



ANKARA
HACI BAYRAM VELİ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**AVRUPA ENERJİ ARZ GÜVENLİĞİ SORUNSAĞI VE
TÜRKMEN GAZI**

Shasenem KORJAYEVA

Tez Danışmanı

Dr. Öğretim Üyesi Nuran Halise BELET

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İKTİSAT ANABİLİM DALI
ULUSLARASI İKTİSAT BİLİM DALI**

EYLÜL 2024



**AVRUPA ENERJİ ARZ GÜVENLİĞİ SORUNSAĞI VE TÜRKMEN
GAZİ**

Shasenem KORJAYEVA

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İKTİSAT ANABİLİM DALI
ULUSLARASI İKTİSAT BİLİM DALI**

**ANKARA HACI BAYRAM VELİ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

EYLÜL 2024

ETİK BEYAN

Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Shasenem KORJAYEVA

25/09/2024

TEZ ONAY SAYFASI

Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı Uluslararası İktisat Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Shasenem KORJAYEVA tarafından hazırlanan “AVRUPA ENERJİ ARZ GÜVENLİĞİ SORUNSAĞI VE TÜRKMEN GAZI” başlıklı tez çalışması 25/09/2024 tarih ve 10:00 saatinde yapılan tez savunma sınavında aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak KABUL edilmiştir.

	Kabul	Ret
Başkan: Prof. Dr. Yüksel BAYRAKTAR Ankara Üniversitesi	X	
Danışman: Dr. Öğretim Üyesi Nuran Halise BELET Ankara Hacı Bayram Üniversitesi	X	
Üye: Prof. Dr. Emre BOZDAĞ Ankara Hacı Bayram Üniversitesi	X	

AVRUPA ENERJİ ARZ GÜVENLİĞİ SORUNSAĞI VE TÜRKMEN GAZI
(Yüksek Lisans Tezi)

Shasenem KORJAYEVA

ANKARA HACI BAYRAM VELİ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Eylöl 2024

ÖZET

Bu çalışma, dünya ekonomisinin en önemli girdisi sayılan ve ekonomik kalkınma için önemli bir faktör olan enerjinin arz güvenliğinin önemini Avrupa ülkeleri üzerinden incelemektedir. Avrupa enerji arzındaki değişiklikleri analiz etmek ve bölgeye Türkmen gazının ulaşımı için uygun olan ekonomik ve politik araçları araştırmaktadır. Çalışma, enerji arz güvenliği ile ilgili Avrupa bölgesi için araştırmaları sunarken aynı zamanda bölgenin bu anlamda sürdürmekte ve planlamakta olan stratejilerini, yeni kararlarını ve yaklaşımlarını göstererek sadece enerji ilişkilerinde değil siyasi ve jeopolitik ilişkilerde de nasıl bir yol izlemek gerektiği ile ilgili fikirler ve öneriler sunmaktadır. Son yıllarda yaşanan jeopolitik gerginliklerin, özellikle de 2022 yılında başlayan Rusya-Ukrayna savaşının, Avrupan'ın enerji arzının büyük bölümünü içeren doğal gazın arzında kesintilere yol açması bölgede enerji krizine neden olmuştur. Bu nedenle Avrupa ülkeleri enerji güvenliğini arttırmak adına yeni doğal gaz ithalat rotaları arayışını hızlandırmıştır. Doğal gaz rezerviyle dünyada dördüncü sırada yer alan Türkmenistan, sahip olduğu devasa hidrokarbon kaynakları sayesinde Avrupa'nın enerji arz güvenliğini sağlamak için önemli bir potansiyel sunmaktadır. Ülkenin ihracat rotalarını çeşitlendirme politikası da bu yönde atılan önemli adımlardan biridir. Çalışmada Avrupa bölgesine Türkmen gazının ulaşımı için uygun olan ekonomik ve politik araçları ve sonuçları inceleyerek, AB enerji arz güvenliğinin gerek AB gerekse Türkmenistan'daki enerji sektörüne etkilerine yer verilmiştir. Ayrıca çalışma, Türkmen gazının Avrupa'ya ulaşması için alternatif rotalar ve politika önerileri sunmaktadır.

Bilim Kodu : 119002
Anahtar Kelimeler : Enerji Arz Güvenliği, Avrupa Ülkeleri, Enerji Kaynakları, Türkmen Gazı
Sayfa Adedi : 121
Tez Danışmanı : Dr. Öğretim Üyesi Nuran Halise BELET

EUROPEAN ENERGY SUPPLY SECURITY PROBLEM AND TURKMEN GAS
(M. Sc. Thesis)

Shasenem KORJAYEVA

ANKARA HACI BAYRAM VELİ UNIVERSITY
THE INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

September 2024

ABSTRACT

This study examines the importance of energy supply security, considered the most crucial input for the global economy and a key factor for economic development, through the perspective of European countries. It analyzes the changes in Europe's energy supply and explores the suitable economic and political tools for transporting Turkmen gas to the region. While presenting research on energy supply security for the European region, the study also highlights the strategies, new decisions, and approaches that the region is currently implementing and planning. It offers ideas and suggestions not only regarding energy relations but also concerning political and geopolitical relations. In recent years, geopolitical tensions, especially the Russia-Ukraine war that began in 2022, have caused disruptions in the supply of natural gas, which constitutes a significant portion of Europe's energy supply, leading to an energy crisis in the region. As a result, European countries have accelerated their search for new natural gas import routes to enhance energy security. Turkmenistan, ranked fourth in the world in terms of natural gas reserves, presents a significant potential to ensure Europe's energy supply security thanks to its vast hydrocarbon resources. The country's policy of diversifying its export routes is also an important step in this direction. The study examines the suitable economic and political tools and outcomes for transporting Turkmen gas to the European region, and it addresses the impact of EU energy supply security on both the EU and Turkmenistan's energy sectors. Additionally, the study provides alternative routes and policy recommendations for the transportation of Turkmen gas to Europe.

Science Code : 119002
Key Words : Energy Supply Security, European Countries, Energy Sources, Turkmen Gas
Page Number : 121
Supervisor : Dr. Öğretim Üyesi Nuran Halise BELET

TEŞEKKÜR

Bu çalışmamda bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, araştırmanın her bir aşamasında görüşleriyle beni destekleyen, samimiyetini her zaman hissettiğim, danışman hocam Dr. Öğretim Üyesi Nuran Halise BELET'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Türkiye'ye gelişimden itibaren yüksek lisans sürecinde bana her daim destek olan değerli hocalarım ve kıymetli arkadaşlarıma içten teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmanın tamamlanmasında en büyük destekçim olan aileme, özellikle de çocukluğumdan bu yana koşulsuz sevgisini ve inancını eksik etmeyen, haklarını asla ödeyemeyeceğim kıymetli annem ve babama sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLoların LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	x
HARİTALARIN LİSTESİ.....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. TEMEL ENERJİ KAYNAKLARI, KÜRESEL ÖLÇEKTE GÖRÜNÜMÜ VE EĞİLİMLER	5
2.1. Enerji Çeşitlerinin Sınıflandırması	7
2.1.1. Fosil Yakıtlar	8
2.1.1.1. Petrol	9
2.1.1.2. Kömür	11
2.1.1.3. Doğal gaz	12
2.1.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları-Yeşil ve Temiz Enerji.....	14
2.1.2.1. Güneş enerjisi.....	15
2.1.2.2. Rüzgâr enerjisi	16
2.1.2.3. Jeotermal enerji	17
2.1.2.4. Biyokütle ve biyoyakıtlar	18
2.1.2.5. Hidroelektrik enerji	18
2.1.2.6. Okyanus (dalga) enerjisi	20
2.2. Küresel Enerji Sektörünün Genel Görünümü	20
2.2.1. Küresel Enerji Üretimi	22

2.2.2. Küresel Enerji Ticareti	31
2.2.2.1. Küresel Enerji Talebi, Enerji İthalatında Eğilimler	36
2.2.3. Enerji Tüketimi ve Karbon (CO ₂) Emisyonu	43
2.2.4. Enerji Arz Güvenliği	47
3. TÜRKMENİSTAN'IN ENERJİ KAYNAKLARI VE ENERJİ ARZ GÜVENLİĞİ.....	51
3.1. Türkmenistan'ın Enerji Görünümü ve Enerji Politikası	51
3.2. Türkmenistan'ın Enerji Kapasitesi: Üretimi ve Kullanımı	56
3.3. Türkmenistan'ın Doğal Gaz Piyasası	63
3.4. Dünya Ekonomisinde Türkmen Enerjisine Yönelik Yeni Eğilimler ve Enerji Arz Güvenliği	70
3.5. Türkmenistan Enerji Tedarikinde Riskler ve Arz Güvenliği.....	73
4. AVRUPA ENERJİ ARZ GÜVENLİĞİ VE TÜRKMEN GAZI.....	77
4.1. Avrupa Birliği'nin Enerji Tüketimi ve Talebindeki Gelişmeler.....	77
4.2. Avrupa Enerji Birliği ve Mekanizmaları	80
4.3. Avrupa Enerji Arz Güvenliğinin Tedarikçi Bölgelerindeki Riskler.....	83
4.3.1. Rusya Doğal Gazına Aşırı Bağımlılık.....	85
4.3.2. Jeopolitik Riskler ve Avrupa Birliği'nin Enerji Politikaları	92
4.4. Avrupa Enerji Arz Güvenliği ve Türkmen Gazının Olası Durumu ve Geleceğe Dönük Senaryolar	94
4.4.1. Türkmen Gazı Arz Potansiyeli ve Arz Güvenliği	97
5. SONUÇ	103
KAYNAKÇA.....	107
ÖZGEÇMİŞ	121

TABLoların LİSTESİ

Tablo	Sayfa
Tablo 2.1. Enerjinin gelişim süreci.....	6
Tablo 2.2. Fosil yakıtların küresel rezerv miktarı	9
Tablo 2.3. En fazla doğal gaz rezervine sahip olan ülkeler	13
Tablo 2.4. Bölgelere göre güneş enerjisi üretimi.....	15
Tablo 2.5. Hidroelektrik üretimi.....	19
Tablo 2.6. Yıllara göre dünya doğal gaz üretimi ve tüketimi (Mm ³)	27
Tablo 2.7. Ham petrol üretimi (milyon varil/günlük).....	30
Tablo 2.8. Enerji kaynakları açısından yıllık dünya enerji üretimi TWs(terawat/saat)	31
Tablo 2.9. En fazla elektrik enerjisi ithalatı yapan ülkeler ve onların küresel ithalattaki payı (%), 2022	38
Tablo 2.10. Net elektrik ithalatı,2023.....	38
Tablo 2.11. En fazla petrol ithalatı yapan ülkeler ve bölgeler.....	39
Tablo 2.12. Bölgelere göre ve toplam dünya LNG ithalatı	40
Tablo 2.13. Küresel kömür ithalatı (en fazla ithal eden ülkeler ve bölgeler).....	41
Tablo 2.14. Kaynaklara göre birincil enerji tüketimi,2023	44
Tablo 3.1. Türkmenistan Enerji politikasını şekillendiren Uluslararası anlaşmalar ve konferanslar	54
Tablo 3.2. Türkmenistan'ın doğal gaz üretim ve tüketim göstergeleri	58
Tablo 3.3. Türkmenistan'ın enerji santralleri.....	60
Tablo 3.4. Türkmenistan elektrik ihracatı	62
Tablo 3.5. Türkmenistan'ın mevcut doğal gaz ihracatı.....	65
Tablo 3.6. Türkmen doğal gazının Çin'e ihracatı	69
Tablo 3.7. Türkmenistan'ın hidrokarbon kaynaklarına yabancı yatırımı çekmek amacıyla düzenlenen Uluslararası Forumlar ve Etkinlikler.	72

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Dünya birincil enerji üretiminde enerji kaynaklarının payı	9
Şekil 2.2. Küresel petrol rezervi,2022	10
Şekil 2.3. Küresel elektrik üretiminde kaynakların payı,2023	12
Şekil 2.4. Küresel yenilenebilir enerji kapasitesi	14
Şekil 2.5. Dünya toplam kurulu rüzgar türbinlerinin son beş yıldaki kapasitesi (megawatt)	16
Şekil 2.6. Bölgelere göre 2022 senesi rüzgar enerjisi üretim payı, TW/s	23
Şekil 2.7. En fazla güneş enerjisi üreten ülkeler, 2023	24
Şekil 2.8. Kişi başı birincil enerji tüketimi en yüksek on ülke,2022-2023	45
Şekil 2.9. Enerjiden kaynaklı karbon salınımı (2013-2023)	46
Şekil 3.1. Türkmenistan Doğal Gazı: Tüketim (milyar küp ft/günlük).....	57
Şekil 3.2. Türkmenistan'ın Afganistan'a elektrik ihracatının son 5 yıldaki büyüme oranı.	63
Şekil 4.1. AB elektrik üretiminde enerji kaynakların payı, 2023	78
Şekil 4.2. AB ülkelerinin 2021-2023 arası elektrik enerjisine olan talebindeki değişim	79
Şekil 4.3. Avrupa ülkelerinde en çok enerji talebi olan endüstriler,2023	80
Şekil 4.4. Rusya'dan Avrupa'ya ithal edilen doğal gaz miktarı.....	87

HARİTALARIN LİSTESİ

Harita	Sayfa
Harita 3.1. Orta Asya ve Afganistan.....	52
Harita 3.2. Türkmenistan'ın elektrik enerji sistemi'nin coğrafi dağılımı.....	61
Harita 3.3. Türkmenistan doğal gaz ihracat rotaları.	64
Harita 3.4. Orta Asya - Merkez (CAC) doğal gaz boru hattı.....	67
Harita 4.1. Avrupa'ya gelen Rusya doğal gaz boru hatları.....	88
Harita 4.2. Avrupa doğal gaz boru hatları	89

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

Açıklamalar

CO₂

Karbondioksit

m³

Metreküp

Kısaltmalar

Açıklamalar

AB

Avrupa Birliği

ABD

Amerika Birleşik Devletleri

ADB

Asya Kalkınma Bankası

APERC

Asya Pasifik Enerji Araştırma Merkezi

BAE

Birleşik Arap Emirlikleri

BDT

Bağımsız Devletler Teşkilatı

BP

British Petroleum

CAC

Orta Asya- Merkez Doğal Gaz Boru Hattı

CES

Merkezi Enerji Sistemi

CNG

Sıkıştırılmış doğal gaz

CNPC

Çin Ulusal Petrol Şirketi

DIA

ABD Savunma İstihbarat Teşkilatı

EC

Avrupa Komisyonu

EEA

Avrupa Çevre Ajansı

EGD

Avrupa Yeşil Mutabakatı

EIA

Amerikan Enerji Bilgi Yönetim İdaresi

EJ

Exajoule

EPRI

Elektrik Enerji Araştırma Enstitüsü (EPRI)

ESDM

Endonezya Enerji ve Maden Kaynakları Bakanlığı

GSYİH

Gayri Safi Yurtiçi Hasıla

GWh

Giga-Watt Saat

HES

Hidroelektrik Santrali

IEA

Uluslararası Enerji Ajansı

Kısaltmalar**Açıklamalar**

IMF	Uluslararası Para Fonu
IRENA	Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı
KV	Kilovolt
kWh	Kilo-Watt Saat
LNG	Sıvılaştırılmış Doğal Gaz
Mtoe	Milyon Ton Petrol Eşdeğeri
MW	Mega-Watt
OPEC	Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü
PSC	Üretim Paylaşımı Sözleşmesi
PV	Fotovoltaik Güneş Paneli
SCPX	Güney Gaz Koridoru
TANAP	Trans Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı
TAP	Trans Adriyatik Boru Hattı
TAPİ	Türkmenistan Afganistan Pakistan Hindistan Doğal Gaz Boru Hattı
TCP	Trans-Hazar Boru Hattı
UN	Birleşmiş Milletler
UNDP	Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı
UNECE	Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu

1. GİRİŞ

İnsanlık tarihinin başlangıcından bu yana enerji yaşamın en önemli kaynağı olmuştur. Ateşin keşfiyle başlayan enerji arayışı, endüstri devrimiyle fosil yakıtlara yönelmiş, günümüzde ise teknolojik gelişmelerle temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarına geçişle devam etmektedir. Bu süreçte bilim ve teknoloji alanındaki kayda değer gelişmeler, insan refahında önemli parametreler haline gelmiştir. Enerji kaynaklarının çeşitlenmesi ve yaygınlaşmasının da bu süre zarfında önemli etkileri olmuştur. Enerji, sadece ekonomik büyümeyi değil, aynı zamanda siyasi güç dengelerini de etkileyen önemli bir faktör haline gelmiştir.

Enerji kaynaklarının küresel dağılımındaki coğrafi farklılıklar, ülkelerin enerji güvenliği açısından önemli bir risk faktörüdür. Yetersiz enerji arzı, ekonomik büyüme ve sosyal refahı olumsuz etkileyerek, ülkelerin kalkınma hedeflerine ulaşmalarını engelleyebilmektedir. Enerji tedarikinde yaşanan kesintiler, iklim değişikliğinden kaynaklı aşırı doğa olayları ve ekonomik şoklar gibi dışsal faktörler, üretim süreçlerini aksatarak tüketici refahını sınırlamaktadır. Özellikle bilgi teknolojilerindeki hızlı gelişmeler ve dijitalleşme süreçleri, enerjiye olan talebi artırarak, enerji güvenliğinin ulusal ve küresel düzeyde stratejik bir öncelik haline gelmesini sağlamıştır. Bu bağlamda, enerjinin sürekli ve güvenilir bir şekilde temin edilmesi, sürdürülebilir kalkınmanın ve insan refahının temel dayanaklarından biri olarak kabul edilmektedir.

Fosil yakıtlar uzun yıllardır dünya ekonomilerinin temel enerji kaynağı olmuştur. Özellikle de kömürün Sanayi Devrimi'ne giden süreçteki payı oldukça yüksek olmuştur. Modern üretim yöntemlerinin gelmesiyle insan sermayesine olan talebin yerini makineler ve enerji kaynakları yoğun olarak almaya başlamıştır (Yılmaz ve Koyuncu, 2020). Bu dönem sonrasında fosil yakıtların sağladığı faydaların yanı sıra, giderek artan çevre sorunlarının, artan üretimin ve hızla büyüyen ekonomilerin yarattığı baskıyla yeni, temiz ve daha verimli kaynaklara ihtiyaç doğmuştur (Aşan, 2023).

20. yüzyılda sanayileşme sürecinin hızlanmasıyla birlikte, fosil yakıtlar arasında petrol ve doğal gazın enerji piyasalarındaki hakimiyeti belirginleşmiştir. Bu durum, söz konusu enerji kaynaklarına sahip ülkelerin jeopolitik konumlarını güçlendirerek, yeni bir küresel güç dengesinin oluşmasına zemin hazırlamıştır. Ancak, fosil yakıtların yoğun kullanımı sonucu ortaya çıkan çevresel sorunlar ve artan enerji talebi,

sürdürülebilir ve temiz enerji kaynaklarına yönelik araştırmaların hızlanmasına neden olmuştur. Teknolojik gelişmeler sayesinde, sürdürülebilir ve daha temiz bir yaşam sunmak adına alternatif enerji kaynaklarının üretimi, enerji dönüşüm süreçlerinde önemli bir rol üstlenmeye başlamıştır (Bulut, 2023).

Birçok avantajları beraberinde getiren yenilenebilir enerji kaynaklarına olan talep, enerjideki arz güvenliğini arttırmış olmasına rağmen fosil yakıtların petrokimya endüstrisi başta olmak üzere birçok sektördeki derin entegrasyonu, enerji dönüşüm süreçlerinde önemli bir bariyer oluşturmaktadır. Petrol ve doğal gazın, plastik gibi günlük hayatta yaygın olarak kullanılan ürünlerin temel hammaddesi olması, bu durumun en çarpıcı örneklerinden biridir.

21. yüzyılda ise enerji, uluslararası ilişkilerde giderek daha belirleyici bir rol üstlenerek, devletler arasında jeopolitik rekabetin ana unsurlarından biri haline gelmiştir. Küresel bir çerçeveden bakacak olursak; son zamanlarda bölgesel ve küresel olarak çok fazla siyasi, jeopolitik olaylar baş göstermekle birlikte, devletler arasında ikili hem çoklu ilişkilerde köklü değişimler hem de dünyayı etkileyen çoklu krizler yaşanmıştır. Bunlardan biri de yakın zamanda başlayan Rusya-Ukrayna savaşının neden olduğu jeopolitik gerginliklerdir. Avrupa'nın en büyük doğal gaz tedarikçisi olan Rusya'nın bölgeye doğal gaz ihracatının azaltılması, Avrupa enerji arz güvenliğini ciddi şekilde tehdit ederek, bölge ekonomilerini olumsuz etkilemiştir. Avrupa ülkelerinin bu gibi dış şoklara karşı çok daha fazla kırılgan olmasının nedeni, bölgenin enerji arzının büyük bölümünü içeren doğal gaz ve petrolün yaklaşık üçte ikisinin dışarıdan ithal ediliyor olmasıdır. Bu nedenle dünya genelinde enerji pazarındaki herhangi bir ani dalgalanmalar bölgede ve tedarik noktalarında ciddi etkilere neden olabilmektedir. Bu etkiyi azaltmak ve enerji güvenliğini arttırmak için bölgede yeni, daha güvenilir ve sürekli enerji tedarik rotaları arayışı uzun zaman öncesinde başlatılmıştır (Kansu, 2019).

Avrupa'nın enerji arz güvenliğini sağlamak amacıyla, doğal gaz gibi kritik bir enerji kaynağının tedarikinde alternatif ve daha güvenilir çözümlere yönelik uzun süredir çeşitli projeler yürütülmektedir. Bu bağlamda, 2015 yılında Avrupa Birliği Komisyonu, Avrupa Enerji Birliği'ni kurmak hakkında bildirge yayınlamıştır. Enerji Birliği'nin amacı; bölgeye enerji ithalatındaki kesintilerin önünü almak, enerji güvenliğini arttırmak ve AB enerji arzını güçlendirmektir (Pamir,2016:304). AB'nin

enerji arz güvenliğini ve arz çeşitliliğini artırma hedefiyle, Hazar Denizi ve Orta Asya ülkelerindeki zengin enerji kaynaklarına olan ilgi son yıllarda daha da artmıştır. Bu bölgelerden yapılacak enerji ithalatını artırmak amacıyla çeşitli enerji altyapı projeleri hızla hayata geçirilmektedir. Güney Gaz Koridoru; Hazar kıyısı ülkelerden gelen doğal gazı AB'ye ulaştırmak için atılan en önemli adımlardan biridir. Bu boru hattı projesi sayesinde AB'nin Rus gazına olan bağımlılığını da azaltmak hedeflenmiştir. Aynı zamanda AB, Orta Asya, Kafkasya ülkeleri ve Türkiye ile siyasi ilişkilerini geliştirmiş ve bu ülkeler üzerinden bölgeye gelen doğal gaz boru hatlarının korunmasını da güvence altına almıştır. Diğer yandan Güney Gaz Koridoru'nun parçası olan Trans Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı (TANAP), Güney Kafkasya Boru Hattı (SCPX) ve Trans-Adriatik Boru Hattı (TAP) projelerine ilaveten Trans-Hazar Boru Hattı projesiyle arz potansiyeli yüksek olan Türkmen gazını bölgeye ulaştırmak için yapılan çalışmalar da hızlanmaya başlamıştır. Türkmenistan'ın sahip olduğu doğal gaz rezerv miktarı ve ülkenin siyasi ilişkilerindeki ilerlemeler Türkmen gazının Avrupa için güvenilir bir kaynak olma potansiyelini arttırmıştır.

Rusya, İran ve Katar'dan sonra doğal gaz rezerviyle dünya dördüncüsü olarak bilinen Türkmenistan, Avrupa'nın artan doğal gaz talebini karşılayabilecek potansiyele fazlasıyla sahiptir. Buna rağmen Türkmenistan'ın da içinde bulunduğu bölge politik, lojistik ve ekonomik engellerin süregeldiği bir jeopolitik risk bölgesi olmaya da devam etmektedir. Bu tez çalışmasında, özellikle son yıllarda yaşanan siyasi olayların ve enerji krizlerinin etkisiyle daha da önem kazanan Avrupa'nın enerji güvenliği sorunsalı ele alınarak, küresel enerji sektöründe, doğal gaz rezerviyle dünya dördüncüsü olarak önemli rolü olan Türkmen gazının, Avrupa pazarına ulaştırılması bağlamında incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu bağlamda; Türkmen gazının bölgeye ulaşmasında "Enerji Koridoru" görevini üstlenen Türkiye için de birçok avantajları olabilecek projenin nasıl ve hangi rotalarla hayata geçireceği, çoklu etkileri de dikkate alınarak detaylı olarak çalışmanın konusunu oluşturacaktır.

Bu çalışma aynı zamanda, enerji arz güvenliğinin önemini Avrupa ülkeleri üzerinden incelemeyi amaçlamaktadır. Avrupa enerji arzındaki değişiklikleri analiz ederek bölgeye Türkmen gazının ulaşımı için uygun olan ekonomik ve politik araçları ve sonuçları inceleyerek, AB enerji arz güvenliğinin gerek AB gerekse Türkmenistan'daki enerji sektörüne etkilerine de yer verilecektir.

Bu alışma, enerji pazarlarının karmaşık yapısını ve dinamiklerini anlamak amacıyla hem klasik ekonomi teorilerinden hem de güncel uluslararası ilişkiler literatüründen beslenmektedir. Özellikle, enerji güvenliği ve enerji politikalarının analizi için sıklıkla başvurulan jeopolitik perspektif, çalışmanın temel teorik çerçevesini oluşturmaktadır. Ayrıca, küresel enerji sisteminde ülkeler arasındaki karşılıklı bağımlılık ilişkilerinin ve enerji krizlerinin doğasını kavramak için “Karşılıklı Bağımlılık Teorisi”nden yararlanılmıştır. Çalışmanın varsayımı, Türkmen gazının, sürdürülebilir enerji tedarici yoluyla Avrupa'nın enerji arz güvenliği üzerinde olumlu bir etkiye sahip olabileceği şeklindedir.



2. TEMEL ENERJİ KAYNAKLARI, KÜRESEL ÖLÇEKTE GÖRÜNÜMÜ VE EĞİLİMLER

Literatürde farklı kaynaklarda enerjinin çok farklı tanımlarının yer almasına karşın enerji insan hayatının tam anlamıyla bir yakıttır. Enerji, güç yaratma yeteneği ile herhangi bir hareket, değişimin meydana gelmesini sağlar. Enerji, bir sistemden farklı bir sisteme transfer edilebilir ve genelde bu transfer aşamasında enerjinin bir kısmı kaybolmaktadır. Örneğin elektrik enerjisinin elde edilmesinde sürtünmeyle ve dışarı atılmış ısıyla baştaki enerjinin bir kısmı elektrik enerjisine dönüşmeden kaybolur. Bunun gibi elde edilen enerji çeşitleri herşeyden önce belli bir kaynağın olmasını gerektirir ve genel olarak enerji, dönüşüm sürecinde bir kısım verimini de kaybeder (Fazal ve Kamran, 2021).

Ekonomik olarak baktığımızda ise enerji, üretimin temel girdisi olarak sadece üretim için değil aynı zamanda yaşamın her alanında önemli olan, ekonomik büyüme ve refahı sağlamak için de esas unsurlardandır. Artan nüfus, sanayileşen şehirler, refahın getirdiği farklı tercihler ve sosyal gelişmeler enerjiye olan talebi de artırmıştır.

Doğanın sunduğu zenginlikleri adil olarak paylaştığımız pek söylenemez ve bu yüzden enerji kaynaklarının dağılımı da ülkeler arasında pek eşit değildir. Tarih boyunca da bu eşitsizliğin yarattığı çok sayıda politik olayları, güç yarışlarını, rekabet, denge oyunlarını ve bunların getirdiği savaşları görebiliriz. Tablo 2.1’de gösterilen gelişmeleri dikkate aldığımızda, süreç ilk insanların, ateşi keşfetmesiyle ısınmak ve yemek pişirmek için ağaçların, organik maddelerin yakılmasından başlamıştır. Daha sonra Sanayi Devrimiyle kömür, petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıtların yaygınlaşması ve günümüzde çevreye daha duyarlı yenilenebilir enerji kaynaklarına olan ilginin artması, enerji arayışı yolculuğumuzda çeşitli teknolojik gelişimleri ve sistemsel dönüşümleri de tetiklemiştir. Modern dünyanın güç ve gelişim kaynağı olan “enerji”nin kullanım sürecini ve getirdiği jeopolitik krizleri de Tablo 2.1’de kronolojik sıralama ile görebiliriz:

YIL	Olaylar
MÖ 1 milyon yıl civarı	İnsanlar taşların yardımı ile ateş yakmayı öğrendiler ve bu pişirmek, hayvancılık, tarım gibi faaliyetlerin gelişmesine getirdi.
1600'li yıllar	Avrupa'da, özellikle İngiltere'de 1666'daki büyük yangından sonra odun kömüründen taş kömürü kullanımına geçiş başladı.
1698	Thomas Savery ilk kez buharı hareket ettirme gücü açısından kullandı
1712	Thomas Newcomen madenlerden su pompalamak için buhar motorunu geliştirdi ve ilk kez kullandı
1770'ler	James Watt buhar motoruyla makineleri çalıştırmayı başardı ve Sanayi Devrimi'nin en önemli icadı olan buhar makinesi 1776'da patentini aldı
1804	İlk kez buharla çalışan lokomotif kullanıldı
1807	Buharla çalışan bot icat edildi
1831	İngiliz fizikçi ve kimyager Michael Faraday jeneratörü icat etti
1839	Fransız fizikçi A.Edmond Becquerel fotovoltaiik enerjiyi (güneş pilinin çalışma prensibi olan fotovoltaiik etki) keşfetti
1859	Edwin Drake Pennsylvania yakınlarında ilk gerçek petrol kuyusunu keşfetti
1879	Thomas Edison elektrik ampulünü icat etti
1882	İlk kez hidro güç santralleri İngiltere ve ABD'de kuruldu
1885	Karl Benz benzinle çalışan, içten yanmalı motorlu olan ilk otomobili icat etti
1890	Danimarkalılar ilk modern yel değirmenleri inşa etti ve aynı yıl Dizel motor icat edildi
1904	İlk olarak İtalya'da Jeotermal elektrik üretildi
1913	Ford'un ilk otomobili tanıtıldı
1942	ABD'de Chicago'da EnricoFermi'nin yürüttüğü çalışmalar sonucunda ilk nükleer reaktör kuruldu
1960	Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü (OPEC) kuruldu
1974	Uluslararası Enerji Ajansı kuruldu
1986'	Çernobel nükleer kazası oldu
1997	Sera gazını azaltmak amacıyla Uluslararası Anlaşma yapıldı, Kyoto Protokolü imzalandı
2001	Brezilya Petrobras Dünya'nın en büyük petrol platformunu denize indirdi
2004	Dünya çapında petrol üretimi günde 70 milyon varili aştı
2005	Azerbaycan petrolünü Gürcistan, Türkiye üzerinden geçerek taşıyan Bakü-Tiflis-Ceyhan Boru hattı kuruldu
2007	Angola ve Ekvador (yeniden) OPEC'e katıldı
2008	Dünya petrol fiyatları varil başına 165 dolar ile tavan yaptı, petrol şoku yaşandı ve sonra fiyatlar tekrar düştü
2010'	Tarihin en büyük küresel ekonomik krizlerinden birinin sonuna doğru gelindi, Çin dünya enerji tüketiminde ABD'yi geçerek birinci sıraya geçti
2015	Dünyanın enerji tüketimindeki devleri olan ülkeler karbon salınımını azaltmak ve yenilenebilir enerjiye geçiş için büyük adımlar atıldılar, bu sene sürdürülebilirlik açısından tarihi sene olarak kaydedildi
2016	Theresa May, İngiltere'nin yirmi yıldır ilk nükleer projesi olan Hinkley Point C nükleer anlaşmasını nihayet onayladı, Tesla üretime başladığı yeni nesil güneş panellerini tanıttı
2019'	Suudi Arabistan'ın en büyük petrol sahalarına ve Abqaiq'teki dünyanın en büyük ham petrol işleme tesisine saldırı düzenlendi ve toplam 5,7 milyon BPD petrol üretimini devre dışı bıraktı. Bu miktar, dünya petrol üretiminin %5'inden fazlasını temsil ediyordu
2021	Almanya'daki 3 adet ve New York'daki son nükleer santralleri kapatma kararı alındı
2022	Rusya-Ukrayna savaşı başladı ve Avrupa ülkeleri Rusya'dan tedarik edilen doğal gazı yaptırımlar uygulamaya başladı
2023	Hamas saldırısı sonucu İsrail-Filistin savaşı başladı ve İsrail yerel pazarın yanı sıra Ürdün ve Mısır'a gaz sağlayan Tamar gaz sahasının faaliyetlerini durdurdu

Tablo 2.1. Enerjinin gelişim süreci

Kaynak: Aydın (2016), “Enerji Ekonomisi ve Politikaları” yararlanarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

2.1. Enerji Çeşitlerinin Sınıflandırması

Enerji çeşitli formlarda olabilir. Bu bağlamda genel olarak enerji potansiyel enerjidir ya da kinetik enerjidir. Fanchi'e (2011) göre enerjinin formları şunlardır:

Potansiyel enerji depolanmış enerji olup, örneğin **kimyasal enerji** atom ve maleküllerin bağlarında depolanır. Kimyasal enerjiye petrolü, doğal gazı, kömürü, biyokütleyi örnek getirebiliriz.

Gravitasyonel enerji, bu bir nesnenin yüksekliğinde depolanmış enerji olup, hidroelektrik santralleri buna örnektir.

Nükleer enerji, potansiyel enerji çeşidi olup, nükleer reaksiyon ile ortaya çıkan enerjidir.

Elastik potansiyal enerji ise nesnelerde yaratılan gerginlik yoluyla depolanmış enerjidir, okçu yayları veya gerilen kauçuk bantlar, elastik enerjiye örnek olabilir.

Kinetik enerji nesnelerin, maddelerin hareketi sayesinde oluşan enerjiye denilmektedir.

Hareket enerjisi (motionenergy) hareket eden nesnelerde toplanır ve nesneyi hareket ettirmeye yarayan enerji, nesnenin hareketi yavaşladığında da salınır. Mesela rüzgar esdikçe ve hızlandıkça onun hareket enerjisi artar, durulduğunda ise hareket sayesinde depolanan enerji salınır.

Elektromanyetik enerji (radiantenergy) elektromanyetik dalgalar halinde olan türüdür ve radyasyon dalgaları, X ışınları, güneş ışığı buna örnek verilebilir.

Elektrik enerjisi elektrik yüklü parçacıkların (elektronların) hareketi sonucu taşınan enerjidir.

Ses enerjisi titreşimler sayesinde oluşan ve maddeler içerisinde dalgalar halinde dolaşan bir enerjidir.

Geleneksel sınıflandırmada enerji kaynakları **birincil** ve **ikincil enerji kaynakları** diye ikiye ayrılır. Birincil kaynaklara doğadan ham olarak elde edilen doğal gaz, kömür, ham petrol, güneş, rüzgar, nükleer gibi enerji kaynaklarıdır. İkincil enerji kaynakları ise doğada doğrudan bulunan birincil kaynaklardan elde edilenlerdir. Bunlara benzin ve elektrik enerjisi örnek olarak verilmektedir (Pamir, 2016:28).

Yapılan diğ er bir sınıflandırma ise yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynakları olmaktadır.

Yenilenebilir enerji kaynakları doğada bulunan enerji kaynaklarının rezervlerinin yenilenebilir, yani stoklarının sınırsız olduğunu ifade eder. Mesela rüzgar, güneş gibi enerji kaynakları ne kadar çok kullanılsa da stoklarında bir azalma olmayacaktır, çünkü bu kaynakların kullanım imkanı sonsuzdur. Yenilenemeyen enerji kaynakları ise, doğada stokları sınırlı miktarda bulunan petrol, kömür, doğal gaz, uranyum gibi kaynaklardır. Bunların tüketimi sınırlıdır çünkü rezerv miktarları sınırlıdır.

Literatürde bu sınıflandırmaya ilaveten, yenilenemez özellikteki petrol, doğal gaz, kömür gibi enerji kaynakları *geleneksel* anlamında olan konvansiyonel enerji kaynakları olarak da adlandırılır, bunlar yeni rezervleri bulunsa da miktarı sınırlı olan kaynaklardır (Doğ nay ve Coş kun, 2020).

2.1.1. Fosil Yakıtlar

Yer kabuğunda milyonlarca yıl boyunca biriken canlı organizmaların kalıntılarının, fiziksel ve kimyasal değişimlere uğramasıyla oluşan hidrokarbon bileşenleri, fosil yakıtlar olarak tanımlanır. Petrol, doğal gaz ve kömür gibi fosil yakıtlar, ürettikleri yüksek enerji yoğunluğu nedeniyle uzun yıllar boyunca dünya enerji ihtiyacının büyük bir kısmını karşılamıştır. Ancak, fosil yakıtlarının yanması sonucu atmosfere salınan karbondioksit (CO₂) gibi sera gazları, küresel ısınmaya ve iklim değişikliğine neden olmakta, ozon tabakasına zarar vererek çevresel sorunları tetiklemektedir. Bu olumsuz etkilerin rağmen, fosil yakıtlarının elde edilmesinin nispeten kolay ve düşük maliyetli olması, taşınabilirlikleri ve yüksek enerji yoğunlukları gibi özellikleri, onları dünya enerji piyasalarında önemli bir konuma getirmiştir. Fosil yakıtların bu denli yaygın kullanımı, üreten ve tüketen ülkeler arasında karmaşık ilişkiler ağı oluşturarak, dünya siyasetini ve ekonomisini derinlemesine etkilemiş, pek çok jeopolitik krizin de temel nedenlerinden biri haline gelmiştir ( nat ve Daş oğlu, 2021).

