetkilidir.

Türkiye enerji üretim kaynaklarını 2004'te 'Özelleştirme Strateji Dokümanı' adıyla hükümet tarafından yayınlanan bir planla yıllar içinde özelleştirme yoluna gitmiştir. 2006 yılında başlayan süreç 2010 yılında üretimin özelleştirilmesine izin verilmesiyle

birlikte stratejik öneme sahip olmayan tüm kurulu enerji üretim varlıklarının özelleştirme sürecine girilmiştir (World Energy Council, 2016).

2001'den bugüne devam eden özelleştirmeler ve enerji yatırım teşvikleri Türkiye'nin elektrik üretim ve dağıtım alanında özel sektörün payını artırırken, verimlilik artışına ve kayıpların azalmasına neden olmuştur. Şebeke kayıpları (iletim ve dağıtım birlikte) 2010 yılında %18 iken 2019 yılında %12'nin altına gerilemiştir (Dificlio vd., 2021, s. 74).

Şekil 12. 2010-2020 Yılları Arası Türkiye Elektrik Kurulu Gücünün Kamu ve Özel Sektöre Göre Dağılımı



Kaynak: TEİAŞ,2020.

Şekil 12'ye göre, Türkiye'de elektrik üretim kurulu güç yapısında her geçen gün kamunun payı azalırken özel sektörün payı artmaktadır. Elektrik üretim tesislerinin toplam kapasitesinde kamunun payı (EÜAŞ) 2010 yılında %49,4 olurken, 2020 yılında bu oran %22,3'e düşmüştür. Özel sektörün 2010 yılında %50,6 olan payı, 2020 yılında %77,7'ye yükselmiştir.

Türkiye'nin elektrik dağıtım piyasasına baktığımızda 2009-2013 yıllarında yapılan özelleştirmelerin sonucunda 21 elektrik dağıtım bölgesinin tamamı özel şirketler tarafından işletilmektedir (TKSB, 2020, s.11).

Türkiye'de elektrik enerji piyasa işlemleri için 2015 yılında Enerji Piyasaları İşletme A.Ş. (EPIAŞ) kurulmuştur. EPIAŞ'ın görevi 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu

çerçevesinde, organize toptan elektrik piyasasının işletilmesi ve piyasa dahilindeki mali uzlaştırma işlemleri olarak tanımlanan piyasa işlemlerinin yönetilmesidir. EPIAŞ, organize bir piyasa çerçevesinde enerji piyasası operasyonlarını yönetmek ve işletmek için 2015 yılında bir enerji borsası olarak kurulmuştur.

4.2. Türkiye Enerji Sektörünün Yapısal Sorunları

Türkiye enerji sektörünün yapısal sorunlarını, kurumsal yapı sorunları, finansman sorunu, enerji arz güvenliği sorunu ve özelleştirme sorunu ana başlıkları altında ele almak mümkündür.

4.2.1. Kurumsal Yapı Sorunu

Türkiye’de enerji sektörünün taleplerinin karşılanması ve yatırımların gerçekleştirilmesi için karar alma üst kurulu parçalı bir yapıdan oluşmaktadır. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB-Enerji Politika ve Stratejileri) ve Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu (EPDK- Enerji Piyasalarının Düzenlenmesi) aslında birbirlerini tamamlayan unsurlar olarak belirlenmişse de uygulamada bu kuruluşlar zaman zaman karşı karşıya gelmektedirler.

Birçok ülkede olduğu gibi, birincil politika kuruluşu olarak ETKB, Hazine ve Maliye Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı da dahil olmak üzere birçok kamu kurumunun enerji politikasıyla ilgisi ve etkisi vardır. Merkezi hükümet bakanlıklarına ek olarak, piyasaların düzenlenmesi, iletim ve dağıtımın işletilmesi, enerji üretimi ve enerji verimliliği politikasının denetlenmesinden çok çeşitli devlet organları sorumludur. Bu farklı devlet kurumları arasındaki sorumlulukların paylaşımı ve aralarındaki koordinasyon açısından kurumların geliştirilmesi gerekmektedir (IEA, 2021, s.32).

Karar alma yapısındaki kurumlar arasındaki yetki ve uzlaşmazlık sorunu, kurumsal yapı sorununu oluşturmakta ve sektörün küresel sisteme ayak uydurmasını yavaşlatmaktadır. Enerji kurumları arasında AR-GE merkezi eksikliği, enerji alt yapılarının teknolojik olarak gelişmelerini ve yenilenmelerini geciktirmektedir (IEA, 2021, s.33).

Son yıllarda gerçekleşen bir dizi yasal düzenlemeyle EPDK’nın sektörde asıl karar mercii olması yönündeki çalışmalar ve kurumun faaliyet gösterdiği alanların artışı, ortaya ABD’de ve AB üyesi ülkelerde bulunan benzerlerinden daha büyük sorumluluklara sahip bir organizasyon çıkarmıştır. EPDK’nın görev alanının

genişlemesiyle birlikte EPDK'nın esas sorumluluklarından uzaklaşacağı yönündeki endişeleri beraberinde getirmiştir. Türkiye'de de bu tür kuruluşların özel sektör firmalarıyla aynı şartlarda faaliyet göstermeleri amacıyla özerkleştirilmeleri ve çalışanların yönetim ve denetimde söz ve karar sahibi olduğu bir yapıya kavuşturulmaları gerekmektedir (Özdemir, 2011, ss. 47-53).

Bununla beraber yerli enerji arzını artırmaya yönelik olarak artan özelleştirme çalışmalarının gerekli alt yapı çalışmaları yapılmadan sürdürülmesi, piyasadaki birçok sorunun süreç içerisinde kurumlar tarafından çözülmesi ihtiyacını doğurmaktadır. Artan özel sektör yatırımları nedeniyle enerji yasasındaki eksikliklerin görülmesi ve süreç içerisinde kurumlar tarafından belirlenen eksikliklerin kanun olarak çıkarılması kurumsal yapı eksikliğinin bir göstergesidir.

4.2.2. Finansman Sorunu

Enerji yatırımları için finansman sorunu, Türkiye'nin önündeki en büyük engellerden birisidir. Enerji yatırımlarında, ilk yatırım maliyetinin yüksek olması birçok projenin gerçekleştirilmesini engellemektedir. Kamu kesiminin enerji yatırımlarına kaynak sağlamada sorun yaşaması ve özel sektörün devlet destekli finansman kaynağı ihtiyacı sektör yatırımlarının gerçekleştirilmesinde sorun ortaya çıkarmaktadır (Dünya Enerji Konseyi, 2008). 1980-1990 yılları arasında ekonomi politikaları oluşturulurken yatırım harcamalarının % 45'i sanayi sektörünün gelişmesini sağlayacak enerji yatırımlarına ayrılmıştır. Ancak 2016 yılında kamu yatırımlarının enerji sektörüne ayrıldığı pay %4'e gerilemiştir. Buna karşın kamu yatırımlarının %48'i ulaştırmaya, %19'u tarım sektörüne ayrılmaktadır (Resmi Gazete, 2017). Enerji yatırımlarında özel sektörün önünün açılıp yap-işlet-devret modeli ile hareket edilmesi ise geleceğe yönelik kazanımlar sağlarken, güncel enerji fiyatlarının düşmesine engel olmaktadır. Yap-işlet-devret modelinde yatırımcıdan üretilen enerjinin belli fiyattan alım garantisi, özel sektörün enerji sektöründeki büyümesinin hane halkı ve sanayi sektörüne olumlu etkisini ortadan kaldırmaktadır.

4.3. Enerjide Arz Güvenliği Sorunu

Enerji güvenliği, ülkenin ekonomik politikalarını, sosyal politikalarını ve ulusal güvenlik politikalarını etkileyen önemli bir konudur. Sanayileşen dünyada enerji ile

ekonominin iç içe geçmesi nedeniyle enerji güvenliği ülke güvenliği ile aynı anlamda kullanılmaktadır.

Enerjinin taşınması ve enerji talebini karşılama faaliyetlerini, enerjinin ihracatını, ithalatını, alt yapı güvenliğini, enerji talebinin yeterli miktarda ve kaliteli olarak, uygun fiyatlarla, sürekli olarak ve ekosisteme zarar vermeden gerçekleştirilmesini içeren kavram enerjinin arz güvenliğidir. Bu kavram, enerji kaynaklarının tükenme veya enerji kaynaklarına ulaşamama gibi risklerden ziyade var olan kaynaklara ulaşmadaki zorluklarla ilgilenmektedir (Erdal ve Karakaya, 2012, s.109).

Tablo 44. 2020 Yılı Türkiye Enerji Arz Ürünleri Dağılımı (Bin Ton Eşdeğer Petrol)

2020 ENERJİ DAĞILIMI	YILI ARZ	MİKTAR	ORAN %
Taş Kömürü		25.449	17,27%
Linyit		13.863	9,41%
Asfaltit		979	0,66%
Kok		430	0,29%
Ham Petrol		34.393	23,35%
Petrol Ürünleri		7.797	5,29%
Doğalgaz		39.806	27,02%
Biyoenerji ve Atıklar		3.396	2,31%
Hidrolik		6.716	4,56%
Rüzgâr		2.135	1,45%
Geo.İsı ve Diğer Isı		10.576	7,18%
Güneş		1.784	1,21%
TOPLAM		147324	

Kaynak: T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı

Tablo 44'e baktığımızda fosil yakıt kaynaklı enerjilerin ön planda olduğunu görmekteyiz. Enerji arzının %86'sını taş kömürü, petrol, doğal gaz gibi fosil yakıt kaynaklı ürünler oluşturmaktadır ve bu oran Türkiye'nin enerji arzında fosil yakıtlara tam bağımlı yapısını göstermektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının payı ise %14'tür.

Türkiye'nin enerji kaynaklarının taş kömürü ve doğal gaza bağımlı olması ve bu kaynakların üçte ikisinin ithal edilmesi, enerjinin dışa bağımlılığının sürekli olmasına sebebiyet vermektedir. Elektrik arzında doğal gaza olan bağımlılığın azaltılması, yerli

kaynaklara yönelmesi, temiz ve güvenilir enerji olan yenilebilir enerji kaynaklarına olan yatırımın artırılması ve nükleer enerji üretimine geçilmesi enerjide dışa bağımlılığı azaltarak enerji arz güvenliğini sağlama bakımından önem taşımaktadır (Satman, 2007, s15).

5. ENERJİ AÇIĞINDA SÜREKLİLİĞİN NEDENLERİ

5.1.1. Doğal Kaynakların Kısıtlılığı

Türkiye çok çeşitli enerji kaynaklarına sahip olmasına rağmen verimli fosil enerji yakıtları bakımından zengin bir yapıya sahip değildir. Dünyada endüstriyel sanayinin kullandığı teknolojiler, verimli enerji kaynağı açısından petrol, doğalgaz ve nükleer enerjiyle uyumlu olarak çalışmaktadır. Türkiye ne sahip olduğu fosil kaynak rezervlerinden ne de yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji talebini karşılayacak kadar üretim yapamamaktadır. Ayrıca bor, rüzgâr ve güneş gibi kaynakların elektrik üretim sanayisi ile entegrasyonu sağlanamamaktadır. Türkiye'nin %56 oranında doğal gaz ve petrole kaynaklarına bağımlı olmasının temelinde petrol ve doğalgaz kaynakları açısından fakir bir ülke olması yatmaktadır.

Dünya'da Petrol rezervlerinin 50 yıl içerisinde tükenme riski barındırması (BP, 2020) enerji kaynaklarının teminini zor hale getirmekte ve fiyatını etkilemektedir. Gelecek yıllarda Türkiye'nin enerji maliyetini artıran ve cari dengesini etkileyen en önemli faktörlerden birisi de Türkiye'nin petrole olan bağımlılığın devam etmesi olacaktır. Sınırlı fosil yakıt rezervlerine sahip olan Türkiye'nin de enerjide açığından ve bu açığın Türkiye ekonomisini etkilemesinden kurtulması kısa ve orta vadede mümkün görünmemektedir.

5.1.2. İhmaller ve Kullanılmayan Kaynaklar

Enerji açığının sürekliliği, enerjinin arz ve talep kısmında açığı artıran sorunlara çözümler üreterek azaltılabilir. Enerjinin talep kısmında, enerji kullanımında verimliliği artırıcı, tüketimde tasarruf kültürünü geliştirmeye yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Bireyler tasarruf ve verimlilik konusunda bilinçlendirilmelidir. Ayrıca kayıp kaçakların azaltılmasına yönelik çalışmalar yaparak kısa vadede enerji talebi verimliliği artırılabilir.

Türkiye'deki enerji altyapı sistemlerinin ve teknolojilerinin eski olmaları enerji verimliliğini azaltmaktadır. Araştırmalar göstermektedir ki; özellikle üretim teknolojilerinin iyileştirilmesi ya da yeni teknolojilerin kullanılmasıyla, enerji tüketiminde bireylerin geçmişe göre daha verimli enerji kullanımları ve buna bağlı olarak daha az enerji giderleri olacaktır (Kavrakoğlu, 1981, s.127).

Ülkeler enerji arzını gelecek projeksiyonu çerçevesinde değil de, gündelik politika çerçevesinde karar vererek ihtiyaçlarını belirledikleri zaman kaynak arama çalışmalarını da ona göre yapmaktadır. Özellikle kaynak arama çalışmalarının maliyetli olması ve yeterli teknolojik sistemin olmaması ülke kaynaklarının verimli kullanılmasını engellemektedir. Bu bağlamda bakıldığında Türkiye'nin kaynaklarını potansiyelinin çok altında kullandığını görmekteyiz. Linyite dayalı termik santrallerimizin kurulu gücü 8.515MW'ken rezervleri bilinen (Türkiye'de kömür kaynaklarının henüz üçte birinin etüt ve fizibilite çalışmaları tamamlandığı için çok az bir kısmı rezerv olarak nitelendirilmektedir) ve kömür santrali kurulabilecek özellikteki linyit sahalarının devreye sokulmasıyla 20.000MW'lık kurulu güce ulaşılması mümkündür. Kömürün yanında ülkemizde bulunan bor gibi fosil yakıtların sadece maden çıkarımı yapılmakta, asıl katma değere dönüştüğü enerji üretim noktasında değerlendirilememektedir (TESAM, 2011).

Türkiye, coğrafi konumu itibariyle yenilenebilir enerji kaynakları açısından verimli bir bölgede yer alsa da bu kaynakları yeteri kadar değerlendirememektedir. Türkiye'de yeteri kadar değerlendirilmeyen yenilenebilir enerji kaynaklarının başında güneş enerjisi gelmektedir. Güneş enerjisi çalışmaları dünyada 1980'li yıllardan itibaren başlamasına rağmen Türkiye'de su ısıtma sistemleri haricinde elektrik enerjisi açısından kullanımının birkaç yıllık geçmişi vardır. Türkiye'nin güneş enerjisi potansiyeli atlasını belirleme ve özel sektör teşviklerini oluşturma konusunda, güneş enerjisinden elektrik üretmede ön planda olan ülkelere nazaran geç hareket edilmiştir. Bununla birlikte dünya piyasasında son yıllarda güneş enerji sistemlerinin maliyetlerinin ucuzlaması ve sistemlerin elektrik hatlarıyla entegrasyonun sağlanması Türkiye'de güneş enerjisine olan yatırımların artmasına sebep olmuştur. Ayrıca Türkiye'nin rüzgâr potansiyelinin oldukça yüksek olduğu bilinmesine rağmen rüzgâr kaynaklarının bulunduğu yerlerle

ilgili olarak araştırmaların yetersiz olması enerji yatırımlarını ve planlamalarını son döneme kadar sekteye uğratmaktadır.

5.1.3. Enerji Politikası Eksikliği

Günümüzde ülkelerin gelişmişlikleri enerji arzı kaynaklarına göre değerlendirilmektedir. Her ülkenin kesintisiz, ucuz, güvenilir, ekosistemi koruyan verimli kaynakları vatandaşlarına sunabilmesi gerekir. Enerji arz güvenliğini sağlamada ilk yapılması gereken enerji talep tahminlerinin sağlıklı bir şekilde yapılarak enerji politikalarının oluşturulmasıdır. Doğru bir enerji talep projeksiyonu için temel parametreler ise büyüme hızı, nüfus artış hızı, teknolojik gelişmeler, enerji verimliliği çalışmaları ve tüketici davranışlarındaki değişimlerdir (Pamir, 2005, s.69).

Türkiye'nin enerji politikası geçmişine bakıldığında, kısıtlı ve gündelik politikalar oluşturularak hareket edildiği görülmektedir. Gelişen teknolojik sistemlere uyum sağlaması ve fosil yakıtlara bağımlı kalınması enerji açığının sürekli artmasına neden olmaktadır. 2020 verilerine göre enerji arzının %86 oranını taş kömürü, petrol, doğalgaz gibi fosil yakıt kaynaklı ürünler oluşturduğu ve petrol ithalatının enerji arzının %26'sını oluşturduğu düşünüldüğünde Türkiye'nin enerji çeşitliliğini artıracak politikalar üretmede geciktiği görülmektedir.

Türkiye'de enerji ithalatı yapılan ülkelerin çeşitlendirilememesi ve birkaç ülkeyle sınırlı kalması da enerji açığının sürekliliğini artıran etmenlerden birisidir. Özellikle Türkiye'de doğal gazın tamamına yakın kısmının ithal edilmesi, elektrik enerjisi üretiminin %32'sinin doğalgazdan karşılanması ve doğalgaz ithalatının çok büyük bir kısmının sadece iki ülkeden sağlanması, Türkiye'nin enerji geleceği için son derece riskli bir durum teşkil etmektedir.

Türkiye'nin bugüne kadar bir nükleer reaktöre sahip olmasında gecikme, Türkiye'nin enerji bağımsızlığını elde etmesinde en büyük politika eksikliklerinden birisidir. Nükleer enerji çevresel etkileri nedeniyle başta çevreciler olmak üzere, toplumun bazı kesimlerinde tepki çekmesine rağmen, artan enerji talebini karşılamak için fosil yakıt enerjilerine karşın verimli bir alternatiftir. Ancak nükleer santral kurulması için yeterli teknolojinin olmaması ve yetişmiş eleman eksikliği bu projenin uygulanmasını geciktirmiştir (Yıldırım ve Örnek, 2007, ss.38-39).

Türkiye'nin 1965 yılında başlayan nükleer santral kurma hedefi, o günden bugüne birçok hükümet tarafından uygulamaya alınmış ancak başarılı olunamamıştır. 2010 yılında Rusya ile yapılan antlaşma sonucu Akkuyu nükleer santralinin ve 2013 yılında Japonya ile yapılan antlaşma sonucu Sinop nükleer santralinin kurulması çalışmaları Türkiye'nin enerji bağımsızlığını elde etmesinde önemli adımlardır. Fakat bu yatırımlar sürerken santrallerde çalışacak yetişmiş yerli eleman eksikliğini giderilmesi ve yeterli santral teknolojinin ülke tarafından üretilebilecek konuma gelmesi için atılacak adımların gecikmesi, Türkiye'nin nükleer enerji sektöründe de dışa bağımlı olmasına neden olacaktır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYENİN ENERJİ POLİTİKALARI ANALİZİ

1. ENERJİ POLİTİKALARININ ÖNEMİ

Enerji politikası, belirli bir kurumun özellikle de devletlerin enerji üretim, dağıtım ve tüketim faaliyetleri dahil olmak üzere, enerji politikalarını hangi şekilde oluşturacağına karar verdikleri biçim ya da yöntemlerin bütünüdür. Enerji politikaları kısa dönemde enerji kaynaklarının uluslararası piyasalara güvenli bir şekilde ulaştırılması, arz ve fiyatlandırma konularını ele alırken, uzun dönemde kalkınma planlamalarını ve politikalarını içeren geniş bir alana sahiptir (Aydın, 2014, s. 10)

Sürdürülebilir enerji politikaları ise, arz güvenliğinin sağlanması ve enerji temin kaynaklarının çeşitlendirilmesine ek olarak, talep edilen enerji türünün düşük maliyetle, istenen miktar ve kalitede ekonomiye arz edilmesini hedeflemektedir (Bayraç, 2009, s.25).

Dünya sanayisinde 1960 sonrası gerçekleşen ileri teknoloji ağırlıklı devrimle birlikte (Bagavan, 1990, s.30) enerji arz güvenliğinde artan sıkıntılar (1973 petrol krizi) ve çevresel felaketler sonucunda gelişmiş toplumlar enerji politikalarını enerji - ekonomi - ekolojik çevre dengesini gözeterek ve yerli kaynaklara yönelmeyi amaçlayan stratejiler üzerine kurmaya başlamıştır (Yılmaz ve Kalkan, 2017, 187).

Hızla artan nüfus ve büyüyen ekonomi Türkiye'nin yıllar içerisinde enerji ihtiyacını artırmıştır. Artan enerji ihtiyacı, arz-talep dengesizliğine neden olmuş ve bu dengesizlik ulusal ve devletlerarası birçok sorunu da beraberinde getirmiştir. Bu sorunların başında enerji arz güvenliği, enerji verimliliği ve enerji kaynaklarının çevreye etkisi gelmektedir (ETKB, 2018).

Türkiye'nin enerji politikası hedefleri oluşturulurken bu sorunları çözmeye yönelik stratejiler oluşturulduğu görülmektedir. Türkiye Enerji Bakanlığı, enerji politikalarının temel hedefini, ülkemizin ekonomik kalkınmasını destekleyecek bir şekilde enerjinin zaman, güvenilirlik ve ekolojik dengeyi koruyacak şekilde rekabetçi bir fiyat politikası çerçevesinde temin edilmesini olarak belirlemiştir. Bunu gerçekleştirirken de sürdürülebilir enerji politikaları çerçevesinde yerli kaynakların payının artırılması, enerji güzergahlarının çeşitlendirilmesi, teknolojik değişim ve dönüşümün

gerçekleştirilmesi ve enerji verimliliğinin artırılması temel öncelik olarak belirlenmiştir (Dış İşleri Bakanlığı Avrupa Birliği Başkanlığı, 2020).

Türkiye'nin enerji politikasının temel amaçları ise şu şekilde belirtilmiştir (ETKB, 2016).

- *Yerli kaynaklara öncelik vermek suretiyle kaynak çeşitliliğinin sağlanması,*
- *Yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji arzındaki payının artırılması,*
- *Enerji verimliliğinin artırılması,*
- *Serbest piyasa koşullarına tam işlerlik kazandırılması ve yatırım ortamının iyileştirilmesi,*
- *Petrol ve doğalgaz alanlarında kaynak çeşitliliğinin sağlanması ve ithalattan kaynaklanan riskleri azaltacak tedbirlerin alınması,*
- *Ülkemizin enerji üssü ve terminali haline getirilmesi,*
- *Enerji ve doğal kaynaklar alanındaki faaliyetlerin çevreye duyarlı şekilde yürütülmesinin sağlanması,*
- *Yerli doğal kaynakların ülke ekonomisine katkısının artırılması,*
- *Maliyet, zaman ve miktar yönünden enerjinin tüketiciler için erişilebilir kılınması,*
- *Endüstriyel hammadde, metal ve metal dışı madenlerimizin üretimlerinin artırılarak yurt içinde değerlendirilmesi”*

2. ENERJİ ARZ GÜVENLİĞİ STRATEJİLERİ

Türkiye geçmiş yıllarda enerji politikasını oluştururken enerji açığını azaltmak ve enerji de dışa bağımlılığı azaltacak politikalar geliştirmek yerine ekonomik büyümeyi hedeflediğinden enerjide dışa bağımlılık sorunu önemsememiştir. Ancak küresel enerji fiyatlarındaki volatilité ve yerli üretimin enerji talebini karşılamadaki sınırlı katkısı nedeniyle son yıllarda enerjide dışa bağımlılığı azaltacak farklı enerji politikaları geliştirmeye başlamıştır.

Teknolojik gelişmeler, nüfus artışı ve üretim sektörlerinin çeşitlenmesi gibi sebeplerden dolayı tüm Dünya'da olduğu gibi Türkiye'de de enerji tüketimi ve maliyetlerinin enerji politikaları oluşturulurken önemli yer tuttuğu görülmektedir. Özellikle enerji politikaları oluşturulurken ülkenin gelişmesinde majör rol oynayan enerji tüketiminin en yoğun

olduğu sanayi sektöründe enerjinin etkin kullanımı, enerji verimliliği ve enerji tasarrufu gibi çalışmalarına ağırlık verilmektedir (Sögüt, 2012, s.12)

2003 yılından itibaren Türkiye’de dünya enerji piyasası fiyat dalgalanmalarının ekonomiye etkisini azaltmak, yerli enerji kaynaklarına yönelmek, enerji maliyetlerini düşürmek ve enerji verimliliğini artırmak amacıyla başta nükleer enerji olmak üzere yenilenebilir enerjilere olan yatırımın artırılması amacıyla politikalar oluşturulmaya başlanmıştır.

Enerji politikalarında ana stratejilere baktığımızda önceliğin enerji arz güvenliğine verildiğini görmekteyiz. Enerji devamlılığın sağlanması, kaynak çeşitliliği ve etkin talep yönetimi için enerjide arz güvenliği önem kazanmaktadır. Diğer bir strateji ise enerji de yerleşme politikasıdır. Enerjide yerleşme politikaları kapsamında enerji sektöründe devlet yatırımları artış göstermiş ve yenilenebilir enerji yatırımları öncelik kazanmıştır. Bir diğer strateji ise enerji de kurumlar arası yönetişimin güçlendirilmesi için öngörülebilir piyasa stratejilerinin geliştirmesidir (ETKB, 2016).

2.1. Arz Güvenliği

Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) enerji güvenliğini enerji kaynaklarını uygun fiyata, yeterli miktarda ve kesintisiz kullanımını sağlamak olarak tanımlamaktadır. Enerji güvenliği kavramı uzun vadede ülkelerin gelecek ihtiyaçlarına göre planlı yapılan enerji yatırımlarına odaklanırken, kısa vadede arz-talep değişiklerini kesintisiz nasıl sağlanırsa odaklanmaktadır (IEA, 2019).

Enerji güvenliği tartışmaları 20. yüzyılın başlarına dayanmaktadır. Başta savaş döneminde tartışmaların temelini ordular ve ulaşım için yakıt tedariki oluştururken, savaş sonrası dönemde endüstriyel toplumda enerji sistemlerinin hızla gelişimi ve dönüşümü neticesinde önce kesintisiz enerjiye erişim ve en son olarak da enerji çeşitliliği ve verimliliği sorunları analiz edilmeye başlanmıştır (Cherp ve Jewell, 2011, s.203).

Günümüzde enerji güvenliği tartışmaları arz ve talep güvenliği açısından ülkelere göre farklılık göstermektedir. Arz güvenliği açısından bakıldığında, arz ve talebin farklı coğrafyalarda bulunması, üretim ve iletim güvenliğinin sağlanması, arz çeşitliliğinin artırılması, yönetim stratejilerinin geliştirilmesi ve güncellenmesi gibi konular temel tartışmaları oluşturmaktadır. Talep güvenliği açısından tartışmalarda ise gelişmiş

ülkelerde enerji ithalat sürekliliği konusu, gelişmekte olan ülkelerde enerjinin düşük fiyatlı ve sürdürülebilir olması konuları ön plana çıkmaktadır (Bayraç, 2009, s.116).

Enerji güvenliği konusunda tartışmalar birçok farklı konuyu içerisinde barındırmasına rağmen temelde enerji güvenliği kavramı üç ana faktör/perspektif etrafında toplanmaktadır. Bu perspektifler, sağlamlık, egemenlik ve esnekliktir. Enerji alanındaki tarihsel dönüşümler bu perspektiflerin şekillenmesinde etkili olmuştur.

Enerji güvenliği perspektifi tanımlarından yola çıkarak Türkiye'nin enerji güvenliği stratejilerini üç başlıkta inceleyebiliriz.

2.1.1. Sağlamlık

Sağlamlık perspektifi, arz-talep dengesi, kaynak kıtlığı, altyapı sorunları, teknik arızalar, sıradışı doğa olaylarının enerji sistemine zararlarına çözüm aramaktadır. Bu çerçevede bu tür aksaklıkların riskini en aza indirmek için altyapıyı yenileme ve geliştirme, enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi ve artırılması, daha güvenli teknolojileri benimsemek ve talep büyümesini yönetmek gerekir (Cherp ve Jewell, 2011, s.203).

Sağlamlık perspektifinin iki temel sorusu vardır. Bunlar elimizde ne kadar kaynak kaldı ve bunu elde etmenin maliyeti nedir? Burada sağlamlık, bir ülkenin mevcut enerji kaynaklarını ne kadar süreyle kullanılabileceği ve o enerji kaynağına sahip olmak için ne kadar yatırım yapması gerektiğiyle ilgilenmektedir.

Türkiye'yi sağlamlık perspektifi açısından değerlendirdiğimizde, birincil enerji kaynaklarında (petrol, doğalgaz, kömür) kıt rezervlere sahip bir ülkedir. Birincil enerji arzı açısından net ithalatçı konumda bulunan Türkiye'nin 2020 yılında toplam enerji arzında ithalata bağımlılık oranı %70,2'dir (ETKB, 2020). Türkiye'nin petrol ithalatına bağımlılığı %91,45'ken, doğalgaz ithalatına bağımlılığı %99,01 ve taş kömürü ithalatına bağımlılığımız %98,08'dir. (Tablo 40).

Elektrik enerji üretimine baktığımızda, Türkiye'de yerli kaynaklardan elektrik üretim oranı 2005 yılında %52,6 iken 2021 yılına gelindiğinde %59,5 olarak gerçekleşmiştir.

Türkiye'de 2021 yılında elektrik enerjisinin üretiminin kaynaklarına göre dağılımına baktığımızda kömür %31,4, doğalgaz %32,7, hidroelektrik %16,8 ve yenilenebilir enerji %16,6 oranında kullanılmıştır. Türkiye'de teknolojik ve ekonomik gelişmelerle paralel artan elektrik enerjisi talebini karşılamak amacıyla ithal kömür ve doğalgaz tercih edilmiştir. Ekonomik açıdan dışa bağımlılığı yüksek ürünlerin oranını azaltmak

amacıyla Türkiye'nin potansiyel enerji kaynaklarının kullanımının son yıllarda artış gösterdiği görülmektedir. Özellikle yenilenebilir enerjinin elektrik üretimindeki payının 2005 yılında %0,12'den 2021 yılında %42,5'e çıkmış olması bunun göstergesidir. Ancak ithal fosil yakıtların elektrik enerjisindeki payı %45,1'dir (EPDK, 2021b, s.3).

Türkiye'nin büyüyen ekonomisinin enerji talebini karşılamada ithalata bağımlılığı, sağlamlık perspektifi açısından riskli bir konumda olmasına neden olmaktadır. Enerji fiyatlarındaki dalgalanmalar kısa ve uzun dönemde Türkiye'nin GSYİH, istihdamı ve üretimi üzerinde olumsuz etkiler bırakmaktadır. Ayrıca ithalata bağımlılık bölge ülkeleri ile siyasi ilişkilerinde dengesizlik oluşturmaktadır. Özellikle bölgedeki savaş, siyasal kargaşalar, terör faaliyetleri doğrudan enerji ticaretini ve iletim hatlarını etkilemektedir (Bayraç, 2020, s.18).

Enerji ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki Türkiye'nin ekonomi politikalarını belirlenmesinde belirleyici rol oynamaktadır. Literatürde Türkiye'de bu ilişkiyi belirlemek amacıyla yapılan nedensellik analizlerinde enerjiden ekonomik büyümeye tek yönlü ve çift yönlü birbirine bağlı ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle ithalata bağımlılığı azaltmak için kaynak çeşitlendirmesi yapılmış, sürdürülebilir enerji arz ve talep politikaları Türkiye'nin sürdürülebilir büyümesi için temel şart teşkil etmektedir (Güner ve Azgün, 2019, s. 140).

Türkiye'nin 2019-2023 yıllarını içeren Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından hazırlanmış stratejik planına bakıldığında, sürdürülebilir ekonomik büyüme politikaları çerçevesinde 7 temel amacın belirlendiğini görmek mümkündür. Bunlar:

Sürdürülebilir enerji arz ve talep güvenliğinin sağlanması,

Enerji verimliliğini artırılması ve karbon salınımının azaltılması,

Enerji kaynaklarında yerlileşmenin artırılması,

Enerjide yönetim ve piyasa kapasitesini güçlendirme,

Enerji alanında yerli teknolojilerin geliştirilmesi,

Öngörülebilir piyasa çalışmalarının artırılması,

Madencilik alanında üretim kapasitesini artırmaktır (ETKB, 2019, ss.22-25).

Politika ve hedefler incelendiğinde yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretim kapasitesinin artırılması, linyit kömürünün üretiminin artırılması, nükleer güç

santrallerinden elektrik enerjisi üretilmesine yönelik çalışmalar yapılacağı tespit edilmiştir.

Türkiye'nin elektrik talebini hangi kaynaklardan karşılayacağına yönelik Bloomberg New Agency Finance (2014) ve IRENA (2020) kuruluşlarının oluşturduğu, mevcut politikaların devam ettiği ve hedef politikaların gerçekleştiği üzerine yapılmış farklı senaryolara baktığımızda ekonomik olarak enerji açığına neden olan ithalatına bağımlı olduğumuz enerji kaynaklarının azalacağı görülmektedir.

Tablo 45. Farklı Senaryolar Altında Türkiye'nin 2030 yılı Kurulu Güç Projeksiyonları (GW)

GW	IRENA			BLOOMBERG NEW ENERGY FINANCE		
	2010	Referans Seneryo 2030	Remap 2030 (Yenilenebilir Enerji Odaklı)	Resmi Plan 2030	Mevcut Politikalar 2030	Yenilenebilir Enerji 2030
Kömür	10,6	17	17	35	32,4	16,4
Doğalgaz	16,5	24,9	21,2	25	27,9	27,9
Hidroelektrik	14,6	43,9	44,1	36	27,4	34
Yenilenebilir	0,9	43,2	46,7	55	26,6	51,1
Diğer	0,1	1,5	4	1	0,01	0,02
Petrol	2,1	1,2	1,2	1	0,8	1,04
Nükleer	0	1	12	12	4,8	4,8
Toplam	44,8	143,7	146,2	165	119,91	135,26

Tablo 45'den elde edilen verilere göre 2030 Türkiye'nin kurulu güç kapasitesinde yenilenebilir enerjinin payının önemli oranda artacağı görülmektedir. Ayrıca mevcut politikalar çerçevesinde linyit kömür rezervlerinin daha etkin kullanılmasına yönelik politikaların kömür kullanılmasını artıracığı tahmin edilmektedir. Dikkat edilmesi gereken bir diğer hususta nükleer enerjinin Türkiye'nin güç kapasitesine eklenmesidir. Ayrıca doğalgaz kullanımının kısıtlı oranda artışı ve petrolün güç kapasitesinde kullanımının azalması, enerji üretiminde fosil kaynaklı yakıtların oranının azalıp yenilenebilir enerjinin payının artacağı düşünülmektedir.

Sağlamlık kriteri açısından Türkiye'nin enerji kaynak yapısı değerlendirildiğinde, enerji arzındaki risk oranını azaltmak için enerji üretiminde dengeli bir dağılımla farklı kaynaklardan elde edilmesi gerektiği görülmektedir. Ancak gelecek senaryoları da göstermektedir ki, Türkiye enerji dönüşüm sürecinde bulunması nedeniyle önümüzdeki yıllarda uygulanacak politika ve yatırımların kaynak dağılımını nasıl etkileyeceği belirsizliğini korumaya devam etmektedir. Bu da öngörülebilir bir piyasanın oluşmasını engellemektedir.

2.1.2. Egemenlik

Egemenlik perspektifi, dış aktörlerden gelebilecek enerji güvenliği tehditlerine çözüm aramaktadır. Bu perspektifte tehdit, ambargolar, enerji kaynaklarına sahip devletlerin pazar gücünü kötüye kullanması, kasıtlı terör eylemleri gibi nedenlerden ortaya çıkmaktadır.

Egemenlik perspektifinde göre enerji kaynakların çeşitlendirilmesi, ithal kaynakların yerli kaynaklarla ikame edilmesi, tek bir tedarikçinin rolünü zayıflatılması ve daha güvenilir tedarikçilere geçilmesi, enerji sistemleri üzerinde askeri, siyasi ve/veya ekonomik kontrolün artırılması enerji arz güvenliği risklerini azaltma stratejileridir (Cherp ve Jewell, 2011, s.204).

Bu sebeple enerji jeopolitiği ağırlıklı olarak petrol, kömür, doğal gaz rezerv bölgeleri, söz konusu kaynakların taşınmasında kullanılan ulaşım coğrafyası ve ilgili enerji kaynaklarının talep coğrafyasına odaklanmaktadır (Sevim, 2012, s. 4382).

Türkiye'nin enerji arz güvenliğini egemenlik perspektifi açısından incelemek için enerji kaynaklarına ve tedarik zincirine bakmamız gerekmektedir.

Türkiye'nin enerji arzı karışımındaki en önemli yakıt doğal gazdır. Toplam enerji talebi içindeki payı yaklaşık %35'tir. Ancak Türkiye, doğal gazda önemli ölçüde ithalata bağımlı bir ülkedir ve ithalatın büyük bir kısmı Rusya'dan karşılanmaktadır. 2020 yılında Türkiye doğalgaz ithalatının %33,59'u Rusya'dan, %24'ü Azerbaycan'dan, %11,06'ı İran'dan, %11,58'i Cezayir'den, %2,82'i Nijerya'dan ve %16,95'i spot ithalatın yapıldığı diğer ülkelerden karşılanmıştır. Doğalgaz ithalatının %68,67'i boru gazı yoluyla, %31,33'i LNG (sıvılaştırılmış doğal gaz) yoluyla sağlanmaktadır.

Türkiye doğalgaz ithalatında dış aktörlerden gelebilecek enerji tehditlerine açık konumdadır. Özellikle boru gazı hattıyla bağımlı olduğu sadece 3 çevre ülke olması, enerji arz güvenliği açısından sorun teşkil etmektedir.

2014 Avrupa Komisyonu tarafından hazırlanan gaz stres testleri bize göstermektedir ki Güneydoğu Avrupa Bölgesi ve Türkiye ani gaz arzı sıkıntılarına karşı tedarikleri en kısıtlı bölge olarak görülmektedir. Bunun temel nedeni olarak da bölgesel bağlantı projelerinin gecikmesi ve LNG yatırımlarının azlığı gösterilmektedir (Vladimirov ve Özenç, 2015, s.13).

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından hazırlanan 2023 Stratejik planı çerçevesinde doğalgaz ithalatında ülke çeşitlendirilmesine gitmek ve Rusya'ya bağımlılığı azaltmak amacıyla LNG ithalatına öncelik verilmesi gerektiği ifade edilmektedir. Türkiye'nin eksik olduğunu düşündüğü gazlaştırma terminalleri, depolama tesis yatırımları ve ayrıca mevcut terminal ve tesis kapasitelerini artırarak doğalgazda boru gazına bağımlılığı azaltmak istemektedir. Bu amaçla kurulan ve faaliyette olan dört adet LNG terminali bulunmaktadır. Beşinci terminal olacak Hatay Dört Yol LNG (FSRU) tesisinin kurulması için 2017 yılında lisans verilmiştir (EPDK, 2020a).

Artan gaz talebi beklentilerine dayanarak Türkiye, gaz ithalat altyapısını genişletmek için mevcut boru hatlarının kapasitesinin artırılmasının yanında Rusya'dan Türk Akımı ve Azerbaycan'dan TANAP gibi yeni boru hatlarının devreye alınması önem taşımaktadır. Ayrıca gaz tedarikinde ülke çeşitlendirmesi için asgari 27 milyar TL (4,3 milyar Avro) tutarındaki LNG ve yeraltı doğal gaz depolama yatırımları öncelikli yatırımlar olarak değerlendirilmektedir (IEA, 2021, s. 26).

Türkiye'nin petrol ithal ettiği ülkelere baktığımızda, %50 oranında yakın coğrafyamızda bulunan Irak ve Rusya'dan yapıldığını görmekteyiz. Türkiye'nin sahip olduğu boru hattı Irak-Türkiye Ham Petrol Boru Hattı ve Bakü-Tiflis-Ceyhan (BTC) Ham Petrol Boru hattıdır.

Türkiye'nin yakın coğrafyasında yaşanan savaşlar ve kargaşa petrol boru hatlarının güvenliği problemini ortaya çıkarmıştır. Ayrıca %91,45 oranında dışa bağımlı olduğumuz petrolde %50 oranında iki ülkeden ithalat yapmamız enerji arz güvenliğinde kırılgan bir yapı oluşturmaktadır.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından hazırlanan 2023 Stratejik planı çerçevesinde Petrol ve doğalgaz ihtiyacının yurtiçi kaynakları ile karşılanması politikası çerçevesinde Akdeniz ve Karadeniz'de açık deniz gaz rezerv potansiyelinin belirlenmesine yönelik arama çalışmaları da devam etmektedir. Karadeniz'deki Tuna-1 Bölgesi'nde TPAO tarafından Sakarya Gaz Sahasının keşfedilmiştir. Tahmini 320 milyar metreküp doğal gaz rezerv tabanıyla, ülkenin yıllık gaz tüketiminin yaklaşık altı ila yedi yılına denk gelen, Türkiye tarihindeki en büyük gaz keşfidir. Sahanın büyüklüğü ve açıklanan üretim hedefi tarihi (2023) dikkate alındığında, orta vadede Türkiye'nin doğal gaz ithalatına bağımlılığını %36 ve enerji ithalat faturasını %10 oranında azaltabileceği düşünülmektedir (IEA, 2021, s. 146).

Son yıllarda Türkiye ve çevre ülkelerde yaşanan siyasi krizler enerji arzını da etkilemektedir. 2006 yılında Rusya ve Ukrayna arasında yaşanan doğal gaz krizi sonrasında Türkiye'nin Batı Hattından gelen doğal gazın azalması, İran'ın teknik sorunlar ve iç tüketimini karşılayamadığı gerekçeleriyle ihraç ettiği doğal gazı kış aylarında kesmesi, yeterli depolama kapasitesine sahip olmayan Türkiye'nin boru hatlarından gelen doğal gazda arz sıkıntısı yaşamasına neden olmuştur.

Yaşanan enerji krizlerinden ve fiyat şoklarından etkilenmeyi azaltmak için Türkiye'nin enerji arzında egemenlik perspektifi açısından enerji kaynakların çeşitlendirilmesi ve yerlileştirilmesi önem arz etmektedir.

Türkiye 11. Kalkınma Planı'nda enerji arz güvenliğini artırmak, ithalata bağımlılığı azaltmak ve enerji üretiminde doğalgazın payını düşürmek için bir dizi stratejiyi devreye sokmuştur. Bunların başında yerli enerji kullanımını artırma çalışmaları kapsamında toplam 375,8 TWh elektrik talebine dayalı olarak yerli kaynaklardan 219,5 TWh elektrik üretimi gerçekleştirmeyi hedeflemektedir.

Türkiye'nin yerli kaynakları kullanmaya yönelik enerji stratejisinin kritik bir ayağı, güneş ve rüzgarın son on yılda yaşadığı önemli maliyet düşüşleriyle desteklenen yenilenebilir enerjinin genişletilmesidir. Türkiye, 2017-27 döneminde yenilenebilir enerji kaynaklarının genişletilmesini teşvik etmeye devam etmeyi ve güneş ve rüzgar kapasitesinin her biri 10 gigawatt (GW) devreye almayı hedeflemektedir (IEA, 2021, s.105).

Ayrıca 7.500 MW'lık yeni yerli kömür (linyit) santrali kapasitesi inşa edilmesi ve 4.800 MW'lık Akkuyu nükleer enerji santralinin işletmeye alınması planlanmaktadır (T.C. Cumhurbaşkanlığı, 2019).

2.1.3. Esneklik

Esneklik perspektifi ise, temelde yedek üretim kapasiteleri, stoklama, acil durum planları ve tedarikçilerin yapısına odaklanırken, daha geniş manada enerji piyasalarının oluşturulması sorunlarına, etkin uzun dönemli enerji yatırım zorluklarına, teknolojik değişikliklere ve piyasa düzenleyicilerindeki değişikliklere nasıl uyum sağlanacağı sorunlarına odaklanmaktadır. Enerji sistemlerinin, piyasaların, teknolojilerin ve toplumların karmaşık yapısı, belirsizliği ve doğrusal olmaması nedeniyle geleceği doğası gereği öngörülemez ve kontrol edilemez olarak görmektedir. Esneklik perspektifi, doğası gereği belirsiz olan bu tür riskleri analiz etmeye, ölçmeye veya en aza indirmeye odaklanmak yerine, riskleri yayarak ve sürprizlere hazırlanarak herhangi bir tehdide karşı koruma sağlayan enerji sistemlerinin daha güçlü özellik kazanmalarını amaçlamaktadır. Piyasa düzenleyicileri açısından da arzın, talebin ve fiyatlandırmanın öngörülebildiği bir piyasa hedeflemektedir. (Cherp ve Jewell, 2011, s.5).

Esneklik perspektifi kapsam bazında elektrik sektörü sistemlerine daha fazla önem vermesine rağmen, tüm enerji sektörlerinde bölgesel ve ulusal her türlü tehdide karşı ülkelerin hazırlıklı olmasını hedeflemektedir.

Türkiye'nin enerji arz güvenliğini esneklik perspektifi açısından incelemek için enerji piyasa yapısına bakmamız gerekmektedir.

Küreselleşmenin hızla devam ettiği günümüzde ülkeler açısından genel olarak enerjinin ve özel olarak elektriğin artan önemi, giderek daha karmaşık hala gelen enerji sistemlerinin sorunsuz işleyişini zorlaştırmaktadır.

Özellikle Türkiye'nin enerji piyasasındaki aktörlerin artırılması rekabet ortamı oluşturmak için önem arz etmektedir. Bu nedenle özelleştirmelerin rekabet ortamını artırmada ve piyasa fiyatının dengelenmesine etkisi büyüktür.

Türkiye'nin elektrik sektörüne baktığımızda yıllar içerisinde üretim, iletim, dağıtım faaliyetlerinin tekel tarafından gerçekleştiği dikey bütünleşik yapıdan, yıllar içerisinde her faaliyetin birbirinden ayrıştırıldığı, perakende de rekabet serbestisini sağlayarak son tüketicilerin maliyet avantajından yararlanmasına imkân sağlayan bir yapıya dönüştüğü görülmektedir.

2001'den bu yana Türkiye enerji piyasasının neredeyse tüm segmentleri, elektrik sektörüne benzer şekilde yaygın bir serbestleştirme ve özelleştirme sürecinden geçmiştir. Elektrik Piyasası Kanunu (2001), Doğal Gaz Piyasası Kanunu (2001) ve Petrol Piyasası Kanunu'nun (2003) kabul edilmesiyle, enerji sektörünün büyük bölümünde kapsamlı bir serbest piyasa yapısı oluşturulmuştur. Bu kanunlarla ilişkili uygulama yönetmelikleri ve kuralları tamamlanmış ve büyük ölçüde yürürlüğe girmiştir. 2002'de kurulan Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) elektrik piyasasına ek olarak petrol, LPG ve doğal gaz piyasalarında da düzenleme ve lisanslama süreçlerini yürütmektedir. Kömür, EPDK düzenlemeleri kapsamının dışındadır ve büyük ölçüde Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB) tarafından düzenlenmektedir.

2004 yılında çıkarılan Elektrik Enerjisi Sektörü Reformu ve Özelleştirme Strateji Belgesi ile Türkiye'nin elektrik dağıtım bölgesi teknik/mali etkenler dikkate alınarak 21 dağıtım bölgesine ayrılmıştır. 2013 yılında TEDAŞ'ın tüm dağıtım bölgeleri özelleştirilmesi tamamlanmış ve devlet dağıtım sektöründe işletmeci konumundan çıkarak denetleyici konumuna geçmiştir (ÖİB, 86039450-622 sayılı resmi yazı, 2013).