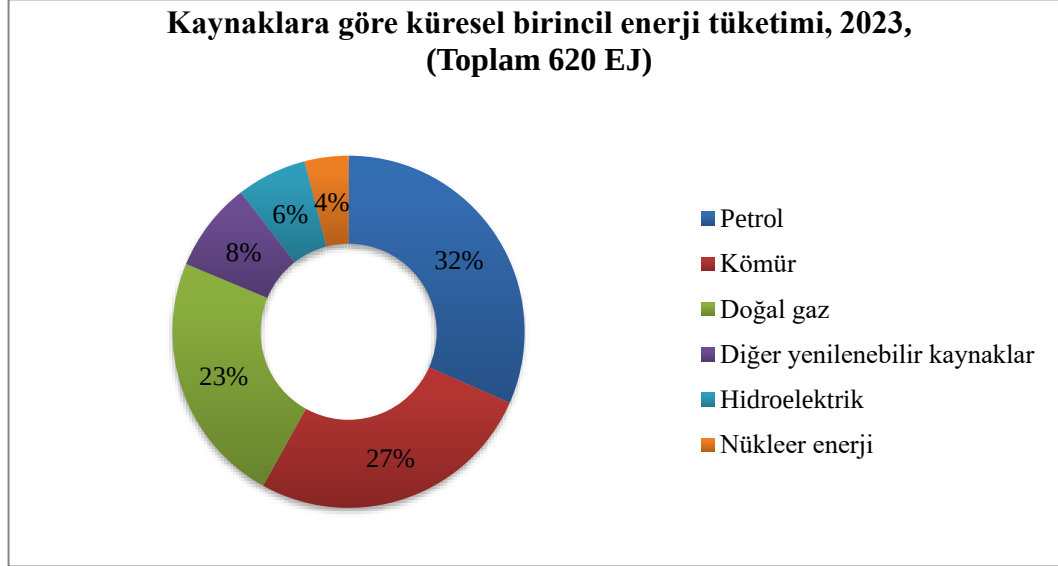
Tablo 2.2’de küresel fosil yakıt rezervlerinin en güncel verileri yer almaktadır. Dünyanın birçok bölgesinde her yıl yeni kaynaklar keşfedilerek, bu rezervlere yeni miktarlar eklenmeye devam etmektedir.

Kaynak	Rezerv miktarı	Yıl
Petrol (milyar varilde)	1564.4	2022
Doğal gaz (trilyon fit küp)	7299	2021
Kömür (milyar short ton)	1161	2021

Tablo 2.2. Fosil yakıtların küresel rezerv miktarı

Kaynak: U.S. Energy Information Agency(IEA),World Total Coal reserves, (2023); IEA,Natural gas reserves (2024); OPEC (2023)

Fosil yakıtlar küresel enerji üretiminin ve tüketiminin büyük yüzdesini karşılamaktadır. Şekil 2.1’de de gördüğümüz gibi 2023 yılında dünya elektrik enerjisi üretiminin %60.7’si fosil yakıtlardan elde edilmiş olup, dünya birincil enerji tüketiminin ise %82’si fosil kaynaklardan sağlanmıştır. En fazla pay ise 196 EJ ile %32’lik kısmını oluşturan petrole aittir (Energy Institute, 2024).



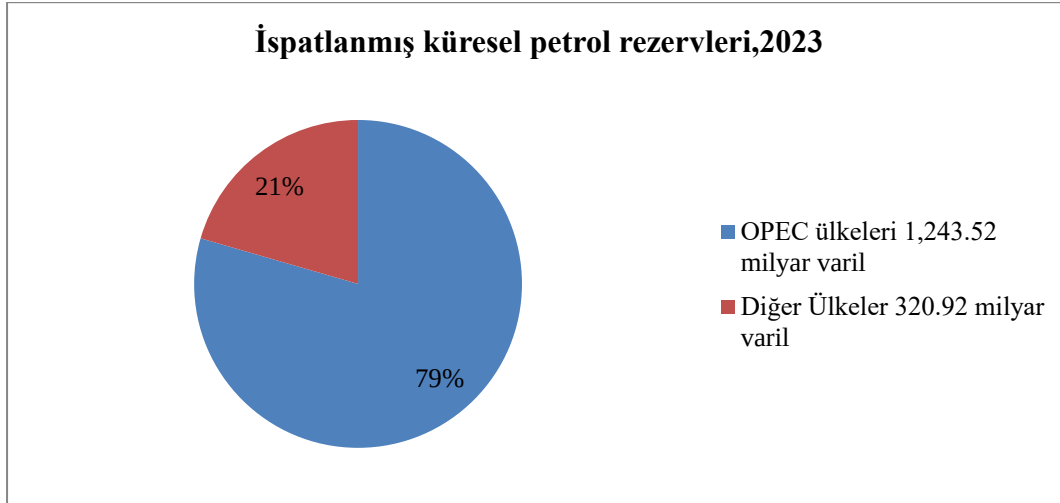
Şekil 2.1. Dünya birincil enerji üretiminde enerji kaynaklarının payı

Kaynak: Energy Institute, Statistical Review of World Energy, 2024

2.1.1.1. Petrol

Küresel enerji piyasasının en önemli enerji kaynaklarından biri olarak bilinen petrolün yoğun kullanımı 19 yüzyılda Amerika Birleşik Devletleri’nde başlamıştır. Ancak antik çağlarda mısırlıların petrolü mumyalama işlemlerinde kullandığı, bazı eski medeniyetlerde ise kum ve asfalt karıştırılarak yollar,geçitler yapıldığı bilinmektedir (Forbes, 1958). 1900’li yılların ortalarına geldiğimizde artık ABD’de petrol kullanımı kömür kullanımını aşmıştır. Birçok ülkelerde petrol rezervleri bulunmaya ve dünya petrol piyasası büyümeye başlamıştır. Bu süreçte yaşanan savaşlar ve krizlerin de

etkisiyle 1960 yılına geldiğimizde petrol ihraç eden ülkeler, gelirlerini korumak ve petrol fiyatlarını dengede tutmak için beraber hareket etmek amacıyla Bağdat'taki konferansta, Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü'nün (OPEC) kuruluşuna karar vermiştir (Şahin, 2019:36). OPEC'in kuruluşundan sonra dünya petrol piyasasında artık eskisinden daha farklı gelişmeler yaşanmıştır. Şekil 2.2'de de görüldüğü gibi dünya petrol rezervinin %80'e yakını OPEC ülkelerine aittir.



Şekil 2.2. Küresel petrol rezervi,2022

Kaynak: OPEC, Annual Statistical Bulletin 2023

OPEC üyesi ülkeler petrol ihracatının büyük bölümünü ellerinde tuttuğu için dünya petrol arzında önemli role sahiptir, OPEC'in petrol üretimini arttırması veya kısıtlaması petrol fiyatlarını da büyük ölçüde etkilemektedir. Zamanla OPEC üyesi ülkeler arasındaki ilişkiler ve politikalar değişmiş, birçok siyasi gerginlikler de yaşanmıştır. Bunlardan 1973 yılındaki petrol krizi, Arap-İsrail savaşında İsrail'e destek veren ülkeleri cezalandırmak amacıyla OPEC üyesi ülkelerin yaptığı ambargolar sonucu, petrol fiyatlarının hızla artması ve ekonomik çökuşlere getirmesi ile sonuçlanmıştır. 1979-80 yıllarında dünya ikinci bir petrol krizi ile karşı karşıya kalmıştır. İran'daki devrim yüzünden yeni siyasi rejim İran'ın batı ülkeleri, özellikle de ABD ile ilişkilerini yeniden şekillendirmiş ve Batıya petrol ihracatını büyük miktarda azaltmıştır. Buna ek olarak İran-Irak savaşı da İran'ın petrol üretimini olumsuz etkilemiştir. İran'ın petrol üretimindeki bu ani ve ciddi azalmadan sonra Arap ülkelerinin de petrol fiyatlarını iki katı arttırması, küresel enerji krizinin başlangıcı olmuştur. Bu kriz petrole bağımlı ekonomilerde dengesizliklere ve sıkıntılara yol

açarken, enerji arz güvenliğinin önemini de tekrar gündeme getirmiştir (Savrul, 2016:50).

Siyasi olayların da etkisiyle petrol arzında görülen sürekli dalgalanmalar, dünya ekonomilerinin alternatifler kaynaklara yönelmesine getirirse de, petrol sadece bir enerji yakıtı değil aynı zamanda birçok sanayide petrokimya ürünlerinin temel kaynağı olduğu için petrole olan talebin tamamen azalması mümkün olmamıştır (Pamir, 2016:78). Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) verilerine göre son 20 yıldaki artışla küresel petrol talebi günlük 18 milyon varile ulaşmıştır. Talepteki artışın başlıca nedenleri olarak son 20 senede neredeyse 65% artan karayolları taşımacılığı faaliyetleri, artan taşıt sayısı gösterilmektedir. Şu an dünya genelinde petrol talebindeki en büyük pay 45% karayolları taşımacılığına, onun ardından da 15% ile ikinci sırada gelen petrokimya sektörüne aittir (IEA, 2023c:28).

Petrol küresel enerji üretiminin en büyük miktarını oluşturur ve öngörülen tahminlere göre petrole olan talep 2030 senesine kadar daha da artacaktır. Çünkü petrokimya ürünlerine olan talebin artmasına ek olarak havacılık ve taşımacılık sektörlerindeki büyüme de petrole olan talebi artırmaya devam etmektedir. Gelecekte petrole olan talebin gelişmiş ülkelerde azalması ve alternatif kaynaklara geçilmesi beklenirken, gelişmekte olan ülkeler içinse bu talebin artması öngörülmektedir (IEA, 2023:232).

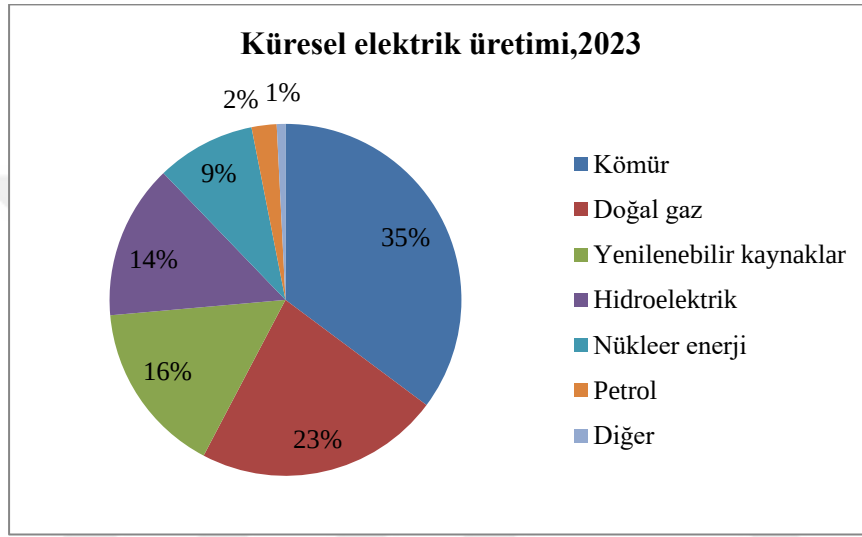
2.1.1.2. Kömür

Enerji kaynakları arasında odundan sonra kullanım tarihi en eski olanı kömürdür. Oluşumu milyonlarca yıl süren bu kaynak, ana maddesi karbon olan yenilenemeyen enerji kaynağıdır ve doğada bol miktarda bulunur (Aydın, 2016).

Kömürün kullanımı orta çağlarda artmaya başlasa da, en önem kazandığı zaman 18 yüzyıl olarak bilinmektedir. Demir ocaklarında kömürün kullanımının yaygınlaşması yeni buluşları da beraberinde getirerek, daha sonrasında Sanayi Devrimiyle kömür artık en önemli yakıt haline gelmiştir (Montgomery, 2014:24).

Elektrik enerjisi ve petrol ile çalışan makineler, motorlar icat edildikten sonra kömürün eski egemenliği azalmaya başlamıştır. Fakat günümüzde kömür hala önemli enerji kaynakları arasındaki yerini korumakta ve özellikle sanayi sektöründe en çok talep edilen ısı ve enerji kaynağıdır (Pamir, 2016:67).

Kömürle çalışan güç santrallerinin kapasitesi 2000’li yılların başında büyük ölçüde azalmıştır. 2022 yılında kömür tüketimi dünya genelinde bu güne kadarki en yüksek boyuta ulaşarak yıllık 8.42 milyar tonu bulmuştur. Gelişen ülkelerde kömür talebini azaltmak öngörülürken, Çin ve Hindistan gibi hızla büyüyen ülkelerde kömüre olan talep artmaktadır. Dünyanın en çok kömür tüketen ülkeleri olan Çin, Vietnam, Filipinler, Hindistan ve Endonezya ülkeleri küresel kömür talebinin %70’ni oluşturmaktadır (IEA, 2022).



Şekil 2.3. Küresel elektrik üretiminde kaynakların payı, 2023

Kaynak: Energy Institute, Statistical Review of World energy, 2024

IEA World Energy 2023 raporunda küresel kömür talebinin 1.4% arttığı ve 8.5 milyar tonu geçtiği rapor edilmiştir. Şekil 2.3’te görüldüğü gibi kömür 2023 yılında küresel elektrik enerjisi üretiminde en fazla paya sahip olan kaynak olmuştur. %35.2’lik bir paya sahip olan kömürün ardından ikinci sırada doğal gaz yer almaktadır.

2.1.1.3. Doğal gaz

Doğal gazın kullanımı da diğer fosil kaynaklar gibi kökeni çok eskiye dayansa da geçmişte çok fazla yaygın olan ve sürekli kullanılan bir enerji kaynağı olmamıştır.

Doğal gazı diğer fosil yakıtlardan ayıran en önemli şeylerden biri onun çevreye daha az zararı olması ve daha az karbon emisyonu salınımı olmasıdır. Fakat taşıma açısından daha maliyetli olması, özellikle sıvılaştırılmış doğal gazın (LNG) taşıma ve kullanımı için iyi bir teknolojik altyapı gerektirmesi, doğal gazın yaygınlaşmasını engellemiştir. Günümüzde doğal gaz taşımacılığı ve ticareti üretim

bölgelerindentüketim yerine doğrudan boru hatlarıyla ya da sıvılaştırılarak tankerlerle taşınmaktadır. Doğal gazın denizyoluyla taşınması da oldukça maliyetlidir. Petrol taşımacılığıyla kıyaslandığında bu maliyet 7 kat fazla çıkabilmektedir (Kantörün, 2010).

Tablo 2.3'te dünyada en çok doğal gaz rezervine sahip ilk on ülke ve onların doğal gaz rezerv miktarıyer almaktadır. Rusya dünyada en fazla doğal gaz rezervine sahip ülkedir. Kanıtlanmış doğal gaz rezervlerinin dağılımına baktığımızda ise Avrupa en düşük doğal gaz rezerv miktarına sahip bölgedir. Rusya'nın ardından ise sırasıyla İran, Katar, Türkmenistan ve ABD en fazla doğal gaz rezervine sahip ülkelerdir. Bu beş ülke dünyanın toplam doğal gaz rezervinin büyük bölümüne, yaklaşık %64'üne sahiptir (BP, 2021).

Sıra	Ülkeler	Kanıtlanmış doğal gaz rezervi (trilyon metreküp), 2020 yıl
1	Rusya	37.4
2	İran	32.1
3	Katar	24.7
4	Türkmenistan	13.6
5	ABD	12.6
6	Çin	8.4
7	Venezuela	6.3
8	Suudi Arabistan	6
9	Birleşik Arap Emirlikleri	5.9
10	Nijerya	5.5

Tablo 2.3. En fazla doğal gaz rezervine sahip olan ülkeler

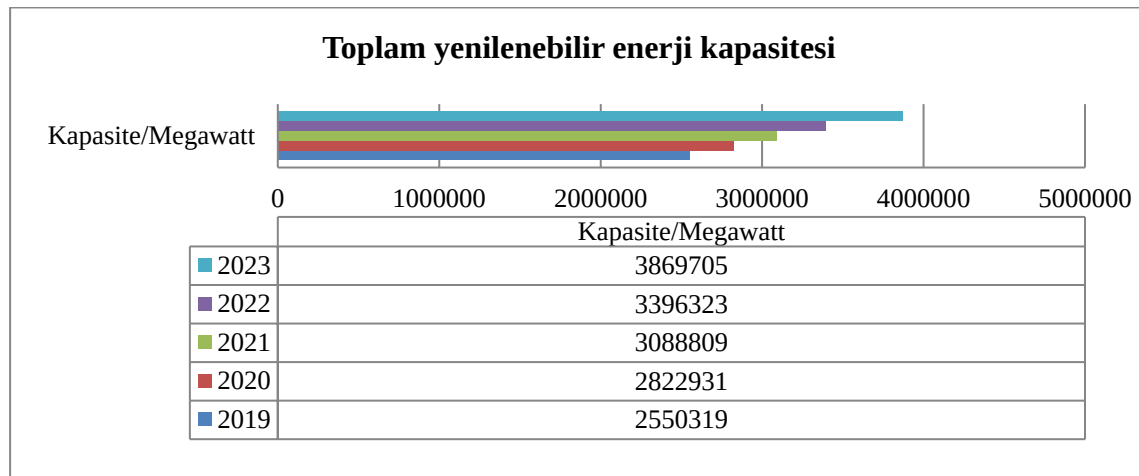
Kaynak: BP, Statistical Review of World Energy, 2021

Dünyanın doğal gazı en çok tüketen ülkelerinden olan Avrupa Birliği üyesi ülkelerin, Rusya'dan yapılan doğal gaz ithalatını kısıtlama kararı almasıyla birlikte, bölgedeki toplam doğal gaz talebinde önemli bir düşüş yaşanmıştır. Eurostat verilerine göre 2023 yılında Avrupa'da doğal gaz talebi %7.4 oranında azalmıştır, bu bölgede 2008 yılından bu yana kaydedilen en düşük doğal gaz talebi olmuştur. Talepteki bu azalma, AB'nin RepowerEU planının parçası olan, doğal gaza yönelik talebi koordineli şekilde azaltmak için kabul ettiği (AB) 2022/1369 Konsey Tüzüğü ile ilişkilidir (Eurostat, 2024) .

IEA raporuna göre Rusya'nın Avrupa'ya doğal gaz arzını kesmesi küresel doğal gaz piyasasında da istikrarsızlığa yol açmıştır ve bu durumun 2025 yılına kadar devam edeceği öngörülmektedir. 2025 yılından sonra küresel doğal gaz piyasasının tekrar ayaklanması, özellikle de 2025 ile 2027 yılları arasında ciddi bir büyüme beklenmektedir. Devam eden ve nihai yatırımı yapılmış projeler sayesinde 2030 yılına kadar 250 milyar metreküp doğal gaz sıvılaştırma kapasitesi eklenecektir. Söz konusu projelerin yarısından fazlası Katar ve ABD'ye aittir. Söz konusu ek doğal gaz sıvılaştırma kapasitesi, günümüz küresel LNG üretiminin yarısına denk gelmektedir (IEA, 2023:20).

2.1.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları-Yeşil ve Temiz Enerji

Yenilenebilir enerjinin, geleceğin enerji üretiminin büyük miktarını oluşturması ve enerji arz güvenliği kavramında ciddi değişimler yaratması beklenmektedir (Çıtak ve Pala, 2016). Yenilenebilir enerji kapasitesini arttırmak ve daha temiz enerji kullanımına uyum sağlamak için başlatılan girişimler her geçen yıl daha da artmaktadır. Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı'na (IRENA) göre 2023 yılında küresel yenilenebilir enerji kapasitesine 473 gigawatt'lık (GW) ilave yapılarak toplam yenilenebilir enerji stokunda %13.9 oranında artış kaydedilmiştir (IRENA, 2024). Şekil 2.4'de görüldüğü gibi küresel yenilenebilir enerji kapasitesi son beş yılda büyük ölçüde ve sürekli artmaya devam etmiştir. İRENA'ya göre bu artışın daha da hızlanması ve 2030 yılına kadar yenilenebilir enerji hedeflerine ulaşılması için her yıl 1050 GW'lık ilave yapılması gerekiyor (IRENA, 2023).



Şekil 2.4. Küresel yenilenebilir enerji kapasitesi

Kaynak:IRENA, Renewable Capacity Statistics, 2024

2.1.2.1. Güneş enerjisi

Güneş enerjisi, sınırı olmayan bir enerji kaynağıdır. Dünya'ya düşen Güneş ışınlarını bazı teknik işlemlerden geçirerek elde edilen bu enerjiyi kullanma çalışmaları 20 yüzyılın sonlarına doğru yaygınlaşmıştır (Yergin, 2014). Güneş enerjisini farklı şekillerde kullanmak için yapılan çalışmalar bu enerjinin ısı enerjisi olarak su ısıtma, bina havalandırma sistemi gibi amaçlarla kullanımına imkân vermektedir. Güneş enerjisinin elektrik enerjisi olarak kullanımı güneş panelleri ile olmaktadır. Zamanla, gelişen teknolojiler ve artan talep sayesinde günümüzde güneş panellerinin üretim maliyeti oldukça azalmıştır. Artık, elektrik enerjisinin daha verimli kullanımını sağlayan bu panellere yatırımlar da gün geçtikçe artmaktadır. IEA'nın bu konudaki raporlarına göre 2022 yılında bu yatırımlar dünya genelinde 320 milyar doları geçmiştir ve toplam elektrik üretimi yatırımının 45%-ni oluşturmuştur (IEA, World Energy Investment, 2023).

Dünya temiz enerji kaynaklarına geçişi devam ederken güneş enerjisi, toplam küresel elektrik üretiminde hidroelektrik ve rüzgâr enerjisinden sonra yenilenebilir enerjiler arasında üçüncü sırada yer almaktadır. Güneş enerjisi üretiminde birinci sırada Çin'i ondan sonra da sırasıyla AB ülkelerini, ABD'yi ve Hindistan'ı görebiliriz. Bu ülkelerde ekonomik, politik destek ve artan kapasite sayesinde güneş enerjisi üretiminde sürekli bir büyüme beklenmektedir (IEA, 2023:156).

Güneş enerjisi üretimi (Terawat/saat)			
Bölgeler /sene	2021	2022	2023
Kuzey Amerika	191.4	234.5	275.3
Güney ve Orta Amerika	36.6	54.8	82.6
Avrupa	198.7	246.4	294.9
Orta Doğu	19.2	23.7	35.9
Afrika	17.9	18.2	19.2
Asya-Pasifik	591.0	743.2	927.7
Toplam Dünya Geneli	1059.3	1321.9	1641.6

Tablo 2.4. Bölgelere göre güneş enerjisi üretimi

Kaynak: Energy Institute, Statistical Review of World Energy, (2023,2024)

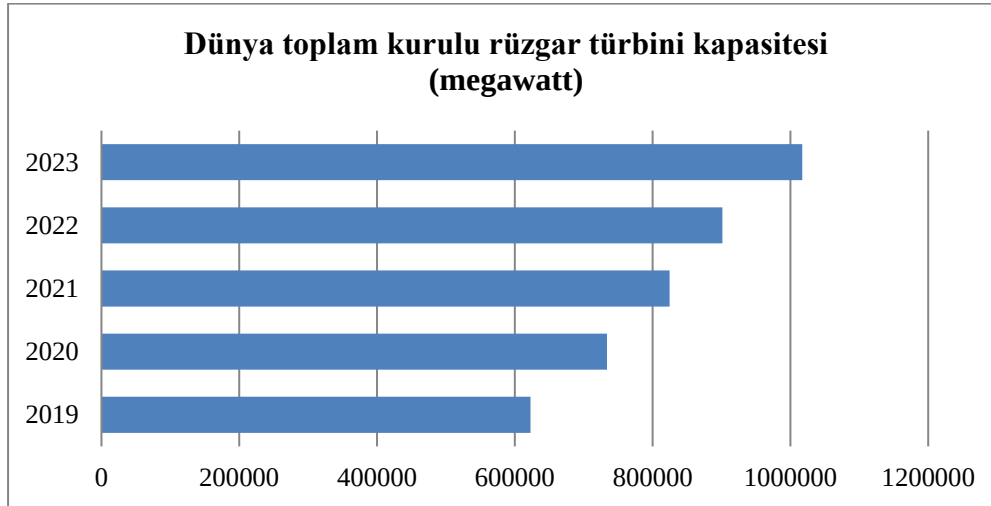
Tablo 2.4'te bölgelere göre ve toplam küresel güneş enerjisi üretimi yer almaktadır. Tablo 2.4'te de görüldüğü gibi, son üç yılda güneş enerjisi üretimi tüm

bölgelerde artış göstermiştir. IEA'ya göre güneş enerjisi kapasitesinin 2030 yılına kadar daha da büyük miktarda artması beklenmektedir. 2030 yılına geldiğimizde küresel güneş paneli üretim kapasitesinin yıllık 1200 GW olması öngörülmektedir (IEA, 2023:20).

2.1.2.2. Rüzgâr enerjisi

Rüzgâr enerjisi rüzgar türbinindeki pervanelere rüzgarın çarpmasıyla elde edilen yenilenebilir enerji kaynağıdır. Rüzgâr türbinleri genellikle rüzgarın güçlü estiği bölgelerde sadece karada değil, okyanuslarda, açık denizlerde de kurulmaya başlanmıştır. Araştırmalara göre küresel rüzgâr enerjisi teknik potansiyeli, dünyanın ürettiği toplam elektrik enerjisininin fazlasını tek başına sağlayabilmektedir (United Nations, 2024).

Deniz üstündeki rüzgâr enerjisi üretiminin ilk uygulamasının Avrupa'da olduğu bilinmektedir. Danimarka'da 1991'de ilk deniz üstü rüzgâr enerjisi santrali kurulmuştur. Avrupa bölgesi deniz üstü rüzgâr enerjisini üretim potansiyeli açısından dünyada birinci sırada olup, arkasından ABD, Japonya takip etmektedir. Araştırmalara göre deniz üstü rüzgâr enerjisi potansiyeli en yüksek olan ülkeler kutuplara daha yakın bölgelerdeki ülkelerdir (İnat ve Daşcıoğlu, 2021).



Şekil 2.5. Dünya toplam kurulu rüzgar türbinlerinin son beş yıldaki kapasitesi (megawatt)

Kaynak: Energy Institute, Statistical Review of World Energy, (2024)

IEA World Energy Outlook, 2022 verilerine göre rüzgar enerjisi üretimine yapılan yatırım dünya genelinde %20 daha artarak, 185 milyar dolara eşdeğer

olmuştur. Aynı zamanda 2023 yılında kara rüzgâr enerjisi ilavelerinde ise %70’lik bir artış yaşanmıştır. Şekil 2.5’de dünya genelinde kurulu rüzgar kapasitesinin son beş yıldaki değişimi yer almaktadır. Buna göre 2023 yılında küresel rüzgâr enerjisi kapasitesi %12.9 oranında artmıştır (Energy Institute, 2024).

Ayrıca, Birleşik Krallık’ın ilk yüzen rüzgâr enerjisi santrali projesi, ABD’nin ilk büyük çaplı offshore rüzgar enerjisi santrallerini kurması ve Avrupa Birliği’nin enerji arz güvenliği için yenilenebilir enerjilere yatırımlarını artırması, gelecekte rüzgar enerjisinden beklenen verimin alınması için de önemli adımlardır (Maktabi ve Rusu, 2024).

2.1.2.3. Jeotermal enerji

Jeotermal kelimesi yunanca kökenli bir kelime olup, toprak anlamına gelen-*ge* ve sıcaklık anlamına gelen-*termos* kelimelerinden oluşmaktadır (EIA, 2022).

Jeotermal enerjinin farklı çeşitleri geçmişten bu yana kullanılmaktadır, örneğin sıcak su, buhar eski zamanlardan beri ısıtma için kullanılmıştır. Günümüzde dünyanın birçok ülkesinde jeotermal enerji, elektrik enerjisi üretimi ve evlerin ısınması için yaygın şekilde kullanılmaktadır. Jeotermal enerji küresel enerji kullanımının büyük miktarını karşılamaktadır ve dünyadaki toplam jeotermal enerji kaynaklarının insanların ihtiyacı olan enerjiden de fazlasını sağlayabilme potansiyeline sahip olduğu tahmin edilmektedir. Bu enerji kaynağının daha kolay, zararsız ve yüksek verimli şekilde elde edilmesi için teknolojik gelişmeler, yeni uygulama yöntemleri üzerinde çalışmalar devam etmektedir. Zira jeotermal enerjiyi elde etmek için açılan kuyuların, yer tabakasında sıkışan sera gazlarının çıkmasına yol açtığı, bilinen ve miktarı azaltılmaya çalışılan bir husustur. Sera gazlarının miktarı ve atmosfere verdiği zarar diğer fosil yakıtlarından çok daha düşük miktarda olduğu için jeotermal enerji güvenilir ve sürdürülebilir enerji kaynağı olarak kabul edilmektedir (Fridriksson, Merino, Orucu ve Audinet, 2017).

Jeotermal kaynakları en çok kullanan ülkeler başında gelen İzlanda’da ısıtmanın %90-nı jeotermal kaynaklardan sağlanmaktadır. Dünya genelinde ise yaklaşık 78’den fazla ülke jeotermal kaynakları doğrudan kullanmaktadır. Bu rakamın artan nüfusun, sanayileşmenin getirdiği enerji talebi ile daha da artması beklenmektedir. Dünyanın en büyük jeotermal üreticisi ise Chevron şirketi olup, en büyük geliştirilmiş jeotermal

sahası ABD'nin Kaliforniya eyaletinin kuzeyindeki The Geysers sahasıdır (Aydın ve Merey, 2021).

Jeotermal enerji sağladığı düşük maliyetli ısıtma, buharlaşma ayrıcalıkları sayesinde hiç bir uygulama veya işlem olmadan da doğrudan kullanılabilen, yüksek verimli bir enerji kaynağıdır.

2.1.2.4. Biyokütle ve biyoyakıtlar

Biyokütle enerjisi bitkilerden, odunlardan, bitki atıklarından ve hayvan atıklarından elde edilen enerjidir. Biyogaz da tıpkı biyokütle gibi uygun maliyetli, sürdürülebilir enerji kaynağıdır. Biyogazlar biyokütle enerjisi sağlayan atıklara, bitkilere ve diğerlerine havasız ortamda fermentasyon işlemi yapılarak üretilir. Ortalama bir kilogram biyokütle materyalından 0.15-0.20 m³ biyogaz elde edilmektedir. Biyogazın ısı değeri ise ortalama 24-37,3 MJ/m³ arasında değişmektedir. Biyoyakıtların en çok elde edileni olan biyogaz uygun koşullar ve teknolojiler yaratılırsa iyi düzeyde enerji miktarını karşılayabilecek bir kaynaktır (Deviren, İlkılıç, ve Aydın, 2017)

IEA verilerine göre modern biyokütle ve diğer biyoyakıtların sağladığı enerji mevcut toplam küresel yenilenebilir enerjini arzının %55-ni ve toplam enerjinin de %6-sını oluşturmaktadır. Biyoenerji kullanımını arttırmak için birçok ülkede gelişmeler yaşanmaktadır. Avrupa Birliği 2023 senesinde yenilenebilir enerji kullanımı hakkındaki anlaşmasıyla biyokütle enerji üretimini arttırmak için hedefler belirlemiştir. Sadece AB değil ABD, Hindistan ve Avusturalya gibi ülkeler de biyoenerji üretimi ve buna yatırımlar hakkında önemli adımlar atmaktadır. 2030 yılı için küresel enerji üretimi ve tüketimi öngörülerine göre biyoenerji kullanımının daha da artması beklenmektedir (IEA, 2023b).

2.1.2.5. Hidroelektrik enerji

Yenilenebilir enerji kaynakları arasında en yaygın ve yüksek kapasiteli kaynaklardan biri olan hidroelektrik enerji, yer çekimi sayesinde barajda biriken suyun türbine kuvvetle çarpmasıyla elde edilir ve türbinin dönmesiyle de elektrik enerjisi üretilmektedir (EIA, 2024g).

Hidroelektrik enerjinin yenilenebilir ve temiz olması dışında, enerji üretim tesislerinin çalışma ömrünün uzun, kuruluş maliyetlerinin uygun ve yerli imkanlarla

kurulabilir olması, onu daha ekonomik bir enerji kaynağı yapmaktadır. Hidroelektrik enerjisi, bugün dünyanın gelişmekte olan ülkelerinin çoğunun enerji ihtiyacını büyük ölçüde karşılamaktadır. Hidroelektrik enerji, diğer enerji kaynaklarına göre daha esnek bir şekilde elde edilebilir. Bu yüzden enerji talebindeki esnekliğe en çok uyum sağlayan temiz ve çoğu bölgede erişimi kolay bir enerji kaynağıdır. Dünyada en fazla hidroelektrik enerjisi Çin’de üretilmekte olup, sırasıyla Brezilya, Kanada ve ABD gibi ülkeler takip etmektedir (Asif, 2022:99). Tablo 2.5’te bölgelere göre son yıllardaki hidroelektrik üretimi yer almaktadır.

Hidroelektrik üretimi (Terawatt/saat)		
Bölgeler/sene	2022	2023
Kuzey Amerika	684.6	620.9
Güney ve Orta Amerika	745.1	749.9
Avrupa	564.1	638.7
BDT ülkeleri	248.2	253.0
Orta Doğu	18.2	27.6
Afrika	156.3	161.6
Asya-Pasifik	1907.1	1788.4
Toplam Dünya	4323.4	4240.2

Tablo 2.5. Hidroelektrik üretimi

Kaynak: Energy Institute, Statistical Review of World Energy, 2024

Hidroelektrik üretimi beklentilerine göre 2023-2030 yılları arasında yıllık ortalama %4'lük büyüme oranı beklenmektedir. 2022 yılında bu artış %2 oranında olmuş ve 4.300 TWh'ye ulaşmıştır. Ancak 2023 yılında %1.9 oranında gerileme kaydedilmiştir. 2030 yılına kadar planlanan hidroenerji üretimi artışı yeni ilave edilen tesislerle ve eski tesislerin bakımıyla desteklenmesi amaçlanmaktadır. Dünya genelinde tüm eskimiş hidroelektrik santrallerin bakımı için toplam 300 milyar ABD doları ihtiyaç olacağı hesaplanmıştır. Hidroelektrik santrallerine için yapılan ve yapılacak olan bu yatırımlar küresel hidroelektrik enerjinin artışının istikrarlı olmasını devam ettirecektir (IEA, 2023d).

2.1.2.6. Okyanus (dalga) enerjisi

Okyanus veya dalga enerjisi, eski çağlardan beri ve değirmenler gibi çok taraflı amaçlarlar kullanılmaktadır. Günümüzde dalga enerjisinden elektrik üretimi yapılmaktadır. Dalga enerjisi üretiminde farklı metotlar ve cihazlar kullanılmaktadır.

Dünyada okyanus enerjisi üreticisi olarak önde gelenler: ABD, Çin, Kanada, Hindistan, Avustralya, Güney Kore, Endonezya ve Avrupa ülkeleridir. Bu ülkelerde okyanus enerjisi üretimini arttırmak için yenilikçi projeler tasarlanmaya devam etmektedir. Gezegenimizin %71-ni kaplayan okyanuslardan elde edebilen bu enerjinin potansiyelinin her 1 metrelik bir dalga için yaklaşık 30kW ile 40kW arasında olduğu tahmin edilmektedir. Elektrik Enerjisi Araştırma Enstitüsüne (EPRI) göre bu enerjinin yıllık potansiyeli oldukça yüksek olup sadece ABD için hesaplandığında yıllık 2.640 TWh bir enerji potansiyeli göstermektedir (NoviOcean, 2024).

2.2. Küresel Enerji Sektörünün Genel Görünümü

Dünya enerji tüketiminde zamanla önemli artışlar kaydedilmiş, enerjinin miktarında ve çeşitlerinde birçok değişim yaşanmıştır. Enerji tüketiminin artması ile sosyo-ekonomik gelişme arasında yakın ilişkiler bulunmaktadır. Cook (1971), çalışmasında; insanın altı farklı toplumsal dönemdeki enerji tüketimini incelemiş ve enerji tüketimindeki değişimler ile farklı toplumsal dönemleri ilişkilendirmiştir. İlk çağlardan başlayarak güncel teknolojiler çağına kadar tüm dönemlerin enerji tüketimini araştıran Cook, tüketimin Endüstri Devrimi'ne kadarki süreçte nispeten daha yavaş arttığını ama ondan sonra büyük ölçüde hızlandığını belirtmiştir.

18.yüzyılın sonlarına doğru insanların kömür kullanımını arttırmalarının arkasında, yeni ve farklı makinelerin icat edilmesiyle enerji kaynaklarının kullanım alanlarının genişlemesi yatmaktadır. Eskiden ısı enerjisi için kullanılan odunların yerini daha kolay muhafaza edilebilen ve yüksek ısı sağlayan kömür almıştır. Ulaşım için kullanılan hayvan gücünün yerini buharla çalışan trenler ve gemiler almıştır. Sıvı yakıt olduğu için avantajlar sunan petrol ise içten yanmalı motorların icadı ile daha yoğun kullanılmaya başlanmıştır. 19.yüzyılda elektiğin icadı da fosil yakıtlara olan talebi daha da arttırmıştır. Aynı zamanda elektrik üretiminin temel enerji kaynağı fosil yakıtlar olmuştur (Fanchi, 2011).

Yeni teknolojilerin ortaya çıkmasıyla enerji kaynaklarında ve tüketiminde yeniliklere ihtiyaç doğmuştur. Fosil yakıtların etkisiyle hızla artan küresel ısınma ve diğer çevresel sorunlar da bu yeniliklerin hızlanmasını tetikleyen unsurlardandır. Gelişendünyanın artan yaşam standartlarını karşılayabilmesi ve aynı zamanda daha sürdürülebilir bir yaşam için yeni bir enerji çağının başlaması gerekmiştir. 21.yüzyıl, bunun başlangıcı sayılmıştır. Yenilenebilir enerji alanında büyük gelişmeler yaşanarak, gelişen ekonomiler de yenilenebilir enerji santrallerinin kapasiteleri arttırırken, gelişmekte olan ekonomiler içinse bu durum daha çok uygun maliyetli bir seçenek ile gerçekleşebilme imkanı gerektirmektedir (World Bank, 2023).

Yeni enerji çağının geçen yüzyılın üç katından fazla büyüyen ve bugün yaklaşık 110 trilyon dolara ulaşan küresel ekonominin gelecekte de enerji talebini karşılamak için yeterli gelişimi sağlayabilmesi gerekmektedir. 1960'ların ortalarında dünyada kişi başı enerji tüketimi ortalama 12 bin kilovatsaat civarıyken bugün ortalama 21 bin kilovatsaati geçmiştir ve bu durum enerjide talebin hızla arttığını ve değişimin önemini de göstermektedir (Statista, 2024). Alternatif kaynaklara yoğunlaşan bu değişim gelecekte bizi ne tür bir enerji karışımı karşılayacağını göstermektedir (Montgomery, 2014).

Enerji ihtiyacının karşılanabilmesinde daha az değişken, ulaşılabilir ve sürdürülebilir bir enerji arzının sağlanması daha da önemli hale gelmiştir. Geçmişte küresel enerji krizlerinin ve artan petrol fiyatlarının neden olduğu ekonomik krizler, birçok ülkeyi zor durumda bırakmıştır. 1973 yılındaki petrol krizi de buna bir örnektir. Krizin etkisi tüm dünyaya yayılmış, üretim ve tüketimi olumsuz etkilemiştir (Öztürk ve Saygın, 2017). Üretimde önemli bir hammadde olan enerjinin arzındaki değişimler gerek üretim gerekse enerji piyasalarında önemli dalgalanmalara neden olabilmektedir. Sadece gelişmekte olan ekonomilerde değil enerji fiyatlarındaki artış gelişen ülkelerin de enerjiye olan bağımlılıklarının devam etmesi nedeniyle ekonomilerini ve refah seviyelerini etkilemektedir (Lasley,1982).