2020 yılı itibariyle elektriğin üretim ve dağıtımında özelleştirilme tamamlanmıştır. Elektrik iletim faaliyeti ise kamu tarafından yapılmaya devam etmektedir (Demirtaş ve Tarı, 2021, s.153).

Türkiye'de son yıllarda enerji piyasalarının serbestleşmesi ve rekabetçi yapı kazanmasına yönelik önemli adımlar atılmasına rağmen enerji arz güvenliğinin esneklik esneklik açısından geliştirilmesinin önünde birçok engel bulunmaktadır.

Bunların başında elektrik ve doğal gaz sektörlerinde kamunun piyasa hakimiyetinin devam ettiği önemli alanlar bulunmaktadır. Bunlar fiyat rekabetini önündeki en önemli engelleri oluşturmaktadır.

Türkiye'nin enerji piyasasındaki sorunların başında TETAŞ/EÜAŞ'ın kontrolündeki Yİ ve YİD'e dayalı doğal gaz santralleri gelmektedir. Toplam üretimdeki payı %15 olan bu santraller, uzun vadeli garantili satış sözleşmeleri kapsamında uzun yıllardır faaliyet göstermektedir. Bu santraller, özel sektör SÜŞ'lerinin sahip olduğu daha yeni doğal gaz santrallerine kıyasla daha az verimli oldukları için çoğunlukla iki katı fazla gaza ihtiyaç

duymaktadır. Bu durum toplam enerji arzında birim başına düşen elektrik enerjisi başına tüketilen gaz miktarının artmasına neden olmaktadır (Taranto ve Saygın, 2019).

Özel sektör 2020 yılı itibariyle Türkiye'deki toplam elektrik üretim kapasitesinin %78,2'sine sahip olsa da (EPDK, 2021b) piyasa fiyatlarının yalnızca piyasa dinamiklerine göre belirlendiği söylenemez. Türkiye ulusal enerji stratejisinin bir parçası olarak yenilenebilir enerji, yerli kömür ve rezerv kapasite mekanizmalarını desteklemeye dönük doğrudan ve dolaylı uygulamaları bunu engellemektedir.

Ayrıca 2020 yılı itibariyle elektrik Türkiye'deki toplam elektrik üretim kapasitesinin %18,97'sini kontrol eden EÜAŞ'ın (EPDK, 2021b) varlığı enerji borsasının gelişmesini engellemektedir. Özellikle ithalata bağımlı olduğumuz gaz piyasasında küresel ve bölgesel risk dönemlerinde BOTAŞ'ın ticareti ve öngörülebilir piyasayı sınırlaya sübvansiyonlar vermesine neden olmaktadır. Fiyatlardaki dalgalanmalardan en az şekilde etkilenmek için yapılması gereken tüketicileri desteklemeye dönük sübvansiyonlar gerekli olduğunda maliyete dayalı fiyatlandırma düzenine müdahale etmeyen mekanizmalar geliştirilmesi gerekmektedir (Taranto ve Saygın, 2019).

Elektrik piyasasındaki sorunlardan birisi de yerli üretilen kömürün düşük kalorili olması ve piyasa faaliyetinin sınırlı olmasıdır. Yerli kömürden elektrik üretiminin artırılmasına yönelik Türkiye'nin strateji planlarına rağmen linyitin elektrik üretimindeki payı %12,98'dir. Yerli kaynak kömürün düşük kalorisi nedeniyle nakliyatı ekonomik olmadığı için madencilğe entegre çalışmaktadır. Bu da piyasa faaliyetini sınırlamaktadır. İthal kömürün elektrik üretimindeki payı %21,24'tür (EPDK, 2021b).

Yerli kaynaklardan elektrik üretimine yönelik kömür tedariki, düşük kalorili kömürün nakliyatı ekonomik açıdan elverişli olmadığı için genel olarak madencilikle entegre edilmiştir. Dolayısıyla elektrik üretimine dönük yerli kömür üretiminde piyasa faaliyeti sınırlıdır. İthal kömürden elektrik üretimine bakıldığında, uluslararası ticaretin hâkim olduğu piyasa koşulları söz konusudur ve ithal kömür fiyatlarındaki piyasa dalgalanmaları Türkiye'nin enerji arz güvenliğini tehdit etmektedir. (Taranto ve Saygın, 2019).

Türkiye'nin ulusal elektrik sisteminin esnekliğini artırmak için yenilenebilir enerji kaynaklarının şebeke entegrasyonunun artırılması gerekmektedir. Ulusal enerji ajansı, yenilenebilir enerjinin şebeke entegrasyonu zorluklarını aşmak için üç temel faktör

belirlemiştir. Bunlar değişken yenilenebilir enerji kaynaklarının kapasitesinin coğrafi yayılımı, yenilenebilir enerji sistemlerinin çıktısının iyi bir şekilde eőleřtirilmesi için talep büyüklüğü (daha büyük sistemler daha dayanıklıdır), depolama kapasitesinin artırılması ve termik santrallerin olanaklı kıldığı daha esnek bir sistemdir.

Türkiye yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji sistemlerine entegrasyon sürecinde orta düzeye yakın bir seviyededir. Bunda değişken yenilenebilir enerji kaynaklarının sistem içindeki payının düşük olması ve sistemin işeyişinde küçük değişiklikler yapabilecek kapasiteye sahip olmasının payı yüksektir. Türkiye'nin yüksek değişken yenilenebilir enerji üretimi kapsamında enerji tedarikinin sağlamlığı için değişken yenilenebilir enerji kaynaklarının sistem içindeki payının %30'un üzerine çıkarması gerekmektedir. Ayrıca Türkiye'nin belli bölgelerinde toplanmış yenilenebilir enerji kurulu gücünün dağıtılması ve enerji talep büyüklüğünün daha fazla olduğu batı bölgelerindeki yatırımların artırılması gerekmektedir. Burada en önemli sorun kurulu gücün belli bölgelerde toplanmasıdır. Bunu azaltmak için kurulu güç kapasitesini daha güçlü őebekelere ve yüksek talebe sahip bölgelerde konumlandırmak üzere sistem odaklı bir yaklaşımın benimsenmesi gerekmektedir (Saygın vd., 2019, 16).

Türkiye'de elektrik arzı doğuda hidroelektriğe, batıda doğal gazla dayalı üretime ve ülkenin bütününe dağılan çeşitli alanlarda da kömüre dayanmaktadır. Elektrik talebi ise batı bölgelerinde bulunan büyük sanayi ve ekonomik faaliyetlerin olduğu devasa talep merkezi ve güneydoğu bölgesindeki mevsimsel zirai talebine dayanan talep merkezleriyle karakterize bir yapıya sahiptir. Bölgesel arzla talep arasındaki bu kısmi dengesizlik ülkenin doğusundan batısına iletim şebekelerinin tıkanmasına neden olmaktadır. Ayrıca güneş enerji kaynaklarının en fazla olduğu bölge güney bölgeleridir. Bu durum şebeke kısıtları nedeniyle üretimin önemli bir kısmının (%3'e ulaşması beklenmekte) kaybedileceğini göstermektedir. Artan yenilenebilir enerji yatırımları ve düşük karbonlu enerjiye geçiş hedefleri kapsamında termik santrallerinin azaltılması çalışmaları ek şebeke yatırımlarına ihtiyacı artırmaktadır. SHURA Enerji Dönüşüm Merkezi'nin (2019) araştırmasına göre 2026'ya kadar yapılacak ek şebeke yatırımlarından %20 oranında tasarruf edilebileceğini söylemektedir (Saygın vd., 2019, 13).

Gaz piyasasına baktığımızda ise yapılan birçok olumlu değişikliğe rağmen, kamuya ait BOTAŞ'ın gaz piyasasındaki hakim konumu devam etmektedir. BOTAŞ, 2017'deki %80 olan pazar payını, 2020'de %90,84'e çıkarmıştır. Bu, 2001 yılında BOTAŞ'ın pazar payını 2009 yılına kadar %20'ye düşürme yükümlülüğü getiren Doğal Gaz Piyasası Kanunu ile tezat bir durum oluşturmaktadır (IEA, 2021, s.16).

Türkiye'nin artan enerji talebini karşılamak için önemli yatırımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak yapılan yatırımların enerji arz güvenliğini esneklik açısından geliştirecek şekilde planlanması önem arz etmektedir. Enerji piyasasında fiyat rekabetinin oluşması için piyasa oyuncularının artırılması, bölgesel dengesizlikleri giderecek ve enerji verimliliğini artıracak şebeke eklentilerinin yapılmasına ve yerli kaynakların enerji sistemleri içindeki payının artırılması enerji arz güvenliğinde sistem esnekliğini artıracak başlıca çalışmalardır.

3. TÜRKİYE'NİN ENERJİ POLİTİKASININ ANALİZİ

3.1. Türkiye Enerji Sektörü Politikalarının Gelişimi

Bir ülkenin ekonomik büyümesinde en önemli etki imalat sektörü başta olmak üzere sanayi sektörünün ülke ekonomisine etkisidir. Teknolojik gelişmeler, nüfus artışı ve üretim sektörlerinin çeşitlenmesi gibi sebeplerden dolayı tüm Dünya'da olduğu gibi Türkiye'de de enerji tüketimi ve maliyetleri enerji politikaları oluşturulurken önemli yer tutmaktadır. Özellikle enerji politikaları oluşturulurken ülkenin gelişmesinde majör rol oynayan enerji tüketiminin en yoğun olduğu sanayi sektöründe enerjinin etkin kullanımı, enerji verimliliği ve enerji tasarrufu gibi çalışmalara ağırlık verilmektedir (Sögüt, 2012, s.72).

Türkiye'nin enerji arz dağılımı verilerine göre sanayi sektöründe en çok kullanılan enerji türleri sırasıyla elektrik, doğalgaz, petrol ürünleri, taş kömürü ve kömürdür. Sanayi sektörü enerji arz analizine bileşenlerine baktığımızda sanayi sektörünün 2020 yılında fosil yakıt kaynaklı enerjiye bağımlı %73'tür (ETKB, 2021). Özellikle taş kömürü ve kömür gibi enerji verimliliği düşük ve çevresel zararları olan maddelerin sanayi sektöründe önemli girdi maddelerinden birisi olarak kullanılması ekolojik zararların yanında düşük verimden dolayı maddi zararlarda vermektedir.

Türkiye'nin enerji tüketiminde sanayi sektörü haricinde ulaştırma, konut, ticaret ve hizmet sektörleri öncü rol oynamaktadır. Türkiye 2015-2020 yılları arasında enerji tüketimi konut sektöründe %34,8 ve ulaştırma sektöründe %9 artarken ticaret ve hizmetler sektöründe %14'lük bir düşüş gerçekleşmiştir. 2020 yılı itibariyle ulaştırma sektöründe %94,4 ile en büyük pay karayollarınınındır. Kara taşıtlarında %99,5 ile en çok kullanılan madde petrol ürünleri, %0,5 ile de bioenerjik yakıtlar ve doğalgazdır. Ayrıca konut sektörünün enerji tüketiminde fosil yakıtların oranı %70'tir (ETKB, 2021).

Bu veriler göstermektedir ki sanayi, ulaşım ve konut sektörlerinde Türkiye'nin enerji tüketimi fosil yakıtların ithalatına bağımlı durumdadır.

Ancak 2005 yılından itibaren Türkiye, dünya enerji piyasası fiyat dalgalanmalarının ekonomiye etkisini azaltmak, yerli enerji kaynaklarına yönelmek, enerji maliyetlerini düşürmek ve enerji verimliliğini artırmak amacıyla başta nükleer enerji olmak üzere yenilenebilir enerjilere olan yatırımın artırılması amacıyla politikalar oluşturulmaya başlanmıştır. Yerli enerji politikaları kapsamında enerji sektöründe devlet yatırımları artış göstermiş ve yenilenebilir enerji panellerinin üretimi için özel sektör teşvikleri yine devlet tarafından verilmeye başlanmıştır.

Türkiye 11. Kalkınma Planı çerçevesinde 2023 yılına yönelik, ekonomik hedeflerinin gerçekleştirilmesi için enerji arz ve talep güvenliğine yönelik politika projeksiyonu oluşturmuştur. Bu politikalarda yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik yapılacak çalışmalar ön plana çıkmaktadır. Ayrıca Akkuyu nükleer enerji santralının faaliyete geçirilmesi ve kömürle enerji üretilen santrallerde yerli kömürün kullanım oranının artırılması diğer stratejik politika hedefleridir.

Bu bölümde Türkiye'nin enerji politikaları, enerji çeşitlerine göre alt başlıklar halinde incelenecektir.

3.1.1. Fosil Yakıt ile İlgili Enerji Politikaları

Türkiye'nin fosil kaynaklara yönelik politikaları zaman içinde değişiklik göstermiştir. Fosil kaynaklara yönelik belirlenen politikalar, yerli kaynakların daha verimli kullanılması üzerine kurulmuştur. Türkiye'nin bilinen fosil kaynakları olan linyit ve taşkömürünün kaynaklarımızın elektrik üretimine katkısının artırılmasına yönelik

Çalışma stratejileri belirlenmiş, termik santrallerde ise enerji verimliliği yüksek ithal taşkömürünün kullanılması çalışmaları başlatılmıştır.

Fosil enerji kaynakları bakımından enerjide dışa bağımlılık noktasında net ithalati ülke konumundadır. 2020 yılı Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı verilerine göre Türkiye, enerji arzının petrolde %91,45, doğalgazda %99,01, taş kömüründe %98,08 olmak üzere toplamda %70,2'lik blmi ithalat ile karşılanmıştır (ETKB, 2021).

Türkiye enerji üretiminde fosil yakıtlara ileri derecede bağımlı olduğu için Türkiye'nin enerji arz sektörünün sera gazı emisyonunun %70'i geçmektedir. Kömür, petrol ve doğalgazın enerji arzındaki payı 2020 yılı itibariyle %83,4 ve ithalata bağımlılık oranı %70,27'dir.

Türkiye'de kömür rezervi açışından orta derecede linyit ve düşük miktarda taş kömürü rezervi bulunmaktadır. Linyit kömürünün ısıl değeri düşük, taş kömürü rezervinin ısıl değer yüksektir. Toplam dünya kömür rezervinin yaklaşık %2,1'i ülkemizde bulunmaktadır. 2020 yılı itibariyle linyit rezervi 19,3 milyon ton, taş kömürü rezervi 1.308,5 milyon ton olarak tespit edilmiştir.

2005 yılından itibaren enerji üretiminde yerli kaynaklara önem verilmesi ve dışa bağımlılığın azaltılması hedefleri çerçevesinde yeni kömür sahalarının bulunması ve bilinen sahaların geliştirilmesi politikasına geçilmiştir. 2005-2020 yılları arasında yaklaşık 10,8 milyar ton rezerv artışı sağlanmıştır. 2005 yılında 8,3 milyar ton olan linyit rezervleri 2020 yılı sonu itibariyle 19,3 milyar tonu aşmıştır.

Türkiye 11. Kalkınma Planı çerçevesinde elektrik enerjisi üretiminde 2019 yılında 10.664 MW olan yerli kömüre dayalı kurulu güç yapısını 2023 yılında 14.664 MW'a çıkarmayı hedeflemektedir (ETKB, 2019). Yine 2023 hedefleri arasında İthal kömür kaynaklı üretim santrallerinin yerli kömür kaynaklı üretim santrali haline dönüştürülmesi bulunmaktadır.

Türkiye'nin doğalgaz arz-talep dengesine ilişkin çalışmalara bakıldığında yıllık gaz talebinin karşılanmadığı görülmektedir. Doğalgazda 2020 yılı itibariyle %99,01 oranında ithalata bağımlı olan Türkiye'nin, doğalgazda fiyat-üretim dengesinde kırılgan bir yapının olduğunu göstermektedir. Doğalgazın sadece ısı enerjisinde kullanılmasının yanında elektrik üretiminin %22,7'si de doğalgazdan karşılanmaktadır.

Türkiye'nin doğalgaz ithalatında ülke çeşitlendirmesinde gidilmemesi ve belli ülkelerle sınırlı kalınması, enerji arz güvenliği sorununu ortaya çıkarmıştır. 2020 yılında gaz ithalatının %68,6'sı Rusya (%33.59), İran (%11.06) ve Azerbaycan'dan (%24) gerçekleştirmiştir. Enerjinin sosyoekonomik yönü göz önünde bulundurulduğunda, doğalgazda ithalata bağıllık nedeniyle ülkeler arası yaşanabilecek siyasi krizleri, fiyat dalgalanmaları ve kur şoklarını Türkiye'nin dış ticaret dengesini olumsuz yönde etkileyecektir.

Enerji'de arz güvenliği sorununu çözme politikası olarak Türkiye depolama yatırımlarına hız vermiştir. Halen mevcut olan Kuzey Marmara Doğal Gaz Depolama Tesisleri'nin genişletilmesi ve Şubat 2017 yılında açılan Tuz Gölü bölgesine doğalgaz depolama tesisinin genişletilerek 2023 yılında toplam doğalgaz depolama kapasitesinin 10 milyar Sm³ ve geri üretim kapasitesinin de 155 milyon Sm³/gün'e çıkarılması hedeflenmektedir (ETKB, 2019).

Doğalgazda ülke çeşitlendirmesine yönelik son yıllarda yapılan çalışmalarda boru hatlarından ziyade maliyet avantajından dolayı LNG üzerine odaklanılmaktadır. 27 milyar TL (4,3 milyar Avro) tutarındaki LNG ve yeraltı doğal gaz depolama yatırımı da bunun bir göstergesidir (IEA, 2021, s. 26).

Petrol bakımından ülkemiz %91,45 oranında dışa bağımlı bir ülkedir. Ham petrolün 2020 yılı itibarıyla dünya enerji talebinin %31,2'sini karşıladığı düşünüldüğünde, enerji fiyatları açısından ülkemizin kırılgan bir yapıda olmasına sebebiyet vermektedir.

Dünya üretilebilir petrol ve doğal gaz rezervlerinin yaklaşık %72'lik bölümü, ülkemizin yakın coğrafyasında yer alması, ülkemizin petrol arama çalışmalarına önem vermesine sebebiyet vermiştir. Türkiye'de ilk petrol arama çalışmalarına 1887 yıllarına kadar gitmektedir. O günden bugüne Türkiye'de küçük ölçekli birçok kuyu bulunmasına rağmen verimlilik-maliyet analizi açısından yüksek kapasiteli yatak bulunamamıştır. (<https://www.petform.org.tr/arama-uretim-sektoru/turkiyede-petrol-uretimi>).

Türkiye'nin petrol ithal ettiği ülkelere baktığımızda %72 oranında yakın coğrafyamızda bulunan, Rusya, Kazakistan ve Irak'tan yapıldığını görmekteyiz. Türkiye'nin sahip olduğu boru hattı Irak-Türkiye Ham Petrol Boru Hattı ve Bakü-Tiflis-Ceyhan (BTC) Ham Petrol Boru hattıdır.

Türkiye'nin yakın coğrafyasında yaşanan savaşlar ve kargaşa petrol boru hatlarının güvenliği problemini ortaya çıkarmıştır. Ayrıca 2020 yılı itibariyle %91,45 oranında dışa bağımlı olduğumuz petrolde %72 oranında üç ülkeden ithalat yapmamız enerji arz güvenliğinde kırılgan bir yapı oluşturmaktadır.

Petrol ve doğalgaz ihtiyacının yurtiçi kaynakları ile karşılanması politikası çerçevesinde Karadeniz ve Akdeniz'deki deniz alanlarında sahalarında çalışmalar yapılmaktadır. Özellikle petrol çıkarma teknolojilerinin gelişmesi derin su havzalarında arama çalışması yapılmasına imkân tanımaktadır.

Türkiye 11. Kalkınma Planı çerçevesinde 2023 yılına kadar kamu tarafından gerçekleştirilen petrol üretim miktarı 40.000 varil/gün'den (2019) 70.000 varil/gün'e çıkarmayı hedeflemektedir. Bunu gerçekleştirmek için 2023 yılına kadar Akdeniz ve Karadeniz'de kamu tarafından yapılacak deniz sondajı sayısının 6'dan (2019) 28'e çıkarılması, Akdeniz ve Karadeniz'de kamu tarafından yapılacak 3B (üç boyutlu) sismik arama alanının 24.880 km²'den (2019) 77.987km²'ye genişletilmesi ve geleneksel olmayan (ankonvansiyonel) yöntemlerle kamu tarafından açılacak arama kuyusu sayısının 3'ten (2019) 23'e çıkarması hedeflenmektedir (ETKB, 2019, s.48).

3.1.2. Nükleer Enerji İle İlgili Enerji Politikaları

Dünya enerji üretiminde en çok kullanılan birincil enerji kaynaklarından birisi olan nükleer enerji, Türkiye'nin elektrik üretiminde 2023 yılında yer almaya başlayacaktır. 2023 yılında ihaleleri yapılan ve yapım çalışmaları başlayan iki nükleer santralin ünitelerinin işletmeye alınması ve üçüncü nükleer santralin inşaatına başlanması planlanmaktadır.

Türkiye'nin nükleer enerji santral kurma hayali 1965 yılına kadar dayanmaktadır. 1956 yılında Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı'na üye olan Türkiye'de ilk santral kurma çalışmalarına 1965 yılında başlamıştır. 1974 yılında Akkuyu sahası ilk nükleer santralin kurulması için uygun bir saha olarak belirlenmiş ve etüt çalışmaları yapılmıştır. 1977-2009 yılları arasında dört kez nükleer santral ihalesi açılmasına rağmen bir ilerleme kaydedilememiştir.

2010 yılında Türkiye Cumhuriyeti ile Rusya Federasyonu arasında Akkuyu Sahasında Bir Nükleer Santralin Kurulması için bir antlaşma imzalanmış ve çalışmalara

başlanmıştır. Antlaşma uyarınca santralin ekonomik modeli yap - sahip ol - işlet modeline dayanmaktadır.

Anlaşma uyarınca kurulacak nükleer santral, 4 ünite VVER-1200 tipi (AES-2006) 4 reaktör ile toplam 4800 MW kurulu güce sahip olacaktır. Nükleer santralin toplam işletme ömrü 60 yıl olacaktır (ETKB, 2016, s.48).

Akkuyu nükleer santralının inşaatının finansmanı için Akkuyu NGS Elektrik Üretim A.Ş. adlı proje şirketi kurulmuş ve tam yetkili kılınmıştır. Tüm kuruluş finansmanını Rus şirketi üstlenmiştir. Ancak elektrik satın alım anlaşması uyarınca, Akkuyu nükleer santralının ilk iki ünitesinde üretilecek elektriğin %70'ini, üçüncü ve dördüncü ünitelerde üretilecek elektriğin ise %30'unu her bir ünitenin işletmeye alınmasından itibaren 15 yıl süreyle ağırlıklı ortalama 12,35 ABD sent/kWh'den (ETKB, 2016, s.49) (fiyat limiti üst tavanı 15,33 ABD sent/kWh'dir) Türk tarafı satın alacaktır.

Türkiye 11. Kalkınma Planı çerçevesinde 2023 yılında inşaatına devam edilen Akkuyu nükleer santralının ilk ünitesinin devreye alınması ve diğer ünitelerin de birer yıl arayla 2026 yılı sonuna kadar işletmeye alınması planlanmaktadır. Ayrıca 2023 yılına kadar Türkiye'nin ikinci nükleer enerji santrali projesi için antlaşmaya varılması hedeflenmektedir (ETKB, 2019).

Nükleer enerji anlaşmaları yapılırken Enerji Bakanlığı, santrallerde çalıştırılacak Türk personelin eğitilmesi ve yerli insan kaynakları oluşturulmak üzere Rusya ve Japonya ile ortak eğitim programları yapmaktadır. 2010 yılından bugüne Rusya'ya nükleer mühendislik eğitimi almak üzere Türk öğrenciler gönderilmektedir. 2021 yılına gelindiğinde toplam 381 Türk öğrenci Rusya'da MEPHI Üniversitesi'nde öğrenim tamamlamış ve Akkuyu Nükleer A.Ş.'de çalışmaya başlamıştır. Bu sayının 2023 yılına gelindiğinde 600'e ulaşması hedeflenmektedir.

3.1.3. Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Politikaları

Fosil yakıtlara yönelik ithalat bağımlılığının yanı sıra Türkiye'nin coğrafi özellikleri ve iklim koşullarının ve son yıllarda hem AB hem de dünya ölçeğinde yaşanan enerji dönüşümü, Türkiye'nin ulusal enerji politikasını şekillendiren ve enerji yatırımlarının yönünü belirleyen en önemli unsurlar arasında yer almıştır. Türkiye, dünyada yükselen yenilenebilir enerji ve yeni enerji teknolojileri yarışında geride kalmamak ve enerji

ekonomisinin sürdürülebilirliğini desteklemek için özellikle hidroelektrik, rüzgâr ve güneş enerjisi santrallerine ve teknolojilerine yatırımlarını artırmış ve bu enerji kaynaklarından maksimum seviyede yararlanabilecek şekilde enerji politikasını geliştirmiştir. Enerji güvenliği, enerji tasarrufu, enerji verimliliği, enerji dönüşümü ve iklim değişikliği ile ilgili konular, Türkiye'nin enerji politikasını şekillendiren önemli başlıklar arasında yer almıştır. Bu bağlamda ETKB tarafından Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı, sürekli, kesintisiz, ulaşılabilir ve uygun maliyetli enerji temini için “Daha fazla yerli, daha fazla yenilenebilir” mottosuyla yayınlanmıştır. Bu eylem planında 2023'e kadar birincil enerji tüketiminin %14 azaltılması hedeflenirken, bina ve hizmetler, tarım, ulaştırma, enerji, sanayi ve teknoloji sektörlerinde yenilenebilir kaynaklarının yaygınlaştırılması stratejik amaçlar arasında yer almıştır (ETKB, 2016).

2019'da yayınlanan 11. Kalkınma Planı, Türkiye'nin enerji dönüşümüne yönelik çevre ve iklim boyutunun öne çıktığı, iddialı hedefler içermektedir. 2019-2023 yıllarını kapsayan 11.Kalkınma Planı'nda enerji politikası ve hedefleri, iklim değişikliği ve çevresel bozulma ile mücadele, teknoloji, ekonomi, jeopolitik, dış politika ve enerji güvenliği gibi birçok konu geniş bir bakış açısıyla ele alınmaktadır. Plana göre enerji ile ilgili temel amaç, enerji arzının sürekli, kaliteli, sürdürülebilir, güvenli ve katlanılabilir maliyetlerle sağlanmasıdır. Çevre ile ilgili belirlenen politika ve tedbirler arasında, uluslararası iklim değişikliği müzakerelerinin ulusal katkı çerçevesinde devam ettirilmesi, sera gazı salınımına neden olan sektörlerde iklim değişikliği ile mücadele edilmesi, toplumun ve ekonominin iklim risklerine karşı dayanıklı hale getirilmesi yer almaktadır (ETKB, 2019, s. 183).

11. Kalkınma Planı'nda enerji sektörü, yenilenebilir enerji kaynakları ve yeni enerji teknolojileri, iklim değişikliği ile mücadelenin yanı sıra ekonomi ve güvenlik boyutu ile de ele alınan bir meseledir. Plana göre elektrik üretiminde ithal kaynaklara (petrol, doğal gaz ve kömür) bağımlılık azaltılacak, yenilenebilir enerjiye yönelik yerli ekipman üretimi, Ar-Ge, teknoloji transferi gibi mekanizmaların yanı sıra yeni yatırım modelleri geliştirilecektir. Daha verimli, kendi enerjisini üretecek binalar çoğaltılacak, Ulusal Yeşil Bina Sertifika Sistemi geliştirilecek, kendi elektrik ihtiyacını karşılamak amaçlı lisanssız güneş ve rüzgâr enerjisi santrali uygulamaları yaygınlaştırılacaktır (ETKB, 2019, s. 120).

11. Kalkınma Planı'nda yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretimindeki payının 2023'de yaklaşık %39'a çıkarılması hedeflenmektedir. Bu bağlamda özellikle enerjide ithalata bağımlılığı azaltabilmek ve enerji ithalatından kaynaklanan ve ekonomik dengeyi bozan cari açığı sınırlandırabilmek için başta rüzgâr, güneş ve hidroelektrik gibi kaynakların yanı sıra jeotermal enerji üretimine yatırımların yoğunlaştırılması ve yeni enerji teknolojilerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Yeni enerji teknolojileri özelinde yatırımlar genelde ulaşım sektörüne odaklanmaktadır. Ulaşımda elektrifikasyonun genişletilmesi amacıyla elektrikli otomobil ve elektrikli otobüslerin yaygınlaşmasını sağlayacak destek ve düzenlemelerin gerçekleştirilmesi, bu amaçla yerli üretim kabiliyetinin geliştirilmesi de hedeflenmektedir (ETKB, 2019, s. 87, 88).

3.1.4. Türkiye'nin Enerji Dönüşümünü Teşvik Eden Uluslararası Gelişmeler

Türkiye'nin enerji politikasının gelişiminde iklim değişikliği ile mücadele çabası son yıllarda en önemli başlık haline gelmiştir. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) ve onun eki niteliğindeki Kyoto Protokolü ve son olarak 2015 yılında imzalanan Paris İklim Anlaşması bunu etkileyen en önemli gelişmelerdir. Kyoto Protokolü ve Paris İklim Antlaşması, temelde iklim üzerinde insan etkilerinin geri dönüşü mümkün olmayan değişikliklere ve dönüşümlere nasıl yol açtığı ve insanlığı nasıl bir geleceğin beklediği sorunu üzerine durmaktadır (Demir, 2022, s.163).

Türkiye, Paris İklim Anlaşmasını imzalayarak, 'net sıfır emisyon' hedefini 2053 olarak açıklamıştır. Türkiye, Paris İklim Anlaşmasının bir tarafı olarak iklim değişikliği ile mücadele konusundaki tüm yükümlülükleri ve sorumlulukları kabul etmiştir. Bu durum Türkiye için iklim, çevre, enerji, sürdürülebilirlik ve erişebilirlik gibi boyutları öne çıkan karbonsuz bir ekonomi modeli yaratma girişimi için önemli bir dönüm noktasıdır (Demir, 2022, s.164).

Türkiye Paris İklim Antlaşması'ndaki taahhütlerini yerine getirmek için bir dizi eylem planı açıklamıştır. Bu eylem planlarının birincil elden takip edilmesi için Çevre, Şehircilik Bakanlığı'nın ismi, 29 Ekim 2021 tarihli ve 31643 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan 85 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi ile Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı olarak değiştirilmiştir. Buna bağlı olarak alt birimler oluşturulmuştur.

Ayrıca Cumhurbaşkanlığı İletişim Başkanlığı tarafından yayınlanan ulusal vizyon eylem planı, yeşil kalkınma hedefleri için büyük önem taşımaktadır.

Cumhurbaşkanlığı İletişim Başkanlığı tarafından 2021 yılının Ekim ayında yayımlanan “Türkiye’nin Yeşil Kalkınma Devrimi” (Cumhurbaşkanlığı İletişim Başkanlığı, 2021) başlıklı kitapta ulusal vizyon aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır:

“Türkiye Paris Anlaşması’na uyum sürecinde 2053 yılını, emisyonu net olarak sıfıra indireceği tarih olarak taahhüt etmiştir. Bu kapsamda özellikle fosil yakıtlardan kaynaklı sera gazlarıyla, bunları yutan, yok eden okyanus ve yeşil alanların birbirine eşitlenmesi anlamına gelen net sıfır emisyon amacı çerçevesinde ciddi adımlar atılacaktır. Denizlerimizin kirlilikten korunması, ormanların ve korunan alanların artırılması sayesinde bu denge korunacaktır. Net Sıfır Emisyon hedefiyle enerjiden tarıma, ulaştırmadan ticarete, sanayiden atık yönetimine kadar Türkiye ekonomisine yön veren tüm alanlarda geliştirilecek politika, teknoloji ve yeni bir hayat tarzıyla net sıfır emisyon hedefi kararlılıkla hayata geçirilecektir. Böylece, milli gelirin yükselmesi ve ihracatının artması hedefleri yeşil kalkınma devrimiyle beraber başarılı bir şekilde gerçekleştirilecektir.”

Bu perspektif çerçeve alınarak 2021 yılında Ticaret Bakanlığı’nın girişimiyle Yeşil Mutabakat Eylem Planı’nı yayınlanmıştır. Eylem planında, Türkiye’nin sürdürülebilir ve kaynak etkin bir ekonomi modeline geçebilmesi, Avrupa Yeşil Mutabakatı’nda öngörülen değişikliklere uyum sağlayabilmesi, Gümrük Birliği temelinde AB ile sağlanan bütünleşmenin muhafaza edilebilmesi ve geliştirilebilmesi için hayata geçirilecek 9 ana başlık belirlenmiştir: (1) sınırda karbon düzenlemeleri, (2) yeşil ve dögüsel bir ekonomi, (3) yeşil finansman, (4) temiz, ekonomik ve güvenli enerji arzı, (5) sürdürülebilir tarım, (6) sürdürülebilir akıllı ulaşım, (7) iklim değişikliği ile mücadele, (8) diplomasi ve (9) Avrupa Yeşil Mutabakatı bilgilendirme ve bilinçlendirme faaliyetleri. (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2021, s. 9). Eylem planında yer alan yeşil ekonomi modelinden, güvenli enerji arzına, akıllı ulaşım sistemlerine ve iklim değişikliği ile mücadeleye kadar belirlenen bütün hedefler, özünde fosil yakıtların kullanımının sınırlandırıldığı, fosil yakıt temelli teknolojilerin terk edildiği, bunların

yerini yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaştırılarak, yeni enerji teknolojilerinin ve sürdürülebilir üretim sistemlerinin aldığı bir ekonomi modelini esas almaktadır (Karakışım, 221).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ENERJİ İTHALATI İLE CARİ AÇIĞA İLİŞKİN EKONOMETRİK ANALİZ

1. LİTERATÜR TARAMASI

Cari açık, gelişen ekonomilerin yapısal sorun tartışmalarında giderek artan öneminden dolayı literatürde birçok çalışmaya konu olmuştur. Cari açık ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki ile ilgili birçok çalışma yapıldığı görülmektedir. Bunun yanında, son yıllarda enerjide dışa bağımlı bir ülke olan Türkiye'nin enerji tüketimindeki artış, araştırmacıları enerji ithalatının da cari açık ile olan ilişkisini incelemeye yönlendirmiştir. Yerli ve yabancı literatürde bu kapsamda yapılan çalışmalardan bazıları aşağıda sunulmuştur.

Dünya'da enerji ithalatı ve cari açık üzerine yapılan çalışmalara baktığımızda; Kraft ve Kraft (1978) 1947-1974 yılları arasındaki ABD'nin GSYİH yıllık bazda verilerini kullanarak yaptıkları çalışmada büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisini bulmuşlardır. Akarca ve Long (1979) istihdam ile enerji tüketimi ilişkisini inceledikleri çalışmalarında enerji tüketiminden istihdama doğru nedensellik ilişkisi olduğunu ve toplam istihdamın enerji tüketimine göre esnekliğini -0,1356 olarak bulmuşlardır.

Ayrıca Yu ve Choi (1985) ve Erol ve Yu (1987) enerji tüketimi gelir ilişkisini ele aldıkları çalışmalarında nedensellik ilişkisi ters yönde bulunurken bazı çalışmalarında nedenselliğe rastlanamamıştır.

Hondroyannis vd. (2002) 1960-1996 yılları arasındaki Yunanistan'ın verilerini kullanarak yaptıkları çalışmada enerji tüketimi ve ekonomik büyüme değişkenlerinin uzun dönemde eşbütünleşik olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Paul ve Bhattacharya (2004) gelişmekteki ülkeler kategorisinde olan Hindistan verileri üzerine yaptıkları çalışmada enerji tüketimi ve ekonomik büyüme değişkenleri arasında karşılıklı etkileşim bulmuşlardır.

Parikh ve Stirbu (2004) Asya, Avrupa ve Latin Amerika'daki 42 gelişmekte olan ülke üzerinde dış ticarete sağlanan liberalizasyonun ekonomik büyüme ve cari işlemler dengesi üzerindeki etkisini panel veri analiziyle inceledikleri çalışmalarında, dış

ticarete serbestleşmenin ekonomik büyüme üzerinde pozitif etki yaptığı, ekonomik büyümenin ise cari işlemler dengesi üzerinde negatif etki yaptığını bulmuşlardır.

Balcılar vd. (2010) G-7 ülkeleri için 1960-2006 yılları arasında kayan pencere analizini kullanarak yaptıkları çalışmada, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki nedensel bağlantıları incelemiştir. Çalışma sonucu enerji tüketimi serilerinin Kanada için ekonomik büyümeye öncülük ettiğini gösterirken, geri kalan G-7 ülkeleri için ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasında hiçbir nedensellik bağı olmadığını göstermemektedir. Ancak çeşitli alt örneklerde seriler arasında nedensel bağlantıların mevcut olduğunu ortaya koymuşlardır.

Dedeoğlu ve Kaya (2013) 25 OECD ülkesi üzerine 1980-2010 yılları arasında enerji kullanımı, GSYİH, ihracat ve ithalat verileri üzerine yaptığı eşbütünleşme analizi kullanarak yaptıkları çalışmalarında, enerji kullanımı-ithalat çiftlerinin eşbütünleşik olduğunu ve enerji kullanımı ile diğer değişkenler arasında iki yönlü Granger nedensellik olduğunu bulmuşlardır.

Huntington (2015) 91 ülke için 1984-2009 yılı arasında ham petrol-cari açık verilerini ampirik olarak incelediği çalışmada net petrol ihracatının cari fazlaları açıklamada belirgin bir faktör olduğu; ancak net petrol ithalatının cari açıkları açıklamada her zaman etkiyici faktör olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Elüstü (2021) AB'ye üye ve aday ülkelerin 2014-2018 dönemi petrol ve petrol ürünleri, doğal gaz, katı yakıt ithalatı ve enerji ithalatı bağımlılığının ekonomik büyüme ile ilişkisini Driscoll-Kraay tahmin modelini kullandığı panel veri analiz çalışması, AB ülkelerinin petrol ve petrol ürünleri ithalatının ekonomik büyümeleri üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif; enerji ithalatı bağımlılığının ise ekonomik büyümeleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönlü olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Türkiye'de üzerine yapılan enerji tüketimi, cari açık ve ekonomik büyüme değişkenlerinin incelendiği çalışmalar 2000 yılından sonra artış gösterdiği görülmektedir. Ancak literatürde ekonometrik uygulamalı çalışmalara bakıldığı zaman enerji tüketimi, büyüme, enerji fiyatları değişkenlerinin arasında ilişkiyi araştıran çok sayıda çalışmaya rastlanmasına rağmen enerji ithalatı ve cari işlemler dengesi değişkenleri arasındaki ilişkiyi araştıran çalışma sayısı sınırlı olduğu görülmektedir.

Demirci ve Er (2007) petrol fiyatları ve cari açık verileri üzerine yaptıkları çalışmada petrol fiyatlarındaki değişikliklerin Türkiye'nin cari açığını olumsuz etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca dönem sayısı arttıkça petrol fiyatlarındaki değişkenliğin cari açıktaki etkisinin arttığı görülmüştür.

Erdoğdu (2007) Türkiye'nin GSYİH, toplam enerji tüketimi, petrol hariç toplam enerji ithalatı, endüstriyel üretim endeksi ve özel sektör sabit sermaye yatırımları verilerini kullanarak yaptığı çalışmada, toplam enerji tüketimi ve petrol hariç toplam enerji ithalatı GSYİH'yı etkilerken; enerji kaynağının yurtiçi ya da yurtdışı olarak kökeni sanayi üretimini etkilemediği sonucuna ulaşmıştır.

Lise ve Montfort (2007) Türkiye'nin 1970-2003 yıllarının enerji tüketimi ile GSYİH verileri üzerine yaptıkları uzun vadeli araştırmada GSYİH'dan enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik olduğunu ortaya koymuşlardır.

Telatar ve Terzi (2009) Türkiye'nin 1991-2005 yılları ekonomik büyüme ile cari işlemler dengesi çeyreklik verileri üzerine Granger nedensellik ve VAR analizleri kullanarak yaptıkları analiz sonucunda, büyüme oranından cari işlemler dengesine doğru tek yönlü bir nedenselliğin olduğu bulgusuna ulaşmışlardır.

Özlale ve Pekkurnaz (2010) Türkiye'nin petrol fiyatları ve cari denge değişkenleri üzerine SVAR yapısal otoregresyon analizini kullanarak yaptıkları analiz sonucunda, petrol fiyatlarındaki beklenmedik fiyat artışlarının cari denge değişkeninde düşmeye neden olduğu, mevcut petrol fiyatlarındaki değişikliğin cari denge değişkenine doğrudan etkisinin olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Yılmaz ve Akıncı (2011) da Türkiye'nin 1980-2010 yılları ekonomik büyüme-cari işlemler dengesi ve GSYİH-cari işlemler dengesi değişkenleri üzerine Johansen eşbütünleşme analiziyle yaptıkları çalışmada, değişkenlerin eşbütünleşik olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca Granger nedensellik analizi sonucuna göre GSYH'den cari işlemler dengesine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu ortaya koymuşlardır.

Yanar ve Kerimoğlu (2011) Türkiye verileri üzerine enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve cari açık arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmasında, büyüme arttıkça enerji tüketiminin artacağı, enerji tüketimindeki artışın ise cari açığı arttıracacağı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca enerji tüketiminden büyümeye doğru güçlü tek yönlü nedensellik

ilişkisi olduğu ve büyüme ile cari açık arasında çift yönlü zayıf bir ilişki olduğunu bulmuşlardır.

Üzümcü ve Başar (2011) Türkiye'nin 2003-2010 yılları iktisadi büyüme ile enerji ithalatı çeyreklik verileri üzerine etkisini inceledikleri eş bütünleşme, hata düzeltme modeli ve Granger nedensellik testlerini kullanarak yaptıkları çalışmalarında, cari açık, büyüme ve enerji ithalatı arasında negatif bir ilişkiye ulaşılmıştır.

Demir (2013) Türkiye'nin 1987-2012 yılları arasında sanayi üretimi, enerji ithalatı ve cari açık yıllık verilerini kullanarak yaptıkları çalışmada sanayi üretimi endeksi ve enerji ithalatından cari açığa doğru tek yönlü nedensellik olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Uysal vd. (2015) Türkiye'nin 1980-2012 yıllarına ait verilerle enerji tüketimi, büyüme ve cari açık arasındaki ilişkiyi Johansen eşbütünleşme analizi ile inceledikleri çalışmada değişkenlerin uzun dönemde birlikte hareket ettiğini göstermişlerdir.

Pata vd. (2016) Türkiye'nin 1960-2014 yılları enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi ARDL modeli kullanarak inceledikleri çalışmada, kısa ve uzun dönemde toplam ve kişi başı birincil enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru istatistiksel olarak anlamlı tek yönlü pozitif bir nedensellik ilişkisinin olduğunu göstermişlerdir.

Yalta ve Yalta (2017) Türkiye'nin 2004-2015 dönemlerinde petrol fiyatlarının cari açık değişkenini nasıl etkilediğini kayan pencere analiziyle yaptıkları çalışmada, petrol fiyatlarındaki dalgalanmaların dönemlere göre değişiklik göstermesine rağmen Türkiye'nin cari açık değişkeninde önemli etkiler bıraktığını göstermişlerdir.

Sarıtaş vd. (2018) 1971-2015 dönemi için, Türkiye açısından ekonomik büyüme ile enerji ithalatı arasındaki ilişkiyi VAR analizi kullanarak inceledikleri çalışmada, enerji ithalatının cari açığın Granger nedeni olduğu tespit edilmiştir. Etki-tepki analizi sonuçlarına göre ise, enerji ithalatındaki bir şokun GSYH'yi iki dönem boyunca pozitif ve anlamlı olarak etkilediğini ortaya koymuşlardır.

Ayla ve Karış (2019) Türkiye'nin 1984-2015 dönemlerinde enerji ithalatı ve cari açık arasındaki ilişkiyi ARDL sınır testi ve Toda-Yamamoto nedensellik testi ile analiz ettikleri çalışmada, ARDL sınır testi sonuçlarına göre değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi olduğunu tespit edilmişlerdir. Toda-Yamamoto nedensellik testi

sonuçlarına göre ise cari açık değişkeninden doğrudan yabancı yatırım değişkenine doğru tek yönlü ve negatif bir nedensellik ilişkisi tespit etmişlerdir.

İnançlı ve Akı (2020) 1990-2019 enerji verileri kullanılarak Türkiye’ de yenilenebilir enerji yatırımlarındaki artışın enerji ithalatı ve bağımlılığı üzerinde etkilerini analiz ettikleri çalışmada, yenilenebilir enerji yatırımlarındaki ve üretimindeki artışın enerji ithalatı ve bağımlılığını azalttığı sonucuna ulaşılmıştır.

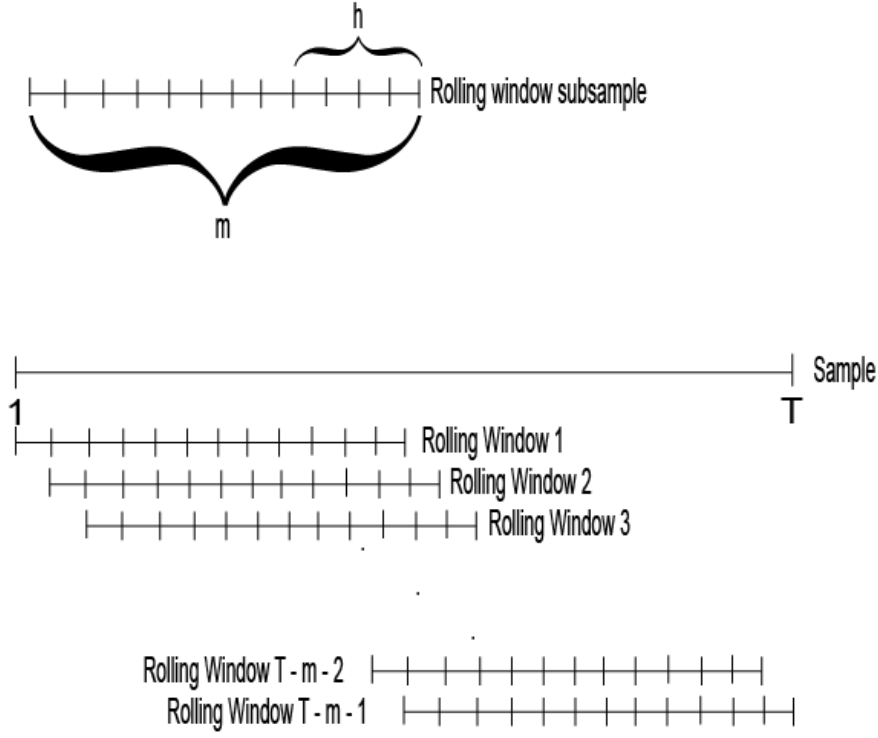
2. EKONOMETRİK YÖNTEM VE VERİ SERİ

2.1. Kayan Pencere Analizi

Çalışmanın uygulama bölümünde enerji fiyatlarındaki değişimin cari açık üzerindeki etkisi kayan pencere (Rolling-Window Analysis) yöntemiyle analiz edilmektedir. Kayan pencere analiz yöntemini kullanmanın birçok avantajı vardır.