2008 senesinde yaşanan küresel ekonomik çöküş enerji fiyatlarının etkilerinin en güncel örneğidir. Haziran 2007 ile 2008 Haziran dönemi arasında petrol fiyatları iki katına çıkmış, sonrasında 2008-2009 yılları arasında petrol ve doğal gaz fiyatlarındaki ani ve çarpıcı düşüşle beraber küresel ekonomik aktivitede de ciddi azalma yaşanmıştır. 2008-2009 krizi sırasında küresel sanayi üretim endeksinde

(inşaat sektörü hariç) %13'lük düşüş yaşanmıştır. Üretimdeki bu düşüşün 2008 yılından hemen önce görülen küresel ekonomik büyümeden sonra yaşanması, petrol fiyatlarıyla küresel iş döngüsü arasında bağlantı olduğunun göstermektedir (ECB, 2012).

Küresel enerji krizleri ve jeopolitik sorunlar enerji güvenliğinin önemini bir kez daha göstermektedir. Enerji arz güvenliğini sağlamakta önemli unsurlardan biri de enerji sektöründe nitelikli ve yeterli iş gücünün olmasıdır. IEA'nın sunduğu verilere göre 2022 yılında dünya genelinde 67 milyona yakın insan enerji sektöründe çalışmakta olup, bu sayının yarısından fazlasını temiz ve sürdürülebilir enerji alanında çalışanlar oluşturmaktadır. Küresel enerji istihdamında en büyük pay ise Asya-Pasifik bölgesine aittir. Çin tek başına dünya enerji istihdamında %30'luk paya sahiptir. IEA 2023 verilerine göre 2030 senesine kadar enerji sektöründe 17 milyon yeni iş imkanının olması bekleniyor ve bunlar genelde yenilenebilir enerji alanında olacaktır (IEA, 2023). IEA raporuna göre enerji sektörü diğer sektörlerle nazaran daha fazla yüksek vasıflı işgücü talep etmektedir. Küresel ölçekte ülkeler temiz enerjiye geçiş sürecimizde olası işgücü sorunlarını önlemek için endüstri ve eğitim kurumlarının işbirliği içinde olmasının şart olduğu vurgulanmıştır (IEA, 2023e).

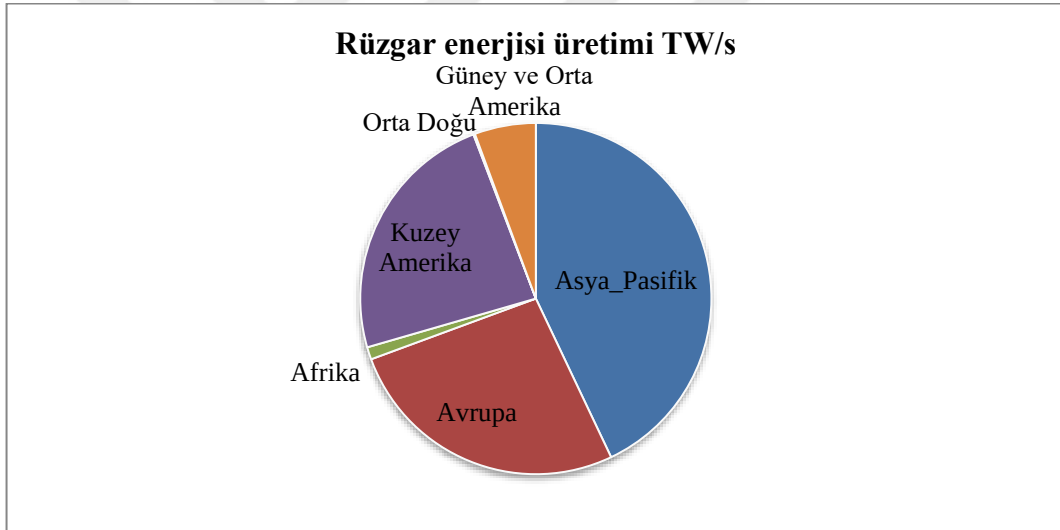
2.2.1. Küresel Enerji Üretimi

Dünya üzerinde doğada fosil yakıtlar, kimyasallar ve diğer kaynaklar eşit dağılmış olmadığından ülkeler enerji anlamında birbirine bağılırlar. Enerji kaynaklarının ülkenin ekonomisini, yaşam standartlarını ve politik gücünü şekillendirmekte büyük rolü vardır. Bu yüzden de yatırımların çoğu enerji alanındaki yerli teknolojilere ve çalışmalara yapılmaktadır. Yenilenebilir enerji teknolojileri ile bu bağımlılık azalsa da dünyamız hala enerji ticaretinde küreselleşme devrindedir. Can ve Doğan (2016) çalışmasında ifade edildiği gibi bu küreselleşme enerji tüketimini de arttırmaktadır. Sonuçta bu artış enerji arz miktarının da artmasına yol açmaktadır.

Son yıllarda enerji üretimindeki yıllık ortalama artış en çok yenilenebilir enerji kaynaklarında görülmüştür. 20.yüzyıldan bu yana yenilenebilir enerji üretimi istikrarlı bir şekilde artmaya devam etmektedir. Daha sürdürülebilir ve temiz enerji kullanımına geçiş için yapılan yatırımlar da her geçen gün artmaktadır. BloombergNEF 2023 verilerine göre 2022 senesinde enerji geçişine yapılan küresel yatırım 1.11 trillion dolara ulaşmış ve bir %31'lik bir artış sağlamıştır. Bu yatırım sadece yenilenebilir

enerji altyapısını ve projelerini değil aynı zamanda sıfır karbon emisyonlu araçların, şarj altyapısının, hidrojen ve nükleer enerji üretiminin ve geri dönüşüm alanlarında geliştirilmesini gerektirmektedir (Tan, 2023).

Geçtiğimiz yıllarda küresel yenilenebilir enerji üretiminde en büyük pay rüzgar enerjisine ve ardından da güneş enerjisine aittir. 2021-2022 seneleri verilerine baktığımızda rüzgar enerjisi Orta Doğu ülkeleri dışında diğer tüm bölgelerde yenilenebilir enerji kategorisinde en çok üretimi yapılan enerji türüdür ve bu üretim sürekli artmaktadır. Dünya genelinde 2021 yılında toplam rüzgar enerjisi üretimi 1854.1 terawat/saat olurken 2022 yılında bu rakam 2104.8 terawat/saate çıkmıştır. Şekil 2.6’da gördüğümüz gibi rüzgar enerjisinin üretildiği bölgeler arasında Asya-Pasifik bölgesi en çok paya sahipken, ikinci sırada onu Avrupa bölgesi takip etmektedir (EI, 2023).



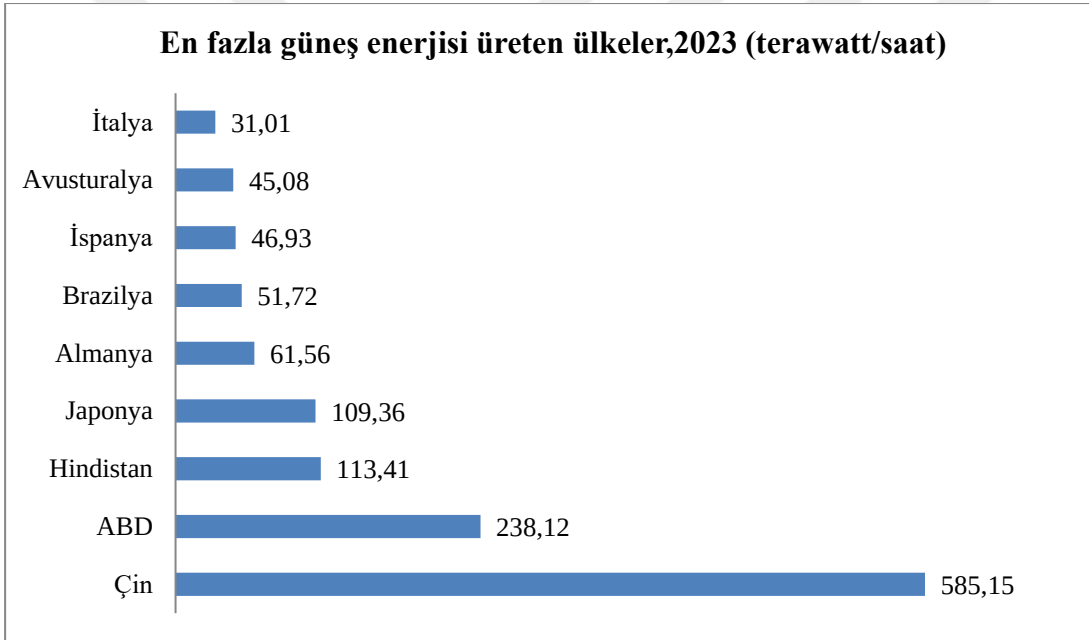
Şekil 2.6. Bölgelere göre 2022 senesi rüzgar enerjisi üretim payı, TW/s

Kaynak: Energy Institute, Statistical Review of World Energy, 2023, s 47

Avrupa bölgesi içinde rüzgar enerjisini en fazla üreten ülke Almanya’dır. Almanya’da 2008 yılından bu yana rüzgar enerjisi kapasitesi her geçen sene sektöre yapılan yatırımlar nedeniyle artmaktadır. Dünya genelinde ise, en fazla rüzgar enerjisi üretimi saatte 762.7 terawat ile Çin’de, olup, en fazla kurulu rüzgar türbinleri kapasitesi de Çin’dedir. Ayrıca ABD ortalama saatte 497.0 terawat ile Kuzey Amerika bölgesinin en fazla rüzgar enerjisi üreten ülkesidir. 2022 yılındaki dünya toplam rüzgar enerjisi üretimi bir önceki seneye göre ortalama %13.5 artmıştır. En fazla üretim artışı ise Vietnam’da olmuştur (Energy Institute, 2023).

Güneş enerjisi dünyada ikinci en fazla üretilen yenilenebilir enerji türüdür. Güneş enerjisi üretimi dünyanın neredeyse tüm bölgelerinde her geçen gün artmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları arasında üretimi en hızlı artan güneş enerjisi 2022 yılında dünya genelinde toplam %24.9'luk bir artış göstermiştir (IRENA, 2023).

Küresel güneş enerjisi üretiminin dağılımına bakacak olursak, ilk sırada saatte 584.15 terawattlık üretimi ile Çin yer almaktadır. İkinci büyük üretici olan ABD'de 2023 yılında toplam güneş enerjisi üretimi ortalama saatte 238.12 terawatt'ı bulmuştur. Onun ardından üçüncü sırada olan Hindistan'da ise üretim saatte 113.41 terawatt olmuştur (Statista,2024).



Şekil 2.7. En fazla güneş enerjisi üreten ülkeler, 2023

Kaynak: Statista, <https://www.statista.com/statistics/1421748/global-solar-energy-generation-leading-countries/>, 2024

Dünya mevcut güneş enerjisi üretim kapasitesinin %37'lik kısmına sahip olan Çin'de yenilenebilir enerji politikalarıyla beraber bu payın daha da arttırılması beklenmektedir. IEA tahminlerine göre Çin'in 2024 yılında yenilenebilir enerji sektörüne yapmayı planladığı toplam yatırım 675 milyar dolara çıkacaktır. Çin'in ardından diğer en büyük yatırım paylar 370 milyar dolar ile Avrupa ve 310 milyar dolar ile ABD'ye aittir. Küresel anlamdaysa 2024 yılında temiz enerji kaynaklarına yapılacak toplam yatırımın 2 trillion dolara ulaşması beklenirken, enerji kaynakları

arasında en büyük teknolojik yatırımın güneş enerjisine yapılarak, dünya genelinde toplam 500 milyar dolara çıkması beklenmektedir. IEA'nın tahminlerine göre, bugün fosil yakıtlara giden her dolara karşılık, yaklaşık olarak iki dolar temiz enerjiye yatırım yapıldığı değerlendirilmektedir (Chestney, 2024).

Önemli yenilenebilir enerji kaynaklarından olan modern biyoenerji, IEA raporuna göre toplam yenilenebilir enerjinin %55'lik kısmını ve küresel enerjinin de %6'sını kapsamaktadır. 2022 yılında küresel biyoyakıt üretimi günlük 2,810 milyon varile ulaşarak, dünyanın birçok yerinde biyoyakıtlar modern ulaşım araçlarımızın daha az karbon salınımı yapan elverişli ve verimli yakıtları olmayı başarmıştır. Biyoetanol, biyodizel, biyogaz ve biyokerosen gibi biyoyakıtların kullanımı artık sadece ısıtma ve pişirme işlemlerinde değil ulaşım sektöründe de kullanılmaya başlanmıştır (IEA, 2023f). Şu an dünyanın 40'a yakın ülkesinde sürdürülebilir uçak yakıtı olarak bilinen biyokerasan yolcu uçuşlarında uçak yakıtına katılarak kullanılmaktadır. Sera gazı salınımı açısından iyi bir seçenek olan biyokerasanın gelecekte daha fazla uçuşlarda kullanılması beklenilmektedir. Uçak yakıtlarına katılan biyokerasanlar yüzdesine bağlı olarak sera gazı salınımını %80'e kadar azaltması mümkün olduğu açıklanmıştır (Özkan, 2023).

Biyoyakıt için teknolojilerin gelişmesi ile küresel biyoenerji pazarının 2023 ve 2027 seneleri arasında ortalama %6.3'lük bir büyüme sağlayarak, 2027 yılında küresel pazar büyüklüğünün 627 milyar dolara ulaşması öngörülmektedir. 2028 yılında biyoyakıtlar ve elektrikli araçlar sayesinde ulaşım sektöründeki petrol talebinin %7'den fazla azalması beklenmektedir. Biyoenerji üretiminde önde gelenlerden Avrupa ve Kuzey Amerika ülkelerinin teknolojik katkılarıyla, gelişmekte olan ülkelerde de üretimin artması beklenmektedir. Biyoenerji talebinin en yüksek olduğu ülkeler ise Hindistan, Brezilya ve en fazla biyoetanol talebi ile Endonezya olarak açıklanmıştır (IEA, 2024e).

Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı (IRENA) raporuna göre 2023 yılında yenilenebilir enerji toplam küresel kurulu güç kapasitesinin %43'nü oluşturmuş ve 473 gigawattlık ilaveyle yenilenebilir enerji kapasitesinde bugüne kadarki en büyük artış yaşanmıştır (IRENA, 2024a).

Geleneksel enerji kaynakları olan fosil yakıtların üretimine baktığımızda doğal gaz ve petrol üretimi son yıllarda yaşanan siyasi ve jeopolitik olaylardan sonra eski

yıllık üretim artışını sağlayamamıştır. Küresel doğal gaz pazarında Orta Doğu'daki gerginlikler ve 2022 yılının Şubat ayında Rusya'nın Ukrayna'yı işgal etmesiyle dengeler bozulmuştur. Tahmin edilen verilere göre 2022 yılında küresel doğal gaz tüketimi %1.5 civarında düşüş yaşamış ve bu 2020 yılında Covid-19 sürecindeki kısıtlamalar nedeniyle yaşanan düşüşe yakın oranlarda olmuştur. Avrupa'ya gelen Rus gazının %80 oranında azalmasıyla doğal gaz krizi yaşanmış ve yetersiz arz oranı yüzünden fiyatlar artmaya başlamıştır. Bu durum sadece Avrupa'yı değil, küresel doğal gaz pazarını da derinden etkileyerek enerji ticaret ağlarını yeniden şekillendirmiştir. 2023 yılında en fazla LNG üretimini yapan ABD'nin 2024 yılında da Permian Basın'deyeni bulunan rezervler sayesinde dünyanın en büyük doğal gaz üreticisi olmaya devam etmesi beklenmektedir. ABD artan bu üretim kapasitesiyle doğal gaz arzında sorunlar yaşayan Avrupa için iyi bir alternatif olmuştur. 2022-2023 yılları kış döneminde Avrupa'nın toplam ithalatının üçte ikisini ve doğal gaz ithalatının da üçte birini LNG ithalatı oluşturmuştur. 2023 yılında ABD'den sonra en fazla LNG ihracatı yapan Avusturalya'nın şu anda 10 adet LNG tesisi bulunmakta ve bunlarda yıllık 80 milyon tona yakın üretim yapılmaktadır. Ancak gelecek 5-10 yıllık süreçte bu üretimin yavaşlaması ve güncel rezervlerinde bazı projeler yüzünden azalması beklenmektedir (Australian Government, Department of Industry, Science, and Resources, 2024).

Doğal gaz üretiminde önde gelen ülkelerden olan Katar, LNG ihracatının büyük bölümünü Asya ve Avrupa ülkelerine yapmaktadır. Katar aynı zamanda Dolphin boru hattı üzerinden Birleşik Arap Emirlikleri ve Oman'a da doğal gaz ihraç etmektedir. Avrupa'nın Rus gazını LNG ithalatıyla değiştirmesinde Katar'dan gelen LNG'nin payı oldukça büyüktür. AB Katar'dan ithal edilen LNG'yi arttırmak hakkında görüşmeler gerçekleştirirse de, ülkenin 2025 yılında faaliyete geçmesi beklenen sıvılaştırma tesisinden önce LNG ihracat kapasitesini arttırmasının mümkün olmadığı açıklanmıştır. Katar Enerji Bakanı Saad Al Kaabi ülkenin gelecekteki LNG ihracatı için daha uzun vadeli tedarik anlaşmaları yapmayı planladıklarını açıklamıştır. Kuzey Sahası genişletme projesiyle Katar 2022 yılında Çin ve Almanya ile iki ayrı uzun vadeli LNG ihracatı anlaşması imzalamıştır (EIA, 2023b).

Kanıtlanmış doğal gaz rezerviyle dünyada birinci sırada olan Rusya'nın doğal gaz üretimi ve ihracatı Ukrayna savaşının başlamasıyla oldukça azalmıştır. 2022

yılında ülkenin doğal gaz üretiminde önceki yıla göre 11.8’lik düşüş yaşanmıştır. Bu düşüş 1990 yılından bu yana Rusya’nın doğal gaz üretimindeki en büyük azalma olarak kaydedilmiştir.Yaptırımlar sonucu Avrupa’ya giden Rus gazı %80 oranında azalmıştır ve 2023 yılında üretimde de tekrar %5’lik bir azalma yaşanmıştır. Savaşın etkileri hala sürerken 2024 yılında Rusya’nın Arktik LNG treni projesi tamamlanarak doğal gaz satışını desteklemesi beklenmektedir. Diğer yandan Gazprom doğal gaz üretimindeki ve ihracatındaki düşüşü Çin’e ve Türkiye’ye giden ihracatı artırarak telafi etmeye çalışmaktadır. Ancak Rusya’nın önümüzdeki birkaç yıl daha doğal gaz üretiminin ve gelirinin eskiye göre düşük olması beklenmektedir (Henderson, Yermakov, ve Connolly, 2024).

Geniş petrol ve doğal gaz rezervine sahip Hazar Denizi ülkelerinden İran ve Türkmenistan doğal gaz üretiminde artış hedefleriyle birlikte, ihracat için de yeni rotalar arayışına girmişlerdir. Kanıtlanmış doğal gaz rezerviyle İran dünyada ikinci sırada,Türkmenistan ise dördüncü sıradadır. İhracat potansiyeli yüksek olan Türkmenistan, 2021 yılında küresel doğal gaz ihracatı sıralamasında yedinci, İran ise on ikinci sırada yer almıştır. Bu iki ülkenin de enerji arzının %70’den fazlasını doğal gaz oluşturmaktadır (IEA, 2022a). Türkmen gazının büyük kısmı Asya ülkelerine özellikle de Çin’e ihraç edilmektedir. İran ise doğal gaz ihracatının büyük bölümünü Orta Doğu ve Türkiye’ye yapmaktadır (Gurbanov, 2024).Yeni anlaşmalar ve projeler sayesinde İran ve Türkmenistan’n doğal gaz üretiminin artması ve ihracat potansiyelinin büyümesi beklenmektedir.

Küresel doğal gaz üretimi rakamları Tablo 2.6’da gösterilmektedir. Bu verilere göre 2022 ve 2023 yıllarında doğal gaz üretim ve tüketiminde düşüş yaşanmıştır.

Dünya doğal gaz üretimi ve tüketimi (milyar m ³)		
Yıl	Üretim	Tüketim
2019	4 051	3 993
2020	3 927	3 924
2021	4 120	4 109
2022	4 108	4 046
2023	4 105	4 041

Tablo 2.6. Yıllara göre dünya doğal gaz üretimi ve tüketimi (Mm³)

Kaynak: IEA, Gas market report, 2023

IEA tahminlerine göre 2024 yılında küresel doğal gaz pazarında biraz daha durgunluk ve daha istikrarlı fiyatlar beklenmektedir. 2023 yılına nazaran daha soğuk olması beklenen 2024 yılında küresel gaz talebinin %2.5 oranında artarak 100 milyar metreküpü bulacağı tahmin edilmektedir (IEA, 2024h).

Dünya petrol arzının büyük bölümünü OPEC üyesi ülkeler sağlamaktadır. Ancak 2023 yılında OPEC ülkelerinin neredeyse hepsinin petrol üretiminde düşüş yaşanmıştır. Bu düşüşün nedenlerinden biri Ekim 2023 ile Mart 2024 tarihleri arasında Kızıl Deniz’de yaşanan saldırıların ihracata olan zararı olmuştur. İran asıllı Yemen’deki Husilerin Kızıl Deniz’deki bu saldırısı dünya tedarik zincirine çok büyük zarar vermiştir. Kızıl Deniz’i geçiş olarak kullanan, yük, petrol, kömür ve doğal gaz taşıyan çok fazla gemi Husilerin dron ve füzeler ile saldırısından etkilenmiştir. ABD Savunma İstihbarat Teşkilatı’nın (DIA) en son yayınladığı rapora göre Husilerin bu saldırısından 65 ülke, 29 büyük enerji ve nakliye firması zarar görmüştür. Saldırın hedefinin İsrail olduğu açıklansa da raporda İsrail ile bağlantısı olmayan birçok gemilerin zarara uğradığı belirtilmektedir (DIA, 2024).

Büyük miktarda petrol rezervlerine sahip Orta Doğu ülkelerinde 2023 yılında ortalama günlük 24.39 milyon varil olmuştur. Bölgedeki en fazla petrol üretimi yapan ülkeler olan Irak, Kuveyt, Birleşik Arap Emirlikleri ve Suudi Arabistan’da ise 2024 yılının başındaki üretim önceki yılın birinci çeyreğine ve yıllık ortalama üretimine nazaran daha az olmuştur. İran’da ise bu durumdan farklı olarak, 2024 yılının başında petrol üretimi artış göstermiştir. Ülkede yılın ilk çeyreğindeki petrol üretimi günlük 3.23 milyon varile ulaşmıştır. İran’ın petrol üretimindeki bu artış 2023 yılının başından itibaren istikrarlı bir şekilde devam etmiştir. Orta Doğu’nun en fazla petrol üretimi yapan, aynı zamanda OPEC’in kurucu üyelerinden olan Suudi Arabistan’da 2024 yılı birinci çeyreğinde günlük 9.53 milyon varil ham petrol üretimi yapılmıştır. Bir önceki yılın başında bu rakam günlük 10.02 milyon varil olmuştur. Bölgenin bir diğer büyük petrol üreticisi Irak’ta da 2024 yılının başındaki üretim bir önceki yıla göre %0.7 azalarak, günlük 4.19 milyon varil olmuştur (EIA, 2024c).

Dünya petrol üretiminde önde gelen ülkelerden olan ABD’nin 2023 yılı sonunda petrol üretimi günlük 13.2 milyon varil olarak kaydedilmiştir. Venezuela ise dünyanın en fazla petrol rezervine sahip olmasına rağmen Guyana ile arasındaki çatışma yüzünden petrol arzı eskisiye göre oldukça azalmıştır. Petrol rezervi açısından zengin

ve gelecekte petrol üretimi iki katdan fazlasına çıkması beklenen bir ülke olan Guyana ile Venezuela arasındaki bu anlaşmazlık iki ülkenin de petrol üretimine zarar vermeye devam etmektedir. Bölgedeki büyük petrol rezervlerine sahip diğer bir ülke, Brezilya ise 2023 yılında OPEC'e katılma kararı almış, bu yılın yani 2024 yılının başında üye olmuştur. Ayrıca, ülkenin devlet petrol firması Petrobas önümüzdeki 5 sene için yatırım miktarını 102 milyar dolara çıkarmayı planladığını açıklamıştır. Brezilyan'ın OPEC'e katılmasına yakın zamanda Afrika'nın en büyük petrol ihracatçılarından olan Angola OPEC'ten ayrılma kararı almıştır (Australian Government, Department of Industry, Science and Resources, 2024).

Dünya genelinde ise 2024 yılı birinci ve ikinci çeyreği için belirlenen üretim miktarı günlük 76.68 ve 76.40 milyon varil olarak açıklanmıştır. Bu bir önceki yılın ortalama günlük üretiminden daha azdır. Tablo 2.7'de gösterildiği gibi 2024 yılı üçüncü ve dördüncü çeyreği için yapılan tahminlere göre petrol üretiminin artması beklenmektedir.

Ülkeler	2023				2024				2023
	Ç1	Ç2	Ç3	Ç4	Ç1	Ç2	Ç3	Ç4	Yıllık
Toplam Dünya	77.10	76.60	76.19	77.16	76.68	76.40	77.46	77.93	76.76
Toplam OPEC	27.38	27.23	26.37	26.58	26.65	26.64	27.23	27.09	26.89
Cezayir	1.01	0.98	0.95	0.96	0.91	-	-	-	0.97
Kongo(Brazzaville)	0.27	0.25	0.26	0.26	0.25	-	-	-	0.26
EkvadorGinesi	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	-	-	-	0.06
Gabon	0.20	0.21	0.20	0.21	0.21	-	-	-	0.20
İran	2.60	2.74	2.97	3.18	3.23	-	-	-	2.87
Irak	4.41	4.19	4.33	4.33	4.29	-	-	-	4.32
Kuveyt	2.68	2.59	2.56	2.53	2.47	-	-	-	2.59
Libya	1.14	1.15	1.15	1.17	1.10	-	-	-	1.15
Nijerya	1.24	1.19	1.21	1.31	1.28	-	-	-	1.24
SuudiArabistan	10.02	10.18	9.02	8.93	9.13	-	-	-	9.53
Birleşik Arap Emirlikleri	3.06	2.94	2.91	2.90	2.92	-	-	-	2.95
Venezuela	0.70	0.75	0.76	0.75	0.79	-	-	-	0.74
OPEC+ ülkeler toplam:	38.20	37.50	36.25	36.34	36.12	35.73	36.42	36.38	37.07
Azerbaycan	0.52	0.50	0.49	0.49	0.47	-	-	-	0.50
Bahreyn	0.17	0.20	0.17	0.15	0.13	-	-	-	0.17
BrunEI	0.08	0.06	0.07	0.08	0.08	-	-	-	0.07
Kazakistan	1.61	1.58	1.49	1.57	1.58	-	-	-	1.56
Malezya	0.39	0.36	0.36	0.38	0.37	-	-	-	0.37
Meksika	1.67	1.67	1.65	1.63	1.60	-	-	-	1.66
Umman	0.84	0.82	0.80	0.80	0.76	-	-	-	0.81
Rusya	9.78	9.52	9.49	9.53	9.44	-	-	-	9.58
Güney Sudan	0.13	0.13	0.16	0.17	0.11	-	-	-	0.15
Sudan	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	-	-	-	0.07

Not: IEA bu rapor ile ilgili modelleme ve analizi 2 Mayıs 2024'te tamamladı. Ç3, Ç4 rakamları tahmini olup EIA (Energy Information Agency) kısa vadeli entegre tahmin sistemi tarafından hazırlanmıştır.

Tablo 2.7. Ham petrol üretimi (milyon varil/günlük)

Kaynak: IEA, International Energy Statistics 2024

Tablo 2.8 dünya enerji üretimini göstermektedir. Tabloda da gösterildiği gibi küresel enerji üretiminde kömür hala büyük paya sahiptir. IEA raporuna göre dünya kömür talebinde 2022 yılında %4'lük bir artış yaşanmıştır ve 2023 yılında küresel kömür üretiminin 150 milyon ton arttığı tahmin edilmektedir. Özellikle Çin ve Hindistan gibi ekonomisi hızla gelişen ülkelerde 2023 yılı kömür üretimi büyük ölçüde

artmıştır. Kömür üretiminde önde gelen bir diğer ülke olan Endonezya’da da 2023 yılında kömür üretimi artmıştır. Avrupa ve ABD’de ise aynı yıl sırasıyla 70 milyon ve 50 milyon tonluk kömür üretimi azalması yaşanmıştır (World Bank, 2024).

Küresel enerji üretimi TWs(terawat/saat)							
Kaynaklar	Tarihsel			Açıklanan politikalara göre		Açıklanan üretim taahhütleri	
	2010	2021	2022	2030	2050	2030	2050
Doğal gazdan enerji üretimi	4 847	6 526	6 500	6 613	6 210	6 055	3 319
Kömürden enerji üretimi	8 669	10 247	10 428	8 337	4 978	8 337	4 978
Nükleer enerji üretimi	2 756	2 810	2 682	3 351	4 353	3 496	5 301
Güneş enerjisi	32	1 023	1 292	5 405	17 220	6 390	24 297
Rüzgar enerjisi	342	1 865	2 125	5 229	11 801	6 208	18 432

Tablo 2.8. Enerji kaynakları açısından yıllık dünya enerji üretimi TWs(terawat/saat)
Kaynak : IEA,World Energy Outlook, 2023

Küresel nükleer enerjisi üretiminde de yeni gelişmeler yaşanmaktadır. Birleşik Krallık nükleer enerji kapasitesini 2050 yılına kadar yaklaşık 4 katına çıkarmayı hedeflediğini açıklarken, Fransa’da 2023 yılında yüksek oranda nükleer enerji üretimi kaydedilmiştir. Türkiye ise, nükleer enerji projelerinde önemli adımlar atmaya devam etmektedir. Akkuyu nükleer santrali’nin ilk reaktörünün 2024 yılı Ekim ayının sonuna kadar faaliyete başlaması beklenmektedir. Sinop’ta kurulması planlanan ikinci büyük nükleer santralin inşası için de Çin, Rusya ve Güney Kore ülkeleri ile görüşmeler yapılmaktadır (World Nuclear Association, 2024). Asya ülkelerinde de nükleer enerji için yeni adımlar atılmaya devam etmektedir. Hindistan ve Japonya yeni reaktörlerin kurulumu devam ederken, Çin ise 24 yeni nükleer reaktörün devreye girmesi beklenmektedir. Halihazırda çalıştırılabilir nükleer reaktörlerden Çin’de 55, Hindistan’da 22 ve Japonya’da ise bazıları kapalı olmakla 33 tanesi bulunmaktadır. Nükleer enerji kapasitesini arttırmak için 3 yeni ilave reaktörler inşa etmekte olan Güney Kore de nükleer teknoloji alanında gelişmektedir (World Nuclear Association, 2024b).

2.2.2. Küresel Enerji Ticareti

Küresel enerji piyasasındaki dinamikler, son yıllarda yaşanan jeopolitik gelişmeler neticesinde önemli dönüşümler geçirmiştir. Geleneksel enerji ticareti

ağları, yeni pazar arayışlarına yönelen ülkelerle birlikte yeniden şekillenmektedir. Enerji ticareti, artık sadece fosil yakıtlarla sınırlı kalmayıp, yenilenebilir enerji kaynakları, elektrik enerjisi ve bu kaynakların üretimi için gerekli olan ham maddelerin ticaretini de kapsamaktadır. Yenilenebilir enerji santrallerinin, altyapılarının ve ilgili teknolojilerin üretimi için kullanılan mineraller ve kimyasalların küresel ticaretteki önemi giderek artmaktadır (IEA, 2023g).

Birçok ülke için enerji ihracatı, Gayrisafi Yurt İçi Hasıla'nın (GSYH) önemli bileşeni olup, ekonomik ve sosyal yaşamın gelişimi için kayda değer katkılar sağlamaktadır. Özellikle fosil kaynaklara sahip ülkeler, geçmişten günümüze küresel ekonomide belirleyici bir rol oynamışlardır ve gelecekte sahip oldukları kaynaklar azalsa da, enerji gelirlerinin bu ülkelere sağladığı ekonomik gelişim ve özgürlük, onların küresel platformdaki güçlerini korumasına yardımcı olacaktır. Birçok ülke 2030'a kadar enerji sistemlerinde sürdürülebilirliği arttırmaya yönelik adımlar atarken, fosil kaynaklara zengin ülkeler de yenilenebilir enerji projelerine yatırımı artırarak ekonomilerinin fosil yakıtlara olan bağımlılıklarını azaltmayı hedeflemektedir (Noorollahi, Lund, Nielsen, ve Thellufsen, 2021).

Küresel Enerji İhracatında Önde Gelen Ülkeler Aşağıda Yer almaktadır.

Almanya

Almanya 2022 yılında dünyanın en fazla elektrik enerjisi ihraç eden ülkesi olmuştur. Yaklaşık 18 milyar ABD dolarına eşdeğer olan bu ihracat, küresel elektrik enerjisi ihracatının da %14'ünü oluşturmuştur. Bölgenin en büyük enerji santrali kapasitesine sahip olan Almanya'nın elektrik şebekesi dünyanın en güvenilir şebekelerinin arasında yer almaktadır. Ülkenin elektrik enerjisi üretiminin yarısından fazlası konvansiyonel enerji kaynaklarından elde edilmektedir. Bunlardan doğal gaz, linyit ve taş kömürü elektrik enerjisi üretiminde en fazla kullanılan kaynaklardır (Statista, 2024).

Almanya elektrik enerji ihracatının çoğunu komşu ülkelere yapmaktadır. Bu ülkelerden İsviçre ve Avusturya 2022 yılında Almanya'nın en çok elektrik enerjisi ihraç ettiği ülkeler olmuştur. Fransa, Polonya, Norveç, İsveç, Hollanda, Belçika ve Çek Cumhuriyeti de alman elektrik enerjisini ithal eden başlıca ülkelerdendir (SMARD, 2024). 2023 yılında ise Almanya elektrik enerjisi ihracatında ilk sırada değildi, nedeni ise ülkenin son nükleer santrallerini kapatması olmuştur. Alman meclisi nükleer enerji

üretimini aşamalı olarak sonlandırma kararını çok önce, 2011 yılında almıştır ve 2022 yılında son 3 adet nükleer santralinin kapatılması hakkında anlaşmaya varılmıştır. Rusya'dan gelen gazın kesilmesiyle bu santrallerin kapatılması ertelenerek 2023 yılında kapatılmıştır (German Government, 2024).

Amerika Birleşik Devletleri (ABD)

ABD, küresel ekonomideki önde gelen konumunun yanı sıra, dünya enerji piyasalarında da önemli bir ihracatçı olarak öne çıkmaktadır. 2019 yılından itibaren net enerji ihracatçısı konumuna yükselen ABD, 2022 yılında bu alandaki en yüksek ihracat değerine ulaşmıştır. 2022 yılında gerçekleşen toplam enerji ihracatı, aynı yıl içinde yapılan enerji ithalatını yaklaşık 5.94 katrilyon birimle aşmıştır. Bu durum, ABD'nin enerji üretimindeki artış ve enerji verimliliği uygulamalarındaki gelişmelerin bir sonucu olarak değerlendirilmektedir (EIA, 2024b).

ABD, zengin fosil yakıt rezervleri sayesinde küresel enerji piyasalarında önemli bir aktör konumundadır. Özellikle sıvılaştırılmış doğal gaz (LNG) ihracatındaki hızlı yükseliş, ülkenin enerji politikalarındaki başarıyı göstermektedir. 2023 yılında dünya genelinde en yüksek LNG ihracatına ulaşan ABD, günlük 12 milyar küp fit LNG ihracatı gerçekleştirmiştir. Freeport LNG tesisindeki üretim kapasitesinin artırılması ve diğer tesislerin verimliliklerinin optimize edilmesi, bu başarının temel itici güçleri arasında yer almaktadır. ABD'nin LNG ihracatının coğrafi dağılımı incelendiğinde, Avrupa kıtasının en büyük pazar olduğu görülmektedir. Londra Menkul Kıymetler Borsası Grubu (LSEG) raporuna göre 2023 yılı sonunda ABD'nin LNG ihracatının %61'den fazlası Avrupa'ya yapılmıştır. Asya ve Latin Amerika gibi diğer bölgeler de ABD LNG'si için önemli ihracat destinasyonları olarak bilinmektedir. Bu durum, ABD'nin hem enerji güvenliği açısından hem de küresel enerji dengelerindeki etkisi açısından büyük önem taşımaktadır (London Stock Exchange Group, 2024).

Energy Information Agency'nin (EIA) verilerine göre, 2023 yılında ABD'nin en büyük sıvılaştırılmış doğal gaz (LNG) alıcısı Hollanda olmuştur. Bu veriler, Avrupa'da özellikle Fransa, Belçika, Almanya ve Finlandiya gibi ülkelerde ABD LNG ithalatında son iki yılda önemli bir artış olduğunu göstermektedir. Bu durum, Rusya-Ukrayna savaşı sonrasında Avrupa'da yaşanan doğal gaz arz güvenliği endişeleriyle doğrudan ilişkilidir. Ancak, bu artışın sadece miktarıyla sınırlı kalmadığı, aynı zamanda ABD'nin bu ülkelerle yaptığı LNG ticaretinde fiyat avantajı elde ettiği de dikkat

çekmektedir. Özellikle 2022 yılında Almanya, Polonya ve Yunanistan gibi ülkelere yapılan LNG ihracatında ortalama satış fiyatlarının oldukça üzerinde bir fiyatlandırma yapıldığı görülmektedir (EIA, 2024d).

Amerika'nın boru hattı aracılığıyla doğal gaz ihracatı ise 2023 yılında toplam 3,267,651 milyon küp fit olmuştur. EIA raporuna göre ABD'nin boru hattı ile yapılandırılan doğal gaz ihracatının büyük bir kısmı Meksika'ya yönlendirilmektedir. 2023 yılında Meksika'ya yapılan ihracat, toplam boru hattı üzerinden yapılan ihracatın üçte birini oluşturmuştur. Diğer önemli ihracat rotası olan Kanada'ya ise yaklaşık 1.026.097 milyon küp fit doğal gaz gönderilmiştir. Öte yandan, ABD'nin sıkıştırılmış doğal gaz (CNG) ihracatında tek müşteri olan Kanada'dan talepinde son iki yılda önemli bir düşüş yaşanmıştır. CNG ihracatı, önceki yıllara kıyasla %200-300 oranında azalarak yıllık 1 milyon küp fitin altına gerilemiştir. Buna rağmen, ABD'nin toplam doğal gaz ihracatı 2023 yılında bir önceki yıla göre %10 artış göstererek 7.610.678 milyon küp fite ulaşmıştır (EIA, 2024e).

Suudi Arabistan

Suudi Arabistan, dünyanın en büyük petrol rezervlerine sahip ülkelerinden biridir ve küresel petrol rezervinin yaklaşık %13'lük kısmına sahiptir. Ülke, 2022 yılında yaklaşık 236 milyar dolarlık ihracatı ile dünyanın en fazla petrol ihraç eden ülkesi olmuştur. EIA verilerine göre, Suudi Arabistan günlük 12.44 milyon varil petrol üretimiyle dünya genelinde önemli bir üretici konumundadır. Ülkenin en büyük ihracat pazarı Çin olurken, Japonya, Hindistan, Güney Kore ve ABD gibi ülkeler de önemli ihracat destinasyonları arasında yer almaktadır. Suudi Arabistan 2022 yılında Japonya'ya 34.3 milyar, Hindistan'a ise 32.5 milyar dolarlık ham petrol ihraç etmiştir (OECD, 2024).

Avrupa Parlamentosu Araştırma Servisi'nin 2023 yılında yayınladığı rapora göre, Suudi Arabistan'ın petrol sektörü, ülke ekonomisi için hayati bir öneme sahiptir ve ihracat gelirinin %90'nı, GSYİH'nin ise %42'sini oluşturmaktadır. Petrol gelirleri, ülke bütçesinin de büyük bir kısmını oluşturmakta ve sosyal hizmetler, eğitim ve sağlık gibi alanlardaki harcamaları finanse etmektedir. Bu sayede Suudi Arabistan, güçlü bir ekonomik ve siyasi yapıya sahip bir ülke haline gelmiştir.

Rusya

Dünyanın en zengin enerji rezervlerine sahip olan Rusya, küresel enerji pazarının da en güçlü ihracatçılarından biridir ve petrol, doğal gaz ve kömür yataklarına oldukça zengin bir ülkedir. EIA'nın 2024 yılı Uluslararası Enerji İstatistikleri raporuna göre Rusya'nın 1 Ocak 2024 tarihi itibarıyla kanıtlanmış petrol rezervleri 80 milyar varil ve doğal gaz rezervleri 1,688 trilyon küp fit olarak kaydedilmiştir. Ülkenin 2022 yılında kuru doğal gaz ihracatı 6.2 trilyon küp fit ve kömür ihracatı 243 milyon kısa ton olarak gerçekleşmiştir. Ukrayna'yı işgali sonrası uygulanan yaptırımlar neticesinde Rusya'nın enerji ticaret rotaları önemli ölçüde değişmiştir. 2023 yılında Asya ve Okyanusya bölgesi Rusya'nın enerji ihracatının büyük bir kısmını, ham petrol ihracatının %85'ini, kömür ihracatının ise %84'lük kısmını satın almıştır. Özellikle de Çin, Rus enerji kaynaklarının en büyük alıcısı konumuna gelmiştir. Rusya'nın Avrupa Birliği ülkelerine olan enerji ihracatı ise önemli ölçüde azalmıştır. Türkiye, 2022 ve 2023 yıllarında Rusya'dan deniz yoluyla dizel ithalatında önemli bir artış göstererek, Rusya'nın en büyük dizel müşterisi konumuna gelmiştir. 2022 yılında günlük 122.000 varil olan bu ithalat, 2023 yılında günlük 315.000 varile yükselmiştir. 2022 yılında Rusya'nın en büyük ikinci ve üçüncü dizel müşterileri olan Fransa ve Almanya'nın yerini, 2023 yılında Brezilya ve Suudi Arabistan almıştır. Rusya Brezilya'ya 2023 yılında günlük 136.000 varil, Suudi Arabistan ise günlük 61.000 varil dizel ihraç etmiştir. Libya, Tunus, Fas ve Gana gibi diğer Afrika ülkeleri de 2023 yılında Rusya'dan dizel ithalatını artıran ülkelerdendir (EIA, 2024f).

Endonezya

Endonezya, coğrafi konumu, zengin doğal kaynakları ve hızla büyüyen ekonomisiyle dikkat çeken ülkelerden biridir. Özellikle kömür rezervleri ve üretimiyle öne çıkan Endonezya, bu alanda dünya liderliğine doğru emin adımlarla ilerlemektedir.

IEA'nın verilerine göre, 2022 yılında dünyada en fazla kömür ihracatı yapan ülke Endonezya olmuştur. 471 milyon tonluk kömür ihracatıyla küresel pazarın %34'lük bir payını ele geçiren Endonezya, bu alanda uzun yıllardır lider olan Avustralya'yı geride bırakmıştır (IEA, 2023d). Endonezya Enerji ve Maden Kaynakları Bakanlığı'nın (ESDM) raporları ise ülkenin kömür üretimindeki istikrarlı artışı göstermektedir. 2023 yılında 775 milyon tonluk bir üretimle, son on yılın en yüksek üretim seviyesine

ulaşılmıştır. Bu durum, Endonezya'nın kömür sektöründeki potansiyelini ve büyüme hızını ortaya koymaktadır. 2024 yılı için ise 710 milyontonluk bir üretim hedefi belirlenmiştir (Indonesia Business Post, 2024).

Avustralya

Avustralya, özellikle termal kömür ve LNG ihracatında küresel enerji pazarında önemli bir aktör konumundadır. Ülke, 2023 yılında dünya genelindeki LNG ihracatının yaklaşık %20'sini gerçekleştirerek, bu alanda ABD'den sonra ikinci sırada yer almıştır. Bu durum, Avustralya'nın küresel enerji arzında önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Avustralya'nın LNG ihracatının büyük bir kısmı Japonya, Çin ve Güney Kore gibi Asya ülkelerine yapılmaktadır. Özellikle Japonya, Avustralya'nın en büyük LNG alıcısı konumundadır. 2022 yılında Japonya'ya yapılan LNG ihracatı 34.3 milyar doları bulmuştur.

Termal kömür konusunda ise Avustralya, 2023 yılında Endonezya'dan sonra dünyanın ikinci en büyük ihracatçısı olmuştur. Ülkenin termal kömür ihracatının büyük bir kısmı da Asya bölgesine gerçekleşmektedir. 2022-2023 yılında termal kömür ihracatı 182 milyon ton olmuştur. 2024 yılı için Avustralya'nın termal kömür üretiminin artması ve ihracatının da toplam 208 milyon tona ulaşması beklenmektedir (Australian Government, Department of Industry, Science, and Resources, 2024).

2.2.2.1. Küresel Enerji Talebi, Enerji İthalatında Eğilimler

Yakın tarihte yaşanan COVID-19 pandemisi sebebiyle uygulanan kısıtlamaların üretim faaliyetlerini yavaşlatması küresel ekonomide bir daralmaya yol açarak enerji talebin de önemli ölçüde azalmaya neden olmuştur. Ancak pandeminin etkilerinin azalmasıyla birlikte küresel ekonomiler yeniden büyüme trendine girmişlerdir. Uluslararası Para Fonu'nun 2024 yılı küresel ekonomi için tahmin ettiği %3.2'lik büyüme oranı, bu trendin devam edeceğinin de bir göstergesidir (IMF, WEO, 2024:2). Sürdürülebilir bir büyüme için ekonomilerin enerjiye olan ihtiyacı artmaya devam edecektir. Nitekim 2023 yılının son çeyreğinde gözlemlenen %1.6'lık küresel endüstriyel üretim artışı, enerji talebindeki yükselişi destekleyen bir veri olarak değerlendirilebilir (UN, 2023). Bu bağlamda, giderek birbirine entegre olan dünya ekonomilerinin enerji gibi kritik kaynaklar için doğal kaynaklara zengin ülkelerden gelen ithalata bağımlılığı da artmaktadır.

Küresel enerji piyasalarında petrol, doğal gaz ve kömür gibi fosil yakıtların hâkimiyeti uzun yıllardır devam etmektedir. Ancak, sürdürülebilirlik hedefleri ve iklim değişikliğiyle mücadele çabalarıyla birlikte yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş hız kazanmıştır. Yenilenebilir enerjinin birincil enerji tüketimindeki payındaki artış ise, hem enerji talebindeki büyüme hem de yenilenebilir enerji teknolojilerindeki gelişmeler sayesinde mümkün olmuştur. 2023 yılında birincil enerji tüketimindeki %2'lik artışa paralel olarak, yenilenebilir enerjinin bu tüketimdeki payı %14.6'ya yükselerek önceki yıla göre %0.4 oranında artmıştır. Bu durum, yenilenebilir enerjinin enerji arzında giderek daha önemli bir hale geldiğini göstermektedir (EIA, 2024a).

2022 ve 2023 yıllarında yaşanan enerji fiyatlarındaki artışa rağmen küresel elektrik enerjisi talebi önceki yıllara kıyasla daha yüksek seviyelere ulaşmıştır. Elektrikli araçların sayısındaki artış ve elektrikli ısıtma sistemlerinin yaygınlaşması, bu talebin artmasındaki en önemli faktörler arasında yer almaktadır. 2022 yılında dünya genelindeki elektrik enerjisi ticareti hacmi 131 milyar doları aşarak küresel ticaretin %0.55'lik önemli bir bölümünü oluşturmuştur. 2021-2022 yılları arasında küresel elektrik enerjisi ihracatında yaşanan %84.6'lık keskin yükseliş dikkat çekmektedir. Bu dönemde en büyük elektrik enerjisi ihracatçısı 18 milyar dolarlık ihracatıyla Almanya olurken, en büyük ithalatçı ise 14.6 milyar dolarlık ithalatıyla Fransa olmuştur. Ancak 2022 ve 2023 yıllarında küresel elektrik enerjisi piyasasında net bir ithalat eğilimi gözlemlenmiş, İtalya gibi ülkelerin ithalatının ihracattan daha fazla olması bu durumu teyit etmiştir. Örneğin, İtalya 2022 yılında 11.9 milyar dolarlık elektrik enerjisi ithal ederken, sadece 10.1 milyar dolarlık ihracat gerçekleştirmiştir. Dünya genelinde en yüksek enerji talebine sahip olan Çin ise, elektrik enerjisi ithalatı sıralamasında daha geri bir konumda yer almaktadır. Ülkenin 2022 yılındaki elektrik enerjisi ithalatı, küresel toplamın sadece %0.22'sini oluşturan 289 milyon dolar seviyesinde gerçekleşmiştir (OEC, 2024b).

Tablo 2.9'da 2022 yılında dünyanın elektrik enerjisini ithal eden ilk 40 ülke ve onların toplam küresel ithalattaki payı yer almaktadır. Elektrik enerjisini en fazla ihraç eden Almanya, ithalatta da en fazla paya sahip ülkelerden biri olarak ikinci sırada yer almaktadır. İtalya ise küresel elektrik enerjisi ithalatının %9.1'ini gerçekleştirmiş ve net ithalatçı ülkeler arasında lider konumunda bulunmuştur.

Elektirik enerjisi ithalatında ülkelerin payı,(2022) Toplam 131 milyar dolar			
Fransa	%11.1	İspanya	%1.55
Almanya	%9.83	Hırvatistan	%1.43
İtalya	%9.1	Norveç	%1.37
İsviçre	%6.57	Lüksemburg	%1.2
Avusturya	%4.32	Letonya	%1.12
Macaristan	%4.07	Brazilya	%1.07
ABD	%3.46	Romanya	%1.1
Belçika	%3.13	Yunanistan	%0.9
Hollanda	%3.07	İsveç	%0.74
Birleşik Krallık	%2.96	Hong-Kong	%0.68
Danimarka	%2.86	Arjantin	%0.68
Polonya	%2.58	Estonya	%0.73
Slovakya	%2.51	Kuzey Makedonya	%0.59
Çekya	%2.31	Kanada	%0.55
Sırbistan	%2.02	Filistin	%0.54
Portugalya	%2.0	Karadağ	%0.45
Slovenya	%1.92	Bangladeş	%0.41
Litvanya	%1.74	Makau	%0.36
Finlandiya	%1.65	Ukrayna	%0.34
Tayland	%1.54	Kamboçya	%0.32

Tablo 2.9. En fazla elektrik enerjisi ithalatı yapan ülkeler ve onların küresel ithalatdaki payı (%), 2022

Kaynak: OEC, Electrical energy, <https://oec.world/en/profile/hs/electrical-energy>

Tablo 2.10’da ise sırasıyla 2023 yılında en fazla net elektrik ithalatı yapan ülkelerin günlük ithalat oranları yer almaktadır. Avrupa ülkelerinin, net elektrik ithalatı yapan ülkeler sıralamasında üst sıralarda yer alması kıtanın elektrik enerjisi ticaretindeki önemli rolünü vurgulamaktadır. AB ülkelerinin 2023’teki toplam elektrik ithalatı saatte 12.94 terawatt olmuştur. Asya bölgesi, saatte 19.57 terawattlık net elektrik ithalatı ile ikinci en büyük ithalatçı bölge olmuştur.

En fazla net elektrik ithalatı yapan ülkeler,2023 (Terawatt/saat)			
İtalya	51.32	Macaristan	11.15
Tayland	29.35	Portugalya	10.22
Birleşik Krallık	23.41	Almanya	8.92
ABD	17.64	Litvanya	7.18
Bangladeş	16.74	Filistin	6.70
Brazilya	12.91	Afganistan	5.88
Arjantin	12.67	Makao	5.24
Hong Kong	12.57	Lüksemburg	5.19

Tablo 2.10. Net elektrik ithalatı,2023

Kaynak: EMBER, 2024

2023 yılında küresel petrol piyasasında bölgesel farklılıklar gözlemlenmiştir. Avrupa bölgesinde petrol talebi, önceki yıla göre düşüş gösterirken, Asya-Pasifik ve Kuzey Amerika bölgelerinde artış eğilimi devam etmiştir. Özellikle Asya-Pasifik bölgesinde günlük 38 milyon varile ulaşan petrol ithalatı, %5'in üzerinde bir artışla dikkat çekmektedir. Küresel petrol üretimi ise günlük 96 milyon varil ile rekor seviyeye ulaşmıştır. 2023 yılında dünya genelindeki toplam petrol ithalatı, önceki yıla göre 273 bin varil daha az olmak üzere günlük 68.124 milyon varil olarak gerçekleşmiştir (EMBER, 2024) . Tablo 2.11'de görüldüğü gibi Çin, günlük 13.717 milyon varil ile en büyük petrol ithalatçısı konumunda yer alarak küresel ithalatın %20.1'ini tek başına sağlamıştır. Avrupa bölgesi ve ABD ise diğer önemli ithalatçılar arasında yer almaktadır. Avrupa ülkelerinin petrol ithalatı, Rusya'yla yaşanan siyasi olayların etkisiyle 2022 yılına göre %9.3 oranında azalarak günlük 1.317 milyon varil seviyesine gerilemiştir. Japonya ve diğer bazı ülkelerde de benzer bir düşüş trendi gözlemlenmiştir.

Günlük milyon varil İthalat	2021	2022	2023	Pay 2023
ABD	8.474	8.341	8.539	%12.5
Avrupa	12.969	14.128	12.811	%18.8
Çin	12.501	12.143	13.717	%20.1
Hindistan	5.302	5.753	5.770	%8.5
Japan	3.350	3.465	3.332	%4.9
Diğer ülkeler	23.903	24.567	23.955	%35.2
Toplam Dünya	66.500	68.397	68.124	%100.0

Tablo 2.11. En fazla petrol ithalatı yapan ülkeler ve bölgeler

Kaynak:Energy Institute, Statistical Review of World Energy, 2024

Dünya doğal gaz üretimi 2013-2023 yılları arasında %1.9 oranında artış göstererek 2023 yılında toplam yıllık 4059.2 milyar metreküpe ulaşmıştır. Bu artışa rağmen, önceki yıllara kıyasla üretimdeki büyüme hızı yavaşlamıştır. En yüksek üretim seviyesine Kuzey Amerika ve Bağımsız Devletler Topluluğu (BDT) ülkeleri ulaşmıştır (Energy Institute, 2024:43).

Doğal gaz tüketimi açısından bakıldığında, Tablo 2.12'de gösterildiği gibi Kuzey Amerika bölgesinin doğal gaza olan talebi diğer bölgelerle kıyaslandığında daha yüksek seviyelerde seyretmektedir. Küresel sıvılaştırılmış doğal gaz (LNG) ithalatı ise 2023 yılında %1.8 oranında artarak yıllık 549.2 milyar metreküpe

ulaşmıştır. Bu artışta, özellikle Asya-Pasifik bölgesinin önemli bir rolü bulunmaktadır. Asya-Pasifik bölgesi, 2023 yılında yıllık 352.5 milyar metreküple en fazla LNG ithalatını gerçekleştiren bölge olmuştur. Bu bölgede Çin, en büyük LNG ithalatçısı konumunu korumuştur. Japonya ise ikinci sırada yer almasına rağmen, 2022 yılına göre %7.8'lik bir düşüşle yıllık 90.3 milyar metreküp LNG ithalat yapmıştır (Energy Institute, 2024).

LNG ithalatı (milyar metreküp)				2023
Bölgeler/sene	2021	2022	2023	Artış oranı
Kuzey Amerika	2.2	1.6	1.6	%2.3
Güney ve M.Amerika	24.3	14.2	15.8	%11.7
Avrupa	107.5	172.1	169.1	%-1.8
Orta Doğu ve Africa	9.6	9.5	10.2	%7.2
Asya Pasifik	372.3	341.9	352.5	%3.1
Toplam Dünya	515.9	539.3	549.2	%1.8

Tablo 2.12. Bölgelere göre ve toplam dünya LNG ithalatı

Kaynak: Energy Institute, Statistical Review of World Energy, 2024, s.43

Tablo 2.12’de küresel LNG ithalatında bölgesel dağılımı ve yıllık büyüme oranını detaylı bir şekilde sunulmaktadır. Buna göre, 2023 yılında Asya-Pasifik bölgesi, küresel LNG ithalatının büyük bir kısmını (%64.2) tek başına oluşturarak önemli bir ithalatçı konumundadır. Bu durum, Asya’nın özellikle Çin ve Japonya gibi büyük ekonomilerin enerji talebindeki artışa bağlı olarak LNG’ye olan ilgisinin yüksek olduğunu göstermektedir. Avrupa bölgesi ise %30.8’lik bir payla ikinci sırada yer almaktadır. Fransa, Avrupa bölgesindeki en büyük LNG ithalatçısı olarak öne çıkmaktadır. Ülke, 2023 yılında 30.7 milyar metreküp LNG ithalatı gerçekleştirerek bölgedeki toplam ithalatın önemli bir kısmını gerçekleştirmiştir.

Dünyanın en büyük LNG üreticisi olan ABD’nin ithalatı ise oldukça düşüktür. 2023 yılında sadece 0.5 milyar metreküp LNG ithalatı gerçekleştiren ABD, önceki yıla göre %33.4’lük bir düşüş yaşamıştır. Küresel LNG ithalatında son on yılda %5.3’lük bir artış yaşanmıştır. Bu artış, özellikle Asya-Pasifik bölgesindeki talebin artmasına bağlı olarak gerçekleşmiştir (Energy Institute, 2024).

2022 yılında küresel kömür talebinin önemli bir kısmı (%16) ithalatla karşılanmıştır. Toplam kömür ithalatı 1.376 milyon ton olarak gerçekleşmiş olup, bu

ithalatatta termik kömürün payı %77 olarak belirlenmiştir. Bu durum, kömürün özellikle enerji üretimi amacıyla kullanıldığını göstermektedir. Ayrıca, deniz yoluyla yapılan kömür ticaretinin toplam ticaretin %95'ini oluşturması, kömürün uzun mesafelerde taşındığını ve uluslararası ticarete önemli bir yer tuttuğunu vurgulamaktadır. Asya Pasifik bölgesi, uzun yıllardır olduğu gibi kömür ithalatında lider konumunu korumuştur. Son yıllarda yaşanan enerji krizleri ve özellikle Rusya-Ukrayna savaşı sonrasında Avrupa ülkelerinin doğal gaz arzındaki kesintiler, kömür ithalatında önemli değişikliklere de neden olmuştur. Enerji güvenliğini sağlama amacıyla Avrupa ülkeleri, kömür ithalatını artırmak zorunda kalmış ve alternatif kömür kaynaklarına yönelmiştir. Almanya, bu durumun en belirgin örneklerinden biridir. 2022 yılında Almanya'nın kömür ithalatı %10 artarak 42 milyon tona ulaşmıştır. Rusya'ya uygulanan yaptırımlar sonucu 2022 yılı sonunda Avrupa ülkeleri demiryoluyla gelen Rus kömürünü satın almayı durdurmuştur. Bu nedenle 2023 yılında Rusya'nın kömür ihracatında önemli bir kayma yaşanmış ve ihracatın büyük kısmı Çin ve Hindistan gibi Asya ülkelerine yönlendirilmiştir (IEA, 2023a).

Kömür ithalatı (exajoules)					
<i>İthalatçı Ülke/bölge</i>	<i>2021</i>	<i>2022</i>	<i>2023</i>	<i>Yıllık büyüme oranı 2023</i>	<i>Toplam ithalattaki payı (2023)</i>
Kanada	0.19	0.18	0.19	%-6.7	%0.5
Meksika	0.05	0.05	0.08	%72.5	%0.2
ABD	0.14	0.16	0.11	%-34.8	%0.3
Güney ve M.Amerika	1.25	1.05	0.96	%-8.3	%2.7
Avrupa	4.44	4.94	3.56	%-27.9	%10.0
BDT	0.64	0.49	0.50	%1.3	%1.4
Orta Doğu	0.34	0.24	0.27	%9.4	%0.8
Afrika	0.68	0.73	0.82	%11.7	%2.3
Çin	6.68	5.83	10.16	%74.3	%28.7
Hindistan	4.67	4.99	5.35	%7.3	%15.1
Japonya	4.84	4.82	4.39	%-9.0	%12.4
Güney Kore	3.35	3.36	3.19	%-4.9	%9.0
Diğer Asya Pasifik	6.22	5.53	5.86	%6.0	%16.5
Toplam Dünya	33.51	32.37	35.43	%9.5	%100.0

Tablo 2.13. Küresel kömür ithalatı (en fazla ithal eden ülkeler ve bölgeler)

Kaynak: Energy Institute, Statistical Review of World Energy, 2024.

Tablo 2.13, son üç yıldaki küresel kömür ithalatında en önde gelen ülkeleri ve bu ülkelerin ithalat oranlarını detaylı bir şekilde sunmaktadır. Verilere göre, Çin dünyanın en büyük kömür ithalatçısı konumundadır ve 2023 yılında küresel kömür ithalatının %28.7'sini tek başına yapmıştır. Hindistan, Çin'den sonra en büyük kömür ithalatçısıdır. Ülkenin hızla büyüyen ekonomisi, kömür talebini sürekli olarak artırmaktadır. Hindistan, küresel kömür ithalatında %15.1'lik bir paya sahiptir. Japonya da önemli kömür ithalatçılarından biri olsa da, 2023 yılında ithalatında %9.0 oranında bir azalma yaşanmıştır. Bu durum, Japonya'nın enerji karışımında kömürün payını azaltmaya yönelik politikalar izlemesi ve yenilenebilir enerjiyi artırması gibi faktörlere bağlanabilir. Dünya genelindeki toplam kömür ithalatı ise 2023 yılında 35.43 exajoules olarak gerçekleşmiş ve bir önceki yıla göre %9.5'lik bir artış göstermiştir. Bu artışın temel nedeni, Çin ve Hindistan gibi gelişmekte olan ülkelerdeki enerji talebindeki artış olarak bilinmektedir.

2022-2023 yıllarında küresel enerji ticaretinde yenilenebilir enerji kaynaklarına olan talebin artmasıyla birlikte, güneş panelleri, rüzgar türbinleri ve biyoenerji yakıtları gibi malzemelerin ithalatı da önemli ölçüde yükselmiştir. Bu artış, özellikle iklim değişikliğiyle mücadele ve sürdürülebilir enerji kaynaklarına geçiş hedeflerinin ön plana çıkmasıyla birlikte daha da hızlanmıştır. Güneş panelleri, bu malzemeler arasında en dikkat çekicisi olmuştur. Özellikle başta Çin olmak üzere, Güneydoğu Asya ülkeleri, dünya genelindeki güneş paneli üretiminin büyük bir kısmını karşılamaktadır. Bu ülkelerin düşük üretim maliyetleri ve büyük ölçekli üretim kapasiteleri, onları güneş paneli ihracatında lider konuma getirmiştir. 2023 yılında ABD, güneş paneli ithalatında önemli bir artış yaşamıştır. 2022 yılına göre %82'lik bir artışla 54 gigawattlık güneş paneli ithal eden ABD, Çin'den gelen ithalata uygulanan vergilere rağmen Çinli üreticilerin ürünlerine olan bağımlılığını sürdürmüştür (S&P, 2023).

2022-2023 yıllarında Avrupa ülkeleri de, yenilenebilir enerji ürünleri ithalatını önemli ölçüde artırmıştır. Güneş paneli ithalatında Avrupa'nın da en büyük tedarikçisi Çin olmuştur. Çin, 2022 yılında Avrupa'nın güneş paneli ithalatının yaklaşık %96'sını karşılayarak sektörde başat bir konuma sahibi olmuştur. Rüzgar türbinleri ithalatında ise yine Çin ve Hindistan, Avrupa'nın en büyük tedarikçileri arasında yer almaktadır. Çin, Avrupa'nın rüzgar türbini ithalatının %61'ini karşılayarak birinci, Hindistan ise

%32'lik bir pay ile ikinci sırada yer almaktadır. AB'nin rüzgar türbini ihracatında ise Birleşik Krallık ve ABD ön plana çıkmaktadır. Biyo yakıtlar ithalatında ise Avrupa'nın en büyük tedarikçisi Arjantin olmuştur, ülke 2022 yılında Avrupa'nın biyo yakıt ithalatının %28'ini karşılamıştır. Birleşik Krallık, ABD ve Malezya da Avrupa'ya biyo yakıt ihraç eden diğer önemli ülkeler arasında yer almaktadır (Eurostat, 2023).

2.2.3. Enerji Tüketimi ve Karbon (CO₂) Emisyonu

2023 yılında küresel enerji tüketiminde gözlemlenen artış, fosil yakıtların hâkimiyetini bir kez daha ortaya koymuştur. Dünya genelinde kişi başı birincil enerji tüketimi, önceki yıla kıyasla %1.1 artarak 77.0 Gigajoule (GJ) ulaşmıştır. Benzer şekilde, küresel elektrik enerjisi tüketimi de %2.2 oranında artış göstermiştir. Artış gösteren enerji talebi, fosil kaynaklara olan talebi de artırmıştır. 2023 yılında fosil yakıtlar, toplam enerji dengesinin %81.5'ini oluşturarak, bir önceki yıla göre % 0.5 oranında daha büyük bir paya sahip olmuştur. Fosil kaynakların tüketiminin 2023 yılında 505 exajoule (EJ)'ye ulaşarak rekor kaydetmesi uzmanları endişelendirmektedir. Zira fosil yakıtların yakılması sonucu ortaya çıkan sera gazı emisyonları, iklim değişikliği üzerindeki olumsuz etkileri nedeniyle ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Özellikle petrol tüketimi, %2 artarak, günlük 100 milyon varil seviyesini aşarak tarihsel bir rekora ulaşmıştır. Tablo 2.14'de sunulan verilere göre, küresel birincil enerji tüketiminde petrol en büyük paya sahiptir. Bu durum, ulaşım sektöründeki petrol, benzin bağımlılığının devam ettiğini göstermektedir (Експерт, 2023).

Tablo 2.14'de görüldüğü gibi 2023 yılında küresel kömür tüketimi de, önceki yıla kıyasla %1.6 oranında artarak 164 EJ seviyesine ulaşmıştır. Bu artışın temel itici gücü, Çin ve Hindistan gibi nüfus yoğunluğu yüksek ve hızla büyüyen ekonomilere sahip ülkelerdeki enerji talebindeki artış olarak değerlendirilebilir. Özellikle Hindistan'ın kömür tüketimi, Avrupa ve Kuzey Amerika'nın toplam kömür tüketimini geride bırakarak dikkat çekici bir seviyeye ulaşmıştır. Öte yandan, doğal gaz birincil enerji tüketiminde kömürden sonra en çok tüketilen kaynaktır ve 2023 yılında doğal gaz tüketimi de önceki yıla göre hafif bir artış göstermiştir. Dünya genelinde en yüksek doğal gaz tüketiminin gerçekleştiği ülkeler sırasıyla ABD, Rusya ve Çin olarak belirlenmiştir. Kuzey Amerika, Asya-Pasifik, BDT ve Orta Doğu bölgeleri, hem doğal gaz üretimi hem de tüketimi açısından küresel ölçekte önemli bir konuma sahiptir. Bu

bölgeler, dünya genelindeki doğal gaz tüketiminin yaklaşık %85'ini karşılamıştır (Energy Institute, 2024).

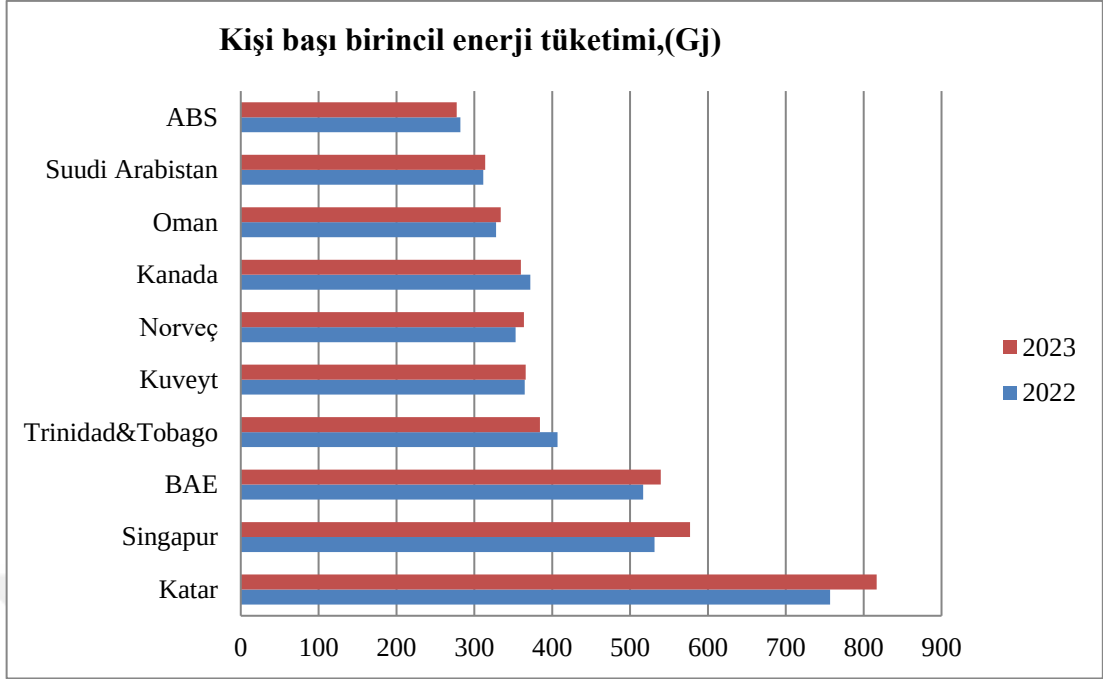
Birincil enerji tüketimi (exajoule)		
YIL	2022	2023
Petrol	191.62	196.43
Doğal gaz	144.31	144.37
Kömür	161.53	164.03
Nükleer enerji	24.13	24.57
Hidroelektrik	40.58	39.65
Yenilenebilir kaynaklar	45.18	50.58
Toplam tüketim	607.35	619.63

Tablo 2.14. Kaynaklara göre birincil enerji tüketimi, 2023

Kaynak :Energy Institute, Statistical Review of World Energy,2024

2023 yılında dünya genelindeki kişi başına düşen birincil enerji tüketimi, %1.1 oranında artış göstererek 77 gigajoule (GJ) seviyesine ulaşmıştır. Bu artış, küresel ekonomik büyüme ve nüfus artışıyla paralellik göstermektedir. Şekil 2.8’de gösterildiği gibi Katar, 2023 yılında kişi başına düşen en yüksek birincil enerji tüketiminin sahibi ülke olarak öne çıkmış, bunu Singapur takip etmiştir. Katar’daki kişi başına tüketim, bir önceki yıla kıyasla %7.9 oranında artarak 816.7 GJ’e yükselmiştir. Şekil 2.8’de gösterildiği üzere, kişi başına en yüksek enerji tüketiminin sahibi ilk on ülkenin büyük bir kısmı gelişmiş ekonomilere sahip ülkelerden oluşmaktadır. Bu ülkelerde genel olarak, 2023 yılında kişi başına düşen birincil enerji tüketimi bir önceki yıla göre de artış göstermiştir.

Çin ve Hindistan gibi hızla büyüyen ekonomilere sahip ülkelerde de kişi başına düşen birincil enerji tüketimi %6’nın üzerinde artış göstermiştir. Bu durum, bu ülkelerdeki sanayileşme süreçlerinin ve artan yaşam standartlarının bir sonucudur. Kuzey Amerika ve Bağımsız Devletler Topluluğu (BDT) ülkeleri, kişi başına düşen birincil enerji tüketimini en yüksek olan bölgeler arasında yer almaktadır. Türkmenistan, BDT ülkeleri arasında enerji tüketimini en hızlı artıran ülke olarak öne çıkmış ve bölgedeki kişi başına düşen en yüksek tüketime ulaşmıştır. Ülkenin enerji kaynakları ve üretim kapasitesindeki artış, bu yükselişte önemli bir rol oynamıştır (Energy Institute, 2024:15).



Şekil 2.8. Kişi başı birincil enerji tüketimi en yüksek on ülke,2022-2023

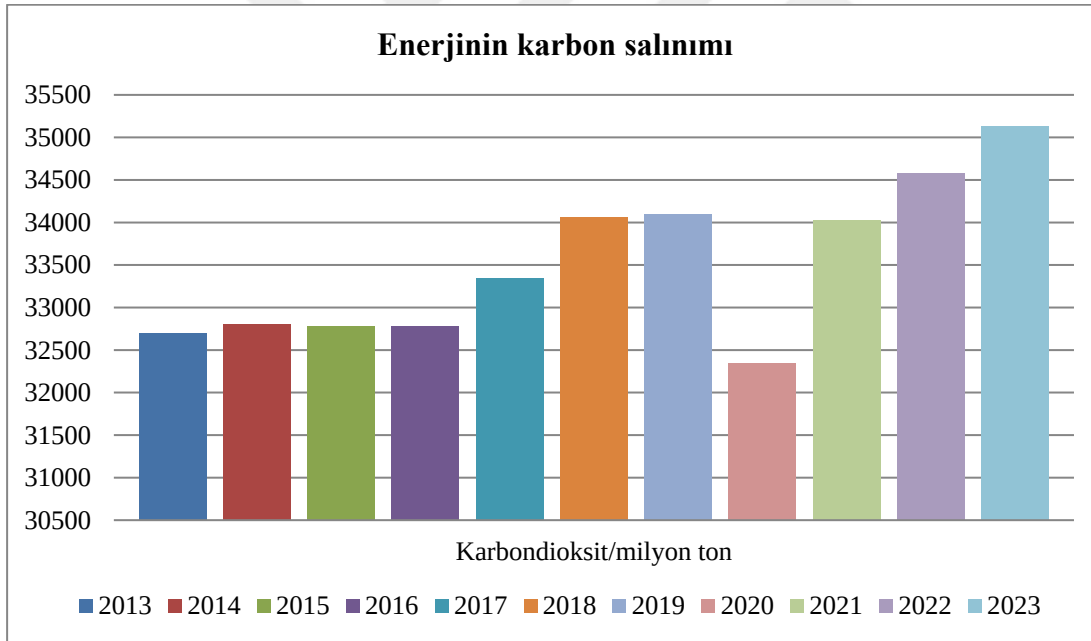
Kaynak: Energy Institute, Statistical Review of World Energy,2024,s.15

Küresel enerji talebinde en büyük payı halihazırda elektrik üretimi almaktadır ve 2050 yılına kadar bu durumun devam etmesi beklenmektedir. Sanayi, ulaşım ve kamu sektörleri ise enerji talebinin yüksek olduğu diğer önemli alanlardır. 2050 yılına kadar sanayi ve ulaşım sektörlerindeki enerji talebinin artması öngörülmürken, kamu sektöründe enerji verimliliği önlemleri sayesinde %15'lik bir düşüş beklenmektedir. 2050 yılındaki küresel enerji talebinde ise %15'lik bir artış yaşanarak, 660 katrilyon Btu'ya ulaşması öngörülmektedir. Bu artışın büyük bir kısmı, özellikle gelişmekte olan ülkelerde gerçekleşecek olup, OECD üyesi olmayan ülkelerin 2050 yılındaki küresel enerji talebinin %70'ini oluşturacağı tahmin edilmektedir. Çin, 2050 yılında da en yüksek enerji talebine sahip ülke konumunu koruyacak, ABD ve Hindistan ise onu takip edecektir (Exxon Mobil, 2024).

IEA enerji tüketimi raporlarına göre, veri merkezleri, yapay zeka ve kripto para birimi sektörleri enerji talebinin hızla arttığı alanlar arasında yer almaktadır. Bu sektörlerde enerji tüketiminin 2026 yılına kadar iki katına çıkması beklenmektedir (IEA, 2024).

Dünya nüfusunun artışı, ekonomilerin büyümesi ve buna bağlı olarak enerji talebindeki artış, küresel karbon emisyonlarını her geçen gün daha da yükseltmektedir.

IEA verilerine göre, 2023 yılında küresel ısınmanın başlıca nedenlerinden biri olan enerji kaynaklı karbon emisyonları, 37.4 milyar ton ile rekor seviyeye ulaşmıştır. Bu durum, emisyonların her geçen yıl artış gösterdiği gerçeğini bir kez daha ortaya koymaktadır. 2023 yılındaki küresel emisyonlardaki artışın %65'inden fazlası, kömür kullanımından kaynaklanan emisyonlardan oluşmuştur. Çin, 2023 yılında 565 milyon tonluk bir artışla kendi rekorunu kırarak en yüksek karbon emisyonuna sahip ülke olmuştur. Ülkedeki kişi başına karbonsalınımı, gelişmiş ekonomilerdeki ortalamadan %15 daha yüksektir. Hindistan da 2023 yılında 190 milyon tonluk bir artışla emisyon salınımını önemli ölçüde yükseltmiştir. ABD'de ise durum farklılık göstermiş, ülkenin karbon emisyonları önceki yıllara göre hafif bir düşüş yaşamıştır. Bu durum, gelişmiş ekonomilerin çoğunda gözlemlenen genel eğilimle paralellik göstermektedir. Gelişmiş ekonomilerde, emisyon salınımı 2023 yılında önemli ölçüde azalarak 50 yıl önceki seviyelere yaklaşmıştır (IEA, 2024h).