Bir zaman serisi modelinin kayan pencere analizi, genellikle modelin zaman içindeki kararlılığını değerlendirmek için kullanılır. İstatistiksel bir model kullanarak finansal zaman serisi verilerini analiz ederken, temel varsayım, model parametrelerinin zaman içinde sabit olmasıdır. Bununla birlikte, ekonomik ortam sıklıkla önemli ölçüde değişir ve bir modelin parametrelerinin sabit olduğunu varsaymak makul olmayabilir. Bir modelin parametrelerinin sabitliğini değerlendirmek için yaygın bir teknik, örnek boyunca sabit bir boyuttaki kayan bir pencere üzerinden parametre tahminlerini hesaplamaktır. Parametreler numunenin tamamında gerçekten sabitse, kayan pencere üzerindeki tahminler çok farklı olmamalıdır. Parametreler numune sırasında bir noktada değişirse, kayan tahminler bu kararsızlığı yakalamalıdır (Zivot ve Wang, 2006, s.313).

Şekil 13. Kayan Pencere Gözlem Örneği



Şekil 13 kayan pencere tekniğini göstermekte olup üstteki çizgi, tüm geçmiş veri dönemini kapsayan bütün örnekleme göstermektedir. Tahmin ve test örnekleme sırasıyla gösterilmekte ve bu işlem örnekleme bitene kadar devam etmektedir (MathWorks, 2022). Kayan pencere analizi, kararlılığı ve tahmin doğruluğunu değerlendirmek için geçmiş veriler üzerinde istatistiksel bir modeli geriye dönük test etmek için yaygın olarak kullanılır. Geriye dönük test genellikle şu şekilde çalışır. Geçmiş veriler başlangıçta bir tahmin örneği ve bir tahmin örneğine bölünür. Daha sonra model, tahmin numunesi kullanılarak uydurulur ve tahmin numunesi için h -adım ileri tahminleri yapılır. Tahminlerin yapıldığı veriler gözlemlendiği için h -adım ileri tahmin hataları oluşabilmektedir. Tahmin örneği daha sonra belirli bir artış ileri alınır ve daha fazla h -adım tahmininde bulunmak mümkün olmayana kadar tahmin ve tahmin alıştırması tekrarlanır. h -adım ileri tahmin hatalarının toplanmasının istatistiksel özellikleri daha sonra özetlenir ve istatistiksel modelin yeterliliğini değerlendirmek için kullanılır (Zivot ve Wang, 2006, s.314).

Her yuvarlanan pencere alt örneğinde her bir ileri adımlı tahmin (h) türü için tahmin hatalarını ($enj_ = ym - h + n + j - \hat{y}nj$) kullanarak kök tahmin ortalama karesi

hatalarını (RMSE'ler) modeller arasında karşılaştırılır. En düşük RMSE setine sahip model, en iyi tahmin performansına sahiptir. Alta RMSE'ler için temel denklem sistemi verilmiştir (MathWorks, 2022).

$$RMS_{Ej} = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^N e_{nj}^2}{n}} \quad j = 1, \dots, h$$

Hareketli ortalama yöntemleri, kayan pencere analizinde yaygındır ve bu yöntemler, finansal zaman serilerinin teknik analizinin merkezinde yer alır. Hareketli ortalamalar genellikle ya gözlemler için eşit ağırlıklar ya da üssel olarak azalan ağırlıklar kullanır.

2.2. Veri Seti

Çalışmada ampirik analiz için 2004 ile 2021 yılları arasındaki aylık veriler kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan analiz değişkenleri Tablo 46'da gösterilmiştir.

Tablo 46. Analiz Değişkenleri

Kısaltma	Değişken ve Açıklaması
CA	Cari Açık (Milyon Dolar)
OIL	Ham Petrol Fiyatları (Dolar /bbl)
GDP TR	Türkiye'nin GSYİH (Milyon Dolar)
GDP EU	27 Avrupa Ülkesinin Toplam GSYİH (Milyon Dolar)
REEL	Reel Efektif Döviz Kuru

Çalışmada aşağıdaki log-lineer ekonometrik model dikkate alınmıştır:

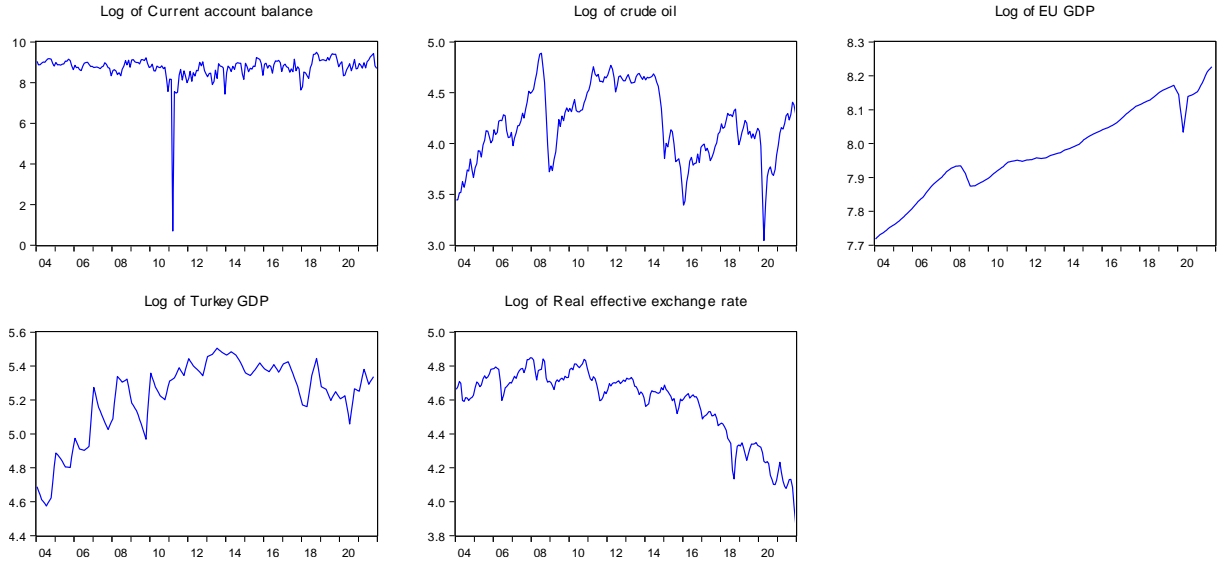
$$\ln(ca) = a_0 + a_1 \ln(oil) + a_2 \ln(gdpEU) + a_3 \ln(gdpTR) + a_4 \ln(reel)$$

Modelde ca Türkiye'nin cari açığını ve oil ham petrol fiyatını göstermektedir. Kontrol değişkenleri olarak Türkiye GSYİH'si (gdpTR), Avrupa ülkelerinin toplam GSYİH'si (gdpEU) (Türkiye ihracatının %41,3'ü) ve reel efektif döviz kuru (reel) kullanılmıştır. Cari açık ve reel efektif döviz kuru verileri Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Veri Dağıtım Sisteminden, ham petrol fiyatları Dünya Bankası Küresel Ekonomik İzleme veri tabanından, GSYİH verileri ise OECD veri tabanından elde edilmiştir.

Türkiye'nin GSYİH ve Avrupa ülkelerinin toplam GSYİH için üç aylık frekanstaki orijinal veriler, Chow-Lin yöntemi ile aylık frekansa dönüştürülmüştür. Literatür araştırması yapıldığında bu işlem için en uygun yöntemlerden birinin Chow-Lin yöntemi olduğu gözükmemektedir (CROS, 2021). Log-lineer analiz yapılacağı için tüm

değişkenlerin 2 tabanında logaritmaları (\log_2, \ln) alınmıştır. Cari denge değişkeni negatif değerler içerdiğinden dolayı, bu değişkene literatürde tavsiye edilen yöntemlerden biri olan $\log(X + 2 - \min(X))$ dönüşümü uygulanmıştır.

Şekil 14. Model Değişkenlerinin Zaman Serisi Grafikleri



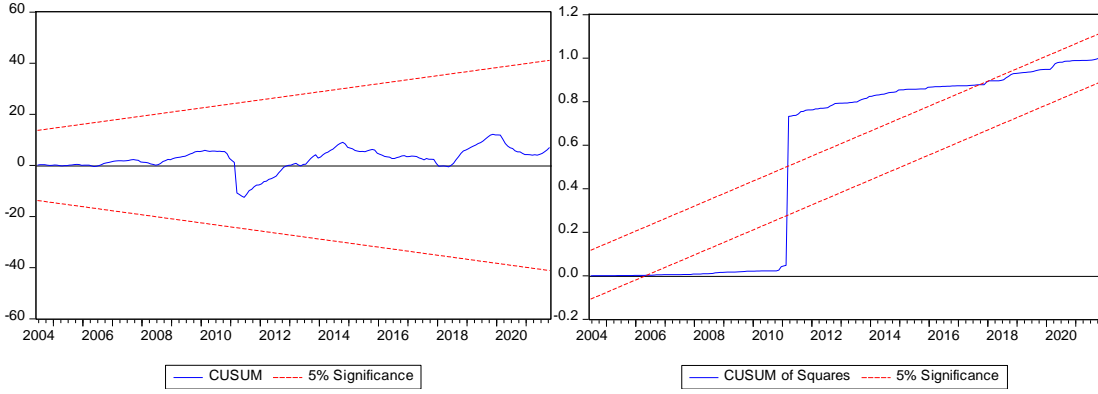
Ca, oil, gdpTR, gdpEU ve reel verilerinin loglarının zaman serisi grafikleri Şekil 13’de gösterilmektedir. Verilerin görsel olarak incelenmesi, incelenen tüm değişkenlerin örnekleme periyodu boyunca önemli değişkenlik gösterdiğini ortaya koymaktadır.

En küçük kareler (OLS) yöntemi ile

$$\ln(ca) = a_0 + a_1 \ln(oil) + a_2 \ln(gdpEU) + a_3 \ln(gdpTR) + a_4 \ln(reel)$$

full-sample estimation (yani tüm gözlemler kullanılarak tahminleme) yapıldığında (komut: `ls log_cab c log_crude_oil log_gdp_eu log_gdp_tr log_reer`) ve rekürsif (kendisini çağırabilen fonksiyonlar) kalıntı grafikleri incelendiğinde, kalıntıların sınırların dışında kaldığı, bu nedenle değişen parametre (varying parameter) analizi yapılması gerektiği anlaşılmaktadır.

Şekil 15. Tam Örnek Tahmini CUSUM ve CUSUMSQ Grafikleri



Petrol fiyatları ile cari işlemler dengesi arasındaki ilişkinin zamana göre değişen doğasını hesaba katmak için, tam örneklemden alınan sabit uzunluktaki gözlemlerin alt pencerelerinde modelin sıralı regresyonlarının çalıştırılmasını için kayan pencere (rolling window) analizi yapılmıştır. Pencere boyutu 36 ve kayma periyodu 1 olarak alındığında 181 farklı dönem edilmiştir. OLS modeli her bir pencere için ayrı olarak tahmin edilmiş ve tablodaki sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 47. OLS Modelinin Her Bir Pencere için Tahminleri

Horizon		Crude Oil			EU GDP			TR GDP			REER			
Start	End	R ²	Est.	Std.Err.	P-val.	Est.	Std.Err.	P-val	Est.	Std.Err.	Pval	Est.	Std.Err.	P-val
01.2004	12.2006	0,462035	0,252074	0,183542	0,179484	-0,54083	1,346988	0,6908	-0,6603	0,308816	0,040493	-0,65125	0,401945	0,11531
02.2004	01.2007	0,457799	0,196497	0,175656	0,271883	-0,29056	1,35682	0,831835	-0,55107	0,292951	0,06938	-0,71241	0,40433	0,087937
03.2004	02.2007	0,471406	0,130623	0,176957	0,465967	-0,10867	1,349514	0,936339	-0,52058	0,289875	0,082266	-0,67553	0,408654	0,108412
04.2004	03.2007	0,489013	0,073427	0,182594	0,690346	0,119883	1,338719	0,92922	-0,54701	0,291392	0,069924	-0,58843	0,423973	0,175064
05.2004	04.2007	0,507854	0,034997	0,199194	0,861676	0,28754	1,355557	0,833402	-0,58601	0,30223	0,061656	-0,51631	0,450341	0,260364
06.2004	05.2007	0,526896	0,033337	0,196397	0,866316	0,187666	1,293358	0,885572	-0,57998	0,296924	0,059861	-0,56318	0,439858	0,209914
07.2004	06.2007	0,542631	-0,04487	0,201774	0,825461	0,599431	1,251189	0,635238	-0,6673	0,292399	0,0295	-0,53122	0,422868	0,218418
08.2004	07.2007	0,521388	-0,08609	0,217566	0,695045	0,91656	1,282994	0,48033	-0,74014	0,304687	0,021123	-0,48159	0,418758	0,258923
09.2004	08.2007	0,444188	-0,11918	0,227947	0,604789	1,401715	1,280618	0,282141	-0,82475	0,315332	0,01364	-0,39855	0,425566	0,356243
10.2004	09.2007	0,367783	-0,08196	0,241036	0,736139	1,307584	1,297157	0,32124	-0,79223	0,325449	0,020877	-0,35119	0,417539	0,406737
11.2004	10.2007	0,287485	-0,01783	0,246621	0,942845	0,722705	1,296861	0,581343	-0,61534	0,332761	0,073988	-0,40969	0,405742	0,320442
12.2004	11.2007	0,301779	-0,10853	0,261739	0,681253	1,014542	1,372643	0,465396	-0,68909	0,355405	0,061666	-0,491	0,403928	0,233326
01.2005	12.2007	0,410668	-0,48918	0,319847	0,1363	2,159769	1,615548	0,190995	-0,9527	0,415059	0,028641	-0,81039	0,43523	0,072111
02.2005	01.2008	0,429812	-0,50427	0,320777	0,126097	2,195049	1,615168	0,183946	-0,96107	0,41501	0,027355	-0,83041	0,431328	0,063417
03.2005	02.2008	0,445159	-0,44724	0,29963	0,145639	1,840326	1,530758	0,238377	-0,86815	0,391281	0,033959	-0,79697	0,433549	0,075627
04.2005	03.2008	0,474631	-0,37551	0,240515	0,128613	1,46638	1,347293	0,284812	-0,77574	0,335113	0,027411	-0,83227	0,423653	0,05849
05.2005	04.2008	0,552324	-0,45683	0,193627	0,024787	1,718249	1,189334	0,158571	-0,85959	0,286385	0,005268	-0,78615	0,408732	0,063656
06.2005	05.2008	0,580739	-0,38549	0,163812	0,025133	1,23941	1,081654	0,260627	-0,75998	0,262667	0,006917	-0,81321	0,409134	0,055748
07.2005	06.2008	0,632661	-0,40827	0,14378	0,007907	1,297999	1,039915	0,221311	-0,77922	0,252707	0,004275	-0,80782	0,409494	0,057503
08.2005	07.2008	0,576396	-0,30838	0,138054	0,032849	1,021435	1,075663	0,349667	-0,6901	0,259032	0,012138	-0,84478	0,428757	0,057791
09.2005	08.2008	0,458432	-0,25214	0,149655	0,102074	0,63074	1,175894	0,595516	-0,52693	0,27602	0,065553	-0,62772	0,459823	0,182033
10.2005	09.2008	0,276804	-0,25568	0,171542	0,146202	0,404499	1,343493	0,765364	-0,26891	0,303588	0,38256	-0,41322	0,514277	0,427806
11.2005	10.2008	0,252217	-0,30967	0,166275	0,072049	0,822004	1,336276	0,542949	-0,17328	0,287805	0,551515	-0,54027	0,50195	0,290077
12.2005	11.2008	0,289365	-0,39267	0,160324	0,020168	1,175409	1,405222	0,409299	-0,09924	0,291093	0,735464	-0,64851	0,526452	0,227267

Tablo 47. OLS Modelinin Her Bir Pencere için Tahminleri

Horizon		R ²	Crude Oil			EU GDP			TR GDP			REER		
Start	End		Est.	Std.Err.	P-val.	Est.	Std.Err.	P-val	Est.	Std.Err.	Pval	Est.	Std.Err.	P-val
01.2006	12.2008	0,264802	-0,29526	0,144023	0,048892	20,434469	1,483441	0,771566	-0,1119	0,294779	0,706821	-0,50401	0,552926	0,369049
02.2006	01.2009	0,314418	-0,35451	0,139863	0,016521	10,986433	1,689588	0,563559	-0,12669	0,306973	0,682667	-0,63267	0,592368	0,29375
03.2006	02.2009	0,365228	-0,3871	0,135102	0,007418	0,992883	1,939473	0,612325	-0,10663	0,320567	0,741658	-0,62568	0,660611	0,350905
04.2006	03.2009	0,390769	-0,39259	0,1337	0,006211	10,965091	2,250733	0,671041	-0,10143	0,332245	0,762181	-0,62744	0,741917	0,404198
05.2006	04.2009	0,409967	-0,369	0,136492	0,011038	-0,39457	2,8164	0,889489	-0,0127	0,346489	0,971	-0,22396	0,893848	0,80381
06.2006	05.2009	0,46348	-0,28094	0,138966	0,051917	-3,30639	3,082273	0,291681	0,125469	0,337864	0,712896	0,433351	0,917777	0,640109
07.2006	06.2009	0,473057	-0,24965	0,143454	0,091731	-3,35632	3,070382	0,28276	0,080068	0,339836	0,815286	0,223958	0,942333	0,813706
08.2006	07.2009	0,456274	-0,25769	0,162822	0,123656	-2,99985	3,233292	0,360679	0,011242	0,355112	0,974947	0,097697	1,000261	0,922822
09.2006	08.2009	0,432017	-0,24982	0,191064	0,200656	-2,62755	3,549854	0,464756	-0,08557	0,36722	0,817274	-0,07477	1,040839	0,943196
10.2006	09.2009	0,421516	-0,23651	0,209392	0,267357	-2,12212	3,696967	0,570099	-0,21682	0,364428	0,556191	-0,36069	1,039674	0,730988
11.2006	10.2009	0,433378	-0,13139	0,223287	0,560515	-2,62065	3,886968	0,505172	-0,50642	0,36947	0,180323	-0,79054	1,067371	0,464485
12.2006	11.2009	0,472864	-0,0305	0,220172	0,89071	-4,38924	3,907481	0,269938	-0,53601	0,356838	0,143186	-0,81901	1,028667	0,431979
01.2007	12.2009	0,494373	0,0306	0,223087	0,891786	-5,72266	4,022354	0,164805	-0,50309	0,349848	0,160449	-0,7701	1,010209	0,451633
02.2007	01.2010	0,515014	0,050786	0,216663	0,816215	-7,17076	3,852842	0,072229	-0,34563	0,325095	0,295917	-0,48324	0,953239	0,615784
03.2007	02.2010	0,531967	0,071411	0,213342	0,740088	-9,03007	3,835445	0,025068	-0,1472	0,309882	0,638098	-0,02909	0,919333	0,974961
04.2007	03.2010	0,549598	0,081881	0,212605	0,702769	-9,27974	3,837093	0,021653	-0,17982	0,302005	0,555893	-0,10814	0,906827	0,905845
05.2007	04.2010	0,572726	0,096791	0,210312	0,648567	-9,60394	3,803386	0,016896	-0,21105	0,29162	0,474668	-0,17499	0,873752	0,842571
06.2007	05.2010	0,591316	0,073133	0,201788	0,719495	-10,0902	3,72201	0,010839	-0,16768	0,281702	0,556011	0,134269	0,846891	0,875057
07.2007	06.2010	0,600235	0,053068	0,19426	0,786529	-10,1322	3,642988	0,009129	-0,16631	0,278593	0,554857	0,281382	0,846713	0,741882
08.2007	07.2010	0,602437	0,031527	0,186766	0,867047	-9,82124	3,515252	0,00885	-0,18368	0,27882	0,514902	0,317698	0,851261	0,711533
09.2007	08.2010	0,591127	-0,00945	0,181582	0,958826	-9,22594	3,448926	0,011823	-0,15132	0,28746	0,602349	0,3667	0,861291	0,673227
10.2007	09.2010	0,594973	-0,0226	0,173309	0,89709	-9,07563	3,318395	0,010224	-0,12117	0,294862	0,683933	0,371313	0,85922	0,668623
11.2007	10.2010	0,586219	-0,06235	0,170084	0,716416	-8,43967	3,281738	0,015137	-0,16825	0,307499	0,588197	0,479252	0,875468	0,588007
12.2007	11.2010	0,591959	0,033012	0,179326	0,855143	-10,2701	3,459084	0,00572	-0,12867	0,345979	0,712504	0,448385	0,960734	0,64397

Tablo 47. OLS Modelinin Her Bir Pencere için Tahminleri

Horizon		Crude Oil			EU GDP			TR GDP			REER			
Start	End	R ²	Est.	Std.Err.	P-val.	Est.	Std.Err.	P-val	Est.	Std.Err.	Pval	Est.	Std.Err.	P-val
01.2008	12.2010	0,589191	0,191142	0,218665	0,388771	-15,8683	4,020109	0,000423	-0,19567	0,447608	0,66504	1,883625	1,197599	0,125909
02.2008	01.2011	0,625447	0,185651	0,214776	0,394011	-15,7791	3,624638	0,000136	-0,27376	0,470526	0,564895	2,047433	1,140739	0,082437
03.2008	02.2011	0,654176	0,18267	0,214414	0,400774	-15,5391	3,349498	6,02E-05	-0,27694	0,480357	0,568414	1,964097	1,062334	0,074037
04.2008	03.2011	0,364756	-0,03137	1,144208	0,978307	-43,8885	17,16675	0,015688	0,079579	2,560157	0,975402	14,585995	5,207472	0,008697
05.2008	04.2011	0,391502	-0,2096	1,140704	0,855406	-41,7409	16,63483	0,017537	-0,32466	2,541134	0,899164	15,422525	5,17479	0,005559
06.2008	05.2011	0,393163	-0,40055	1,186767	0,738007	-37,1269	16,53909	0,032058	-0,42549	2,570109	0,869583	14,236644	4,974692	0,007482
07.2008	06.2011	0,377162	-0,56884	1,285324	0,661155	-31,7647	16,96442	0,070606	-0,32215	2,625744	0,903145	12,004024	4,675974	0,015301
08.2008	07.2011	0,31546	-0,7249	1,448087	0,620195	-25,2883	18,23728	0,175448	0,010665	2,748111	0,996928	8,06578	4,370846	0,074557
09.2008	08.2011	0,252405	-0,81227	1,591349	0,613365	-19,3091	19,69331	0,334435	-0,00301	2,906484	0,999181	3,817402	4,049308	0,353109
10.2008	09.2011	0,244164	-1,10312	1,6733	0,514603	-13,7772	20,68007	0,510207	-0,46782	3,006213	0,877344	1,903335	3,827574	0,622508
11.2008	10.2011	0,226928	-1,13373	1,691223	0,507591	-11,0938	20,95337	0,600263	-0,77763	3,10725	0,804035	0,796233	3,652002	0,828837
12.2008	11.2011	0,211963	-1,00849	1,741943	0,566808	-11,2946	21,11917	0,596602	-0,70972	3,14689	0,823046	0,355443	3,601104	0,922009
01.2009	12.2011	0,216252	-1,48527	1,975875	0,457899	-8,40231	21,79881	0,702538	-0,44422	3,130515	0,888078	0,024325	3,522001	0,994534
02.2009	01.2012	0,209344	-1,78014	2,115018	0,406421	-7,84754	21,91795	0,722739	0,005525	3,110352	0,998594	-0,32359	3,519325	0,927333
03.2009	02.2012	0,199711	-2,48141	2,485629	0,325862	-5,5054	22,6334	0,80942	0,659483	3,111662	0,833542	-0,87212	3,610959	0,810742
04.2009	03.2012	0,211548	-3,68994	2,852052	0,205297	-1,7561	22,84255	0,939214	1,308595	3,118069	0,677613	-2,27811	3,861088	0,559456
05.2009	04.2012	0,224479	-5,31725	3,269035	0,113957	2,356829	23,02618	0,919135	2,275395	3,173002	0,478674	-3,8908	4,09873	0,349825
06.2009	05.2012	0,236004	-6,45322	3,429602	0,069307	4,646574	22,72014	0,839289	2,791942	3,178868	0,386548	-5,11288	4,247437	0,237796
07.2009	06.2012	0,23413	-6,32925	3,156362	0,053736	2,869331	21,54268	0,894902	2,758739	3,163863	0,389938	-5,25669	4,219574	0,222176
08.2009	07.2012	0,228631	-6,70234	3,116217	0,039401	4,095962	20,77638	0,845001	2,678819	3,165306	0,403868	-5,79401	4,344118	0,192
09.2009	08.2012	0,199867	-6,67784	3,18261	0,04413	7,298211	21,23226	0,733368	2,61774	3,312599	0,435393	-5,38678	4,464279	0,236698
10.2009	09.2012	0,177638	-6,59395	3,217708	0,048979	9,067099	21,36478	0,674209	2,32813	3,61818	0,524662	-5,40305	4,765768	0,265604
11.2009	10.2012	0,176774	-7,45559	3,340519	0,032989	14,991142	21,47845	0,490405	2,200878	4,941491	0,300709	-3,7341	5,071027	0,467048
12.2009	11.2012	0,214218	-9,3824	3,52869	0,012292	29,17459	23,02652	0,214592	10,45751	6,161173	0,099655	-0,33592	5,520996	0,951874

Tablo 47. OLS Modelinin Her Bir Pencere için Tahminleri

Horizon		Crude Oil			EU GDP			TR GDP			REER			
Start	End	R ²	Est.	Std.Err.	P-val.	Est.	Std.Err.	P-val	Est.	Std.Err.	Pval	Est.	Std.Err.	P-val
01.2010	12.2012	0,212119	-9,25786	3,461901	0,011847	31,44373	24,5796	0,210298	10,32095	6,022083	0,09654	0,199349	5,843239	0,973003
02.2010	01.2013	0,202619	-8,93008	3,409941	0,013531	26,23572	26,153290	0,323554	9,386514	5,773305	0,114107	-0,8048	5,488208	0,884364
03.2010	02.2013	0,198686	-8,96848	3,400685	0,012948	21,56472	28,436190	0,453966	9,767606	5,914937	0,108764	-1,09344	5,242701	0,836152
04.2010	03.2013	0,190625	-8,49748	3,305471	0,015172	16,07212	33,146380	0,631168	8,969467	5,991358	0,144489	-1,76944	5,121216	0,732043
05.2010	04.2013	0,16551	-7,78865	3,298087	0,024661	19,00266	40,708350	0,643907	6,119431	6,277547	0,337199	-3,21409	5,19072	0,54031
06.2010	05.2013	0,143604	-7,07351	3,197859	0,034471	16,36632	47,223070	0,731252	4,76186	6,896378	0,495026	-3,70635	5,256593	0,486022
07.2010	06.2013	0,137889	-6,72735	3,081839	0,036739	13,89134	53,251660	0,795924	4,43113	7,516398	0,559779	-3,62591	5,27849	0,497239
08.2010	07.2013	0,128783	-6,58149	3,15218	0,045115	10,76509	58,063830	0,854122	4,279247	7,954707	0,594452	-3,65363	5,290578	0,494961
09.2010	08.2013	0,129788	-6,49798	3,310135	0,058666	16,96681	61,047920	0,782914	3,802703	8,304493	0,650211	-3,75484	5,287822	0,482955
10.2010	09.2013	0,13258	-6,27706	3,605703	0,091625	21,26362	60,387880	0,727133	3,384705	8,304045	0,686371	-3,86046	5,212043	0,46446
11.2010	10.2013	0,149912	-5,4665	3,713749	0,151122	24,63532	56,302660	0,664745	3,457767	7,989629	0,668169	-4,60979	5,216067	0,383625
12.2010	11.2013	0,159198	-4,69531	3,942473	0,24271	19,83236	51,282240	0,701598	4,204528	7,6028	0,584214	-5,14435	5,358737	0,344487
01.2011	12.2013	0,128137	-5,21952	4,23204	0,226722	-7,28627	46,120060	0,875493	7,241119	7,242949	0,325173	-3,61394	5,515864	0,517178
02.2011	01.2014	0,129227	-4,91431	4,506451	0,283894	-12,2458	41,781620	0,771407	8,021219	6,893721	0,253483	-3,33794	5,265912	0,530811
03.2011	02.2014	0,138959	-4,48033	4,574788	0,334988	-11,4817	38,996270	0,770392	8,364828	6,794879	0,227563	-3,7067	5,153545	0,477373
04.2011	03.2014	0,117339	-1,31186	1,46612	0,377797	12,36074	11,957190	0,309251	-1,02666	2,207604	0,645142	-0,66786	1,632283	0,685239
05.2011	04.2014	0,094605	-0,26817	1,529284	0,861939	16,2385	11,090970	0,153229	-2,3094	2,226049	0,307555	-0,02001	1,604784	0,990132
06.2011	05.2014	0,147789	0,482713	1,388809	0,730509	20,63317	9,175179	0,031774	-3,798	2,007796	0,067915	0,841473	1,452246	0,566487
07.2011	06.2014	0,189028	0,650805	1,204194	0,59275	18,71684	7,288415	0,01527	-4,17995	1,713935	0,020659	0,930228	1,268533	0,468879
08.2011	07.2014	0,223352	0,701794	1,210258	0,566192	19,04415	6,620015	0,007209	-4,26552	1,648216	0,014564	0,931469	1,260634	0,465532
09.2011	08.2014	0,280723	0,857542	1,201019	0,480562	20,68459	6,071679	0,001838	-4,3082	1,562089	0,009665	1,400834	1,320599	0,296996
10.2011	09.2014	0,302295	0,738401	1,18203	0,536746	18,88395	5,699361	0,002353	-4,33731	1,493427	0,00673	0,881868	1,410297	0,536346
11.2011	10.2014	0,329996	0,924622	1,101342	0,407594	19,22161	5,795596	0,002333	-4,19289	1,492197	0,008508	1,106373	1,55541	0,482213
12.2011	11.2014	0,273638	1,721826	1,014566	0,099696	17,55154	6,159029	0,00771	-4,01869	1,558401	0,014887	0,806189	1,687256	0,636137

Tablo 47. OLS Modelinin Her Bir Pencere için Tahminleri

Horizon		Crude Oil			EU GDP			TR GDP			REER			
Start	End	R ²	Est.	Std.Err.	P-val.	Est.	Std.Err.	P-val	Est.	Std.Err.	Pval	Est.	Std.Err.	P-val
01.2012	12.2014	0,263317	2,00305	0,769251	0,014022	15,727	6,469247	0,021033	-4,11525	1,536722	0,01174	0,243902	1,787464	0,892347
02.2012	01.2015	0,184073	0,975581	0,646601	0,141479	11,51756	7,06075	0,112966	-3,56417	1,612931	0,034639	-0,35209	1,947266	0,857693
03.2012	02.2015	0,193083	0,977736	0,633059	0,132625	11,74627	7,100798	0,108175	-3,5668	1,603758	0,033565	-0,337	1,945322	0,863592
04.2012	03.2015	0,198229	1,098296	0,603189	0,0783	10,6688	6,890016	0,131665	-3,80348	1,557708	0,020521	-0,50549	1,8827	0,790097
05.2012	04.2015	0,199821	1,111896	0,60412	0,075282	10,00318	6,817264	0,152359	-3,80307	1,550918	0,020032	-0,52612	1,88229	0,781707
06.2012	05.2015	0,196154	1,051002	0,594727	0,087039	8,122344	6,668027	0,232375	-3,79208	1,522931	0,018344	-0,65188	1,873459	0,730227
07.2012	06.2015	0,204944	1,073853	0,609531	0,087968	8,473082	7,00566	0,235628	-3,75935	1,513294	0,018593	-0,57317	1,898316	0,764719
08.2012	07.2015	0,209603	1,042615	0,605483	0,095043	8,180796	7,119596	0,259323	-3,80831	1,543023	0,019304	-0,65332	1,899705	0,73324
09.2012	08.2015	0,194176	0,470666	0,559712	0,406839	4,159272	6,938289	0,553218	-2,65674	1,666254	0,120984	-1,90841	1,827144	0,304342
10.2012	09.2015	0,229425	0,256262	0,518031	0,62431	2,976185	6,767752	0,663162	-2,01401	1,88347	0,293186	-2,35901	1,714874	0,178799
11.2012	10.2015	0,303944	0,047882	0,482218	0,921543	7,110878	6,969966	0,315522	0,715139	2,219109	0,749416	-1,46987	1,738009	0,404188
12.2012	11.2015	0,351108	0,062724	0,454385	0,8911	10,84568	7,361269	0,150741	2,191227	2,342754	0,356852	-0,91704	1,720988	0,59793
01.2013	12.2015	0,295772	0,416768	0,451603	0,363205	13,32742	8,551942	0,129288	1,469415	2,523671	0,564607	-0,88719	1,85187	0,635246
02.2013	01.2016	0,285379	0,380293	0,416006	0,367693	13,62594	8,807978	0,132012	1,736046	2,461377	0,485881	-0,85373	1,850048	0,647686
03.2013	02.2016	0,29888	0,393694	0,406197	0,339938	14,94758	8,939858	0,104587	2,081678	2,404166	0,393218	-0,82473	1,823076	0,654141
04.2013	03.2016	0,29254	0,426155	0,411667	0,308587	14,5977	8,808295	0,107553	1,852444	2,35296	0,437095	-1,25347	1,769108	0,48391
05.2013	04.2016	0,218788	0,314322	0,403197	0,441553	12,08448	8,226364	0,15191	1,718174	2,263986	0,453635	-1,00972	1,697126	0,55619
06.2013	05.2016	0,150545	0,142206	0,387785	0,716324	8,535174	7,425595	0,259171	1,640655	2,190813	0,459575	-0,7418	1,697291	0,665106
07.2013	06.2016	0,108231	-0,01407	0,39174	0,971572	3,543899	6,77949	0,604873	0,660137	2,199547	0,766086	-1,44695	1,723913	0,407704
08.2013	07.2016	0,088037	-0,12114	0,387535	0,75669	2,710189	6,025465	0,655992	1,442552	2,124533	0,502178	-0,8818	1,690371	0,605612
09.2013	08.2016	0,124556	-0,00055	0,381863	0,998852	4,735493	5,548042	0,399906	1,084441	2,150119	0,617572	-1,11319	1,698093	0,516948
10.2013	09.2016	0,153691	0,071465	0,370429	0,848277	5,988806	5,16352	0,254973	0,832264	2,171461	0,704133	-1,15978	1,688376	0,49724
11.2013	10.2016	0,193355	0,155319	0,341078	0,652012	7,158972	4,691594	0,13717	0,403641	2,16889	0,853575	-1,40015	1,687902	0,413152
12.2013	11.2016	0,207778	0,142773	0,32818	0,666543	6,907747	4,41447	0,127783	0,240324	2,187391	0,913222	-1,38302	1,66641	0,412918

Tablo 47. OLS Modelinin Her Bir Pencere için Tahminleri

Horizon		Crude Oil			EU GDP			TR GDP			REER			
Start	End	R ²	Est.	Std.Err.	P-val.	Est.	Std.Err.	P-val	Est.	Std.Err.	Pval	Est.	Std.Err.	P-val
01.2014	12.2016	0,120309	-0,10349	0,236833	0,665162	1,784295	3,145715	0,574653	1,167962	1,699588	0,497064	-1,00488	1,258268	0,430585
02.2014	01.2017	0,117094	-0,15688	0,222193	0,485425	0,031052	3,045777	0,99193	1,106232	1,663587	0,510988	-1,28977	1,234924	0,30437
03.2014	02.2017	0,120277	-0,17152	0,215919	0,433008	-0,34303	3,031607	0,910639	1,096723	1,664166	0,514747	-1,31296	1,288989	0,316277
04.2014	03.2017	0,114233	-0,2037	0,21414	0,348837	-1,52878	3,080774	0,62323	1,067504	1,664322	0,525974	-1,54559	1,360728	0,264722
05.2014	04.2017	0,115988	-0,24104	0,208076	0,255533	-2,55761	2,903088	0,385099	1,522557	1,689373	0,374401	-1,61779	1,334736	0,234643
06.2014	05.2017	0,117368	-0,29353	0,208452	0,169044	-3,70242	2,81682	0,198355	1,629212	1,826804	0,379351	-1,74273	1,370144	0,212856
07.2014	06.2017	0,133976	-0,29179	0,201895	0,158423	-3,91364	2,682939	0,154703	2,219268	1,887867	0,248728	-1,61217	1,364505	0,246387
08.2014	07.2017	0,15168	-0,32558	0,197573	0,109478	-4,14135	2,660684	0,129741	2,436819	1,899207	0,208977	-1,55027	1,371427	0,266975
09.2014	08.2017	0,099134	-0,26433	0,208264	0,213807	-3,4345	2,772844	0,224783	0,21565	1,87569	0,90921	-2,06443	1,436126	0,160595
10.2014	09.2017	0,135447	-0,38138	0,218242	0,090452	-3,57612	2,709151	0,196495	0,180018	1,67944	0,91533	-2,10619	1,413355	0,146275
11.2014	10.2017	0,184968	-0,53523	0,234189	0,029281	-3,43942	2,61717	0,198429	-0,43506	1,419118	0,761221	-2,27215	1,341292	0,100292
12.2014	11.2017	0,134086	-0,47027	0,266956	0,087996	-3,12825	2,572269	0,233109	0,084279	1,193052	0,944137	-1,92006	1,294509	0,14811
01.2015	12.2017	0,286611	-0,22458	0,30439	0,466184	-2,58395	2,805665	0,364175	2,39396	1,110336	0,038952	-0,71613	1,398316	0,612182
02.2015	01.2018	0,43741	-0,23654	0,309259	0,450133	-2,36636	2,842271	0,411461	3,078198	0,995298	0,004175	-0,75825	1,440209	0,602298
03.2015	02.2018	0,400533	-0,26791	0,327359	0,41937	-2,58511	2,956971	0,38871	2,463101	0,952399	0,014625	-0,96731	1,511526	0,526904
04.2015	03.2018	0,397859	-0,2399	0,333387	0,477174	-3,11279	2,98598	0,305257	2,033437	0,913623	0,033443	-0,96421	1,525934	0,532096
05.2015	04.2018	0,418341	-0,22151	0,347211	0,528173	-3,32931	3,009765	0,277163	1,918604	0,894656	0,039941	-0,99977	1,532894	0,519074
06.2015	05.2018	0,450627	-0,15381	0,383784	0,691332	-3,36115	3,051421	0,279156	1,870519	0,901378	0,046358	-0,58232	1,495659	0,699684
07.2015	06.2018	0,438435	-0,11485	0,436419	0,79416	-3,71716	3,265625	0,263729	1,990387	0,898917	0,0343	-0,9305	1,446819	0,524866
08.2015	07.2018	0,434728	-0,03517	0,489011	0,943132	-4,13561	3,500547	0,246421	2,16023	0,865935	0,018145	-1,16063	1,410386	0,41684
09.2015	08.2018	0,45343	-0,2416	0,4703	0,611097	-3,36532	3,775339	0,379584	2,452399	0,860509	0,007706	-1,89093	1,063881	0,085317
10.2015	09.2018	0,483639	-0,28377	0,469318	0,549818	-2,44315	4,275473	0,571826	2,562847	0,870504	0,006091	-1,80719	0,973293	0,072867
11.2015	10.2018	0,518797	-0,34248	0,487776	0,487843	-0,39149	4,762267	0,93501	2,910271	0,822525	0,001293	-1,616	1,010505	0,119921
12.2015	11.2018	0,541548	-0,4903	0,483282	0,318191	2,096515	4,589841	0,651019	3,158286	0,790871	0,000372	-1,40687	1,016415	0,176198

Tablo 47. OLS Modelinin Her Bir Pencere için Tahminleri

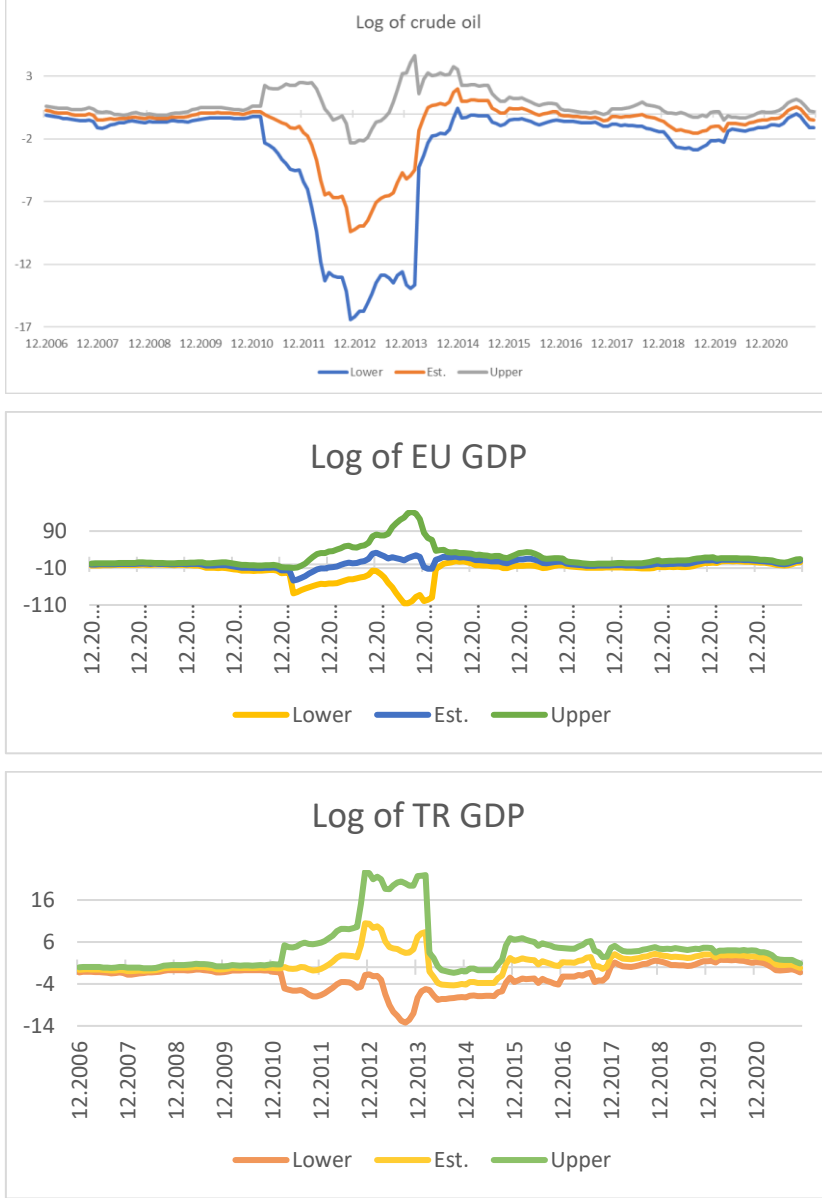
Horizon		Crude Oil			EU GDP			TR GDP			REER			
Start	End	R ²	Est.	Std.Err.	P-val.	Est.	Std.Err.	P-val	Est.	Std.Err.	Pval	Est.	Std.Err.	P-val
01.2016	12.2018	0,587822	-0,63143	0,415476	0,138704	0,202634	4,00954	0,960018	2,909345	0,751186	0,000519	-1,94144	0,994212	0,059929
02.2016	01.2019	0,591076	-0,88353	0,462555	0,065408	0,609207	3,948005	0,878368	2,750916	0,79504	0,001594	-2,21179	1,103073	0,053749
03.2016	02.2019	0,585444	-1,10291	0,593354	0,072578	1,336419	4,02773	0,74227	2,644101	0,887635	0,00558	-2,3509	1,296894	0,079571
04.2016	03.2019	0,589364	-1,33985	0,664166	0,05239	1,083974	4,195171	0,797817	2,433779	0,952559	0,015748	-2,67917	1,421215	0,068816
05.2016	04.2019	0,590897	-1,28153	0,703658	0,078234	1,773808	4,373138	0,687812	2,517727	0,996468	0,016835	-2,53878	1,49255	0,09896
06.2016	05.2019	0,597562	-1,39174	0,68969	0,052326	1,86334	4,5315	0,683757	2,394952	0,988133	0,021391	-2,73809	1,476298	0,073172
07.2016	06.2019	0,599113	-1,43106	0,637168	0,031975	1,455455	4,531529	0,750226	2,336081	0,945064	0,019135	-2,82649	1,41551	0,054692
08.2016	07.2019	0,588307	-1,56328	0,651481	0,022611	1,388087	4,680326	0,613498	2,184244	0,969581	0,031495	-2,86396	1,462354	0,059227
09.2016	08.2019	0,606448	-1,56095	0,651532	0,022807	4,661942	4,628209	0,321594	2,276396	0,972098	0,025797	-2,5541	1,465073	0,091189
10.2016	09.2019	0,640656	-1,38702	0,641473	0,038432	7,101253	4,354131	0,113026	2,534327	0,942539	0,011435	-2,09117	1,40606	0,14705
11.2016	10.2019	0,724886	-1,35178	0,57069	0,024266	8,847379	3,726613	0,023967	2,67937	0,831393	0,002983	-2,01544	1,233828	0,112484
12.2016	11.2019	0,755423	-1,02468	0,566748	0,080319	10,86379	3,608656	0,00515	2,982205	0,800775	0,000781	-1,47435	1,192572	0,225641
01.2017	12.2019	0,747308	-1,00311	0,572037	0,089388	10,99591	3,682403	0,005479	3,0341	0,805669	0,000697	-1,42986	1,20382	0,243945
02.2017	01.2020	0,755313	-0,96661	0,554409	0,091157	11,74319	3,66849	0,003156	3,009218	0,762848	0,000426	-1,32069	1,163835	0,265169
03.2017	02.2020	0,758923	-1,39636	0,436787	0,00319	9,25817	2,747007	0,002025	2,318397	0,597747	0,000511	-2,33399	0,829152	0,008404
04.2017	03.2020	0,745349	-0,77515	0,293525	0,012837	12,64761	2,203098	2,57E-06	2,854408	0,540071	9,48E-06	-1,15654	0,537494	0,039321
05.2017	04.2020	0,753507	-0,74787	0,246711	0,004884	12,81594	2,070624	7,17E-07	2,826073	0,553782	1,60E-05	-1,13392	0,462134	0,019961
06.2017	05.2020	0,752306	-0,78456	0,243871	0,003027	12,57602	2,036577	7,46E-07	2,888244	0,571472	1,84E-05	-1,12188	0,459841	0,020616
07.2017	06.2020	0,746753	-0,80636	0,251055	0,003069	12,49979	2,053773	9,60E-07	2,802255	0,588219	4,22E-05	-1,16496	0,484126	0,022265
08.2017	07.2020	0,74632	-0,85983	0,254602	0,001988	12,68932	2,029254	5,98E-07	2,860495	0,576932	2,42E-05	-1,0663	0,504736	0,042791
09.2017	08.2020	0,745713	-0,72233	0,261889	0,009661	12,16304	2,03193	1,28E-06	2,759737	0,592065	5,66E-05	-1,17502	0,524943	0,032518
10.2017	09.2020	0,711852	-0,6561	0,282622	0,027006	11,6372	2,135706	5,93E-06	2,808483	0,65319	0,000158	-0,93765	0,594535	0,12492
11.2017	10.2020	0,704929	-0,54643	0,289875	0,068827	11,12971	2,147758	1,27E-05	2,602104	0,68221	0,00061	-0,98825	0,641414	0,133529
12.2017	11.2020	0,640327	-0,48225	0,319428	0,141237	10,64984	2,365028	8,87E-05	2,532066	0,756009	0,00214	-0,72397	0,709257	0,315276

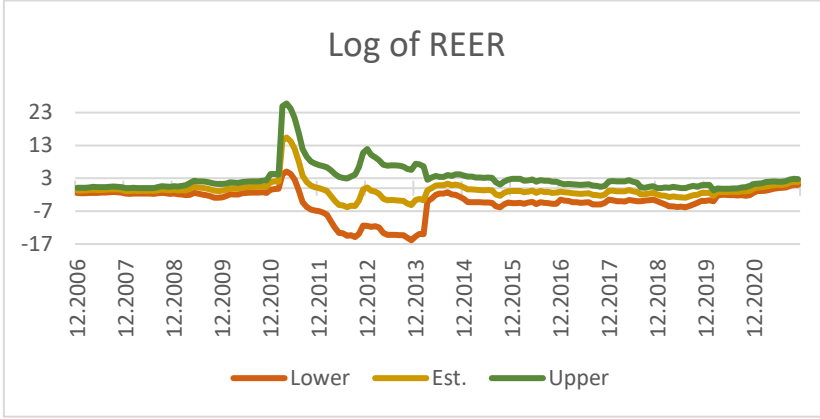
Tablo 47. OLS Modelinin Her Bir Pencere için Tahminleri