Not: Yukarıdaki karbon emisyonları verileri yalnızca yanma ile ilgili faaliyetler için petrol, doğal gaz ve kömür tüketiminden kaynaklanan emisyonları yansıtmaktadır ve IPCC tarafından 'Guidelines for National Greenhouse Gas(2006)'da listelenen 'Yanma için varsayılan CO2 emisyon faktörleri'ne dayanmaktadır.

Şekil 2.9. Enerjiden kaynaklı karbon salınımı (2013-2023)

Kaynak: Energy Institute, Statistical Review of World Energy , 2024

Şekil 2.9, küresel enerji tüketimi ve diğer insan faaliyetlerinin bir sonucu olarak atmosferdeki karbondiyoksit (CO₂) salınımındaki artışı net bir şekilde göstermektedir. Son on yılda, CO₂ salınımı her geçen yıl artış eğilimi göstermiştir. Ancak, 2020 yılında

yaşanan Covid-19 pandemisi ve buna bağlı olarak uygulanan kısıtlamalar, ekonomik faaliyetlerin yavaşlamasıyla birlikte enerji tüketimini azaltarak CO2 salınımında önemli bir düşüşe neden olmuştur.

2021 yılında küresel ekonominin toparlanmasıyla birlikte CO2 salınımı da eski seviyesine dönmüştür. 2013-2023 yılları arasındaki CO2 salınımı yıllık ortalama artış oranının %0.7 olduğu tespit edilmiştir. 2023 yılında ise toplam %1.6 oranında artış yaşanmıştır (Energy Institute, 2024:16).

2015 yılında imzalanan Paris Anlaşması, küresel ısınmanın en önemli nedenlerinden biri olan karbondioksit (CO2) emisyonlarını azaltarak iklim değişikliğiyle mücadele amacıyla devletlerin bir araya geldiği kapsamlı bir uluslararası anlaşmadır. Anlaşmanın temel amacı, küresel ortalama sıcaklık artışını sınırlandırmak için çaba göstermektir. Anlaşma; (i) Ülkelerin kendi koşullarına uygun şekilde sera gazı emisyonu hedeflerini belirlemesi ve uygulaması; ii) Bu hedeflerin her beş yılda bir güncellenmesi ve revize edilmesi, böylece iklim değişikliği konusunda ilerlemelerin sağlanması ve taahhütlerin daha iddialı hale gelmesi; iii) Tüm ülkelerin sera gazı emisyonlarını ölçmesi, raporlaması ve bu raporlamanın “Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli tarafından kabul edilen uygulama yöntemlerine” uygun olacak şekilde yapılması; iv) Gelişmiş ülkelerin, iklim değişikliğinin etkilerine karşı daha savunmasız olan gelişmekte olan ülkelere mali ve teknolojik destek sağlaması, gibi temel maddeleri kapsamaktadır (UN, 2015; Yıldız ve Aybar, 2019:124). Bu maddelerin başarılı bir şekilde uygulanması, gelecek nesiller için daha yaşanabilir bir dünya yaratmak için kritik öneme sahiptir.

2.2.4. Enerji Arz Güvenliği¹

Enerji arz güvenliği; enerjinin yeterli miktarda, makul fiyatlarla ve sürekli olarak elde edilebilmesini ifade etmektedir. Enerji arz güvenliğinde yerel enerji tedarikinin yanı sıra enerji ithalatının da olası kesintilere karşı korunması önemlidir. Buna ilaveten, sadece mevcut talebi karşılamakla kalmayıp, aynı zamanda gelecekteki enerji ihtiyacını da öngörerek gerekli önlemlerin alınması, makul tedarik yollarının güvencesinin sağlanması amaçlanmaktadır (Korin ve Luft, 2009).

¹Bu başlıkta Enerji Arz Güvenliğine kavramsal olarak yer verilmekte olup , tezin konusu olan jeopolitik yönü daha sonraki bölümde detaylı olarak ele alınacaktır.

Enerji arzıyla ilgili riskler genel çerçevede; küresel bağlantıları, ülkelerin ekonomik faaliyetlerini ve sonrasında da firmaların üretim ve yatırım faaliyetlerini tehdit edebilmektedir. Enerji tedarikindeki kesintiler ise, üretimde ekipmanların hasarına, ürünlerin bozulmasına ve diğer ilave maliyetlere yol açabilmektedir. Dolayısıyla üretim maliyetlerini arttırarak tüketici refahını refahını da etkilemektedir (UNDP, 2015).

Enerji arzındaki riskler çeşitli şekillerde ortaya çıkabildiği gibi bunların bazıları geçici bazıları ise kalıcı olabilmektedir. Egenhofer ve Legge (2001) çalışmasında Avrupa Komisyonu'nun "Green Paper on security of supply" belgesinde belirlenen enerji arz güvenliği risklerini şöyle sıralamıştır:

1. *Jeopolitik riskler*:Devletler arasındaki ilişkiler, politik kararlar, yaptırımlar, savaşlar, terör olayları ve iç karışıklıklar gibi faktörleri içerir.
2. *Ekonomik riskler*:yetersiz yatırımlar ve tedarik sözleşmelerinde oluşansorunlar,arz ve talep arasındaki dengesizliklergibi faktörleri içerir.
3. *Jeolojik riskler*:herhangi bir enerji kaynağı rezervinin tükenmesi,çıkartım maliyetlerinin artması veçıkartılmasıyla ilgili diğer sorunları içerir.
4. *Teknik riskler*:enerji üretim ve tedarik sistemindeki arızaları,eskimeleri ve olumsuz hava şartlarını içerir.
5. *Çevresel riskler*: herhangi bir enerji kaynağı kullanımını sınırlayabilecek olayları,sera gazı emisyonlarını,nükleer kazaları ve tedarik kazaları yüzünden oluşabilecek hasarları içerir.

Enerji güvenliği hem enerji ihraç eden hem de ithal eden ülkeler için ekonomik büyüme ve istikrarın temel taşlarından biridir. Zengin enerji kaynaklarına sahip ülkeler için enerji ihracatı, genellikle önemli bir gelir kaynağı olup, bu ülkelerin bütçeleri ve cari hesapları üzerinde belirleyici bir etkiye sahiptir. Öte yandan, enerji ithal eden ülkeler için ise enerji arzının sürekliliği, ekonomik faaliyetlerin kesintisiz devamı ve üretim maliyetlerinin istikrarlı kalması açısından hayati önem taşımaktadır (Asif, 2022:75).

Ekonomilerin küreselleşmesi ve enerji piyasalarının liberalizasyonu ile birlikte, enerji güvenliğinde devletlerin rolü giderek azalırken, tüketicilerin rolü artmıştır. Bu durum, enerji talebindeki dalgalanmaların ve tüketici tercihlerindeki değişimlerin hem

ithalatçı hem de ihracatçı ülkelerin ekonomilerini önemli ölçüde etkileyebileceği anlamına gelmektedir (Belet, 2017). Örneğin, ithalatçı bir ülkede enerji talebinde meydana gelen bir düşüş veya yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik artan bir tercih, enerji ihraç eden ülkelerin gelirlerinde ciddi azalmalara neden olabilmektedir (Egenhofer ve Legge, 2001).

Enerji arz güvenliğinin sağlanmasında bir diğer faktör enerji verimliliğini arttırmak ve arz optimizasyonudur. Buna ilaveten ithalatın çeşitlendirilmesi ve ona bağlı risklerin doğru yönetilmesiyle, enerjide dışa bağımlılığı bir arz sorunu olmaktan çıkaracaktır (Koulouri ve Mouraviev, 2018:161).

Enerji kaynakları çeşitlerine göre arz riskleri de farklılıklar göstermektedir. Örneğin elektrik enerjisi arzında en önemli risk tedarikin güvenilirliğidir. Özellikle gelişmekte olan ekonomilerde yaygın olan elektrik sisteminin yetersiz olması, üretim, iletim ve dağıtım sistemlerinin yetersizliği yüzünden talebin karşılanamaması arz güvenliği riskini çoğaltabilmektedir. Sürekli ve güvenilir bir tedarik, sorunsuz şebeke ve yeterli rezerv kapasitesi için yatırımlar elektrik arzındaki risklerin ortadan kaldırılmasına yardımcı olacaktır. Petrol ve doğal gaz arzındaki riskler ise tedarikçi ülkeler ile ilgili politik risklerin yönetilebilmesi, jeopolitik risklerin öngörülebilir olması ve üretim, depolama, ulaştırılma alanlarında altyapıların geliştirilmesiyle doğrudan ilişkilidir (Barton, 2004).

Ülkelerin enerjide dışa bağımlı olması enerji arzındaki riskleri daha da artırabilmektedir. Ancak ülkelerin dış kaynaklarına bağımlılıklarının nedeni ekonomik faktörlere değil aynı zamanda tarihsel, jeopolitik ve siyasi faktörlere de dayanabilmektedir (Şahin ve Belet, 2023). Örneğin Türkmen gazının çoğunun uzun yıllardır eski Sovyetler Birliği ülkelerine ihraç edilmesi siyasi eğilimlere dayanmaktadır ve ekonomik açıdan optimum bir ihracat yönteminin kurulamamasına neden olmuştur. Eski Sovyet Rusya döneminin eski siyasi ilişkileri ülkenin ihracat rotasını yönlendirmiştir (Lee, 2014). Aynı şekilde ithalatçı ülkeler için de enerjide dışa bağımlılığın nedenleri çeşitli olabilir. Enerjide dışa bağımlı olan Avrupa bölgesini örnek alacak olursak Rusya-Ukrayna savaşı, Avrupa'nın Rusya'dan enerji ithalatını azaltmak için siyasi bir karar almasına neden olmuştur. Bu kararlar Avrupa, alternatif tedarikçilere yönelmek zorunda kalmış ve bu durum, daha yüksek maliyetli ve ekonomik açıdan verimli olmayan enerji arzıyla sonuçlanmıştır.

Enerji arz güvenliği sadece dışa bağımlılığın azaltılmasıyla sağlanamamaktadır. Dışa bağımlılığın azaltılması elbette önemli bir hedefdir ancak tek başına yeterli değildir. Enerji arzının etkin yönetilmesi, stratejik depolama, lojistik ve dağıtım sistemleri ile desteklenmesi, arz kesintilerine karşı direnci artırır. Dışa bağımlılığın olumsuz etkilerini azaltmada, uzun vadeli uluslararası iş birlikleri ve stratejik ortaklıklar daha kapsamlı bir yaklaşım sunmaktadır (UNDP, 2015).



3. TÜRKMENİSTAN'IN ENERJİ KAYNAKLARI VE ENERJİ ARZ GÜVENLİĞİ

3.1. Türkmenistan'ın Enerji Görünümü ve Enerji Politikası

Orta Asya'da Hazar Denizi'ne kıyısı olan ve büyük kısmı çöl ile kaplı olan ülke Türkmenistan, kanıtlanmış doğal gaz rezerviyle dünyada dördüncü sırada yer almaktadır (BP, 2021). Türkmenistan'ın doğal kaynaklarının bolluğu, ülkeye gerek bölgesel gerekse dünya pazarında ekonomik avantaj sağlamış olup, özellikle de zengin hidrokarbon ve mineral kaynakları, ülkenin gelişimini hızlandırmıştır. Türkmen ekonomisinin petrol ve gaz sektörü, ülkenin 1991 yılında bağımsızlığını kazanmasından sonra ulusal ekonominin çeşitlendirilmesine yardımcı olmuştur (Verlag, 2014).

Türkmenistan'da doğal gaz sektörünün gelişimi Sovyetler zamanında, 1960'lı yıllarda başlamıştır. “Ojak” doğal gaz sahasının keşfedilmesiyle, bu sahadan çıkan gazı Rusya'ya ihracat için 1967 yılında Bukhara-Ural (Orta Asya- Merkez) boru hattı kurulmuştur. 1973 yılında Orta Asya'nın en büyüğü olan “Şatlyk” gaz yoğunlaşma sahası işletmeye alınmıştır. 1985 yılına gelindiğinde Türkmenistan, doğal gaz üretiminde önemli bir ilerleme kaydetmiştir. Yeni gaz sahalarının keşfiyle ve mevcut sahaların üretim kapasitelerinin artırılmasıyla, üretim yapan saha sayısı 22'ye ulaşmış, doğal gaz üretimi ise 1970'lerin yedi katına çıkmıştır. Bu sahaların %99'u ülkenin Güneyinde olup, bağımsızlık kazanmasından sonra, ülkenin doğal gaz rezervleri ve üretimi önemli ölçüde genişlemiştir (International Business Publications, 2017).

Sovyetler Birliği'nin dağılmasıyla birlikte, yeni bağımsız devletler, ekonomik büyüme hedeflerine ulaşmak için farklı ekonomik modeller benimseme arayışına girmişlerdir. Bölgeye olan ilgiyi arttıran gelişmiş ülkeler, kendi ekonomik çıkarlarını göz önünde bulundurarak Orta Asya'nın enerji kaynaklarına yönelik çeşitli tekliflerde bulunmuşlardır. Orta Asya'nın jeopolitik konumu ve Rusya'nın enerji boru hatları üzerindeki tekeli, bölge ülkelerini enerji ihracatında farklı rotalar aramaya zorlamıştır. Bu durum, ülkelerin enerji güvenliğini sağlamak ve ekonomik bağımsızlıklarını güçlendirmek amacıyla yeni ortaklıklar kurmalarını gerekli kılmıştır (ORASAM, 2022). Harita 3.1'de, coğrafi, siyasi, ve tarihsel birçok önemli ortaklıkları olan Orta Asya ülkeleri hakkında detaylar gösterilmiştir.



Harita 3.1. Orta Asya ve Afganistan

Kaynak: Orta Asya Tarihi, https://en.m.wikipedia.org/wiki/Central_Asia, (Erişim tarihi 28 Mayıs 2024)

Türkmenistan'ın bağımsızlığı sonrasında sermaye yoğun kullanımı ve yüksek nitelikli insan kaynakları konusunda yapısal sorunlar yaşanmış, enerji sektöründe teknolojik ilerleme de oldukça yavaş gerçekleşmiştir. Bu nedenle ülke hidrokarbon kaynak piyasasında yabancı şirketlere yönelmiştir. Ülke ekonomisini geliştirmek için Türkmenistan, petrol ve gaz sektörünün yukarı, orta ve aşağı segmentlerinde yabancı şirketlerle iş birliği içinde çalışmaya başlamıştır (T.C. Ticaret Bakanlığı Dış Temsilcilikler ve Uluslararası Etkinlikler Genel Müdürlüğü, 2020).

Uluslararası şirketlerle gaz üretimi ve işletmesi için ilk anlaşmalar, Türkiye ve Çin hükümeti ile imzalanmıştır. Türk şirketlerinden Çalık Enerji Sanayi ve Ticaret AŞ (Çalık Enerji) ve Çin'in China National Petroleum Corporation (CNPC) şirketi, Türkmenistan'a gelerek doğal gazın işletilmesi konusunda çeşitli faaliyetler gerçekleştirmiştir. Gaffney, Cline ve Associates gibi şirketler de ülkenin hidrokarbon kaynak rezervlerinin analizini yapan ilk şirketlerden olmuştur. Daha sonra Hyundai Engineering ve Petrofac, Dragon Oil gibi şirketler de Türkmenistan'ın petrol, doğal gaz arama, üretim ve kullanımlarında yatırımlar yapmıştır (Vepayev ve Deniz, 2020).

Türkmenistan'ın hidrokarbon kaynaklarının %80'den fazlasını doğal gaz oluşturmaktadır. En büyük gaz sahalarından olan "Döwletabat-Dönmez", "Galkynyş" gas sahaları, 1980'li yıllardan bu yana ülkenin doğal gaz üretiminde ve ihracatında önemli paya sahiptir (Kalicki ve Lawson, 2003).

Türkmenistan'ın hidrokarbon rezervlerinin büyük bölümünün ülkenin Güney Doğusunda yer almasına karşın, Hazar Denizi havzasında da büyük miktarda petrol ve doğal gaz rezervleri bulunmaktadır. Yapılan jeolojik araştırmalar, bölgede yaklaşık 12 milyar ton petrol ve 6.1 trilyon metre küp doğal gaz rezervi olduğunu ortaya koymuştur. Hazar bölgesindeki hidrokarbon kaynaklarını çıkarmak ve üretmek adına "Türkmengaz" devlet şirketi "PetronasGarigali (Türkmenistan) Sdn.Bhd (Malezya)" şirketi ile işbirliği yaparak 11 milyar dolarlık bir yatırımla bölgedeki petrol ve doğal gazın üretimine yönelik faaliyetleri yürütmektedir (Türkmengaz Devlet Şirketi, 2024).

Türkmenistan'ın birincil enerji tüketiminin ve enerji ihracatının büyük yüzdesini petrol ve doğal gaz oluşturmaktadır. Ülkenin elektrik enerjisi üretiminin neredeyse tamamını doğal gaz ile sağlamaktadır. Türkmenistan'ın kanıtlanmış toplam petrol rezervinin 600 milyon varil olduğu, doğal gaz rezervinin ise 13,600 milyar metre küp olduğu tahmin edilmektedir. Ülkenin ham petrol ihracatı özellikle Özbekistan (%66.3), Azerbaycan (%22.9), İtalya (%9.0), Yunanistan (%1.8) gibi ülkelere yapılmaktadır. Doğal gaz ihracat rotalarını genişletmek amacıyla çeşitli projeler geliştirmeye devam eden Türkmenistan'ın güncel doğal gaz ihracatının büyük kısmı, %97.6'sı Çin'e yapılmaktadır. Ülkenin elektrik üretiminin de %14.2'si komşu ülkelere, özellikle Özbekistan, Kırgızistan ve Afganistan'a ihraç edilmektedir. Türkmenistan'ın elektrik enerjisinin makul fiyatı (0.005 USD/KWs) ve 2030 yılına kadar üretimin 35,500 GWs olması göz önünde tutularak, ülkenin gelecekte elektrik enerjisi ihracatının daha da artması beklenmektedir (UNECE, 2024).

Zengin fosil yakıt rezervleri sayesinde Türkmenistan hükümeti, 2030 yılına kadar vatandaşlarına elektrik, ısı ve doğal gaz kullanımında sübvansiyon sağlamaktadır. Ülke, enerji sektöründe veriye dayalı politikalar geliştirme ve sürdürülebilir büyümeyi destekleme amacıyla çok sayıda uluslararası anlaşma ve programa imza atmıştır. Bu çabalar kapsamında, Türkmenistan, enerji politikalarını şekillendiren önemli bir uluslararası program olan EU4Energy'e katılım göstermektedir (IEA, 2021). Tablo 3.1 Türkmenistan enerji politikasını şekillendiren

diğer önemli uluslararası anlaşmalar ve konferanslar hakkında bir görünüm sunmaktadır.

Anlaşmalar/Programlar	Kapsamı	Yıl
Orta Asya Birleşik Enerji Sistemi (CA UES)	Orta Asya ülkelerinin enerji sistemlerinin paralel işleyişi için CA UES anlaşması imzalanmıştır.	1991 (2003 yılında Türkmenistan CA UES'ten gönüllü olarak çıkmıştır ancak sonradan alınmış karar ile CA UES ile işbirliği yapmaktadır.
Enerji Şartı Anlaşması (Energy Charter Treaty)	Uluslararası enerji işbirliğini güçlendirmek ve enerji yatırımlarını korumak için 50 ülke+AB arasında yapılan anlaşmadır.	1994 -1998 yılında yürürlüğe girmiştir.
Aşgabat'ta Enerji Şartı Konferansı'nın 28.Toplantısı	Aşgabat Enerji Şartı Bildirgesi kabul edilmiştir.	2017
Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Konferansı'nda (COP28) Türkmenistan'ın "Küresel Metan Taahhüdü'ne" katılması	Küresel metan emisyonlarını azaltmayı ve bu uğurdaki yerel eylemleri ilerletmek için verilen desteği güçlendirmeyi amaçlamaktadır.	2023
28th International Conference and EXPO "Oil and Gas of Turkmenistan-2023" (OGT 2023)	Enerji sektöründeki teknolojik ilerleme, karbon emisyonlarını azaltma ve sürdürülebilir enerjiye geçiş için araçlar ve yenilikçi çözümler hakkında politika dialoğu gerçekleştirilmiştir.	2023
Orta Asya Sürdürülebilir Enerji Bağlantısı (SECCA)	AB SECCA projesi aracılığıyla AB-Türkmenistan "İklim değişikliği-sürdürülebilir enerji için zorluklar ve çözümler" Uluslararası Konferansı düzenlenmiştir.	2024

Tablo 3.1. Türkmenistan Enerji politikasını şekillendiren Uluslararası anlaşmalar ve konferanslar

Kaynak: Farklı kaynaklardan yararlanarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Türkmenistan hükümeti, ülkenin bağımsızlığını kazanması sonrasında günümüze, hidrokarbon kaynaklarına dayalı çok sayıda farklı ekonomik politika ve

program benimseyerek, ulusal ekonomiyi geliştirmeyi amaçlamaktadır. Ülkenin dünya enerji sistemindeki konumunu güçlendirmek, enerji tedarikini geliştirmek ve enerji bağımsızlığını korumak için öncelikler tanımlanmıştır. Bu amaçla, Türkmenistan hükümeti çeşitli ulusal programlar geliştirmişlerdir. Bunlardan ne çıkanları;

“2018-2024 Enerji Tasarrufu Devlet Programı”

“2021-2025 Yılı Türkmenistan Enerji Diplomasisinin Geliştirilmesi Programı”

“2030’a Kadar Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Geliştirilmesine İlişkin Türkmenistan Ulusal Stratejisi” olmuştur (Türkmenistan Ekonomi ve Maliye Bakanlığı, 2021).

Türkmenistan, enerji politikasını ülkenin ekonomik kalkınma ve dış politika hedefleriyle bütünleştirerek sürdürülebilir bir büyüme stratejisi benimsemiştir. 1995 yılında “Tarafsızlık” politikasıyla birlikte benimsenen “Açık Kapılar” politikası, Türkmenistan ekonomisine yabancı yatırımları çekmek için önemli bir adım olmuştur. Özellikle doğal gaz arama ve üretimi alanında yabancı ortaklıklara duyulan ihtiyaç, “Trkmengeaz”, “Trkmennebit” ve “Trkmengeolojiya” gibi devlet şirketlerinin yeni iş birlikleri kurmasına yol açmıştır. Bu sayede, ülkenin zengin hidrokarbon kaynaklarının etkin bir şekilde değerlendirilmesi hedeflenmiştir (International Business Publications, 2017).

Türkmenistan'ın hidrokarbon kaynakları, doğal gaz ve enerji kaynaklarıyla ilgili yasalar, ülkede ekonominin bu alanlarına ilişkin yürütülen faaliyetlerinin çerçevesini tanımlamaktadır. “Türkmenistan'ın Hidrokarbongazı ve Gaz Tedariki” hakkındaki Kanun, Türkmenistan'daki gaz sahası ve gaz tedariki alanındaki ilişkilerin yasal, ekonomik ve örgütsel temellerini oluşturmak amacıyla kabul edilmiş olup, gaz piyasasının verimli çalışması, gaz tedarik sistemi tesislerinin güvenli ve emniyetli kullanımı için koşulları yaratmayı amaçlamaktadır. Bu kanun daha çok ülke içindeki gaz sahasını ve gaz tedarikini düzenlemektedir (Türkmenistan Meclisi, 2013a).

“Türkmenistan'ın Hidrokarbon Kaynakları” hakkındaki Kanunu, Hazar Denizi'nin Türkmen kesimini de kapsayarak, Türkmenistan topraklarındaki hidrokarbon kaynaklarının araştırılması, üretimi ve diğer petrol işlerinin yürütülmesi sırasında ortaya çıkan ilişkilerin yasal çerçevesini belirlemek amacıyla kabul

edilmiştir. Bu kanunu ise, Türkmenistan'ın doğal kaynaklarının gelecek nesillere aktarılması için korunmasını sağlamayı hedeflemektedir. Özellikle doğal gaz arama ve üretimi faaliyetlerini düzenleyen bu kanun, PSA (Production Sharing Agreement- Üretim Paylaşımı Anlaşması) kapsamında çalışan şirketler tarafından sıklıkla başvurulmuş bir yasal dayanak olarak kabul edilmektedir (Türkmenistan Meclisi, 2013b).

“Ana boru hattı taşımacılığı” hakkındaki Türkmenistan Kanunu, ülke toprakları içerisinde herhangi bir hidrokarbon kaynağının ana boru hattıyla taşınması sürecinde ortaya çıkan tüm ilişkileri kapsayan kapsamlı bir yasal düzenlemedir. Bu kanun, boru hatlarının inşası, işletimi, bakımı ve onarımı gibi faaliyetlerin yanı sıra, taşımacılık tarifeleri, güvenlik önlemleri ve çevresel etkilerin azaltılması gibi konularda detaylı hükümler içermektedir. Böylece, hem ülke içindeki hidrokarbon taşımacılığının güvenli ve verimli bir şekilde gerçekleştirilmesi hem de yabancı yatırımcılar için öngörülebilir bir ortam oluşturulması amaçlanmaktadır. (Türkmenistan Meclisi, 2013c)

Türkmenistan'ın “Elektrik enerjisi” hakkındaki kanunu, elektrik alanındaki faaliyetler için yasal, ekonomik ve organizasyonel bir çerçeve oluşturur ve sistemin modernizasyonu, yenilikçi, enerji tasarrufu teknolojilerinin ve ekipmanlarının kullanımının artırılmasını amaçlamaktadır (Türkmenistan Meclisi, 2013d).

Türkmenistan enerji politikası, temel olarak bu yasalara ve diğer yönetmeliklere dayanmaktadır. Bunlar, Türkmenistan'ın enerji sektöründeki dönüşümü, uluslararası enerji iş birliğini ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerini bir araya getirerek, ülkenin enerji geleceğini de şekillendirmektedir.

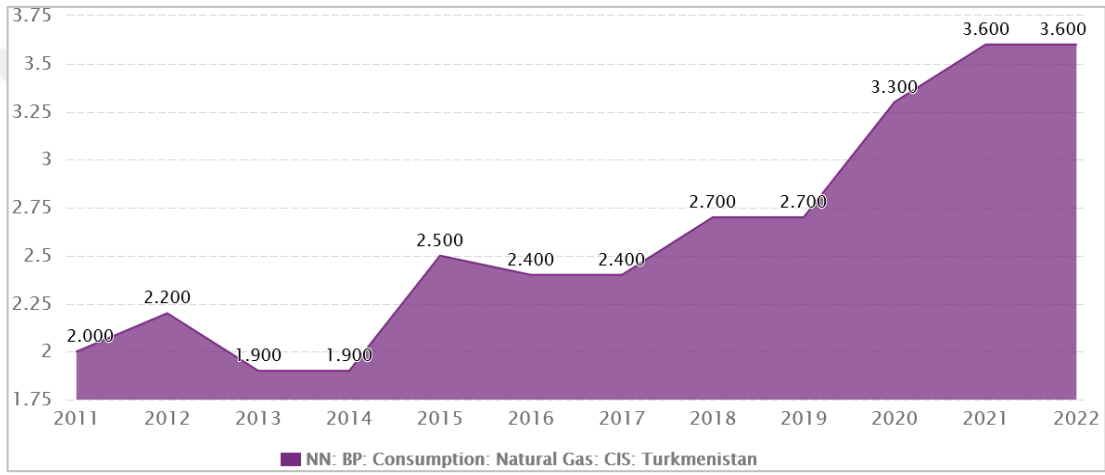
3.2. Türkmenistan'ın Enerji Kapasitesi: Üretimi ve Kullanımı

Orta Asya'da en büyük doğal gaz rezervi olan Türkmenistan, aynı zamanda dünyanın toplam doğal gaz rezervlerinin %7,2'sine sahiptir. Ülke, yıllık 70 milyar metreküp (bcm) aşan üretimiyle dünyanın enerji açısından en yoğun ülkelerinden biridir. Yaklaşık 13,6 trilyon metreküp doğal gaza eşdeğer olan rezervler Türkmenistan'ı büyük ihracat potansiyeline sahip ülke yapmaktadır (BP, 2023).

Türkmenistan'ın hidrokarbon kaynaklarının yönetimi ve kullanımı, Türkmengaz Devlet Şirketi ile Türkmen Devlet Hidrokarbon Kaynaklarının Yönetimi ve Kullanımı

Ajansı olmak üzere iki ana kurum tarafından yürütülmektedir. Bu kurumlar sırasıyla ülkenin doğal gaz operasyonları ile yer altı kaynaklarının genel yönetimi görevlerini üstlenmektedirler (Kerimov, 2015).

Ülke, sahip olduğu zengin hidrokarbon rezervlerini çeşitli alanlarda değerlendirmektedir. Bu bağlamda, doğal gaz üretimi hem iç tüketimi karşılamakta hem de elektrik üretimi için birincil enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Aynı zamanda Türkmenistan hidrokarbon kaynakları kullanımını üre, polipropilen ve benzin gibi petrokimyasal ürünlerin üretimiyle ve bölge ülkelerine yapılan ihracatla çeşitlendirmiştir (Türkmenistan Ekonomi ve Maliye Bakanlığı, 2021).



Şekil 3.1. Türkmenistan Doğal Gazı: Tüketim (milyar küp ft/günlük)

Kaynak: CEIC, <https://www.ceicdata.com/en/indicator/turkmenistan/natural-gas-consumption>

Şekil 3.1’de görüldüğü üzere, ülkedeki doğal gaz tüketimi giderek artmaktadır. Doğal gaz tüketimi ağırlıklı olarak ısıtma, ve diğer kamu ihtiyaçları için kullanılmaktadır. Türkmenistan’ın enerji arzının %75.2’sini doğal gaz, %24.8’ni de petrol oluşturmaktadır. Birleşmiş Milletler 2021 yılı raporlarına göre ülkenin nihai enerji tüketiminin büyük yüzdesi (%35.2) ticari ve kamu hizmetleri sektörüne aittir. Onu sırasıyla diğer sektörler (%28.5), ulaşım (%27.4), endüstri (%4.2), konut (%2.4) ve tarım (%2.1) takip etmektedir (UNECE, 2024).

Yıl	Doğal gaz üretimi (milyar metreküp)	Doğal gaz tüketimi (milyar metreküp)
2011	56.3	20.7
2012	59	22.9
2013	59	19.3
2014	63.5	20
2015	65.9	25.4
2016	63.2	25.1
2017	58.7	24.8
2018	61.5	28.4
2019	63.2	31.5
2020	66	29.6
2021	73	36.7
2022	78.3	37.5
2023	76.3	36.8

Tablo 3.2. Türkmenistan'ın doğal gaz üretim ve tüketim göstergeleri

Kaynak: BP, Statistical Review of World Energy 2022 ve Energy Intitute,Statistical Review of World Energy,2023

2023 yılında Türkmenistan'da doğal gaz üretimi, önceki yıla göre %2,5 oranında azalırken, 2013-2023 yılları arasındaki yıllık ortalama büyüme oranı %2,6 olarak kaydedilmiştir (Energy Institute, 2024).

Tablo 3.2'de görüldüğü üzere, 2019-2020 yıllarındaki Covid-19 pandemisi döneminde Türkmenistan'ın enerji kaynaklarına olan talep artmış ve doğal gaz tüketiminde yükseliş yaşanmıştır. Bu durum, pandeminin yarattığı ekonomik belirsizliğe ve enerji fiyatlarındaki dalgalanmalara rağmen, doğal gazın hala Türkmenistan ekonomisi için önemli bir enerji kaynağı olduğunu göstermektedir. 2022 yılında ülkenin doğal gaz tüketimi bugüne kadar en yüksek seviyesine ulaşarak yıllık 37,5 milyar metreküp bulmuştur. 2022 yılı aynı zamanda doğal gaz üretimi açısından da rekor bir yıl olmuştur. Ancak, 2023 yılında hem üretim hem de tüketimde bir önceki yıla göre düşüş gözlemlenmiştir (BP, 2022).

Türkmengaz Devlet Şirketi 2023 yılında yaklaşık 80,6 milyar metreküp doğal gaz üretildiğini ve bunun yaklaşık yarısının başta Çin olmak üzere diğer Asya ülkelerine ihraç edildiğini açıklamıştır. Petrol üretiminin ise 2023 yılında 8.3 milyon ton olduğu, doğal gaz ve ilişkili gaz üretim planının yüzde 106,9 oranında, “mavi

yakıt” ihracat planının ise yüzde 112,6 oranında gerçekleştirildiği belirtilmiştir (State Committee of Statistics of Turkmenistan, 2023).

Türkmenistan’ın “2030’a Kadar Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Geliştirilmesine İlişkin Türkmenistan Ulusal Stratejisi” kapsamında yenilenebilir enerji üretimini arttırmak için çeşitli projeler yürütülmektedir. Araştırmalara göre ülkenin rüzgar enerjisi üretim potansiyeli 70 GW, güneş enerjisi üretim potansiyeli ise 4.4KWs/m² olarak tahmin edilmektedir (UNECE, 2024).Özellikle yılda ortalama 300 gün güneşli geçen coğrafi konumu sayesinde, Türkmenistan güneş enerjisi üretimi için ideal bir ülke konumundadır. Bu potansiyeli değerlendirmek amacıyla, Türkiye'nin Çalık Enerji şirketi ile Türkmen Gölü bölgesinde 10 MW kapasiteli bir rüzgâr ve güneş enerjisi santrali kurulmuştur. Ayrıca, Kazakistan hükümeti ile Birleşik Arap Emirlikleri'nden Masdar şirketi arasında imzalanan bir anlaşma kapsamında, Türkmenistan'ın rüzgâr enerjisi potansiyeli üzerine araştırmalar yürütülmektedir. Aynı zamanda ülkenin hidrojen üretiminin 2040 yılına kadar büyük ölçüde artması ve yıllık 1.82-5.76 milyon tona ulaşması tahmin edilmektedir. Türkmenistan’ın yenilenebilir enerji üretiminin artması, ülkenin yenilenebilir kaynakları daha etkin kullanmasına ve enerji ihracatını çeşitlendirmesine olanak tanıyacaktır (UNECE, 2024).

Türkmenistan, doğal gaz rezervlerinin önemli bir kısmını elektrik enerjisi üretiminde kullanmaya yönelmiştir. Bu stratejik kararın temel nedenlerinden biri olarak, “Tek Enerji Halkası” projesi gösterilebilir. “Tek Enerji Halkası” projesi ülkenin önümüzdeki dönemde hayata geçirmeyi planladığı bu proje, Türkmenistan'ın enerji altyapısını güçlendirerek elektrik enerjisi üretimi ve dağıtımını optimize etmeyi amaçlamaktadır. Tek enerji halkasının tamamlanmasıyla birlikte, Türkmenistan, elektrik enerjisini komşu ülkelere ihraç etme kapasitesini önemli ölçüde artıracaktır (News Central Asia, 2019). Bu hamle Türkmenistan’ın enerji arz güvenliğinde arz kaynaklarını çeşitlendirme olarak da görülmektedir.

Türkmenistan’ın elektrik üretimi potansiyeli de oldukça yüksektir. Elektrik üretimindeki esas kaynak doğal gaz olmaya devam etmektedir. Elektrik üretimi, yurtiçi gaz tüketiminin herhangi bir kategorisinden çok daha fazla enerji tüketmektedir. Türkmenistan ayrıca Orta Asya ülkelerine, Özbekistan, Kırgızistan, Afganistan ve İran’a elektrik ihraç etmektedir. Türkmenistan’a enerji üretimi ve

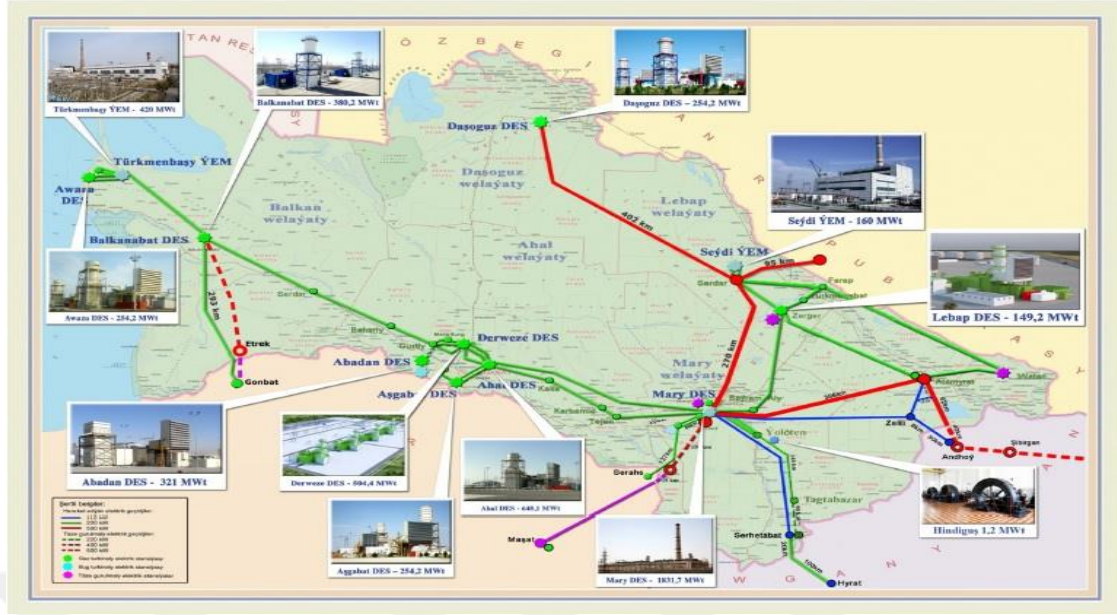
dağıtımını açısından bakacak olursak; mevcut enerji kapasitesinden çok daha fazlasını komşu ülkelere ve dünyanın diğer bölgelerine sağlayabilecek bölgenin enerji merkezi konumundadır. Ülkenin toplam 12 elektrik santralinin üretim kapasitesi 6.943,2 megavat olup, Türkmen hükümeti gelecekte üretimin daha da arttırılmasına ilişkin 2028 yılına kadar belirlediği hedeflere göre elektrik üretiminin 37.5 milyar kWsa ulaşması beklenmektedir (SECCA EU, 2023).