Horizon		Crude Oil			EU GDP			TR GDP			REER			
Start	End	R ²	Est.	Std.Err.	P-val.	Est.	Std.Err.	P-val	Est.	Std.Err.	Pval	Est.	Std.Err.	P-val
01.2018	12.2020	0,620384	-0,49039	0,290929	0,101917	9,854583	2,163072	7,64E-05	2,594222	0,68808	0,000689	-0,03139	0,640918	0,961248
02.2018	01.2021	0,613573	-0,3835	0,261038	0,151873	8,780874	1,949652	8,86E-05	2,336706	0,617599	0,000664	0,241137	0,56587	0,672954
03.2018	02.2021	0,567505	-0,3577	0,272569	0,199043	8,340439	2,034074	0,000276	2,227053	0,646496	0,001661	0,302069	0,59455	0,615006
04.2018	03.2021	0,473734	-0,31357	0,299087	0,302554	7,494353	2,22294	0,002019	1,940238	0,709382	0,01022	0,551825	0,643715	0,397885
05.2018	04.2021	0,430313	-0,12994	0,310201	0,67818	5,990921	2,252877	0,012282	1,395819	0,723061	0,062745	0,742603	0,629299	0,246958
06.2018	05.2021	0,463614	0,26601	0,300889	0,383459	2,876887	2,12775	0,186133	0,660094	0,672449	0,333883	0,929185	0,550095	0,101229
07.2018	06.2021	0,512846	0,440867	0,297442	0,148384	1,5483	2,090081	0,464399	0,495655	0,639726	0,444332	0,982662	0,500202	0,058487
08.2018	07.2021	0,557883	0,570768	0,292889	0,060425	0,571749	2,043776	0,781527	0,497517	0,609051	0,420235	1,016876	0,469395	0,03809
09.2018	08.2021	0,562492	0,395408	0,301894	0,199902	2,054128	2,073806	0,329593	0,554359	0,595378	0,358995	1,16485	0,475878	0,020235
10.2018	09.2021	0,610025	0,001929	0,323972	0,995288	5,127948	2,23604	0,028771	0,61383	0,555592	0,277738	1,651603	0,49777	0,002324
11.2018	10.2021	0,680115	-0,43326	0,327167	0,195091	8,90669	2,33927	0,000622	0,233213	0,514783	0,653681	1,955274	0,461051	0,000186
12.2018	11.2021	0,706918	-0,48176	0,311518	0,132472	9,600729	2,245818	0,000178	-0,20683	0,53208	0,700233	1,849031	0,440715	0,000223

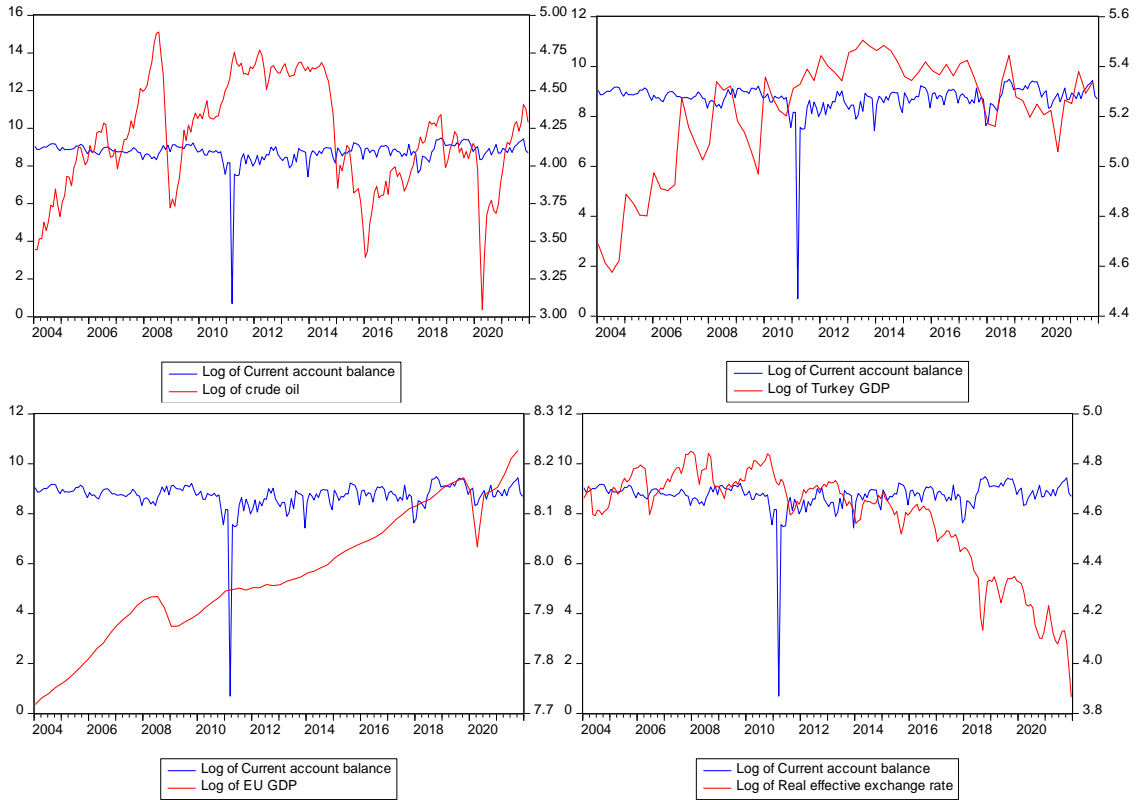
Şekil 16. Kayan Pencere Parametre Tahminleri

Kayan pencere parametre tahminleri ise grafiklerdeki gibidir.





Şekil 17. Karşılaştırılmalı Değişken Grafikleri



Deneysel sonuçlar, her bir yuvarlanan pencere için R^2 istatistiklerinin yanı sıra model parametrelerinin güven aralığı tahminlerini gösteren Tablo 46'da gösterilmiştir. Tablodaki sonuçlar ayrıca Şekil 15'te grafiksel olarak gösterilmiştir. Şekil 16'da ise değişkenleri karşılaştırma amacıyla standart asimptotik (OLS) güven aralıkları verilmiştir. Tablo incelendiğinde model parametrelerinin zaman içinde önemli

değişiklikler gösterdiği ve bu da yuvarlanan pencere tabanlı metodolojinin kullanılabilirliğini göstermektedir.

3. ANALİZ SONUÇLARI

Katsayı grafiklerine bakıldığında (Şekil 16), tüm parametre grafiklerinin zamanla önemli değişimler içerdiği gözlemlenmektedir, bu da kayan pencere analizinin doğru bir seçim olduğunu onaylayan bir gözlemdir.

Güven seviyesi $\alpha=0.05$ için, p-değerleri göz önüne alınarak sonuçlar yorumlanmıştır.

Şekil 16'nın sol üst panelinde görüldüğü gibi cari açık, petrol fiyatlarındaki değişimlere asimetrik tepkiler vermektedir. 2008 küresel finansal kriz sonrası yaşanan petrol fiyatlarındaki dalgalanmalar, olumlu ve istatistiksel olarak anlamlı bir tepkiye neden olmaktadır. Bu dönemde petrol fiyatlarındaki düşüşün cari açıkta olumlu etki yaptığı görülmektedir. Şekle baktığımızda ham petrol fiyatlarındaki ani değişimlerin (şokların) cari açık değişkeninde de değişime sebep olduğu, ama ham petrol fiyatlarının şoktan sonra ortalamasına tekrardan döndüğü gözükmektedir. Kayan Pencere Analiz sonuçlarına göre dönemleri incelediğimizde Mayıs 2005-Nisan 2009 dönemlerine petrol fiyatlarında %1'lik değişim cari açık değişkeninde ortalama %0,32'lik bir artışa sebebiyet verirken, Ağustos 2009-Temmuz 2013 döneminde petrol fiyatlarında %1'lik değişim, cari açıkta ortalama %7,74'lük bir artışa sebebiyet vermiştir. Temmuz 2016-Eylül 2020 döneminde ise petrol fiyatlarında %1'lik değişim, cari açıkta ortalama %1,06'lık bir artışa sebebiyet vermiştir. Ayrıca bulgular, keskin fiyat hareketleri sırasında cari açığın duyarlılığının arttığını göstermektedir.

Türkiye'nin GSYİH'nin cari denge üzerindeki etkileri şekil 16'nın sağ üst panelinde gösterilmiştir. Şekle baktığımızda değişkenler 2015'li yıllara kadar zıt yönlü hareket etmekte, sonrasında ise aynı yönlü hareket etmektedirler. Ayrıca şekilden görülebilecek bu hareketler analiz ile uyumludur. Kayan Pencere Analiz sonuçlarına göre dönemleri incelediğimizde Türkiye'nin GSYH'sında %1'lik değişimin Ocak 2004-Temmuz 2008 döneminde cari açık değişkeninde %0,72'lik bir artışa, Temmuz 2011-Agustos 2014 döneminde %4,2'lik bir artışa, Ocak 2015-Mart 2021 tarihleri arasında ise %2,55'lik bir düşüşe sebebiyet verdiği tespit edilmiştir. Burada beklendiği gibi cari açığın Türkiye'nin GSYİH ile pozitif ilişkili olduğu görülmektedir. 2011 sonrası yüksek gelir

ortamının cari açığı artırdığı, 2015 sonrasında ise ABD doları cinsinden reel gelir azaldığı için cari açığın azaldığı görülmektedir. Ayrıca Türkiye'nin 2015 sonrası iç tüketime dayalı bir büyüme gösterdiğini söyleyebiliriz.

Türkiye'nin ticaret ortaklarından olan Avrupa'nın GSYİH'ndeki değişimin cari açığa etkisine baktığımızda ise örneklem dönemi boyunca sifıra yakın ve istatistiksel olarak anlamsız kalmaktadır. Şekil 16'nın sol alt paneline baktığımızda EU GDP değişkeninin yükselen trendine rağmen, cari açık değişkeni düzeyini (level) korumuştur.

Reel efektif kurunun cari açık üzerine etkisini inceleyen Şekil 16'nın sağ alt paneline baktığımızda, 2010'lu yıllardan itibaren düşüş trendine geçen reel efektif döviz kuruna rağmen cari açık değişkeni düzeyini korumayı başarmıştır. Özellikle 2015'ten sonra döviz kuru trendlerinin düşmesiyle birlikte ithalat daha pahalı hale gelmektedir. Ancak trend değişkeninin sifıra yakın ve önemsiz kaldığı görülmektedir.

SONUÇ

Petrol ve doğal gaz kaynakları kısıtlı olan Türkiye açısından enerji arz güvenliği, ulusal güvenlikle ilişkili, ekonomik, sosyal ve aynı zamanda diplomatik boyutu öne çıkan bir meseledir. Bu bağlamda Türkiye'nin enerji arz güvenliği riskini en somut şekilde hissettiği son gelişme, Korona virüs (Covid-19) salgının küresel enerji piyasalarını altüst etmesi nedeniyle yaşanmıştır. Salgının küresel petrol ve doğal gaz piyasalarında neden olduğu arz ve talep dengesizliği, enerji fiyatlarının artmasına ve dolayısıyla Türkiye'de fosil yakıt kullanarak elektrik üreten çevrim santrallerinin maliyetlerinin yükselmesine neden olmuştur. Aynı dönemde İran'ın doğal gaz akışını teknik nedenlerle sınırlandırması enerji krizini doğal gaz alanına taşımıştır. İran'dan Türkiye'ye doğal gaz akışının sınırlandırılması nedeniyle, sanayi sektöründe üretim amaçlı kullanılan hem doğal gazda hem de elektrikte 3-4 günü aşan bir kesintiye gidilmiştir.

Geçmişte yaşanan enerji krizlerini bir tarafa bırakırsak, sadece 2022'nin ilk aylarında yaşanan bu kriz bile, Türkiye ekonomisinin fosil yakıtlardan arındırılarak karbonsuzlaştırılması, jeopolitik risklerinin azaltılması, enerji arz güvenliğinin sağlanması, çevresel ve iklimsel bozulmanın iyileştirilmesi için yenilenebilir enerji kullanımının artırılmasının ve yeni enerji teknolojilerinin yaygınlaştırılmasının Türkiye için ne kadar hayati bir mesele olduğunu kanıtlamaktadır. Ayrıca AB'nin Avrupa Yeşil Mutabakatı ile yeşil dönüşüm sürecini hızlandırdığı düşünüldüğünde Avrupa'nın bu dönüşümden olumsuz etkilenmemek için Türkiye'nin de benzer bir dönüşümü yaşaması gerektiği açıktır. Türkiye'nin benzer bir yaklaşım ve politika ile çevre sorunlarının ve iklim değişikliği ile mücadelenin merkeze yerleştirildiği ulusal enerji dönüşümünü gerçekleştirmesi elzemdir. Böylece Dünya Ekonomik Forumu'nun etkili bir enerji dönüşümünü tanımladığı enerji üçgenini oluşturan, çevresel sürdürülebilirlik, enerji güvenliği, ekonomik büyüme ve kalkınma sağlanabilecektir. Daha güvenli, kapsayıcı, ekonomik ve sürdürülebilir bir enerji sistemine ve enerji piyasasına geçiş gerçekleşebilecektir.

Türkiye, 2021 verilerine göre dünyada güneş enerji santrali kurulu güç listesinde on beşinci sırada, rüzgâr enerji santrali kurulu güç listesinde on ikinci sırada, jeotermal enerji santrali kurulu güç listesinde ise dördüncü sırada yer almaktadır. Bu oranlar,

sadece elektrik enerjisi üretimini kapsamaktadır. Isıtma, soğutma ve ulaşım gibi sektörlerdeki yenilenebilir enerji kaynaklarının payı AB ortalamasının altındadır ve Türkiye’de bu sektörlerdeki gelişme oldukça sınırlıdır. Bu açıdan daha önce ifade edildiği gibi yenilenebilir enerji üretimiyle toplam enerji arzının ancak sınırlı bir kısmı (%16,6’sı) karşılanabilmektedir. Bu oran, 11. Kalkınma Planı’nda 2023’e kadar gerçekleştirilmesi gereken hedefin (%39) oldukça gerisindedir. Bu hedefe ulaşılabilmesi için 2021 verilerine göre yenilenebilir enerji üretiminin yaklaşık %135 artırılması gerekmektedir. Bu artışın 2023’e kadar gerçekleşmesi her ne kadar mümkün olmasada, Türkiye’nin Yeşil Mutabakat Eylem Planı’nı yayınlaması ve Paris Anlaşması’nı imzalaması, enerji dönüşümünü ciddiye alan yaklaşımını yansıtmaktadır. Ancak tam anlamıyla bir enerji dönüşümünün gerçekleşebilmesi için elektrik enerjisi üretimi dışında diğer sektörlerde de yenilenebilir enerji yatırımlarının yaygınlaştırılması oldukça elzemdir. Böylece yeşil binaların arttığı ve yeşil ulaşım ağının genişlediği Türkiye, sera gazı salınımının sınırlı olduğu karbon nötr bir iklime ve ekonomiye erişebilecektir.

Genel olarak değerlendirildiğinde Türkiye’nin enerji dönüşümünün büyük ölçüde hidroelektrik üretimine dayandığı ancak son yıllarda güneş ve rüzgâr enerjisi üretiminde de önemli bir mesafenin kaydedildiği izlenmektedir. Ancak kara alanlarında (onshore) oluşturulan güneş ve rüzgâr enerji üretim santrallerine karşın, üç tarafı denizlerle çevrili bir ülke olmasına rağmen deniz alanlarında (offshore) rüzgâr ve dalga enerjisi üretimine yönelik yatırımların yok denecek kadar az olduğu görülmektedir. Bu bağlamda başta Ege Denizi kıyıları olmak üzere Karadeniz ve Akdeniz kıyılarında hem rüzgâr enerjisi açısından hem de dalga enerjisi açısından önemli bir potansiyel bulunmaktadır. Deniz alanlarında da yenilenebilir enerji yatırımlarının yapılması bölgesel ölçekte enerji çeşitliliğini artıracığı gibi Türkiye’nin enerji dönüşümünü de hızlandıracaktır.

Çalışmanın son bölümünde petrol fiyatlarının Türkiye'nin cari işlemler dengesini nasıl etkilediği incelenmiştir. Parametre istikrarını zaman içinde kabul eden önceki çalışmalardan farklı olarak, çalışma cari işlemler dengesi ile petrol fiyatları arasındaki ilişkinin zamana göre değişen yapısını dikkate almaktadır. Çalışmada petrol fiyatlarının, Türkiye GSYİH’sının, 27 Avrupa ülkesinin toplam GSYİH’sının ve reel efektif döviz kurunun cari işlemler dengesi üzerinde zamana göre değişen yapısında etkisi olup

olmadığını görmek için hem en küçük kareler hem de maksimum entropi önyükleme tahmin yöntemlerine dayalı kayan pencere analiz yöntemi (Rolling-Window Analysis) uygulanmıştır. Ampirik sonuçlar, cari açığın petrol fiyatlarındaki değişikliklere zamanla değişen tepkiler verdiğini göstermektedir. Analiz dönemine bakıldığında petrol fiyatlarındaki düşüşün cari açığa olumlu etki yaptığı görülmektedir. Ayrıca ham petrol fiyatlarındaki ani değişimlerin (şokların) cari açık değişkeninde de değişime sebep olduğu, ama ham petrol fiyatlarının şoktan sonra ortalamasına tekrardan döndüğü görülmektedir. Ayrıca, ani fiyat hareketlerinde cari açığın duyarlılığının arttığı görülmektedir. GSYİH büyümesi ve reel döviz kuru gibi diğer faktörlerin de cari işlemler dengesi üzerinde önemli ve asimetrik etkiler yarattığı tespit edilmiştir.

Bu çalışmanın bulguları, Türkiye'nin enerji fiyat şoklarına karşı neden enerji politikaları üretmesi gerektiğini ortaya koyması açısından önem arz etmektedir. Türkiye enerji tüketiminin %29'unu karşıladığı petrol ve ürünlerinde %91,45, %27'sini karşıladığı doğal gazda %99,1, %17'sini karşıladığı taş kömüründe %98,08 oranında ithalata bağımlı bir ülkedir. Ayrıca uluslararası antlaşmalar çerçevesinde Türkiye ithal ettiği petrolün günlük ortalama miktarının 90 katı kadar (en az 3 ay) stok bulundurma imkanı olmasına rağmen fiziki kapasite yetersizliği ve artan maliyetler nedeniyle bu oranın çok altında bir stok bulundurmaktadır. Bu da petrol ve ürünlerinde fiyat şoklarına karşı önlem alınabilmesini engellemektedir. Doğalgazda ise yıllık tüketimin %20-25 oranında depolama ihtiyacı olmasına rağmen %5-7 oranında depolama kapasitesinin olması, Türkiye'yi spot piyasadan yüksek fiyatla doğalgaz almaya yönlendirmektedir. Doğalgaz anlaşmalarının fiyat formüllerinde spot fiyatlar ile petrol ürünlerine endeksli fiyatların yer alması, küresel piyasalarda oluşan fiyat dalgalanmalarından doğalgaz fiyatlarının da etkilenmesine neden olmaktadır. Enerji fiyatlarında yaşanan fiyat şokları da cari açığı doğrudan etkilemektedir.

Türkiye GSYİH'nın büyümesine odaklı ekonomi politikaları, gelecek enerji projeksiyonunda enerji talebinin artmaya devam edeceğini göstermektedir. 2030 enerji kurulu güç senaryoları mevcut politikalarla devam etmesi halinde yenilenebilir enerjinin payının artmaya devam etmesine rağmen fosil yakıtların payının kurulu gücün yarısından fazlasını oluşturacağını göstermektedir. Bu da Türkiye'nin gelecekte enerji açığının cari açığı etkilemeye devam edeceğini göstermektedir. Bu da sürdürülebilir

büyüme kadar cari açığında sürdürülebilirliği konusunda endişeleri beraberinde getirmektedir. Türkiye'nin cari açığı azaltmak için yenilenebilir ve nükleer enerji odaklı enerji politikalarına önem vermesi gerekmektedir. Türkiye'nin ithalata dayalı enerji arzı sorunu uzun yıllara dayanan bir konu olmasına rağmen, geleneksel politikalar yerine gelişen ve ucuzlayan teknolojilerle beraber enerji güvenliği ve enerji çeşitliliğinin sağlanmasına yönelik sürdürülebilir ve yeşil enerji politikalarına ihtiyacı bulunmaktadır.

KAYNAKÇA

- Alemdaroğlu, N. (2007). *Enerji Sektörünün Geleceği Alternatif Enerji Kaynakları ve Türkiye'nin Önündeki Fırsatlar*. İstanbul Ticaret Odası Yayınları, İstanbul.
- Altın, V. (2002). *Enerji Sorunu ve Türkiye*. Boğaziçi Üniversitesi Mühendislik Fakültesi. <http://www.nuce.boun.edu.tr/va3.html>
- Arslan, N. ve Terzi N. (2013). *Küresel finans*. Türkmen Kitabevi.
- Aşıkoğlu, Y. C. ve Tosunoğlu, M. (2018). Rüzgâr Enerji Santral Sahalarındaki Kuşların Üreme Faaliyetlerinin Araştırılması. *Turkish Journal of Bioscience and Collections*, 2(1), 12-26 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tjbc/issue/35034/394974>
- Aydın, L. (2014). *Enerji Ekonomisi ve Politikası*. Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Ayla, D. ve Karış, Ç. (2019). Türkiye'de Enerji İthalatı ve Cari Açık Üzerine Bir Değerlendirme. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 32, 380-412.
- Balcılar, M., Özdemir, Z. A., Arslanturk, Y. (2010). Economic growth and energy consumption causal nexus viewed through a bootstrap rolling window. *Energy Economics*, (32)6, 1398-1410. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2010.05.015>
- Başkol, M. O. (2016). Türkiye İhracatının İthalata Bağımlılığının Dahilde İşleme Rejimi Açısından Analizi . *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi* , 12(2) , 1-19 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/esad/issue/38969/456199>
- Başol, K. (1992). Doğal Kaynaklar Ekonomisi, Doğal Kaynaklar, Enerji ve Çevre Sorunları, Akliselim Ofset Tesisleri, İzmir.
- Bayraç, H. N. (2009). Küresel enerji politikaları ve Türkiye: Petrol ve doğal gaz kaynakları açısından bir karşılaştırma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10 (1), 115-142 . <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ogusbd/issue/10995/131576>
- Bayraç, H. N. (2020). Enerji Ekonomisi ve Politikaları. İçinde H. N.Bayraç ve F. Çemrek (Ed.), *Enerji Ekonomisine Giriş* (1-25). Ekin Kitabevi, Bursa.
- Bernanke, B. S., Gertler M. and Watson, M. (1997). Systematic Monetary Policy and The Effects of Oil Price Shocks , *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, pp. 91-142.
- Bloomberg. (2020, Aralık). *Energy*. (e.t.30.12.2020), <https://www.bloomberg.com/energy>
- Bockris, J., Smith, D. ve Veziroğlu T.N. (1993). *Güneş Enerjisi, Yeni Yüzyıl Kitaplığı*, İstanbul: İletişim Yayınları.
- BOTAŞ. (2016). 2015 yılı Botaş Sektör Raporu, Boru Hatları ile Petrol Taşıma A.Ş., http://botas.gov.tr/docs/raporlar/tur/sectorap_2015.pdf , (e.t.30.12.2016).
- Bozkurt, İ. (2022). Mevduat ve Katılım Bankalarının güçlü ve zayıf yönleri ve Türkiye ekonomisine katkıları (2005-2020). *Tesam Akademi Dergisi*, 9(2), 503-535. <http://dx.doi.org/10.30626/tesamakademi.1164125>.
- BP. (2020). *Oil*. (e.t.01.12.2021), <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/oil.html>.
- BP. (2021). *Statistical Review of World Energy*. (e.t. 30.05.2021). <https://www.bp.com/content/dam/bp/en/corporate/pdf/energy-economics/statistical-review-2021/bp-statistical-review-of-world-energy-2021-full-report.pdf>
- Butler, N. (2019). *How the shale revolution is reshaping world markets*. Financial Times, (e.t. 01.12.2020), <https://www.ft.com/content/5b4cd4c6-34f7-11e9-bb0c-42459962a812>.