Bugün ülkenin en büyük hidroelektrik santrali olan Hindiguş hidroelektrik santralinde toplam kapasitesi 1,2 megavat olan 3 hidro türbin bulunmaktadır. Bu santral 1913 yılında inşa edilmiştir (Garagulov, 2016). Tablo 3.3’de, Türkmenistan’ın elektrik santrallerinin kapasitesi yer almaktadır. Tabloya göre Mary Devlet Enerji santrali 2935,7 megavat ile en büyük kapasiteye sahip olan santraldir. Harita 3.2’de Türkmenistan’ın elektrik endüstrisi ve santrallerinin coğrafi olarak dağılımı olarak yer almaktadır.

Santral Adı	Faaliyete Başlangıç Yılı	Kapasite	Türbinler
Mary Devlet Enerji Santrali	1973	2985,7 megavat.	7 gaz türbini ve 3 buhar türbini
Ahal Devlet Enerji Santrali	2010	648,1 megavat	2010 - 2 gaz türbini 2013 -3 küçük gaz türbinleri 2014 - 2 gaz türbülansı
Aşgabat Devlet Enerji Santrali	2006	254 megawatt	2 gaz türbini
Büzmeýin (Abadan) Devlet Enerji Santrali	1957	246,6 megavat	2 gaz türbini
Derveze Devlet Enerji Santrali	2015	504 megavat	4 gaz türbini
Awaza Devlet Enerji Santrali	2010	254,2 megavat	2 gaz türbini
Balkanabat Devlet Enerji Santrali	2003	380,6 megavat	5 gaz türbini
Daşoğuz Devlet Enerji Santrali	2007	254 megawatt	2 gaz türbini
Lebap Devlet Enerji Santrali	2014, 2021’de yeni tesisler eklendi	581,6 megavat	3 gaz türbini
“Watan”(Hindiguş) Devlet enerji santrali	2016	254 megawatt	2 gaz türbini
Türkmenbaşy Termik Santrali	2001 2023’de ilaveler yapıldı	126,4 megavat 70 megawatt	2 buhar türbini 2023-2 gaz türbinleri
Seydi Termik Santrali	1992	160 megawatt	2 buhar türbini

Tablo 3.3. Türkmenistan’ın enerji santralleri

Kaynak: Energy in Turkmenistan, <https://www.newscentralasia.net>



Harita 3.2. Türkmenistan'ın elektrik enerji sistemi'nin coğrafi dağılımı

Kaynak: Garagulov,(2016), “Türkmenistan Ülke Raporu”

Türkmenistan, enerji altyapısını güçlendirerek hem iç tüketimi karşılamak hem de komşu ülkelere elektrik ihracatını artırmayı hedefleyen kapsamlı bir proje olan “Tek Enerji Halkası” projesinin aşamaları ve hedefleri aşağıda özetlenmiştir:

- Ahal-Balkan Havai İletim Hattı: 2021 yılında başlayan bu aşamada, Ahal ve Balkan bölgeleri arasında yüksek gerilimli bir hava iletim hattı inşa edilmiştir. Bu hat, bölgedeki elektrik ihtiyacını karşılayarak enerji dağıtımını iyileştirmiştir.
- Balkanabat-Daşoğuzyüksek Gerilim Hava İletim Hattı: 567 kilometre uzunluğunda ve 500 kV kapasitesindeki bu hat, 2024 yılında tamamlanması planlanmaktadır. Bu hat, ülke genelinde elektrik iletim ağını güçlendirerek enerji kayıplarını azaltacak ve ihracat kapasitesini artıracaktır.
- Mary-Ahal Hattının Modernizasyonu: Mevcut Mary-Ahal iletim hattının modernize edilmesiyle, hat kapasitesi artırılarak daha verimli bir enerji iletimi sağlanacaktır (State Development Bank of Turkmenistan, 2024).

Tablo 3.4, Türkmenistan'ın İran, Afganistan, Özbekistan ve Kırgızistan'a olan elektrik ihracatına yönelik faaliyet gösteren elektrik iletim hatlarını göstermektedir. Tablo 3.4'de görüldüğü gibi komşu ülkelerden en çok elektrik ihracatı Afganistan'a yapılmaktadır. Özbekistan da Türkmenistan'dan en çok elektrik ithal eden ülkelerden biridir.

Ülke	Trafo merkezinin ismi	Elektrikgerilimi (kV)	Uzunluk (km)	Kapasite (MW)
Özbekistan	Serdar – Karakul	500	100	400
	Charjev – Karakul	220	67	120
İran	Balkanabat – Gonbad	220	311	300
	Shatlyk – Serahs	220	112	116
Afganistan	Kerki – Andhoy	500	450	N/A
	Serhetabat–Heart	220	260	N/A
	Serhetabat–Turgundi	110	N/A	N/A
	Zelili– Akina	N/A	N/A	N/A
	Rabatkashan–Kalaynau	110	N/A	100
Kırgızistan	Özbekistan üzerinden	N/A	N/A	N/A

Tablo 3.4. Türkmenistan elektrik ihracatı

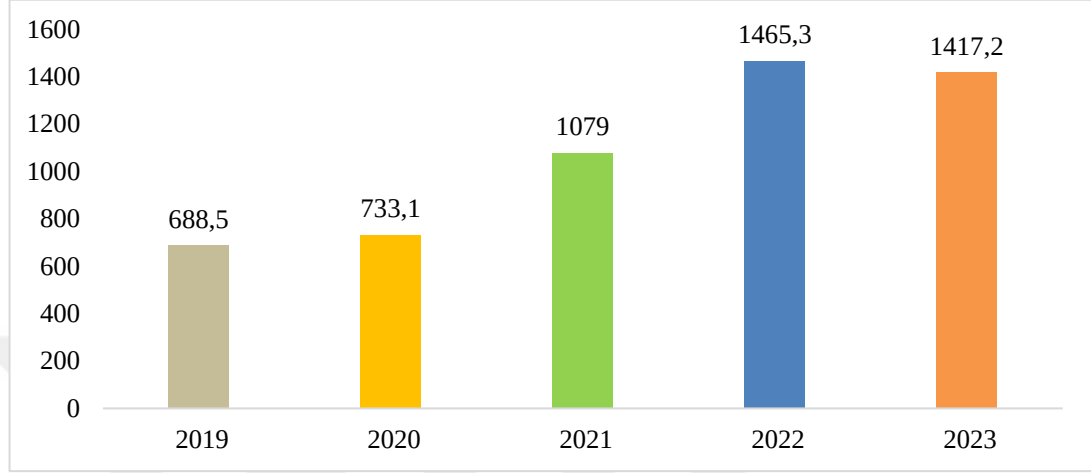
Kaynak: Yazar tarafından farklı kaynaklardan yararlanarak oluşturulmuştur.

Türkmenistan, 2000'li yılların başından itibaren kendisine komşu ülkelere büyük miktarlarda elektrik enerjisi ihraç etmektedir. Son yıllarda, bu ihracatta önemli bir gelişme yaşanmış ve Özbekistan ile Kırgızistan da Türkmen elektriğini ithal etmeye başlayan ülkeler arasına katılmıştır. Özellikle Özbekistan, Aralık 2019'da “Türkmenenergo” ile “Özbekistan Ulusal Elektrik Şebekeleri” arasında imzalanan anlaşma ile Türkmenistan'dan elektrik ithal etmeye başlamıştır. Bu anlaşma sonrasında Özbekistan'ın Türkmenistan'dan aldığı elektrik miktarı zamanla artış göstermiştir. Diğer yandan, Özbekistan aynı zamanda Türkmenistan'ın Kırgızistan'a elektrik ihracatı için bir transit ülke konumundadır (Kadyrova, 2022).

Türkmenistan, Ağustos 2021'den buyana Kırgızistan'a da elektrik ihraç etmektedir. 2021 yılında Kırgızistan'a 305,8 milyon kWsa, 2022'de ise 800 milyon kWsa yakın elektrik ihracatı yapılmıştır. 2023 yılında Türkmenistan'ın ülkeye elektrik ihracatı 1 milyar kWsa üzerinde olmuştur. Kırgızistan, 2024 yılında Türkmenistan'dan 1,7 milyar kilovat-saat elektrik ithal etmeyi planlamaktadır (Business Turkmenistan, 2024).

Afganistan 2010'lu yıllardan beri Türkmen elektriğini ithal etmektedir. Bugün Afganistan şehirlerine doğrudan elektrik ihraç eden beş elektrik iletim hattı bulunmaktadır. Ocak 2021'de 500 kW kapasiteli Kerki elektrik santrali ve Kerki-Andkhoy-Shibergan-Mazar-i-Sharif enerji nakil hattı işletmeye alınmıştır. Bu projeyi

hayata geçirmek için Türkmenistan Enerji Bakanlığı, Kerki şehrinde 500 kW'lık bir elektrik santrali, Mary hidroelektrik santralinden Kerki şehrine 388 km uzunluğunda bir enerji nakil hattı ve Kerki'den Türkmen-Afgan sınırına 62 km uzunluğunda 500 kV'luk bir enerji nakil hattı inşa etmiştir (Orient News, 2024).



Şekil 3.2. Türkmenistan'ın Afganistan'a elektrik ihracatının son 5 yıldaki büyüme oranı.

Kaynak: <https://orient.tm/en/post/69366/turkmenistan-expanding-its-electricity-supply-network-afghanistan-routes-and-projects>

Türkmenistan, 2003 yılından buyana İran'a 220 kW gücündeki Balkanabat - Gonbad enerji nakil hattı üzerinden elektrik ihraç etmektedir. Günümüzde İran'ın kuzeydoğusundaki Horasan eyaleti, İran'ın sınır bölgesi Serahs üzerinden 140 MW elektrik sevkiyatı gerçekleştirmektedir (Business Turkmenistan, 2021).

Türkmenistan'ın elektrik enerjisi potansiyelini daha da arttırmak için Balkan bölgesi topraklarında 1.574 MW kapasiteli yeni bir kombine elektrik santralinin inşasına başlanmıştır. Balkan bölgesindeki bu elektrik santralinin inşası, Türkmenistan'ın 2023 Yatırım Programı tarafından öngörülmekte olup, ülkenin ulusal elektrik ihtiyacını ve ithalatçı ülkelerden gelen ve giderek artan talebi karşılamayı amaçlamaktadır. Bu yeni ve modern enerji santralinin kuruluşu için 2022 yılında Abu Dabi Kalkınma Fonu tarafından kredi sağlanmıştır (ORASAM, 2022).

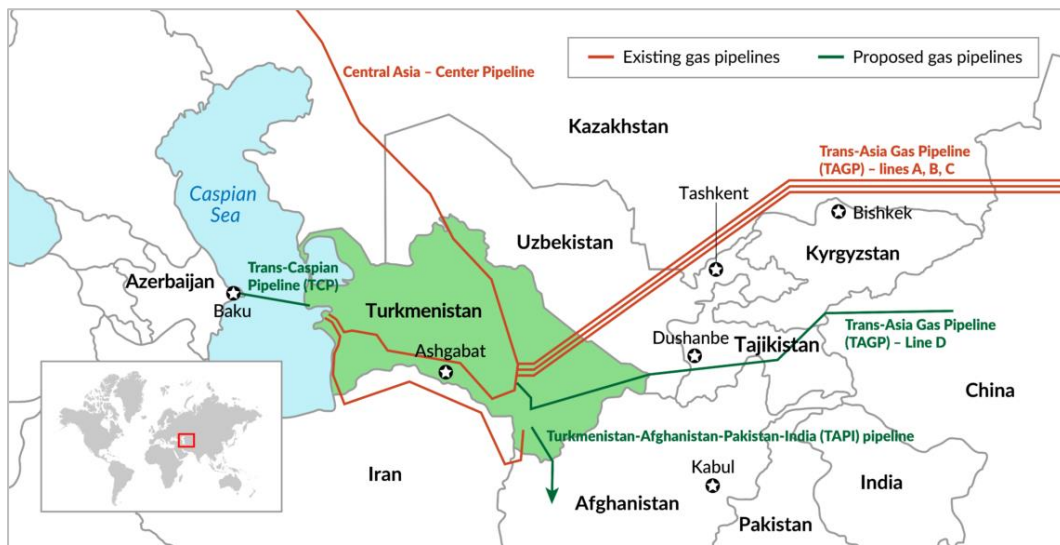
3.3. Türkmenistan'ın Doğal Gaz Piyasası

Orta Asya bölgesi büyük enerji kaynaklarına sahip olmasına rağmen, enerji sektöründe güçlü bir pazarlık gücüne ve modern bir altyapıya sahip değildir. Bölgedeki ülkeler enerji sistemine ilişkin farklı politikalara sahip olmalarına karşın,

ihracatı artırmak ve enerji kaynaklarını güvence altına almak için birbirleriyle işbirliği yapmaktadırlar. Türkmenistan, doğal gaz rezervleri bakımından dünyanın önde gelen ülkelerinden biridir. Sovyetler Birliği'nin dağılmasının ardından, Türkmenistan'ın ilk doğal gaz ihracatı BDT üyesi ülkelere olmuştur. Ancak, bu ülkelerin yeni devletler olarak yaşadıkları ekonomik ve siyasi istikrarsızlıklar, Türkmenistan'ın ihracatını olumsuz etkilemiştir. Ödeme güçlükleri, transit hatlardaki sorunlar ve teknik konulardaki anlaşmazlıklar, Türkmenistan'ın bu pazarlara olan güvenini sarsmıştır. Bu durum, Türkmenistan'ı yeni ve daha istikrarlı pazarlar aramaya itmiştir (Lee, 2014).

İran İslam Cumhuriyeti, 1995 yılında BDT ülkeleri dışında Türkmenistan'dan doğal gaz ithal etmeye başlayan ilk ülke olmuştur. Türkmenistan'daki Korpedzhe gaz sahasından İran'ın Kurtguyy kasabasına uzanan 220 kilometrelik bir boru hattı inşa edilmiştir. Bu projenin tamamı için İran, 190 milyon dolarlık bir yatırım yapmış ve boru hattının Türkmenistan topraklarındaki kısmını inşa etmiştir. Projenin finansmanı, ithal edilen doğal gazın gelirleriyle karşılanmak üzere tasarlanmıştır. Başlangıçta yıllık 4 milyar metreküp doğal gaz ithalat hedeflenirken, daha sonraki yıllarda bu miktar iki katına çıkarılmıştır. Bu doğal gazboruhattı, Aralık 1997'den berifaaaliyetgöstermektedir.İran, ithal ettiği doğal gazı başta elektrik üretimi olmak üzere çeşitli enerji ihtiyaçlarını karşılamak için kullanmaktadır (Sagers, 2013).

Harita 3.3'de Türkmenistan'ın mevcut doğal gaz ihracat rotaları ve bununla ilgili boru hatları yer almaktadır.



Harita 3.3. Türkmenistan doğal gaz ihracat rotaları.

Kaynak: <https://www.gisreportsonline.com/r/turkmenistan-international-politics>

Hali hazırda Türkmenistan'ın doğal gaz ihraç ettiği başlıca ülkeler arasında Çin, İran ve Rusya bulunmaktadır. Bu ülkeler, Türkmenistan'dan doğrudan boru hatları ile doğal gaz temin etmektedir. Azerbaycan ve Özbekistan ülkeleri de Türkmen gazını ithal edenler arasındadır. Tablo 3.5’de Türkmen gazının önemli ihracat rotaları yer almaktadır.

Türkmen gazı mevcut ihracat rotaları				
Ülke	Sözleşmeye bağlanan maksimum hacimler (milyarmetreküp)	Mevcut boru hatları	Uzunluk	Boru hatları kapasite (milyar metreküp)
Rusya	80'e kadar	Orta Asya – Merkez	3000 km	80
İran	20'ye kadar	Kurt-Kuyy–Korpedje Dovletabad - Serahs – Hangeran	220 km 182 km	8 12
Çin	55'e kadar	Türkmenistan - Çin: Aşama 1 Aşama 2 Aşama 3	1830 km 1830 km 1830 km	13 30 17
Afganistan Pakistan Hindistan	33'e kadar	Türkmenistan-Afganistan- Pakistan-Hindistan (TAPI)	1820 km	7 13 13

Tablo 3.5. Türkmenistan'ın mevcut doğal gaz ihracatı

Kaynak: Yazarın farklı kaynaklardan elde ettiği bulgular

Türkmenistan-İran boru hattının aynı zamanda Türkiye'ye uzanacak bir boru hattının ilk halkası olması planlanıyordu. Türkiye'ye ulaşması önerilen boru hattı projesi kapsamında iki farklı güzergah önerilmiştir. İlk güzergah, Türkmenistan'ın doğusundaki Dovletabad veya Shatlyk gaz sahasından başlayarak, İran topraklarından geçerek Türkiye'ye ulaşmaktadır. Bu güzergahın Türkiye kısmı yaklaşık 300 kilometre, İran kısmı ise yaklaşık 1.700 kilometre uzunluğundadır. Boru hattının tahmini inşaat maliyeti 3.8 milyar dolar olup, İran'ın kuzeyindeki mevcut doğal gaz boru hattından (en azından Türkiye'ye ilk teslimatlar için) yararlanılacak olsa da, tamamen yeni inşaatı kapsadığı açıktır. Bu boru hattı Sarahsdoğal gaz sahasından (Türkmen sınırında) Meşhed'e ve güney Hazar kıyısından Tebriz'e uzanmaktadır. İkinci alternatif güzergah ise, Türkmen topraklarında daha uzun bir rota izlemektedir.

Türkmenoğal gazını Türkiye'ye ihraç etmek için ikinci güzergah; Trans-Hazar doğal gaz boru hattıdır (Argus Media, 2019).

İran'a giden ikinci gaz boru hattı Dovletabad-Sarabs-Hangeran'dır. Bu hat 2009 yılında inşa edilmiş ve 2010 yılının başından itibaren faaliyete geçmiştir. O dönemde bu boru hattı, İran'a doğal gaz ihracatını iki katına çıkararak Türkmen ekonomisine yeni perspektifler kazandırmıştır. Boru hattının toplam uzunluğu 182 kilometredir. Boru hattı, Dovletabad gaz sahasının Dovletabad-Deryalyk boru hattından (Orta Asya - Merkez gaz boru hattı sistemi) ayrıldığı yerden başlamaktadır. Bu boru hattı Türkmenistan'da 30.5 kilometre ilerledikten sonra İran'ın Horasan Eyaleti, Khangiran'daki Shahid Hasheminejad (Khangiran) Gaz Rafinesi'ne gaz taşıyan 35 kilometrelik bir bölümü içermektedir (Gazeta.kz, 2010).

Başlangıçta yıllık 6 milyar metreküp (bcm) doğal gaz kapasitesine sahip olan bu hat, daha sonra ülkenin artan enerji ihtiyacını karşılamak amacıyla 12 bcm'ye çıkarılmıştır. Daha küçük olan Korpedzhe-Kurt Kui boru hattı ile birleştirildiğinde, Türkmenistan'ın toplam 20 milyar metreküp kadar gaz taşıma kapasitesine sahip olması hedeflenmiştir. Bu önemli proje, Türkmenistan'ın doğal gaz rezervlerini daha etkin bir şekilde değerlendirmesine ve bölgesel enerji piyasalarında daha güçlü bir konuma gelmesine olanak sağlamıştır. Boru hattının inşaat maliyeti toplam 180 milyon dolar olarak gerçekleşmiştir (News.az, 2019).

2021 Aşkabat Zirvesi'nde imzalanan üçlü doğal gaz anlaşması, İran, Azerbaycan ve Türkmenistan arasında önemli bir enerji işbirliği sürecini başlatmıştır. Anlaşma kapsamında İran, Türkmenistan'dan yılda 1,5-2 milyar metreküp doğal gaz satın alarak, bu gazı Azerbaycan'a eşdeğer miktarda teslim etmektedir. Bu gaz takası, Azerbaycan Devlet Petrol Şirketi SOCAR koordinasyonunda yürütölmekte olup, 2022 yılı başından itibaren aktif hale gelmiştir (Argus Media, 2019).

Dünyanın en büyük doğal gaz rezervlerine sahip olmasına rağmen Rusya, Orta Asya'dan doğal gaz ithalatı yapmaktadır. Bunun iki temel nedeni bulunmaktadır; Orta Asya, özellikle Türkmenistan, Özbekistan ve Kazakistan gibi ölkeler, önemli doğal gaz rezervlerine sahiptir. Bu durum, Rusya için güvenli ve uzun vadeli bir enerji kaynağu sunmaktadır. Diğer nedeni ise, uzunluğu 3000 km'nin üzerinde olan Orta Asya-Merkez (CAC) doğal gaz boru hattı gibi mevcut altyapı, Rusya'nın Orta Asya'dan doğal gaz ithalatını ve Avrupa pazarına ulaştırımını kolaylaştırmaktadır.

Bağımsızlığının ilk on yılında Türkmenistan ve Rusya'nın doğal gaz ticareti ilişkileri büyük ölçüde istikrarsızlık göstermiştir. Rusya'nın doğal gazı kendi iç pazarında ve Avrupa ile diğer eski Sovyet ülkelerine ihraç etmek amacıyla kullanması, Türkmenistan'ı ise adil olmayan fiyat politikaları ve belirsiz siparişler nedeniyle zor durumda bırakmıştır (Kazakhstan Analytical Journal, 2011).

2003 yılında Rusya ve Türkmenistan, 25 yıllık bir sözleşme imzalayarak gelecekte gaz tedarik hacminin artacağını belirtmiştir. Taraflar, Orta Asya gazını Rus gaz boru hattı ağına bağlayan mevcut Orta Asya-Merkez hattına ek bir arterolan ve taşıma kapasitesini 30 milyar metreküp daha artıracak yeni bir gaz boru hattının inşasını önermiştir (Alaolmolki, 2001).

Harita 3.4'te Türkmenistan'ın Rusya'ya doğal gaz ihracatının yönlerini ve boru hatlarını göstermektedir. Mevcut ihracat Orta Asya-Merkez gaz boru hattı üzerinden yapılmaktadır.



Harita 3.4. Orta Asya - Merkez (CAC) doğal gaz boru hattı

Kaynak: Gazprom (2015), <https://www.offshore-technology.com/marketdata/central-asia-center-gas-pipeline-turkmenistan/>

2006 yılında Türkmenistan ile Çin arasında imzalanan doğal gaz boru hattı anlaşması, Türkmenistan doğal gazına olan küresel talebi ve jeopolitik önemini bir kez daha ortaya koymuştur. Özellikle, bu anlaşma Rusya'yı Türkmenistan gazı için daha yüksek fiyatlar ödemeye zorlamış ve böylece Türkmenistan'ın pazarlık gücünü artırmıştır. Rusya 2008 yılında Türkmenistan ile bir anlaşma imzalamış ve bu

anlaşmaya göre Rusya yılda 40 milyar m³ Türkmen gazını Avrupa fiyatı olan 1.000 metreküp başına 350 dolara satın almak zorunda kalmıştır (Henderson, 2010).

Ukrayna'nın 2009 yılında Rusya'ya 2 milyar doların üzerindeki doğal gaz borcunu ödeyememesi ve küresel ekonomik durgunluk ile birlikte Avrupa Birliği'nin doğal gaz fiyatlarını 1.000 m³ başına 280 dolara düşürmesi Rusya'ya doğal gaz ihracatı konusunda zorluklar yaşatmıştır. 2008 yılındaki anlaşmaya göre Rusya'nın Orta Asya doğal gazını Avrupa'ya yeniden ihracatı yapması da takas etmesi ülkenin doğal gaz gelirine büyük ölçüde zarar verecekti. Öte yandan, Orta Asya-Merkez doğal gaz boru hattındaki patlama, Rusya'nın Türkmenistan'dan doğal gaz alımını tamamen durdurmasına neden olmuştur. Bu durum, Türkmenistan ekonomisine büyük zararlar vererek, ülkenin doğal gaz ihracat gelirlerini önemli ölçüde azaltmıştır (Brutschin, 2017).

2010 yılında Rusya, Türkmenistan'dan düşük miktarda doğal gaz ithal etmeye tekrar başlamıştır. Ancak Ocak 2016'nın sonunda Rusya, Türkmenistan'dan gaz ithalatını tamamen kesmiştir. 2003 yılında imzalanan 25 yıllık bir anlaşma uyarınca Türkmenistan'dan Rusya'ya doğal gaz ihracatı, 2019 yılının Nisan ayında yeniden başlatılmıştır. Yıllık gaz alışveriş miktarı yaklaşık 5,5 milyar metreküp eşit olmuştur ancak fiyat resmi olarak açıklanmamıştır. Söz konusu 25 yıllık gaz ithalat anlaşması 2028 yılının Aralık ayında sona erecektir (News Central Asia, 2019).

Türkmenistan'ın doğal gaz ihracatında en fazla paya sahip ülke Çin'dir. 2007 yılında, Çin Ulusal Petrol Şirketi (CNPC) ile Türkmenistan Devlet Başkanlığı'na bağlı kuruluşlar arasında, Amyderya Nehri havzasındaki doğal gaz sahalarının araştırılması ve geliştirilmesi konusunda bir Üretim Paylaşım Anlaşması (PSA) imzalanmıştır. Bu anlaşma kapsamında, Türkmenistan'dan Çin'e 30 yıllık bir süre boyunca yıllık 30 milyar metreküp doğal gaz sevkiyatı öngören bir satış anlaşması da yapılmıştır. Samandep ve Bagtyyarlyk gaz sahaları, bu anlaşma çerçevesindeki doğal gaz ihracatının temelini oluşturmaktadır. Şu an Amyderya projesi kapsamında Çin'e yıllık 14 milyar metreküp doğal gaz ihracatı yapılmaktadır (China National Petroleum Corporation, 2014).

2009 yılında ise Türkmenistan, Özbekistan, Kazakistan ve Çin devlet başkanları, Orta Asya – Çin doğal gaz boru hattı projesinin açılışını gerçekleştirmişlerdir. Türkmenistan'ın Malay ve Bagtyyarlyk gaz yataklarından doğal gaz taşıyan bu boru

hattının toplam uzunluğu 9000 km'dir. Türkmenistan-Çin doğal gaz boru hattı projesi, üç aşamada tamamlanmıştır. İlk iki hat sırasıyla 2009 ve 2010 yıllarında faaliyete girmiş, Türkmenistan, Özbekistan ve Kazakistan üzerinden Çin'e uzanmıştır. 2012 yılında tamamlanan üçüncü hat ise yıllık 25 milyar metreküp doğal gaz taşıma kapasitesine sahiptir. Bu hat sayesinde Türkmenistan ve Özbekistan, her biri yılda 10 milyar metreküp, Kazakistan ise C hattı üzerinden yılda 5 milyar metreküp doğal gaz ihraç etme hakkına kavuşmuştur (China National Petroleum Corporation, 2014). Tablo 3.6'daki rakamlar, Türkmenistan'ın son on yılda Çin'e doğal gaz ihracat miktarını göstermektedir.

Haziran 2012'de Pekin'de Türkmenistan ve Çin Devlet Başkanları, 2020 yılına kadar gaz ihracat miktarını yıllık 65 milyar metreküpe kadar çıkarmayı kararlaştırmıştır. Eylül 2013'te Türkmenistan ve Çin, yıllık 30 milyar metreküp doğal gaz kapasiteli dördüncü hattın inşası için müzakerelerde bulunmuştur. Bu hattın Galkynyş doğal gaz sahasından akması ve yeni boru hattının Özbekistan, Tacikistan ve Kırgızistan üzerinden geçerek Çin'e ulaşması planlanmıştır. Projenin kapasitesinin gelecekte 85 milyar metreküpe ulaşılması hedeflenmektedir (Ministry of Foreign Affairs of Turkmenistan, 2017).

Yıl	Çin'e yıllık gaz ihracatı (milyar metreküp)
2014	28.3
2015	28.00
2016	30.06
2017	33.5
2018	38.7
2019	33.06
2020	29
2021	34
2022	34.09
2023	36.85

Tablo 3.6. Türkmen doğal gazının Çin'e ihracatı

Kaynak: Yazarın farklı kaynaklardan elde ettiği bulgular .

3.4. Dünya Ekonomisinde Türkmen Enerjisine Yönelik Yeni Eğilimler ve Enerji Arz Güvenliği

Türkmenistan'ın önemli enerji rezervleri, özellikle doğal gaz kaynakları, ülkeyi uluslararası enerji piyasalarında cazip bir yatırım ve iş birliği noktasına taşımaktadır. Yüksek doğal gaz arz potansiyeli, Türkmenistan'ı enerji açısından güvenli ve istikrarlı bir tedarikçi konumuna getirerek, yeni pazarlara açılma imkanı da sunmaktadır. 2021 yılında Aşgabat'ta gerçekleşen ,Türkmenistan Petrol ve Gaz Uluslararası Yatırım Forumu'da Uluslararası Enerji Formu (IEF) Genel Sekreteri Joseph McMonigle, Türkmenistan'ın hidrokarbon kaynakları ihracatını arttırmak için sektöre yapılan yatırımların da artırılmasının önemli olduğunu vurgulamıştır. Türkmenistan Devlet Başkanı Gurbanguly Berdimuhamedov forumdaki konuşmasında Türkmenistan'ın büyük ölçekteki mevcut ve potansiyel doğal gaz yataklarının geliştirilmesi için yabancı yatırımlara ihtiyaç olduğunu belirtmiştir. Berdimuhamedov'un yazılı açıklamasında, "Türkmenistan'ın enerji stratejisi, yakıt ve enerji kompleksinin geliştirilmesini ve dünya enerji sistemine entegre edilmesini amaçlamaktadır" demiştir (International Energy Forum, 2021).

Büyük miktarda hidrokarbon kaynağına sahip olan Türkmenistan, uzun yıllardır enerji kaynaklarını yabancı ülkelere ihraç etmektedir. Türkmenistan'ın, doğal gaz ihracatı ve ulusal ekonominin verimli bir şekilde çeşitlendirilmesinin yanı sıra artan sermaye yatırımları sayesinde GSYH büyümesi yıllık bazda % 6'yı aşmıştır (EBRD, 2024).

Halihazırda devam etmekte olan Türkmenistan-Afganistan-Pakistan-Hindistan Boru Hattı (TAPI) hem Türkmenistan hem de Güney Asya bölgesi ekonomileri için oldukça umut verici bir projedir. Bu projenin kökleri 1990'lı yıllarda Türkmenistan'ın bağımsızlığını kazanmasından sonra atılmıştır. 2003 yılında Türkmenistan, Afganistan ve Pakistan hükümetleri, Türkmen gazını Afganistan ve Pakistan'a ulaştıracak boru hattını inşa etme konusunda anlaşmaya varmıştır. Ardından Asya Kalkınma Bankası (ADB) Türkmenistan-Afganistan-Pakistan (TAP) boru hattının teknik fizibilite çalışmasını finanse etmiştir. Bu boru hattının uzunluğu 1 700 km , başlangıcı ise Türkmenistan'ın Galkynyş gaz sahası olarak planlanmıştır. Daha sonra 2008 yılında Hindistan bu doğal gaz boru hattı projesine katılmış ve proje TAPI adını almıştır. Böylece boru hattının toplam uzunluğu 1820 km olmuştur. TAPI'nin yıllık sevkiyat

kapasitesi 33 milyar m³'e kadar çıkmaktadır. Maksimum kapasitede Afganistan yıllık 5 milyar m³, Pakistan ve Hindistan ise yıllık 14'er milyar m³ doğal gaz ithalatı yapabilmektedir. ADB TAPI projesinin sponsoru olacaktır. Projeyi gerçekleştirmek için “TAPI Pipeline Company Limited” şirketi kurulmuştur (Foster, 2008).

Türkmenistan doğal gaz rezervlerinin Batı pazarlarına ulaştırılması amacıyla uzun yıllardır üzerinde çalışılan Trans-Hazar Gaz Boru Hattı projesi, Türkmenistan'ın enerji politikalarında merkezi bir yer tutmaktadır. Projenin ilk önemli adımı, 2008 yılında Aşgabat'ta Türkmenistan ile Avrupa Birliği arasında enerji işbirliği ve karşılıklı anlayış için imzalanan Çerçeve Anlaşması olmuştur. Bu anlaşma, taraflar arasında enerji güvenliği, enerji tedarikinin çeşitlendirilmesi ve enerji verimliliği konularında işbirliği yapma taahhüdünü içermektedir (Ministry of Foreign Affairs of Turkmenistan, 2017).

Türkmenistan'ın hidrokarbon rezervleri, son yıllarda uluslararası yatırımcıların dikkatini çekmektedir. Ülke, enerji sektörüne yönelik yatırımları teşvik etme amacıyla düzenlediği uluslararası yatırım forumları, yol gösterici etkinlikler (roadshow), konferanslar ve sergiler aracılığıyla potansiyel ortaklarla bir araya gelmektedir. Bu etkinlikler, hem yurt içinde hem de yurt dışında gerçekleştirilmekte olup, Türkmengaz ve Türkmennebit devlet kuruluşlarının yanı sıra Türkmen Forum ES ve GaffneyCline gibi uluslararası danışmanlık firmaları tarafından organize edilmektedir. Bu sayede, Türkmenistan, hidrokarbon kaynaklarının geliştirilmesi için gerekli olan finansman ve teknolojik desteği sağlamayı amaçlamaktadır.

Tablo 3.7, Türkmenistan'da son 5 yılda gerçekleşen tüm uluslararası enerji etkinliklerini, uluslararası yatırım forumlarını özetlemektedir.

Organizasyon	Etkinliğin Tam Adı	Ana konular
OGT-2019-Ekim	24. “Türkmenistan’ın Petrol ve Gazı” Uluslararası Konferansı (OGT 2019)	Yakıt ve enerji sektörünün gelişimindeki küresel eğilimler, Hazar Denizi’nin Türkmen sektörüne yatırımların çekilmesi, gaz kimya projeleri için beklentiler.
Investment Roadshow Dubai, Şubat 2020	“Petrol ve Gaz Türkmenistan” Yatırım roadshowu, Dubai, BAE	TAPI - barış ve işbirliği için boruhattı (Türkmenistan-Afganistan-Pakistan-Hindistan) doğal gaz boru hattı başlıklı konferans ve Türkmenistan’ın petrol ve gaz sektörüne yatırım çekmeye yönelik bir roadshow.
OGT-2020-Ekim	25. “Türkmenistan’ın Petrol ve Gazı” Uluslararası Konferansı (OGT 2020)	Yakıt ve enerji sektörünün gelişimindeki küresel eğilimler, Türkmenistan’ın enerji diplomasisi, TAPI doğal gaz boru hattının uygulanması, Hazar Denizi’nin Türkmen sektörüne yatırım çekilmesi, gaz kimya projeleri için beklentiler vb.
OGT-2020-Aralık	Uluslararası Konferans: “Enerji sektöründe sürdürülebilir işbirliği – küresel kalkınma için önemli bir önkoşul” Türkmenistan’ın daimi Tarafsızlığının ve enerji diplomasisinin 25’inci Yıl dönümüne adanmıştır.	Uluslararası Konferans: “Enerji sektöründe sürdürülebilir işbirliği – küresel kalkınma için önemli bir önkoşul” Türkmenistan’ın Daimi Tarafsızlığının ve enerji diplomasisinin 25’inci Yıl dönümüne adanmıştır.
OGT-2021-Mayıs	Türkmenistan’ın Petrol ve Doğal gazı - 2021; Uluslararası Yatırım Forumu; Aşgabat.	Enerji piyasalarındaki küresel eğilimler ve karşılıklı fayda sağlayan işbirliği olanakları, küresel enerji gündeminin desteklenmesinde finansal kurumların rolü, hidrokarbon kaynaklarının paraya çevrilmesinde yatırım projeleri.
XXVI OGT-2021-Ekim	26. “Türkmenistan’ın Petrol ve Gazı” Uluslararası Konferansı (OGT 2021)	Yakıt ve enerji sektörünün gelişimindeki küresel ve bölgesel eğilimler, TAPI gaz boru hattının inşası da dahil olmak üzere bölgesel projelerin uygulanması, Hazar Denizi’nin Türkmen sektörüne yatırım çekilmesi ve yeni gaz kimyasal kullanım projeleri için beklentiler.
Uluslararası Yatırım Forumu, OGT-2022, Mart	Türkmenistan’ın Petrol ve Doğal gazı - 2022; Uluslararası Yatırım Forumu; Aşgabat.	Enerjine geleceği, Türkmenistan’ın bölgesel enerji güvenliğinin sağlanmasındaki rolü, yeni dönem enerji yatırım projeleri için fırsatlar, sürdürülebilir enerjinin desteklenmesinde finans kuruluşlarının rolü, yenilikçi teknolojiler ve hidrokarbon üretiminde teknik bilgi.
Uluslararası Bilimsel Konferans, OGT2022, Haziran	Uluslararası Bilimsel Konferans: “Hidrokarbon kaynaklarının üretiminde çevresel hususlar”	Türkmenistan’ın petrol ve gaz sektörünün karşılaştığı çevresel sorunlar. Yeşil enerjiye geçiş. Enerji sektöründe çevre dostu teknolojiler.
OGT-2022-Ekim	27. “Türkmenistan Petrol ve Gaz” Uluslararası Konferansı/ EXPO (OGT 2022)	Enerjinin geleceği: zorluklar ve fırsatlar; Türkmen petrol ve gaz sektöründe açık deniz ve kara yatırım fırsatları; yeni dönem enerji: yerel ve bölgesel kalkınma beklentileri; hidrokarbon gelişmelerinin çevresel yönleri; araştırma ve geliştirme yoluyla enerji geçişinin hızlandırılması.
OGT-2023 Uluslararası Forum - Roadshow Dubai	Türkmenistan’ın Enerji Sektörüne Yabancı Yatırım Çekmek İçin Uluslararası Roadshow 26-27 Nisan, 2023, Dubai, BAE	Türkmenistan’ın enerji endüstrisinin tüm yönlerine doğrudan yabancı yatırım çekme fırsatlarını genişletmek ve enerji sektörünün daha da sürdürülebilir gelişimi için bölgesel diyalogu güçlendirmek.

Tablo 3.7. Türkmenistan’ın hidrokarbon kaynaklarına yabancı yatırımı çekmek amacıyla düzenlenen Uluslararası Forumlar ve Etkinlikler.

Organizasyon	Etkinliğin Tam Adı	Ana konular
OGT-2023 - Bilimsel Konferans, Haziran	Uluslararası bilimsel ve uygulamalı konferans: “Enerji beklentileri, hidrokarbon yataklarının geliştirilmesi için yeni teknolojiler”	Net sıfıra ulaşmak için metan ve CO2 emisyonlarının azaltılması ve paraya dönüştürme beklentileri. Hidrokarbon üretiminin çevresel yönleri.
OGT-2023-Ekim	28. “Türkmenistan Petrol ve Gaz” Uluslararası Konferansı ve EXPO (OGT 2023)	Enerji sektörünün daha da sürdürülebilir gelişimi, küresel enerji sistemindeki son eğilimlerin gözden geçirilmesi ve Türkmenistan’ın petrol ve gaz endüstrisine doğrudan yabancı yatırım (FDI) çekme fırsatlarının genişletilmesi konusunda bölgesel diyalog. OGT Expo, yerel ve küresel petrol ve gaz endüstrilerinden en iyi olaylarını sundu.
TEIF 2024, Nisan	Türkmenistan’ın Enerji Sektörüne Yabancı Yatırım Çekmek İçin Uluslararası Forum	Türkmenistan’ın enerji, ulaştırma ve iletişim, inşaat ve finans sektörlerinde doğrudan yabancı yatırımları çekmek için fırsatları genişletmek ve enerji sektörünün daha da sürdürülebilir gelişimi için diyalogu güçlendirmek. Açık denizdeki 21 ve 23 numaralı bloklara, Batı Çeleken’e yatırım çekilmesi, olgun sahalardan üretimin optimizasyonu ve dünyanın en büyük ikinci gaz rezervlerine sahip olan süper dev Galkınış sahasının bir sonraki aşamada geliştirilmesi.

Tablo 3.7. (devam) Türkmenistan’ın hidrokarbon kaynaklarına yabancı yatırımı çekmek amacıyla düzenlenen Uluslararası Forumlar ve Etkinlikler.

Kaynak: <https://www.ogt-turkmenistan.com>

3.5. Türkmenistan Enerji Tedarikinde Riskler ve Arz Güvenliği

Enerji güvenliği ya da enerji arz güvenliği ulusal güvenlik ve ekonomik büyüme açısından büyük önem taşımaktadır. Enerji arzındaki risk güvenliğinin sağlanması, hem üretici hem de tüketici açısından ekonomik büyüme ve kalkınmayı etkileyen önemli unsurlardandır. Asia Pasific Energy Research Centre (APERC) enerji güvenliği için gerekli olan temel unsurları şöyle sıralamıştır:

- Enerji kaynağının mevcut olması (Availability)
- Ulaşılabilir olması (Accessibility)
- Uygun maliyetli olması (Affordability)
- Sürdürülebilir olması (Acceptability)

Enerji güvenliğinin belirtilen dört başlığının İngilizce karşılıklarının ilk harflerinden oluşturulan ve 4 A kuralı olarak da adlandırılan model; enerji güvenliğinin sadece yeterli miktarda enerjiye ve ya rezervine sahip olmakla sınırlı olmadığını, aynı zamanda bu enerjiye erişim, uygun fiyatlı ve maliyetlerde piyasalara

getirilmesi ve bütün bunların sürdürülebilir olması gibi çok boyutlu bir kavram olduğunu vurgulamaktadır (APEREC,2007).

Türkmenistan enerji kaynakları arz güvenliğini 4A perspektifinden değerlendirecek olursak; öncelikle Türkmenistan'ın enerji kaynakları, özellikle de doğal gaz ve diğer hidrokarbon kaynaklarının, elde edilebilirlik açısından güvenli olduğunu ifade edebiliriz. Türkmenistan, sahip olduğu zengin enerji kaynakları sayesinde Orta Asya'nın en önemli enerji üreticilerinden biri konumundadır. BP'nin 2022 yılına ait verilerine göre, dünya genelinde dördüncü büyük doğal gaz rezervine sahip olan ülke, aynı zamanda bölgede İran, Kazakistan ve Azerbaycan'ı takip eden büyük petrol rezervine sahiptir. Bu durum, Türkmenistan'ı hem bölgesel hem de küresel enerji ihracatında güvenilir tedarikçi yapmaktadır.

Ulaşılabilirlik açısından bakacak olursak; Türkmenistan enerji kaynaklarını tedarik ederken boru hatlarını, şebekeleri, dağıtım altyapısını iyileştirmek ve dağıtım ağını farklılaştırmak için son yıllarda güçlü adımlar atmıştır. Ülke mevcut enerji tedariki ağlarında kesintiler yaşanmaması ve uzun vadeli enerji tedariki için, tesislerini geliştirmeye yönelik yabancı yatırımların da dikkatini çekmektedir. 1995 yılından bu yana Tarafsızlık statüsüne sahip olan Türkmenistan herhangi bir savaş ve jeopolitik karmaşıklığın parçası olmamıştır, bu ise ülkeyi enerji sektörüne yatırım ve enerji kaynaklarını satın almak için uzun vadeli anlaşmalarda güvenli bir tedarikçi yapmıştır (BP, 2022).

Türkmenistan'ın enerji kaynaklarının üretilebilirliği enerji sektörüne yapılacak yatırımların karlı olması ve hem üretici hem de tüketici açısından makul ekonomik fayda sağlaması demektir. Üretilen enerjinin tüketicinin elde edilecek gelirine göre uygun olması ve üretim maliyetlerini, sondaj ve araştırmaları, tedarik masraflarını karşılayarak üreticinin makul gelir elde etmesi enerji ticaretinde önemli unsurdur. Bunlar enerji arzının güvenliği açısından tanımlarsak tüketicinin karşılaşmak istemeyeceği beklenmedik maliyetleri ve dalgalanmaları önleyebilecek bir maliyet ve fiyat yapısının çalışması gerekmektedir (IEA, 2010).

Türkmenistan'ın enerji kaynaklarının makul fiyatlı sağlanması ülkeyi güvenilir bir tedarikçi yapsa da kesintisiz ve yeterli üretim için ülkenin enerji sektörüne yapılan yatırımların çoğaltılması gerekmektedir. Bu amaçla Türkmenistan özellikle 2021-2022 yıllarında Cumhurbaşkanı Gurbanguly Berdimuhamedov'un önderliğinde birçok yeni

anlaşmalar imzalamıştır. Bunlardan bazılarının derlenerek yer aldığı Tablo 3.7’ de görülebileceği gibi, bu anlaşmalar sayesinde Türkmen enerji sektöründe üretim ve ihracat olarak gelişmelerin enerji ticaretinde daha istikrarlı ve güvenli bir yapınının oluşumunun başladığı görülmektedir. Örnek olarak “Malay” yatağındaki doğal gaz çıkarma tesisi İngiliz Petro Gas LLP şirketi ortaklığında kurulmuş ve ihracat potansiyelini arttırmak için en son teknolojiler ile donatılmıştır. Aynı yıl “Türkmengaz” devlet şirketi ile Danimarka Krallığı’nın “HaldorTopsoe A/S” şirketi arasındaki doğal gazdan elde edilecek amonyak ve metanol üretimi hakkındaki ikili anlaşma, “Türkmengeolojiya” devlet şirketi ile Singapur “Yug-Neftegaz Private Limited” şirketinin imzaladığı anlaşma, Rusya’nın “Татнефть” ve “Лукойл” şirketleri ile Türkmen petrol ve gaz üretim tesislerinin gelişimi ve onarılması hakkında ve gelecekteki projelerle sektöre innovasyon çözümler getirmek hakkında görüşmeler ve anlaşmalar yapılmıştır. Bunlar Türkmenistan’ın enerji sektöründe yatırımcıların çoğalması ve yatırım çeşitliliği için attığı adımlardan sadece bazılarıdır. Aynı zamanda SOCAR, CNPC, PETRONAS, DRAGON OIL, ARETI gibi şirketler ile mevcut anlaşmalara ek olarak üretim kapasitesini arttırmak ve yeni yataklar için araştırma yapmak hakkında yeni anlaşmalar ve işbirlikleri de yapmıştır (Ministry of Finance and Economy of Turkmenistan, 2022). Türkmenistan’ın enerji sektörüne yabancı yatırımcıları çekmek ve çeşitlendirmek için aktif olarak çalışması ülkenin enerji projelerinde oluşan ve olası olan aksaklıkların ve kesintilerin yaşanma risklerini de azaltmaktadır. Aynı zamanda daha tecrübeli olan yabancı şirketler doğal kaynakların çıkartılması ve üretimindeki verimliliği arttırmaya yardımcı olacaktır.

Günümüzde enerji arzının sürdürülebilir olması enerjiyi tüketiciye sürekli ve kesintisiz iletmeyi yanı sıra enerji tedarikinin ve tüketiminin çevreye duyarlı olmasını da içermektedir. Enerji arz güvenliği kavramı yakın zamana kadar çevre endişelerini içermezken, artık doğal kaynakların rezervinin azalması, hava kirliliği ve gelecek nesillere daha yaşanabilir bir gezegen bırakma kaygıları sürdürülebilir enerji arzı tanımını daha da genişletmiştir (Erdal ve Karakaya, 2012).

Enerji arzının sürekli olması için üretici ülkelerin kaynaklarını iyi fiyata satması ve tüketici ülkeleri için de bu kaynaklara yeterli talep bildirmesi ekonomik açıdan önemlidir. Ancak enerji arzının sürekli olması için ekonomik koşulların yanı sıra siyasi, jeopolitik konum ve koşulların ve hava koşulları, sosyal koşullar hem

önemlidir. Türkmenistan ‘Pozitif Tarafsızlık’ statüsünü ve Dostluk politikasını benimsemiş bir ülke olarak bağımsızlığından bu yana hiç bir iç savaş ve karmaşa görmemiş aynı zamanda diğer ülkeler ile ilişkilerinde de karşılıklı anlaşma ve dostluk politikasını öne sürmüştür. Aynı zamanda ülkede 1968 yılından bu yana hiçbir etkili deprem veya başka bir doğal afetlerin yaşanmaması, keskin hava koşullarının, sosyal grevlerin veya karmaşanın olmaması ülkeyi enerjiyi üretmek ve başka ülkelere tedarik konusunda oluşabilecek riskler adına korumaktadır .

Türkmenistan’ın enerji kaynaklarının ticaretini yapmakla oluşabilecek jeopolitik engelleri dikkate aldığımızda doğal gaz ve petrol ihracatında transit konumunda olan komşu ülke Afganistan ve İran’daki iç karmaşaları ve Rusya’nın Türkmen gazını başka ülkelere satmak konusundaki baskılarını göstermek mümkündür.

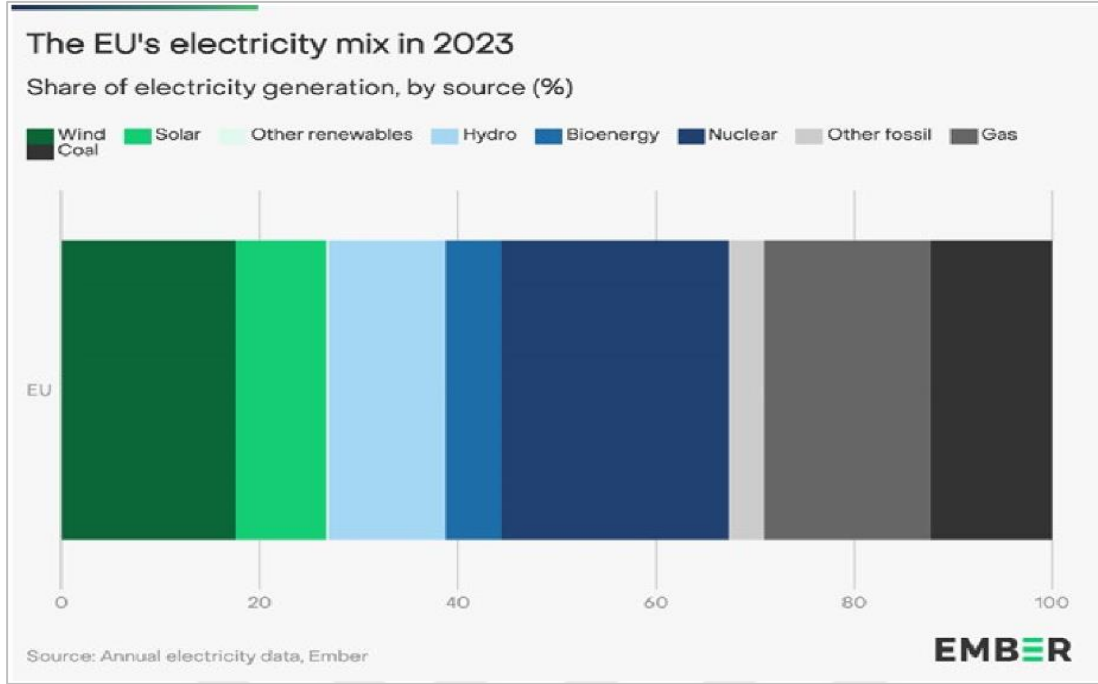
Yukardaki risk faktörlerini dikkate aldığımızda; Türkmenistan’ın gelecekteki potansiyel enerji ihracatı rotaları olan Türkiye, Avrupa ve diğer ülkelere enerji kaynakları tedarikinde oluşabilecek başlıca riskler, ülkenin maruz kaldığı politik baskılar, doğal gaz ticaretinde Rusya ve İran engeli ve transit ülkelerdeki mevcut sorunlar olabilir. Aynı zamanda enerji sektöründeki hala tam yeterli olmayan yatırım ve istihdam, enerji arzında sürdürülebilirlik açısından risk teşkil etmektedir.

4. AVRUPA ENERJİ ARZ GÜVENLİĞİ VE TÜRKMEN GAZI

4.1. Avrupa Birliği'nin Enerji Tüketimi ve Talebindeki Gelişmeler

Avrupa enerji sektöründe yenilenebilir enerjiye geçişi hızlandırırsa da fosil yakıtlar hala enerji tüketimi karışımının önemli parçası olmaya devam etmektedir. Avrupa ülkelerinin çoğunda ulaşım amaçlı petrol, ısınma, endüstriyel üretim ve elektrik üretimi gibi faaliyetler için doğal gaz kullanılmaktadır. Kömür tüketimi ise eskiye nazaran azalsa da Almanya, Polonya gibi bazı ülkelerde endüstriyel faaliyetlerde kömürün kullanımı hala önemli bir yer tutmaktadır. 2007 yılında Avrupa Birliği Komisyonu tarafından sunulan 21. Yüzyıl için emisyonları azaltmak amacıyla entegre bir enerji ve iklim değişikliği paketi, Avrupa'nın enerji sisteminde köklü değişimlere yol açmayı hedefleyen önemli bir dönüm noktası olmuştur (European Commission, 2007). AB'nin yenilenebilir enerji üretimini arttırmak için uyguladığı politikalar sayesinde 2023 yılında elektrik enerjisi üretiminde ilk kez yenilenebilir enerjinin payı %40'ı geçmiştir. 2022 yılında AB ülkeleri arasında en fazla yenilenebilir enerji kaynakları kullanımı İsveç, Finlandiya ve Letonya ülkeleri olmuştur. 2021 ve 2022 yılları arasında 27 AB ülkesinden yaklaşık 22'sinde yenilenebilir enerji üretiminde yenilenebilir kaynakların payı artmıştır. Avrupa enerji üretiminde en fazla paya sahip yenilenebilir kaynak katı biyokütledir. Katı biyokütle 2022 yılında AB toplam yenilenebilir enerji kaynakları arzının %40'nı oluşturmuş, elektrik üretiminde, endüstrilerde ve konut ısıtmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır (European Environment Agency, 2024).

EMBER verilerine göre 2023 yılında AB elektrik üretiminde yenilenebilir kaynakların payı %44 olmuş ve ikinci sırada ise, %24'lük pay ile nükleer enerji kaynakları gelmiştir. Kömür ve doğal gazın payı ise %9 ve %13 ile bugüne kadarki en düşük oranlara gerilemiştir. 2023 yılında ilk defa bölgenin elektrik enerjisi üretiminde rüzgar enerjisinin payı doğal gazın payını geçmiş, bölgede doğal gazın enerji üretimi içindeki payı %15'e düşmüştür (EMBER, 2024). Şekil 4.1'de AB elektrik üretiminde kullanılan kaynakların payı yer almaktadır. Buna göre 2023 yılında nükleer kaynaklar, rüzgar enerjisi ve doğal gaz bölgenin elektrik enerjisi üretimi için kullanılanlardan ilk üç kaynak olmuştur. Güneş enerjisinin payıysa hızla artarken, elektrik üretiminde kömürün kullanımı giderek azalmıştır.



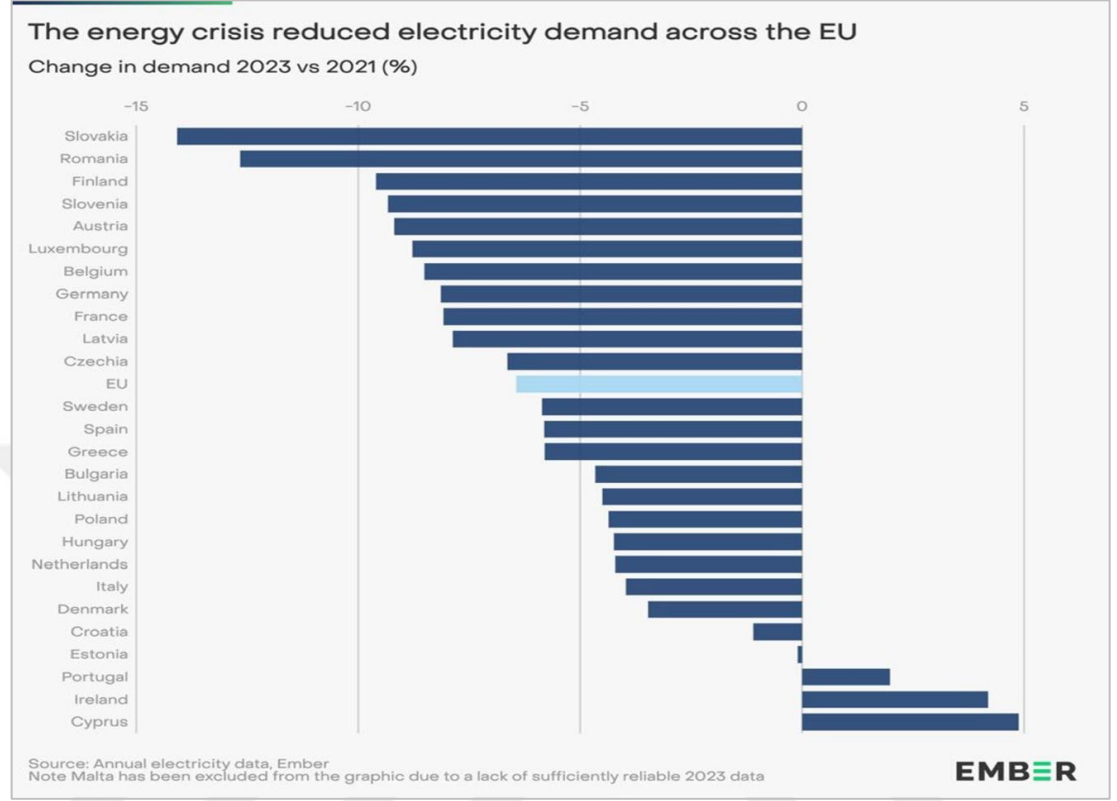
Şekil 4.1. AB elektrik üretiminde enerji kaynakların payı, 2023

Kaynak: Ember, European Electricity Review, 2024

2022 yılında Rusya-Ukrayna savaşının başlamasıyla AB nihai enerji tüketiminde önceki yıla göre %2.8'lik, birincil enerji tüketimindeyse %4'lük bir azalma yaşanmıştır. Eurostat'a göre 2022'de AB birincil enerji tüketimi 1,257 milyon ton petrole eşdeğer miktarda gerçekleşmiştir. Eylül 2023'te AB, nihai enerji tüketimi için 763 milyon ton petrol eşdeğeri (Mtoe) tutarında bağlayıcı bir hedef belirleyen, yeniden düzenlenen Enerji Verimliliği Direktifi (AB) 2023/1791'i kabul etmiştir. Enerji Verimliliği Direktifi'nden kabul edildikten sonra Avrupa'da enerji tüketimi ve talebi oldukça düşmüştür (European Environment Agency, 2024).

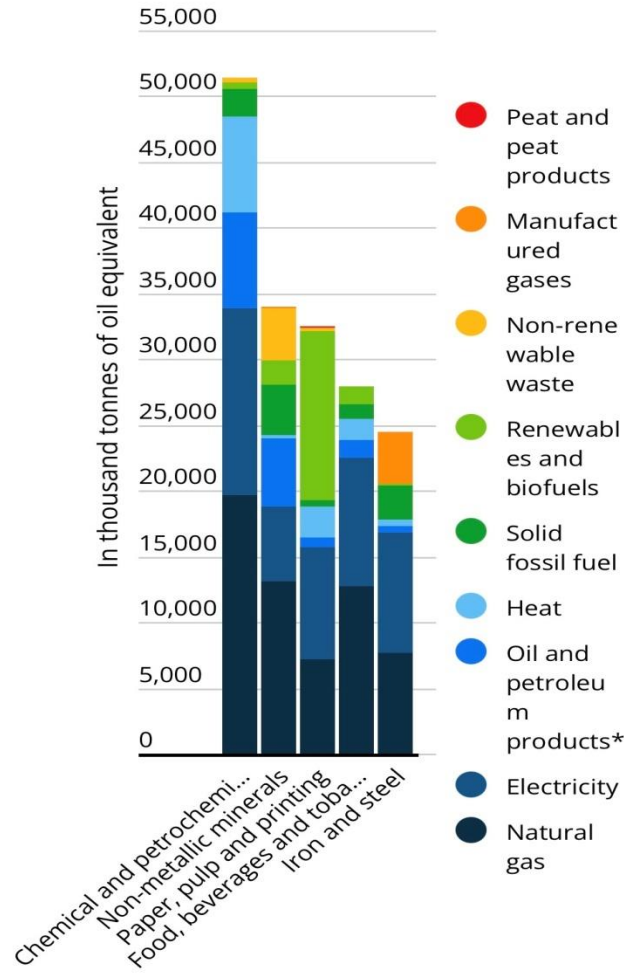
IEA verilerine göre 2023'te AB ülkeleri endüstri sektöründe elektrik enerjisi talebi %6 oranında düşmüştür. Aynı yıl AB enerji yoğun endüstriler için elektrik fiyatı oldukça artmış, artan fiyatlar ABD ve Çin'deki fiyatların yaklaşık iki katı olarak kaydedilmiştir. AB genelinde elektriğe olan toplam talep ise 2023 yılında 2,697 Tws olmuş ve bu önceki seneye göre %3.4 azalmıştır. Şekil 4.1'de görüldüğü gibi AB ülkelerinin neredeyse hepsinde, krizden öncesiyile karşılaştırıldığında elektrik enerjisine olan talepte ciddi azalmalar görülmüştür. Üye devletlerin çoğunda Kasım 2022 ile Mart 2023 arasında gönüllü elektrik ve doğal gaz talebini azaltma ve enerji verimliliğini artırma hedefi konulmasına rağmen, çoğu ülkede bu hedefe

ulaşılamamıştır. Ulusal hükümetler enerji tüketimini ve talebini azaltma hedefine ulaşmak için zorunlu önlemleri uygulamaya koymuşlardır (EMBER, 2024).



Şekil 4.2. AB ülkelerinin 2021-2023 arası elektrik enerjisine olan talebindeki değişim
Kaynak: EMBER, European Electricity Review, 2024

EMBER verilerine göre 2021-2023 yılları arasında AB ülkelerindeki endüstrilerde elektrik tüketimi toplam 70 Tw/saat azalmış ve bu azalmanın büyük bölümü petrol ve petrokimya sektöründen, demir, çelik ve kağıt üretimi sektörlerinde görülmüştür. Bu sektörlerdeki üretimin azalması elektriğe olan talebi de azaltmasına karşın, enerji talebinde yaşanan bu kayıpların nedeni olarak bu sektörlerin doğal gaz aşırı bağımlı olması ve artan doğal gaz fiyatlarını karşılayamamaları gösterilmiştir (EMBER, 2024).



Şekil 4.3. Avrupa ülkelerinde en çok enerji talebi olan endüstriler,2023

Kaynak: <https://infogram.com/real-economy-energy-hungry-industries-1h7k23050p17v2x>

Şekil 4.3'te gösterilen endüstriler Avrupa'nın en çok enerji tüketen endüstrileri olup, bölgedeki toplam enerji tüketiminin %70'i, kimya ve petrokimya, metalik olmayan mineraller, kâğıt, kâğıt hamuru ve baskı, yiyecek, içecek ve tütün ürünleri, demir ve çelik üretimi endüstrilerine aittir. Verilere göre bu endüstrilerin neredeyse hepsinde doğal gazın payı oldukça yüksek olduğundan AB enerji arz güvenliği hakkındaki yürürlüğe giren kararların çoğu doğal gaz arzını kontrol altına almaya yönelik olmuştur.

4.2. Avrupa Enerji Birliği ve Mekanizmaları

Avrupa Komisyonu 2015 yılında ileriye dönük iklim değişikliği politikasıyla daha dirençli enerji güvenliği politikalarının oluşturulması amacıyla Avrupa Enerji

Birliği'ni oluşturmuştur. Enerji Birliği'nin temel amacı; AB tüketicilerine erişilebilir, uygun maliyetli, güvenli ve sürdürülebilir enerji arzını sağlamaktır. AB ülkelerinde enerji güvenliğini, sürdürülebilirliği ve rekabeti arttırmak için kurulan Enerji Birliği, birbiriyle yakından bağlantılı beş önemli boyuttan oluşmaktadır:

- Enerji güvenliği, dayanışma ve güven; Avrupa'nın enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi ve AB ülkeleri arasındaki dayanışma ve işbirliği yoluyla enerji güvenliğinin sağlanması,
- Tamamen entegre bir iç enerji piyasası; yeterli altyapı aracılığıyla ve teknik veya düzenleyici engeller olmaksızın AB içerisinde enerjinin serbest akışının sağlanması,
- Enerji verimliliğ; geliştirilmiş enerji verimliliğiyle, enerji ithalatına olan bağımlılığının ve emisyonların azaltılması, istihdamı ve büyümeyi artıracaktır.
- Ekonomiyi karbondan arındıran iklim eylemi; AB, Paris Anlaşması'nın hızlı bir şekilde onaylanmasına ve yenilenebilir enerji alanındaki liderliğini sürdürmeye kararlıdır.
- Araştırma, yenilik ve rekabet gücü: Enerji geçişini yönlendirmek ve rekabet gücünü artırmak için araştırma ve yeniliğe öncelik vererek düşük karbonlu ve temiz enerji teknolojilerindeki atılımları desteklemek (European Commission, 2024).

2018 yılında AB enerji ve iklim politikasını düzenlemek amacıyla yeni bir “Enerji Birliği Yönetişimi” mekanizması yasalaştırılmıştır. “Yönetişim mekanizması” hedefleri arasında; “uygun fiyatlı, güvenli, rekabetçi ve sürdürülebilir bir enerji sistemi oluşturmak” , üye devletlerin sunduğu raporların “zamandalılığını, doğruluğunu, tutarlılığını, eksiksiz olmasını ve karşılaştırılabilirliğini” sağlamak, entegre ulusal enerji ve iklim planlarını (INEC planları) kabul etmek gibi temel hedefler yer almaktadır (Menner ve Reichert, 2019).

Enerji Birliği AB üye devletleri arasında enerji iş birliğini artırmayı, iç doğal gaz ve elektrik pazarlarını geliştirmeyi amaçlayan siyasi bir çerçevedir. Enerji Birliği aynı zamanda üye devletler arasındaki engelsiz enerji akışını sağlamak ve enerji arz güvenliğini artırmayı hedeflemektedir. Tüm üye devletlerin vatandaşları için güvenli ve uygun fiyatlı enerji arzının sağlanması ve daha temiz, yenilenebilir enerji

kaynaklarına geçişi hızlandırmak da Enerji Birliği hedeflerindendir (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2017).

Enerji Birliği'nin 2023 yılı için yayınladığı rapora göre AB REPowerEU planıyla enerji arz çeşitliliğini artırmak için çalışmaları daha da hızlandırmış, yeni tedarik rotaları için yatırımları artırmıştır. Avrupa Birliği'nin enerji bağımsızlığına ulaşma ve enerji arz güvenliğini sağlama çabaları kapsamında, Avrupa Komisyonu ve Avrupa Parlamentosu yeni enerji planları üzerinde yoğunlaşmaktadır. AB'nin mevcut REPowerEU planı, ile enerji tüketimini azaltarak enerji krizinin etkilerini hafifletme amaçlansa da, planın uygulanması tüketiciler ve toplum üzerindeki mali yükü artırmış, sosyal ve ekonomik zorlukları derinleştirmiştir. Doğal gaz ve enerji fiyatları kriz öncesi fiyatların yaklaşık iki katına çıkmıştır. 2022 yılında başlayan Rusya-Ukrayna savaşı sonrası oluşan enerji krizinin Avrupa'yı bu denli etkilemesi, AB üye devletlerinin daha fazla hazırlıklı ve dayanıklı olması gerektiğini göstermiştir. AB REPowerEU planındaki enerji arzı çeşitlendirme hedeflerini gerçekleştirmek için yapılacak yatırımlar ve reformlar için 2023 yılında 166 milyar Euro'ya kadar mevcut ek finansman sağlayan değiştirilmiş “Kurtarma ve Dayanıklılık Tesisi Yönetmeliği'ni” kabul etmiştir (European Union, 2023a).

Enerji Birliği'nin başarılı bir şekilde uygulanması için büyük öneme sahip olan Avrupa Birliği Enerji Düzenleyicileri İşbirliği Ajansı (ACER), Mart 2011'de (Üçüncü Enerji Paketi mevzuatı) kurulmuş olup, aynı Enerji Birliği gibi AB ülkeleri arasındaki enerji işbirliğini geliştirmeyi ve tek bir Avrupa elektrik, doğal gaz pazarını oluşturmaya yardımcı olmayı amaçlamaktadır. ACER Avrupa'da enerji güvenliğini arttırmakta, uygun fiyatlı ve sürdürülebilir enerjiyi AB işletmelerine ve vatandaşlarına sunmakta önemli rol oynamaktadır. ACER Avrupa Komisyonu tarafından kabul edilen Ortak ıkar Projelerinin (PCI) uygulanmasında kaydedilen ilerlemeleri izlemek ve raporlamakla birlikte, bu projelerin ilerlemesi için gerekli tavsiyelerde de bulunmaktadır (ACER, 2024). Bu projeler arasında Avrupa enerji arz güvenliğini artırmak, yeni enerji tedarik rotalarını geliştirmek ve arz çeşitlendirmesi için planlanan ve uygulanmakta olan birçok proje yer almaktadır. Avrupa doğal gaz arz çeşitlendirmesinde yüksek potansiyele sahip olan Türkmen gazını bölgeye ulaştırmak amaçıyla planlanan Trans-Hazar Boru Hattı Projesi , 2013 yılından bu yana bu projeler

arasında yer almakta ve çeşitli araçlar ile desteklenmektedir. (Bryza, Cutler, & Vashakmadze, 2020).

Aynı zamanda ACER Gaz Departmanı Avrupa gaz piyasasının rekabetçi, sürdürülebilir ve güvenli olması için faaliyetler yürütmektedir. Gaz Departmanı'nın hedef çalışmalarının arasında enerji altyapısına sınır ötesi yatırımların kolaylaştırılması, ulusal gaz pazarlarının ve ağ işletim kurallarının uyumlu hale getirilmesi yer almaktadır (ACER, 2024).

4.3. Avrupa Enerji Arz Güvenliğinin Tedarikçi Bölgelerindeki Riskler

Avrupa Enerji Güvenliği'nin 2007 yılında başlamasıyla daha yoğun olarak ele alındığında bugün yaşanan krizler iki ana hedefi öne çıkarmaktadır. Birincisi, jeopolitik şoklardan kaçınmak ve Rus gazına olan bağımlılığı azaltmak için enerji tedarik yollarını çeşitlendirme, ikincisi de Avrupa genelinde artan enerji tüketim taleplerini karşılamak için yenilenebilir kaynaklara kademeli geçiş sağlamak bu çeşitlendirmenin ana temasını oluşturmaktadır. Bu çeşitlendirme dikkate alındığında AB enerji arz güvenliği; makul fiyatlarla güvenilir enerji arzı anlamına gelmektedir. Bununla birlikte, EC'nin (2007) enerji arz güvenliği hedefi gerek Avrupa entegrasyonunu sağlamak gerekse dış tedariklerin çeşitlendirilmesiyle AB iç gaz piyasalarında istikrarın sağlanması amaçlanmaktadır. Bölgedeki enerji kaynaklarının yetersizliği, 2000'li yılların ilk on yılında artan enerji fiyatları, AB politika yapıcılarını, jeopolitik istikrarı sağlamak amacıyla uzun vadeli bir enerji güvenliği stratejisi geliştirmeye yöneltmiştir. Özellikle, ülkelerin yeşil enerji politikasının izlenmesi ve dışarıdan gaz tedariklerinin çeşitlendirilmesi, Avrupa enerji politikasının başlıca unsurları haline gelmiştir (Maćkowiak -Pandera, 2023).

2022 yılında başlayan Rusya-Ukrayna savaşından sonra Avrupa ülkeleri enerji arzının azalmasının yanı sıra, enerji altyapılarına yönelik yüksek fiziksel riskler ile karşı karşıya kalmıştır. EUROSTAT (2022) verilerine göre; 2022 yılında bölgenin enerji kaynaklarında net ithalata bağımlılık oranı %63 olarak kaydedilmiştir (Gross & Stelzenmüller, Europe's Messy Russian Gas Divorce, 2024). Bu bağımlılığın yarattığı riskleri azaltmak için birçok Avrupa ülkesinin yenilenebilir enerjiyi kaynaklarına yönelmeyi tercih ettiğini görülmektedir. AB ülkelerinin yenilenebilir enerji üretim kapasitelerini mevcut durumlarının iki katına çıkarması ve mevcut altyapıya sahip olan ülkeler için bu hedef mümkün görünse de enerji tüketiminin çoğunu fosil

yakıtlardan karşılayan ülkeler için yenilenebilir enerjiye geçişin zorluklarını da taşımaktadırlar (Gielen, 2020). Aralık 2023'teki COP28 iklim zirvesinde AB'nin gelinen anlaşmaya göre ülkelerin 2050 yılına kadar net sıfır karbon emisyonu hedefine ulaşabilmesi için enerji üretiminde tüm fosil yakıt kullanımından tamamen vazgeçme kararı almaları ya da yenilenebilir enerjiye geçişin önümüzdeki on yılda varsayılandan daha da hızlandırılacağını göstermektedir (European Council, 2023). Daha fazla yenilenebilir enerji üretimi için hükümetlerin enerji altyapı projelerine verilen izinleri gevşetmeleri ve artı finansal destek sunulması da bu hedefe ulaşabilmek için önerilen politikalar arasında yer almaktadır (Sud, 2022).

Avrupa, daha önce ithalatının yaklaşık %45'ini oluşturan Rus doğal gazına olan büyük bağımlılığı nedeniyle uzun süredir enerji güvenliğinde kritik bir sorunla karşı karşıya kalmıştır. Ancak 2023 yılında, devam eden jeopolitik gerilimlerin ortasında Rusya'ya uygulanan yaptırımların bir sonucu olarak bu bağımlılık önemli ölçüde azalmıştır. Buna karşılık, Avrupa ülkeleri aktif olarak enerji kaynaklarını çeşitlendirme yoluna gitmiştir. Bu değişim, ABD'den sıvılaştırılmış doğal gaz (LNG) ithalat hacminin artmasının yanı sıra Orta Doğu ve Afrika'dan doğal gaz ithalatında kayda değer bir artışa yol açmıştır. Bu çabalar, tek bir tedarikçiye olan bağımlılığı azaltarak Avrupa'nın enerji güvenliğini güçlendirmede daha da önemli hale gelmiştir. Ayrıca, LNG terminalleri ve boru hattı bağlantıları gibi altyapı yatırımları, bu çeşitlendirme girişimlerini desteklemek ve bölgenin genel enerji direncini arttırmak için çok önemlidir. LNG Avrupa enerji tedarik çeşitliliğinde önemli bir paya yükselmiştir. Rusya'nın Ukrayna işgalinin başlamasıyla 2023 yılı Ağustos ayı arasında AB üye devletleri mevcut gaz tedarik ağlarına 6 yeni LNG terminalini daha eklemişlerdir (Temizer, 2024). 2030 yılına kadar bu sayıya 19 yeni terminalin daha eklenmesi planlanmaktadır. Ancak bu yeni terminallerin ithalat kapasitesinin bölgenin talep ettiğiinden daha fazla olacağı da öngörülmektedir. Araştırmalara göre 2030 yılına kadar AB üyesi ülkelerin toplam gaz talebinin 340 milyar metreküp olması beklenirken, yeni terminallerin sağlayacağı LNG, bu miktardan bile daha fazla olacağı hesaplanmaktadır (Reuters, 2024).

11 Aralık 2019 tarihinde Avrupa Komisyonu, Avrupa'yı 2050 yılına kadar iklim açısından nötr hale getirmeyi amaçlayan AB'nin yeni büyüme stratejisinin bir parçası olarak Avrupa Yeşil Anlaşmasını (EGD) duyurmuştur. Avrupa Yeşil Mutabakatı,

sanayi, tarım ve ulaşımdan enerjiye kadar ekonominin birçok kritik sektörünü hedef alan bir dizi stratejik ve politika tedbirinden oluşmaktadır. Ayrıca, iklim nötr hedefine ulaşmak için Avrupa Komisyonu 2021-2030 yılları arasında sürdürülebilirlik alanında 1 trilyon euro yatırım yapmayı planlamaktadır (European Commission, 2019). Ancak AB Komisyonu verilerine göre 2004-2022 bölgede yenilenebilir enerji üretimi iki kattan fazla artmış olmasına rağmen, bölgenin enerji tüketiminde doğal gazın payı oldukça yüksektir. Bu nedenle, Avrupa'nın enerji güvenliğini sağlayabilmesi için doğal gaz ithalatının çeşitlendirilmesi hala önemli hedef olarak görülmektedir.