- Cherp, A. and J. Jewell. (2011). The three perspectives on energy security: intellectual history, disciplinary roots and the potential for integration. *Current Opinion in Environmental Sustainability*. 3(4), 202-212.
- Chinn, M. D. ve Prasad, E. S. (2003). Medium-term Determinants of Current Accounts in Industrial and Developing Countries: An Empirical Exploration. *Journal of International Economics*. 59, 47-76.
- Comby, B. (2006). Nükleer Enerji İçin Çevreciler. Günalp, B. (Çev.), Pelikan Tıp Teknik Yayınları, Türkiye Baskısı. ss.196.
- Cumhurbaşkanlığı İletişim Başkanlığı. (2021). *Türkiye'nin Yeşil Kalkınma Devrimi*. İletişim Başkanlığı Yayınları, İstanbul. https://www.iletisim.gov.tr/images/uploads/dosyalar/Turkiyenin_Yesil_Kalkinma_Devrimi.pdf
- Dedeoğlu, D. ve Kaya, H. (2013). Energy use, exports, imports and GDP: New evidence from the OECD countries. *Energy Policy*, 57 (2013), 469–476.
- Deloitte. (2021). 2022 *Renewable Energy Industry Outlook*. (e.t. 1.10.2021), <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/energy-and-resources/articles/renewable-energy-outlook.html>
- Deloitte. (2014). *Türkiye Ulusal Yenilenebilir Enerji Planı*. <https://www.ebrd.com/documents/admin/trkiye-ulusal-yenlenebilir-enerji-eylem-planı.pdf>
- Demir, A. (2022). Paris Anlaşması ve 26. Taraflar Konferansı (COP 26)'nda Türkiye Değerlendirmesi: Yükümlülükler ve Sorumluluklar . *Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma* , 15 (2) , 162-170 . DOI: 10.46309/biodicon.2022.1088410
- Demir, R. (2015). Türkiye'nin Enerji İthalatı ve Cari Açık Sorunu. TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Ankara.
- Demircan, N. ve Bayraktar, B. (2020). Rüzgâr Enerjisi ve Balıkesir Bölgesindeki Potansiyeli. *Balıkesir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1(2), 84-105 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bauniibfd/issue/62217/931591>
- Demirci, E. ve Er, Ş. (2007, 24-25 Mayıs). *Ham Petrol Fiyatlarının Türkiye'deki Cari açığa Etkisinin İncelenmesi*. 8. Türkiye Ekonometri ve İstatistik Ulusal Kongresi, Malatya.
- Demirtaş, I., Tarı, E. N. (2021). *Türkiye'de Elektrik Piyasasının Rekabete Açılması ve Rekabetçi Elektrik Piyasasında Elektrik Tüketiminin Belirleyicileri: ARDL Sınır Testi*. In JOEEP: Journal of Emerging Economies and Policy 6 (1), ss. 148–164. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/joeep/issue/60112/875795>.
- Dış İşleri Bakanlığı Avrupa Birliği Başkanlığı. (2020). *Fasıl 15: Enerji*. https://www.ab.gov.tr/fasil-15-enerji_80.html.
- Dinler, Z. (2000). İktisada Giriş. 6. Baskı, Ekin Kitabevi, Bursa.
- Doğan İ., Gürbüz S. (2017). Enerji Fiyatlarının Dış Ticaret Açığı Üzerindeki Rolü: Doğrusal Olmayan İlişkinin Analizi. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(2) 81-90.
- Dünya Enerji Konseyi. (2008). *Türkiye Enerji Raporu*, 2008. http://www.dektmk.org.tr/upresimler/2008_enerji_raporu.pdf
- Elüstü, S. (2021). Avrupa Birliği'nin enerji güvenliği: Enerji ithalatı bağımlılığı ve ekonomik büyüme ilişkisi. *İstanbul İktisat Dergisi - Istanbul Journal of Economics*, 71(1), 133-162.
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Yenilenebilir Enerji Destekleme Mekanizması (Enerji ve Tab). <http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir/YEKDEM.aspx>.

- Enerji İşleri Genel Müdürlüğü (2020). *Enerji Denge Tablosu*. <http://www.eigm.gov.tr/tr-TR/Denge-Tablolari/Denge-Tablolari>
- EPDK Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2014). Ulusal Enerji Eylem Planı, Aralık 2014.
- EPDK Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (Aralık, 2016). Mavi Kitap, Ankara.
- EPDK Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2017). Dünya ve Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü. <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Enerji-ve-Tabii-Kaynaklar-Gorunumleri> (e.t.20.05.2017)
- EPDK Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (2017). *2018 yılı bütçe sunumu*. http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments%2FB%3%BCt%3%A7e%20Konu%2C5%9Fmas%2C4%B1%2F2018_Butce_Sunus_Kitabi.pdf, son erişim tarihi:20.03.2018
- EPDK Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2020a). Dünya ve Türkiye Enerji Kaynaklar Görünümü, Sayı 15.
- EPDK Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, (2020b). *Nükleer Enerji*. (e.t:10.05.2020), <https://enerji.gov.tr/nukleer-enerji-ve-uluslararası-projeler-genel-mudurlugu-nukleer-enerji>
- EPDK Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, (2020c). *Rüzgar*. (e.t: 12.11.2020), <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Ruzgar>
- EPDK Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2021a). *Doğal Gaz Piyasası 2020 Yılı Sektör Raporu*. <https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-0-94/dogal-gazyillik-sektor-raporu>
- EPDK Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2021b). *Elektrik Piyasası Sektör Raporu 2020*. <https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-0-24-3/elektrikyillik-sektor-raporu>
- EPDK Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, (2021c). *Jeotermal*. (e.t: 01.05.2021), <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Jeotermal>
- EPDK Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, (2021d). *Petrol Piyasası Sektör Raporu*. (e.t: 01.05.2021), <https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-0-107/yillik-sektor-raporu>
- Erbaykal, E. (2007). Türkiye’de Enerji Tüketiminin Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 1 (1), 2007, 29- 44. s.42.
- Erdal, L.- Karakaya,E. (2012), Enerji Arz Güvenliğini Etkileyen Ekonomik, Siyasi, ve Coğrafi Faktörler, Uludağ Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. C.XXXI.(1),306.
- Erdoğan O. S. (2007). *The Effects of Energy Imports: The Case of Turkey*. MPRA. Paper No: 5413, 1-9.
- Erol, Ümit. ve Yu, Eden. S. H. (1987). On the causal relationship between energy and income for industrialized countries. *Journal of Energy and Development*. XIII(13), ss.113-122.
- Ersoy, A. Y. (2010). Ekonomik büyüme bağlamında enerji tüketimi. *Akademik Bakış Dergisi*, 20, 1-11.
- ETKB. (2011). *Nükleer Enerji*. <http://www.enerji.gov.tr/index.php?dil=tr&sf=webpages&b=nukleerenerji&bn=224&hn=224&nm=384&id=3888>, Erişim Tarihi: 30.12.2016.
- ETKB. (2016). 2017 Yılı Bütçe Sunumu. <https://docplayer.biz.tr/26013210-2017-yili-butce-sunumu-t-c-enerji-ve-tabii-kaynaklar-bakani-sayin-dr-berat-albayrak-in-2017-yili-butcesini-tbmm-plan-ve-butce-komisyonu-na-sunusu.html>
- ETKB. (2019). *2019-2023 Stratejik Planı*. https://sp.enerji.gov.tr/ETKB_2019_2023_Stratejik_Planı.pdf

- ETKB. (2021). 2020 Yılı Genel Enerji Denge Tablosu – Rev 01, <http://www.eigm.gov.tr>, (e.t.: 01.12. 2021).
- EÜAŞ. (2016). *Enerji Sektör Raporu*. http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2f1%2fDocuments%2fSekt%C3%B6r%20Raporu%2fEUAS-Sektor_Raporu2016.pdf
- GAP. (2020). *2020 Güneydoğu Anadolu Projesi Son Durum Raporu*. <http://yayin.gap.gov.tr/2020-gap-son-durum-yayin-756f4854d1.html>
- Gençoğlu, T. M. (2012). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Türkiye Açısından Önemi, Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 14(2), s.57-64.
- German Feed-in Tariffs. (2010). http://www.germanenergyblog.de/?page_id=965.
- Gündoğan, H. ve Tok, D. (2019). Petrole Bağımlı Ülkelerde Petrol Fiyatlarının Sanayi Üretimine Etkisi: Panel Nedensellik Çalışması, *Ege Akademik Bakış*, 19(1), 131-140.
- Güner, B. and Azgün, S. (2019). *Türkiye’de Birincil Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Dinamik Bir Analiz*. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Yüzüncü Yıl Üniversitesi, 46, 139-169.
- Gürler, A. Z., Budak, D. B., Ayyıldız, B. ve Kaplan, U. E. (2020). *Enerji Ekonomisi*, Nobel Akademik Yayıncılık.
- Hondroyannis, G., Lolos, S. and Papapetrou, E. (2002, July). Energy Consumption and Economic Growth: Assessing The Evidence from Greece. *Energy Economics*. 24, 4, ss.319-336.
- Huntington, H. G. (2015). Crude Oil Trade and Current Account Deficits. *Energy Economics*, 50, 70-79.
- IEA. (2004). World Energy Outlook 2004, [http://www.statusa.gov/miscfiles.nsf/85e140505600107b852566490063411d/7209e5b34e7c5e5a85256ecf00518dc7/\\$FILE/ieo2004_sec02.pdf](http://www.statusa.gov/miscfiles.nsf/85e140505600107b852566490063411d/7209e5b34e7c5e5a85256ecf00518dc7/$FILE/ieo2004_sec02.pdf)
- IEA. (2011). World Energy Outlook 2011, OECD/IEA Publication, 2011.
- IEA. (2013). Technology Roadmap - Wind Energy 2013. <https://www.iea.org/reports/technology-roadmap-wind-energy-2013>
- IEA. (2017). World Energy Outlook 2017, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2017>
- IEA. (2021). *Turkey 2021*. <https://www.iea.org/reports/turkey-2021>
- Intersolarglobal. (2017). <http://www.intersolarglobal.com/en/summits/turkey/market.html>
- İnan, İ., Akbulut, İ. ve Erman, A. (2018). Enerji Sorununun Çözümünde Yenilenebilir ve Yenilenebilir Kaynaklar. *Türk Dünyası Araştırmaları*, 120(237), 11-40.
- İnançlı, S, Akı, A. (2020). Türkiye’nin Enerji İthalatı ve Yenilenebilir Enerji Arasındaki İlişkinin Ampirik Olarak İncelenmesi. *Econder International Academic Journal* , 4 (2) , 551-564.
- IRENA. (2020). *Global Renewables Outlook: Energy transformation 2050*. file:///C:/Users/YOGA/Desktop/IRENA_Global_Renewables_Outlook_2020.pdf
- IRENA. (2021). *Renewable Energy Statistics 2021 The International Renewable Energy Agency*. <https://irena.org/publications/2021/Aug/Renewable-energy-statistics-2021>
- Karagöl, E. T., & Kavaz, İ. (2017). Türkiye ve Dünyada yenilenebilir enerji. *SETA (SETA Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı)*, İstanbul.
- Karakışım, C. (2022). Enerji Politikaları ve Güvenliği. İçinde L. E. Orallı (Ed.). *Türkiye’nin Enerji Dönüşümü: Fosil Yakıtlardan Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına* (211-228). Nobel Kitabevi, Ankara.

- Kavak, K. (2005). Dünyada ve Türkiye’de Enerji Verimliliği ve Türk Sanayisinde Enerji Verimliliğinin İncelenmesi, Uzmanlık Tezi, DPT İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Kavrakoğlu, İ. (1981), Ülke Ekonomisinde Enerji Sorunu ve Çözüm Yolları, Yayın No: 8, İstanbul: İstanbul Sanayi Odası.s.1, Mankiw, N. G. (2010), Macroeconomics, 7th edition, New York: Worth Publishers.
- Kraft, J. and Kraft A. (1978). On the Relationship between Energy and GNP”. Journal of Energy Development. Vol. 3, No. 2, ss.401-403.
- Koç, E. Ve Kaya, K. (2015). Enerji Kaynakları ve Yenilenebilir Enerji Durumu. *Mühendis ve Makine*, 56(668), 36-47.
- Külebi, A. (2007). Türkiye’nin Enerji Sorunları ve Nükleer Gerekliklik. Birinci Basım, Bilgi Yayınevi, Ankara. ss.25-30,89-95,105-114. s.108.
- Lise, W. ve Montfort, K. V. (2007, Nowember). Energy consumption and GDP in Turkey: Is there a co-integration relationship?. *Energy Economics*, 29(6), 1166-1178.
- MathWorks. (2022). Rolling-Window Analysis of Time-Series Models. <https://www.mathworks.com/help/econ/rolling-window-estimation-of-state-space-models.html#buhn26v>. (e.t.: 01.08.2022)
- suggested explanation and definition. https://www.researchgate.net/publication/312071321_What_is_energy_and_why_is_it_conserved_A_review_analysis_and_suggested_explanation_and_definition.
- Moran, E. F., Lopez, M. C., Moore, N., Müller, N., & Hyndman, D. W. (2018). Sustainable hydropower in the 21st century. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(47), 11891-11898.
- MTA. (2021, Aralık). *Türkiye Jeotermal Enerji Potansiyeli ve Arama Çalışmaları*. <https://www.mta.gov.tr/v3.0/arastirmalar/jeotermal-enerji-arastirmalari>
- Mucuk, M. ve Uysal, D. (2009). Türkiye Ekonomisinde Enerji Tüketimi ve İktisadi büyüme. *Maliye Dergisi*. Sayı:157. ss.105-115. s.114.
- Özdemir, H. C. (2011). Türk Enerji Sektöründe Yapılanma Sorunları. *Mühendis ve Makine Cilt: 52 Sayı: 617*. s. 47-53.
- Özlale, Ü. ve Pekkurnaz, D. (2010). Oil prices and current account: A structural analysis for the Turkish economy. *Energy Policy* 38(2010)4489–4496.
- Pamir, N. (2005). Enerji Politikaları ve Küresel Gelişmeler , Stratejik Analiz, Aralık, ss. 68-74 . S.69.
- Parikh, A. and Stirbu, C. (2004). Relationship between Trade Liberalisation, Economic Growth and Trade Balance: An Econometric Investigation. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.567065>.
- Pata, U. K., Yurtkuran, S. ve Kalça, A. (2016). Türkiye’de Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 38(2), 255-271 . DOI: 10.14780/muiibd.281411.
- Paul, S. and N.Bhattacharya, R. N. (2004, November). Causality between energy consumption and economic growth in India: a note on conflicting results. *Energy Economics*, 26(6), 977-983.
- Petform. (2017). Türkiye Petrol Üretimi. (e.t. 10.11.2017), <https://www.petform.org.tr/arama-uretim-sektoru/turkiyede-petrol-uretimi/>
- Petform. (2021). Türkiye Doğalgaz Piyasası. (e.t. 01.10.2021), <https://www.petform.org.tr/dogal-gaz-piyasasi/turkiye-dogal-gaz-piyasasi/>
- Petrol ve LPG Sektörlerinin Gazetesi, Enerji Petrol Gaz, Yıl:45 (552).

- Resmi Gazete. (2017). 2017 Yılı Kamu Yatırımlarının Sektörlere Göre Dağılımı, <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/01/20170114M1-1-1.pdf>
- REN21. (2021). *Renewables 2021 Global Status Report*. <https://www.ren21.net/reports/global-status-report/>
- Ritchie H., Roser M. ve Rosado P. (2020). Energy. <https://ourworldindata.org/fossil-fuels>
- Sarıtaş, H., Genç, A. ve Avcı, T. (2018). Türkiye’de Enerji İthalatı, Cari Açık ve Büyüme İlişkisi: VAR ve Granger Nedensellik Analizi. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 14(2), 181-199.
- Satman, A. (2007). *Türkiye’nin Enerji Vizyonu*. Jeotermal Enerjiden Elektrik Üretimi Semineri, TESKON 2007, VIII. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, 25-28 Ekim, İzmir, ss. 3-18 .
- Scott, K., Roelich, K., Owen, A. and Barrett A. (2017). Extending European energy efficiency standards to include material use: an analysis. *Climate Policy Journal*. <https://doi.org/10.1080/14693062.2017.1333949>.
- Sevim, C. (2012). *Küresel Enerji Jeopolitiği ve Enerji Güvenliği*. *Journal of Yasar University*, 26(7), 4382.
- Seyidoğlu Halil. (2003). *Uluslararası Finansman*, 4. Baskı, Güzem Cem Yayınları, İstanbul.
- Söğüt, Z. (2012). Sanayide enerji verimliliği. (Editör: Tahir Hikmet Karakoç). Sanayide Taç Altuntaçoğlu, Z. (2011). Dünyada ve Türkiye’de Rüzgâr Enerjisi Durumu-Genel Değerlendirme, *Mühendis ve Makina*, cilt 52, sayı 617, s. 56-63.
- Taranto, Y., Saygın, D. (2019). Türkiye Enerji Sektöründe Fiyatlandırma ve Piyasa Dışı Fon Akışları. *SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi*. Nar Baskı Merkezi. https://www.shura.org.tr/wp-content/uploads/2019/05/raporweb_TR.pdf.
- TCMB. (2012). Ödemeler dengesi raporu, İstatistik Genel Müdürlüğü.
- TCMB. (2014). Ödemeler Dengesi İstatistikleri Tanım ve İlkeleri İle Türkiye Uygulaması, TCMB İstatistik Genel Müdürlüğü.
- T.C. Cumhurbaşkanlığı. (2019). *On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023)*. Erişim tarihi: 10.02.2022, <https://sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2019/07/OnbirinciKalkinmaPlani.pdf>.
- Telatar, O. M. ve Terzi, H. (2009). Türkiye’de Ekonomik Büyüme ve Cari İşlemler Dengesi İlişkisi. *Ankara Ünv. İ.İ.B.F. Dergisi*, 23(2), 119-134.
- TEİAŞ. (2021). *Kurulu Güç Raporu Aralık 2021*. <https://www.teias.gov.tr/tr-TR/kurulu-guc-raporlari>
- TEMSAN. (2020). *Hidroelektrik*. (e.t: 01.10.2020), <https://www.temsan.gov.tr/Sayfa/hidroelektrik/36#:~:text=T%C3%BCrkiye'nin%20Hidroelektrik%20Potansiyeli,600'%C3%BCn%20%C3%BCzerinde%20HES%20i%C5%9Fletmedir.>
- TESAM. (2011). *Bor Raporu*. <https://tesam.org.tr/bor-raporu/>
- The Danish Energy Agency. (2019). Energy Statistics 2017. <https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Statistik/energystatistics2017.pdf>
- TMMOB Jeoloji Mühendisler Odası. (2016). Türkiye’nin Jeotermal Kaynakları, Projeksiyonlar, Sorunlar ve Öneriler Raporu. http://www.jmo.org.tr/resimler/ekler/5ee60fb07fcb1e1_ek.pdf
- TMMOB. (2006) Enerji Raporu, Yağmur Ofset, Ankara.
- Toprak, S. (2020) Kömür Nedir?, MTA Genel Müdürlüğü Maden Analizleri ve Teknolojisi Dairesi, (Ty), Ankara.

- Tsirimokos, C. (2011). Price and Income Elasticities of Crude Oil Demane. A Case of Ten IEA Countries. Master Thesis No: 705.Uppsala: Swedish University of Agricultural Sciences.
- TTK. (2021). Sektör Raporu 2020. TTK: <http://taskomuru.net/tr/whiseezu/2021/06/2020YiliTaskomuruSektorRaporu.pdf> adresinden alınmıştır
- TÜİK. (2017).TÜİK Sera Gazı Envanteri. www.tuik.gov.tr: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=21582> .
- TÜİK. (2021). <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=dis-ticaret-104&dil=1>.
- Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu. (2020a). *Dünya ve Türkiye Kömür Kaynak ve Rezerv Durumu*. (e.t: 01.10.2020), <https://www.tki.gov.tr/istatistikler>.
- Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu. (2020b). *Kömür (Linyit) Sektör Raporu* (e.t: 01.10.2020), <https://www.tki.gov.tr/yayinlar>.
- Üzümcü, A. ve Başar, S. (2011). Türkiye'nin Cari İşlemler Bilançosu Açığı Üzerinde Enerji İthalatı ve İktisadi Büyümenin Etkisi: 2003-2010 Dönemi Üzerine Bir Analiz, *Finans Ekonomik & Politik Yorumlar*, 48(558), 5-21.
- Yalta, Y. ve Yalta, T. (2017). Dependency on imported oil and its effects on current account. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 12(10), 859-867, DOI: 10.1080/15567249.2017.1315753.
- Vladimirov, M. ve Özenç, B. (2015). *Daha Güçlü AB-Türkiye Enerji Diyaloguna Doğru Enerji Güvenliği Perspektifleri ve Riskleri*. 2015, Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı (TEPAV). tepav.org.tr/upload/files/1502195236-1.Daha_Guclu_AB__Turkiye_Enerji_Diyaloguna_Dogru_Enerji_Guvenligi_Perspektifleri_ve_Riskleri.pdf
- World Energy Council. (2007). Survey of Energy Sources, WEC Publications, London.
- World Energy Council. (2016). Türkiye Enerji Piyasasının Görünümü Raporu. <https://www.worldenergy.org/publications/2016/world-energy-resources-2016/>
- World Nuclear Association (2020). *Dünya Nükleer Güç Reaktörü ve Uranyum İhtiyacı Raporu*. (e.t. 10.12.2020), <https://world-nuclear.org/information-library/facts-and-figures/world-nuclear-power-reactors-and-uranium-requireme.aspx>
- Yalçın Erik, N. (2016), Şeyl Gazı; Jeolojik Özellikleri, Çevresel Etkileri ve Küresel Ekonomik Anlamı, Türkiye Jeoloji Bülteni, 59/2, s.222.
- Yanar, R. ve Güldem, K. (2011). Türkiye'de Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme ve Cari Açık İlişkisi. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 191-201.
- Yalazan, T. (1983). *Dünya'da ve Türkiye'de Enerji Sorunu*. T.C. Genelkurmay Askeri Tarih ve Stratejik Etüt Başkanlığı Yayınları Güncel Konular Serisi, No: 4.
- Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, http://www.eie.gov.tr/yekrepa/repaduyuru_01.html
- Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü. (2017). Türkiye Rüzgar Enerjisi Potansiyeli Atlası. http://www.eie.gov.tr/yekrepa/repaduyuru_01.html
- Yıldırım, M. ve Örnek, İ. (2007). Enerjide Son Seçim: Nükleer Enerji, *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6 (1), 32-44.
- Yılmaz, Ö. ve Akıncı, M. (2012). İktisadi Büyüme ile Cari İşlemler Bilançosu Arasındaki İlişki: Türkiye Örneği. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(2), 363-377. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ataunisobil/issue/2828/38342>.

- Yılmaz, S. ve Kalkan, D. K. (2017). *Enerji Güvenliği Kavramı: 1973 Petrol Krizi Işığında Bir Tartışma*. Uluslararası Kriz ve Siyaset Araştırmaları Dergisi, 1 (3), 169-199. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/uksad/issue/33359/371272>.
- Yu, S.H. and Choi, J.Y. (1985). The causal relationship between energy and GNP: an international comparison. *Journal of Energy Finance & Development*, X(2), 249-272.
- Zivot, E., and J. Wang. (2006). *Modeling Financial Time Series with S_PLUS®*. 2nd ed., Springer Science+Business Media, Inc.