4.3.1. Rusya Doğal Gazına Aşırı Bağımlılık

2019 yılında Moskova ve Kiev arasında Rusya'nın Ukrayna üzerinden Avrupa'ya gaz ihracatı kararlarına göre Ukrayna Gaz Transit rotası oluşturulmuştur. 2022 yılında başlayan Rusya-Ukrayna savaşı öncesi Avrupa'nın toplam gaz talebi yıllık yaklaşık 400 milyar m³'e eşit olup, bu talebin sadece %10'u yerli kaynaklardan, kalan miktarın önemli bir payı da Rusya'dan karşılanmaktaydı. Rusya-Ukrayna çatışmasından önce Avrupa, hem sıvılaştırılmış doğal gaz (LNG) hem de boru hattı teslimatlarını kapsayacak şekilde Rusya'dan yaklaşık 150 milyar metreküp doğal gaz ithal etmekteydi. Bu kapasite Avrupa'nın toplam doğal gaz ithalatının yaklaşık %40-45'ini oluşturarak kıtanın Rus enerjisine olan büyük bağımlılığını da göstermektedir. Ancak 2022'de çatışmaların başlaması Rusya tarafından tedarik edilen gaz miktarında önemli bir azalmaya yol açarak gaz fiyatlarında keskin bir artışı tetiklemiş ve bir önceki yıla kıyasla yaklaşık beş kat artmıştır (Gross & Stelzenmüller, 2024). Bu kriz, Avrupa'nın enerji kaynaklarını çeşitlendirmesi ve tek bir tedarikçiye olan bağımlılığını azaltması yönündeki acil ihtiyacın altını çizerek, diğer bölgelerden alternatif gaz tedariki sağlama ve kıta genelinde enerji direncini artırma çabalarının hızlanmasına yol açmıştır. Artan maliyetlerin kontrol altına alınması ve bölgenin enerji güvenliğini arttırmak amacıyla AB Konseyi Aralık 2022'de bir Acil Durum Yönetmeliği (EU/2022/2576) kabul ederek, yürürlüğe girmesini talep etmiştir. Yönetmeliğe göre, bölgenin doğal gaz fiyatlarını kontrol altına almak, dışardan gaz tedarikinde ve bölgedeki ülkelerin bir birine gaz tedarikinde birlikte ve dayanışmalı hareket etmek hedeflenmektedir (EU Monitor, 2023). AB Konseyi tarafından talep edilenlerin arasında Rusya'dan gelen gazı en kısa sürede tamamen kesmek önlemi de yer almaktadır. Aralık 2023'te yürürlüğe giren Acil Durum Yönetmeliği, Avrupa'nın

enerji arz güvenliğini sağlamak için yapılacakları ve acil durumda gaz tedarikindeki risklere karşı önlemleri içermektedir (EU Energy Platform, 2024). Buna göre; yaşanan doğal gaz tedarik krizinden sonra, Avrupa ülkelerinin çoğu Rusya'nın bölgenin Rus gazına aşırı bağımlılığını Avrupa'ya karşı bir tehdit olarak kullandığını, Rusya'nın Ukrayna saldırısının tamamen haksız ve nedensiz olduğunu belirterek, savaşın neden olduğu gaz krizinin bölge halkının enerjiye ulaşımını, bölgenin enerji piyasasını ve bölgenin genel güvenliğini de etkilediğini açıklamışlardır. Bu gerekçe ile ve Ukrayna'ya destek için AB'de olan yaklaşık 210 milyar euro'luk Rusya Merkez Bankası varlıkları dondurulduğu açıklanarak uygulamaya geçirilmiştir. Haziran 2024'te Avrupa Birliği tarafından dondurulmuş Rus hesaplarından elde edilen 1.5 milyar euro Ukrayna'ya verilmiştir (Petrangeli, 2024).

Rusya'dan Avrupa'ya gelen doğal gaz 2022 yılında neredeyse yarı yarıya azalarak, 2023'te 43 milyar metreküpe düşmüştür. Rus doğal gaz şirketi Gazprom'un NordStream 1 üzerinden bölgeye gaz tedariki Haziran 2022'de %75'lik düşüş yaşamıştır (Perdana, 2022). Avrupa'nın Rusya'dan gelen gazı kesmekle kaybettiği kümülatif kayıp 2024 yılı Haziran ayına kadar 761 milyar dolara ulaşmış olup bu kaybın yıl sonuna kadar yaklaşık 1,5 trilyona ulaşması beklenmektedir (Soldatkin, 2024). Ayrıca 2023 yılında Gazprom şirketinin yıllık 7.1 milyar dolar zarara uğradığı açıklanmıştır (The Business Times, 2024).

AB'nin Rusya'dan doğal gaz ithalatını durdurma kararı, Rus devi Gazprom şirketinin son yirmi yılda en büyük yıllık zararıyla sonuçlanmıştır. 2023 yılında Rusya bölgeye sadece 28.3 milyar metreküp doğal gaz gönderebilmiştir. Ayrıca 2024 yılı sonunda Rusya ve Ukrayna arasındaki gaz transit geçiş anlaşması sona ereceğinden, Ukrayna'nın bu anlaşmayı yenilememesi ve bu nedenle Avrupa'ya giden gaz miktarının daha da azalması beklenmektedir (Reuters, 2024).



Şekil 4.4. Rusya'dan Avrupa'ya ithal edilen doğal gaz miktarı

Kaynak: European Commission. "EU Energy Security and Gas Supplies." February 15, 2024. https://energy.ec.europa.eu/news/focus-eu-energy-security-and-gas-supplies-2024-02-15_en.

Avusturya, Slovakya, İtalya, Macaristan, Hırvatistan, Slovenya ve Moldova ülkeleri Ukrayna transit hattıyla rus gazını ithal eden ana alıcılardır. Bu ülkelerin çoğu ,gaz tedarik yollarını çeşitlendirse de, Avusturya hala gazın büyük kısmını bu hat üzerinden ithal etmektedir. Rus gazının ana alıcılarından olan diğer ülke ise Avrupa'nın ekonomik devi Almanya'dır.Almanya uzun yıllardır Rusya'dan düzenli ve büyük miktarda gaz ithalatı yapmaktadır. Ukrayna işgalinden sonra Almanya doğal gazı çok daha pahalıya satın almak zorunda kalmıştır. Yükselen enerji maliyetleri Almanya için, enerji yoğun endüstrilerde önemli bir yapısal talep yıkımı yaşatacağı da belirtilmektedir (Chen, Lan, Mineshima, & Zhou, 2023). Diğer yandan Gasprom'un Alman şirketi Uniper'e sağladığı gaz tedarikini önce kesmesi, sonrasında teslimatları azaltmasıyla fiyatların artarak işlem maliyetlerinin yükselmesine neden olmuştur (Soldatkin, 2024).

Rusya'nın gaz tedariklerinde kesintiler yapması nedeniyle, Rusya'nın uğradığı zararı arttırmak için AB'nin, Rusya'nın Avrupa limanları üzerinden başka ülkelere de LNG tedarik etmesini engellemeyi, hatta, Rus gazının yeniden ihracatına tamamen yasak getirilmesini gündeme getirmiştir. Ancak bu durumun, Rusya'nın Yamal LNG terminaliyle Avrupa üzerinden diğer ülkelere LNG tedarikini sağlamak için AB ülkeleriyle arasında devam eden uzun vadeli LNG tedarik anlaşmalarını tehlikeye sokacağı için uygulamaya konulmamıştır (Kuzemko, Blondeel, Dupont, & Brisbois, 2022).



Harita 4.1. Avrupa'ya gelen Rusya doğal gaz boru hatları

Kaynak:https://commons.m.wikimedia.org/wiki/File:Major_russian_gas_pipelines_to_europe.png

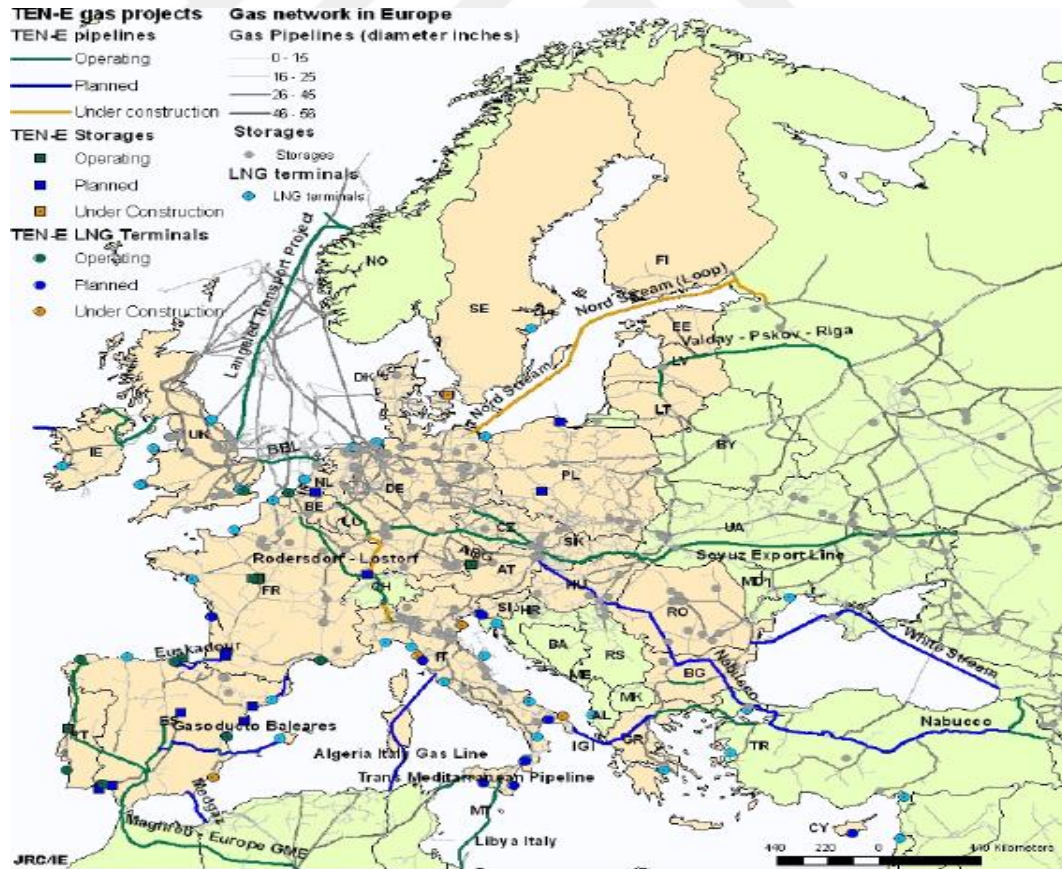
Rus gazını ithal eden ülkelerden çoğu, gaz tedarikini Türkiye üzerinden gelen gaz hatlarından ve Cezayir'den temin etmeye başlamıştır. Aynı zamanda alternatif tedarik yolları için Slovakiya'lı gaz tedarik şirketi SPP, Rusya-Ukrayna arasındaki 2024 yılı sonunda sona erecek transit sözleşmesinden sonra Avrupa alıcılarından oluşan bir konsorsiyum oluşturmayı ve iki ülke sınırındaki gazın devralınmasını önermektedir (Vakulenko, 2024).

Güncel Boru Hatları

Avrupa enerji ihtiyacının çoğunu geleneksel olarak boru hattı üzerinden doğal gaz ithalatı yoluyla karşılamaktadır. Çeşitli tedarik yollarıyla sağlanan doğal gaz ve sıvılaştırılmış doğal gaz (LNG) ithalatı kıtanın enerji arzının büyük bölümünü oluşturmaktadır. Avrupa'ya giden boru hatlarından başlıcaları en büyük tedarikçisi olan Rusya'dan gelmekte olup, Ukrayna savaşından sonra bu boru hatlarından gaz akışı jeopolitik gerilimlerden etkilenerek kesintilere uğramıştır. Kuzey Akım 1 ve 2 (NordStream) Rus gazını Almanya'ya bağlayan, Yamal-Avrupa boru hattı Rus gazını Batı Avrupa ülkelerine bağlayan bir diğer boru hattıdır. Rusya'nın Ukrayna üzerinden

Avrupa'ya gaz taşıyan Soyuz ve Bratstvo boru hatları da savaştan etkilenene boru hatları arasındadır. Bölgeye gelen diğer boru hatlarından Türk Akımı (Turkstream) Rusya'dan gelen gazı Karadeniz altından önce Türkiye'ye sonrada Avrupaya ulaştırmaktadır (EUROPOL GAZ S.A., 2024).

Rus gazı dışında Avrupa'ya Afrika'nın en büyük doğal gaz üreticilerinden olan Cezayir'den Medgaz ve Mağrib boru hatlarıyla doğal gaz ithalatı yapılmaktadır. Bu boru hatları ile Cezayir'den gelen gazı İspanya'ya ulaştırmakta ve Portekiz'e de gaz tedariki sağlanmaktadır. Ancak Cezayir ve Fas arasındaki diplomatik gerilimlerden sonra Cezayir Mağrib hattını kullanmayı bırakarak, Medgaz hattına daha fazla yarıtım yapmaya başlamıştır. Bölgenin Rusya'dan gelen doğal gaz hatlarından sonra en büyük gaz tedarikini sağlayan bir diğer hat ise Güney Gaz Koridoru'dur. Avrupa'nın uzun yıllardır Rus gazına bağımlılığının azaltılması ve tedarik çeşitlendirilmesi girişimlerinin bir sonucu olan bu proje, bölgenin enerji güvenliği için de oldukça önemlidir (Financial Times, 2021).



Harita 4.2. Avrupa doğal gaz boru hatları

Kaynak: https://www.researchgate.net/figure/Existing-gas-network-in-Europe-and-Trans-European-gas-projects_fig1_226713187

Güney Gaz Koridoru

Güney Gaz Koridoru projesi Avrupa'nın enerji arzını genişletmek ve çeşitlendirmek için önemli adımlardan biri olmuştur. Bu proje Hazar denizindeki devasa gaz rezervlerini yeni pazarlara ulaştırmak amacıyla yapılmıştır. Proje için Azerbaycan, Gürcistan, Türkiye ve Avrupa Birliği arasında 2006 ve 2007 yıllarında anlaşmalar imzalanmıştır. Projenin resmi olarak başlama yılı 2013 yılı olmuştur. Güney Gaz Koridoru enerji güvenliği açısından Avrupa ve Türkiye için stratejik öneme sahiptir. Bu proje kapsamında dört ayrı boru hattı yer almaktadır. Bunlar:

1. Şah Deniz doğal gaz kondens sahasının işletilmesi ("SD1" projesi) ve tam sahageliştirilmesi ("SD2" projesi),
2. Güney Kafkasya Boru Hattının ("SCP" projesi) ve ilerleme projesinin ("SCPX" projesi) yapılması
3. Trans Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı ("TANAP" projesi) projesinin yapımı ve işletilmesi ve
4. Trans-Adriyatik Boru Hattı ("TAP" projesi) yapımı (TANAP, 2024).

Güney Gaz Koridoru projesine dahil olan TANAP, SCPX ve TAP boru hatlarının toplam uzunluğu 3200 km'den fazladır. AB'nin proje başlamadan önce belirttiği gibi bu gaz koridoru Azerbaycan, Türkmenistan ve ileride mümkün olan diğer Orta Asya ülkelerinden Avrupa'ya doğal gaz ithalatını gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır. Gelecekte hayata geçecek olan Trans-Hazar Boru Hattının da bu projeye dahil edilmesi planlanmaktadır (Southern Gas Corridor, 2024b) .

Güney Kafkasya Boru Hattı (SCP)

Bu boru hattı Güney Gaz Koridoru'nun başlangıç hattı diyebiliriz. Bu hat Azerbaycan doğal gazını Gürcistan üzerinden Türkiye'ye ve oradan da Avrupa'ya ulaşmasını sağlamaktadır. Boru hattı Azerbaycan'ın Şah Deniz gaz sahasından başlamaktadır. Güney Kafkasya Boru Hattının inşası, 2004 yılında başlamış ve 2006'da tamamlanmıştır (IEA, 2020).

SCP boru hattı, toplamda yaklaşık 692 kilometre uzunluğundadır ve her yıl milyonlarca metreküp doğal gaz taşıma kapasitesine sahiptir. Hattın güzergâhı Azerbaycan'ın başkenti Bakü'den başlayarak, Gürcistan Tiflis üzerinden

Türkiye'ye ulaşmaktadır. Bu hattın başlangıç kapasitesi yıllık 7.41 milyar metreküpe olsa da sonradan kapasitesinin artırılmasıyla yıllık 24.04 milyar metreküpe ulaşmıştır (South Caucasus Pipeline, 2024).

Bu proje, Türkiye'nin enerji merkezi olma hedefinde önemli adımdır. Güney Kafkasya Boru Hattı, TANAP (Trans Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı) ve TAP (Trans Adriyatik Boru Hattı) gibi diğer büyük enerji projeleriyle entegre bir şekilde çalışır. Bu hatlar birlikte, Güney Gaz Koridoru enerji ağının parçalarını oluşturmaktadır.

TANAP

Azerbaycan gazını önce Türkiye'ye sonrada Türkiye üzerinden Avrupa'ya ulaştırılmasını amaçlayan Trans Anadolu Doğal gaz Boru Hattı (TANAP) 2012 yılı Haziran ayında Türkiye ve Azerbaycan hükümetleri arasında yapılan anlaşmayla kurulmuştur. Bu anlaşma sonrası 2013 yılında Azerbaycan Bakü'de gerçekleşen toplantılar sonrasında, Şah Deniz 2 rezerv alanının geliştirilmesi ve yeni boru hatları için yapılacak yeni yatırımlar ele alınmıştır. Görüşmede Güney Kafkasya Boru Hattını genişletme projesi (SCPX), TANAP ve Trans Adriyatik Boru Hattı için yapılacak yatırımlar ve projede yer alacak şirketlerin payı da belirlenerek, Trans Adriyatik Boru Hattı (TAP) için 45 milyar dolarlık yatırım kararı verilmiştir. Türkiye'nin bu projelerdeki payına bakacak olursak, Şah Deniz 2 ve Güney Kafkasya Boru Hattı genişletme projesinde yer alan TPAO %19'luk, TANAP projesinde yer alan BOTAŞ ise %30'luk paya sahip oldu (T.C. Ministry of Energy and Natural Resources, 2024).

TANAP Doğal gaz İletim A.Ş. tarafından yürütülen TANAP projesi faaliyetlerinin %58'i Azerbaycan şirketi SOCAR tarafından, %30'u Türkiye'nin BOTAŞ ve %12'si de İngiltere'nin British Petroleum şirketi tarafından sağlanıyor. Avrupa ve Türkiye'ye büyük miktarda gaz akışını sağlaması planlanan bu projenin temel atma töreni Mart 2015'te gerçekleştirildi ve Türkiye'ye ilk gaz akışı 2018 yılında başlamış ve tamamlanmıştır. Güney Gaz Koridoru'nun önemli parçası olan TANAP'ın ilk aşamada kapasitesi yıllık 16 milyar metreküp olarak belirlense de 31 milyar metreküpe kadar potansiyeli olduğu açıklanmıştır. Uzunluğu 1821.5 km olan ve artı Çanakale'den geçen 17.5 km'lik denizaltı boru hattı eklenen bu projenin maliyeti 2014 ve 2019 yılları arasında 8 milyar dolar oldu. TANAP Türkiye-Gürcistan sınırından başlayarak Güney Kafkasya Boru Hattı ve Trans Adriyatik Boru Hattını birleştiren bir doğal gaz boru hattıdır (TANAP, 2024).

TAP

Güney Gaz Koridorunun diğer bir parçası olan Trans Adriyatik Boru Hattı projesi Türk-Yunan sınırlarında TANAP Boru Hattına bağlanıyor. Hat Kuzey Yunanistan üzerinden Arnavutluk'a ve oradan da Adriyatik Denizi'ni geçerek İtalya'ya ulaşıyor. Bu boru hattının kapasitesi başlangıçta yıllık 10 milyar metreküp olup gelecekte bunun 20 milyara kadar çıkması planlanıyor. TAP'ın uzunluğu 878 kilometredir ve 2020 yılında faaliyete başlamıştır. Proje SOCAR, BP, Fluxys, Enagas, Snam S.p.A ve Axpo şirketleri tarafından yürütülmektedir, bu şirketler proje için bir konsorsiyum oluşturmuştur. TAP'ın finansman kısmının büyük bölümü Avrupa Yatırım Bankası ve diğer finansal kurumlar tarafından sağlanmaktadır. Projeye yaklaşık 4.5 milyar Euro yatırım yapıldığı tahmin ediliyor (Trans Adriatic Pipeline, 2024).

Bu proje Hazar bölgesindeki gazı Avrupa'ya ulaştırmada doğrudan bağlantı sağlamıştır. İleride bu boru hattının diğer Avrupa ülkelerine ulaştırılması öngörülmektedir.

4.3.2. Jeopolitik Riskler ve Avrupa Birliği'nin Enerji Politikaları

Yirmi birinci yüzyılda Avrupa birçok jeopolitik sorunlarla karşı karşıya kalmıştır. Bunların en bilindiği Brexit, İngiltere ve diğer AB ülkeleri arasındaki mal ve hizmet ticaretini ve yatırım akışlarını zorlaştırmış, AB bütçesini ve ekonomik büyümesini de olumsuz etkilemiştir. İngiltere'nin AB'den çıkışı aynı zamanda bölgenin askeri gücünü ve politik olarak nüfuz etkisini de zayıflatmıştır. Çünkü İngiltere bölgenin en güçlü askeri birliklerinden birine sahip olan ve küresel siyasette etkili bir rolü olan ülkelerden biridir. Brexit sonrası AB'nin dış etkilere karşı daha savunmasız olduğunu savunanlar, bu yüzden Rusya'nın bölgedeki siyasi etkisinin de daha güçlü hale geldiğini öne sürmektedirler (Hayes, 2024).

Covid-19 pandemi sürecinde de AB siyasetinin iç ve dış dinamiklerinde çeşitli sorunlar ortaya çıkmıştır. Pandemi AB üye devletleri arasında ekonomik ve siyasi birlik açısından farklılıkları ve dengesizlikleri daha belirgin hale getirmiştir. Üye devletler arasındaki dayanışmanın zayıf olduğu vurgulanan bu süreçte bölgenin jeopolitik ortak hedefleri ve savunması da olumsuz de etkilenmiştir. Krizi yönetmek için çeşitli eylemler geliştiren AB kurumlarıyla üye devletler arasındaki güç dengesi eleştirilmiştir. Dış politikada ise ABD ve Çin arasındaki gerilimlerin ortasında kalan

AB kendi ekonomik çıkarlarını ve küresel etkisini korumak için dengeyi sağlamakta oldukça zorlanmıştır. Afrika bölgesi ile arasındaki ekonomik faaliyetlerin zarar görmemesi için ise AB Afrika ülkelerine pandemi sürecinde destek sağlamıştır. Hâlihazırda da AB'nin petrol ve doğal gaz ithalatının önemli kısmını Afrika ülkelerinin sağladığını hesaba katarsak bölgenin yeniden ayaklanması için verilen destek oldukça önemli olmuştur (The Austrian Society for European Politics, 2020).

Covid-19 sürecinde ABD'nin Avrupa'ya desteği beklenen gibi olmamış, Amerika önceliğinin kendi çıkarları olduğunu vurgulamıştı, bu durum AB'ye kendi siyasi gücünü arttırması gerektiğini göstermiştir. Rusya'ya karşı yaptırımlardan sonra ABD LNG'sine yönelen ve büyük ölçüde bağlı olmaya başlayan Avrupa'nın pandemi sürecindeki krizden ders çıkarması ve enerji arzını koruyabilmesi için yeni bir siyasi güç geliştirmesi gerekliliğin de ortaya çıkarmıştır. Pandemi sonrası tekrar ekonomik açıdan toparlanan ve güçlenmeye başlayan AB ülkelerinin ekonomileri bu seferde Rusya-Ukrayna savaşından etkilenmiştir. AB üyeleri 2022'de savaşın başlamasından bu yana Rusya'ya sert bir şekilde kaşılık vermiş ve ülkeye karşı politik,ekonomik özellikle de enerji ticaretine yönelik toplam 11 yaptırım paketi üzerinde anlaşmıştır (Tocci, 2023).

Savaşın başında Rusya'yla daha anlaşmalı bir yol çizmek gerektiğinden bahseden bazı üye ülkeler de savaş ilerledikçe tepkinin sert olması gerektiği konusunda ortak karar alarak, AB'nin Ukrayna'ya sadece siyasi değil askeri ve finansal destek de sağlamaya başlamasının gerektiği belirtilmiştir. Moskova AB'nin Ukrayna'ya desteğini azaltmak ve Avrupa'yı boyun eğdirmek için kendi ekonomisine zarar verme pahasına bölgeye doğal gaz tedarikini azaltmıştır. Kesilen Rus gazının yol açtığı krizi kontrol altına almak için Avrupa Enerji Platformu geliştirilmiş ve AB 2022 yılından bu yana Rusya-Ukrayna savaşının bölgedeki ekonomik,insani ve enerji maliyetlerini azaltmak için çeşitli yollar belirlemiştir. Savaşın neden olduğu enerji krizine cevap olarakAvrupayenilenen enerji politikasıyla REPowerEU planını geliştirmiştir. AB enerji güvenliğini arttırmak için enerji kullanımı, yenilenebilir enerji, elektrik üretimi ve doğal gaz tüketimiyle ilgili yeni kararlar yürürlüğe koyarak, 2023 yılı Temmuz ayında kabul edilen Enerji Verimliliği Direktifi (EVD) ile AB üyesi ülkelerin 2024-2030 yılları arasındaki yıllık enerji tasarrufu seviyesini %0,8'den %1,49'a çıkarmasını zorunlu kılmış ve 2030 yılına kadar enerji tüketiminin 2020

yıllarına kıyasla %11,7 seviyede azalmasını hedeflemiştir. Aynı zamanda özel ve kamu sektörleri enerji tüketiminin kısıtlama seviyelerini belirleyen bu direktifte ilk kez enerji yoksulluğu tanımına yer verilmiştir. Diğer Yenilenebilir Enerji Direktifi (AB/2018/2001), Elektrik Direktifi (AB/2019/944) ve Doğal gaz Direktifi (AB/2019/692) gibi direktiflerine de yeni güncellemeler getirilerek üye ülkelerin elektrik ve doğal gaz iç pazarını düzenlemek ve sınır ötesi ticaretini arttırmak için yeniyürürlüğe konulmuştur. Aynı zamanda doğal gaz arzındaki kesintilerden sonra üye ülkeler arasında AB'nin aşırı gaz krizi durumunda devreye gireceğini belirttiği 2017/1938 Yönetmeliğine göre hane halkı ve hastaneler gibi özel kurumların gaz tedarikini kesintisiz karşılamak için ikili anlaşmalara yenileri de eklenmiştir (European Commission, 2023).

4.4. Avrupa Enerji Arz Güvenliği ve Türkmen Gazının Olası Durumu ve Geleceğe Dönük Senaryolar

Enerji arz güvenliği, ülkelerin iç ve dış faktörden etkilenmeleri sonucunda ülkeleri kısa ve uzun vadede farklı risklerle karşı karşıya bırakmaktadır. Kısa vadeli riskler, genellikle ani ve beklenmedik olaylar sonucu ortaya çıkar ve enerji arzında kısa süreli kesintilere veya dalgalanmalara neden olabilir. Bunlar yetersiz arz miktarı, teknik sorunlar, enerji altyapısına yapılan terör saldırıları ve olumsuz hava koşullarının neden olduğu enerji iletim hatlarında kesintiler ve enerji üretim tesislerinin zarar görmesini kapsamaktadır. Uzun vadeli riskler ise, genellikle ekonomik, politik veya sosyolojik kökenli olup, enerji arz güvenliğini uzun vadede etkileyen yapısal sorunlardır. Bu riskler arasında arz-talep dengesizlikleri, hükümet politikaları, jeopolitik riskler ve ekonomik krizler yer almaktadır (Egenhofer ve Legge, 2001).

1970'lerdeki enerji krizinden sonra Avrupaya enerji arzındaki kesintisiz enerji akışı 2000 li yılların başlarına kadar Avrupa Birliği (AB) enerji politikalarının başarısı olarak görülmüştür (Szulecki, 2018). Ancak 2000'li yılların başından itibaren AB ile Ukrayna arasındaki yakınlaşma, Rusya'nın bölgesel hakimiyetini tehdit olarak algılamasına neden olmuş ve bu durum, AB'ye yönelik enerji tedarikini kesintiye uğratma gibi araçların kullanılmasına yol açmıştır. Bu dönem ve sonrasında yaşanan gelişmeler AB ülkeleri için AB enerji arz güvenliği kavramının daha da gündeme gelmesine yol açmıştır. Rusya'nın çeşitli bahanelerle ara ara yaptığı kesinti ve fiyat

politikaları son olarak 2022 yılında Rusya'nın Ukrayna işgali ile Avrupa enerji arzında yeni bir krize neden olmuştur. Avrupaya doğal gaz tedarikinin büyük bölümünü Rus gazının oluşturmalarına rağmen Rusya'nın Kırım ihlakı ve sonrasında gelişen olaylar, Avrupa ülkelerinin Rusya'ya uyguladığı yaptırımların sonucu Rusya'dan gelen doğal gazın ciddi şekilde azaltılması, enerji arz güvenliğini AB'nin siyasi gündeminde yeniden üst sıralara taşımıştır (Pilloni, 2022).

Avrupa enerji güvenliği için kesintisiz doğal gaz tedarikinin bu denli önemli olmasının nedeni, AB'nin enerji tüketiminin dörtte birinin doğal gazdan sağlanmasıdır. Ayrıca çoğu Avrupa ülkesi fosil enerji taleplerinin neredeyse tamamını ithal ediyor ve enerji tüketiminin büyük kısmını tek bir kaynağa bağlanmıştır. Bu nedenle kaynakların tedarikinde yaşanan herhangi bir kesinti, enerji güvenliğini ciddi şekilde etkileyebilmektedir. Özellikle 2008 yılı sonrasında Avrupa enerji arz güvenliğini önemli ölçüde etkileyen doğal gaz arzında yaşanan sorunların bazılarını sıralayacak olursak:

2008, 2009 yılında Rusya-Ukrayna arasındaki doğal gaz arzındaki anlaşmazlık,

2014 Rusyanın Kırım İşgali

2017 yılında Avusturya Baumgarten'deki gaz merkezindeki patlama

2021 yılı sonlarına doğru artan enerji fiyatları, normalden daha az doğal gaz depolama oranı ve kaynaklara ulaşılabilirlik sorunu

2022 yılında Rusya'nın Ukrayna işgali.

Ukranyanın işgali sonucunda AB'nin Rusya'ya karşı çok sayıdaki yaptırımları ve sonuçları Avrupa ülkelerinin neredeyse tümünün enerji arz güvenliğini etkilemiştir (European Commission, 2024).

2000'li yılların başından bu yana, enerji güvenliği AB'nin en önemli kaygılarından biri haline gelmiştir. Avrupa'daki enerji tartışmalarının ana temalarından biri, AB'nin Rus gazına olan bağımlılığını azaltmak için enerji tedarik yollarının çeşitlendirilmesi olmuştur. Güney Gaz Koridoru'na ilişkin ilk tartışmalar 1996 yılında başlamış olsa da, proje esas olarak Orta Asya ve Kafkasya'daki enerji tedarik yollarını kontrol eden Rusya'nın büyük muhalefetiyle karşılaşmıştır. Ancak 2000'li yılların ilk yarısında Avrupa Komisyonu enerji politikasının geliştirilmesi konusunu ciddi bir şekilde tartışmaya başlamıştır. 2007 yılında Avrupa Birliği, Avrupa

Komisyonu'nun 2007 belgesinde ana hatlarıyla belirtildiği üzere, 2020 yılına kadar belirli hedeflere ulaşmak amacıyla Avrupa için bir enerji politikası formüle etmiştir. Bu hedefler arasında, o yıl için öngörülen rakamlara göre birincil enerji tüketiminde %20'lik bir azalma hedefi yer almıştır (European Commission, 2007). Ayrıca Avrupa Komisyonu, Avrupa Komisyonu'nun (2007) himayesinde, Hazar Denizi'nden Avrupa anakarasına gaz taşımak için alternatif bir tedarik rotası geliştirmek amacıyla 2008 yılında Güney Gaz Koridoru'nun geliştirilmesi girişimini önermiştir. Bu öneriye göre Güney Gaz Koridoru, Güney Kafkasya Boru Hattı, Trans-Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı (TANAP) ve Trans Adriyatik Boru Hattı'nı (TAP) içeren üç ana tedarik rotasından oluşacaktır. Güney Gaz Koridoru kapsamındaki her üç tedarik güzergahı da Azerbaycan gazını Türkiye ve Gürcistan üzerinden birbirine bağlayıp taşıdığından, Türkmenistan gazı hala Rus tedarik güzergahlarına dayanmaktadır. Yüksek rezerv oranına sahip Türkmen gazının bölgeye ulaşmasını teşvik etmek için Güney gaz koridorundaki arzın artırılması, Avrupa enerji arzına büyük katkı sağlayacaktır. Görüşmeleri halen devam eden bu proje için henüz kesin güzergah belirlenmemiş olsa da Türkmen gazının bölgeye ulaşması Avrupa ülkelerinin enerji arz güvenliğini artıracaktır. Çünkü, Türkmen gazının arz potansiyelinin yüksek olması ile birlikte Türkmenistan'ın 'Kalıcı Tarafsızlık' statüsü ülkenin herhangi bir savaşa ve siyasi karmaşaya katılmasını engellediği için jeopolitik risklere karşı da Avrupa'nın güvenilir bir tedarikçi arayışını karşılayacaktır (Roberts & Bowden, 2024).

Jeopolitik açıdan Türkmenistan'ın yürüttüğü dış politik ilişkilerini daha emin adımlarla ilerletmesi, doğal gaz tedarikinde oluşabilecek riskleri azaltma potansiyeli de taşımaktadır. Olası siyasi engelleri bir kenara bırakırsa, Türkmen gazının Avrupa'ya ulaşması ile doğal gazda oldukça dışa bağımlı olan Doğu Avrupa ülkelerinin talebinin karşılanması, aynı zamanda Batı ve Merkez Avrupa'ya da gaz arzının arttırması beklenmektedir. Azerbaycan, Türkiye ve Türkmenistan'ın bu konuda yapıcı görüşmeleri de devam etmektedir. Ayrıca, görüşmelerin devam ettiği Trans-Hazar boru hattı projesinde Türkmen gazının bölgeye ulaşması için en güvenli ve verimli rotanın hangisi olacağı en önemli gündem başlıklarından birisidir. Projenin mali kısmının henüz tam olarak kesinleşmemesine rağmen Türkmen gazının bölgeye Rusya'nın sağladığı doğal gazdan daha uygun fiyatlı ulaşması beklenmektedir (Akyener, 2016).

4.4.1. Türkmen Gazı Arz Potansiyeli ve Arz Güvenliği

Avrupa'da Türkmen gazına olan talebin artması yeni doğalgaz boru hatları projelerinin geliştirilmesine de yol açmıştır. Bunlardan bazıları daha önceki yıllarda dile getirilmiş olmakla birlikte Rusya'nın Ukraynayı işgali ile daha yoğun olarak konuşulmaya başlanmıştır. Aşağıda bu projeler yer almaktadır.

Trans Hazar doğalgaz boru hattı

Güney Gaz Koridoru, Avrupa'nın Rus gazına olan bağımlılığını azaltmak için yeni tedarik rotaları arayışında önemli adımlardan biri olmuştur. Son on yılda AB'nin, Güney Gaz Koridorunu genişletmek amacıyla Hazar Denizi havzasındaki doğal gaz kaynaklarına, özellikle de doğal gaz rezerviyle dünya dördüncüsü olarak bilinen Türkmen gazına olan ilgisi de artmıştır. Türkmen gazı, Hazar Denizi havzasında Avrupa'nın doğal gaz talebini karşılayabilecek en yüksek potansiyele sahip olmakla birlikte, Güney Gaz Koridorunu genişletme çalışmalarında da önemli rol oynamaktadır. Son yıllarda yaşanan jeopolitik gelişmeler, Türkmen gazının Avrupa'ya taşınması için yapılan çalışmaları da hızlandırmıştır.

2022 yılında Rusya Federasyonu'nun Ukrayna'yı işgal etmesiyle tetiklenen enerji güvenliği krizi, Avrupa Birliği'ni köklü bir dönüşüme zorlamıştır. Bu bağlamda, Avrupa Komisyonu tarafından 2022 yılında kabul edilen REPowerEU planı, AB'nin enerji arzında Rusya'ya olan bağımlılığını azaltarak enerji güvenliğini güçlendirmeyi hedeflemiştir. Söz konusu planın ana hedefleri arasında enerji arzının çeşitlendirilmesi en önemli stratejik hedef olarak belirlenmiştir. Avrupa Komisyonu, REPowerEU planı kapsamında 2027 yılına kadar Rus doğal gaz ithalatını hızlı şekilde azaltmayı, 2030 yılına kadar ise AB'nin Rus enerji kaynaklarına olan bağımlılığını tamamen ortadan kaldırmayı hedeflemektedir (European Commission, 2022).

AB'nin REPowerEU planı kapsamında, uzun yıllardır gündemde olan Türkmen gazının Avrupa pazarına ulaştırılması projesi de yeniden stratejik bir öncelik haline gelmiştir. Türkmen gazı, Avrupa'nın arz çeşitlendirmesi ve enerji güvenliğini artırmak çabalarında alternatif arz kaynağı sunmaktadır. Türkmen gazını Avrupa pazarlarına ulaştırmak için hayata geçirilmesi planlanan Trans-Hazar Boru Hattı projesi, Türkiye, Azerbaycan ve Türkmenistan gibi ülkelerin işbirliğiyle, Güney Gaz Koridoru'na entegre edilerek daha fazla miktarda doğal taşınmasını sağlayacaktır. 180 mil uzunluğunda olması planlanan Trans-Hazar Boru Hattı projesi için Türkmenistan

hükümeti ve Avrupa Birliği Komisyonu arasında süregelen görüşmeler ve teknik çalışmalar, projenin hayata geçirilmesi için önemli adımlar atılmasına olanak sağlamıştır. Proje ilk kez 1990'lı yıllarda gündeme gelmiş ve özellikle ABD'nin desteğiyle önemli bir stratejik hedef haline gelmiştir. Ancak, başta Hazar Denizi'nin hukuki statüsü olmak üzere çeşitli siyasi engellerle karşılaşmıştır. Özellikle Rusya'nın, bölgedeki enerji piyasalarında dominant konumunu koruma amacıyla bu projeye karşı gösterdiği direnç, projenin hayata geçirilmesini önemli ölçüde geciktirmiştir. Türkmenistan'ın doğal gaz ihracatı üzerindeki tekeli korumaya çalışan Rusya, bu proje ile birlikte Avrupa enerji pazarındaki etkisinin azalabileceği endişesi taşımaktadır (The Oxford Institute For Energy Studies, 2018).

Özellikle Hazar Denizinin etrafında yer alan enerji kaynakları rezervi ve bunların hangi kurallar çerçevesinde kullanılacağı Hazar Denizi'nin Hukuki Statüsü olarak da adlandırılan tartışmalara dikkat çekilmesine de neden olmuştur.

Hazar Denizi, altında bulunan zengin hidrokarbon kaynaklar sayesinde gerek küresel gerekse bölgesel ölçekte jeopolitik öneme sahiptir. 1991 yılında Sovyetler Birliği'nin dağılmasıyla birlikte Hazar Denizi havzasında önemli jeopolitik ve hukuki dönüşümler yaşanmıştır. 1991 yılı öncesinde yalnızca İran ve Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği (SSCB) tarafından kontrol edilen deniz, Sovyetler Birliği'nin dağılmasının ardından Azerbaycan, Kazakistan ve Türkmenistan'ın bağımsızlığına kavuşmasıyla beş kıyı devletli bir havza haline gelmiştir. Bu durum, deniz üzerindeki hakların belirlenmesi ve kaynakların paylaşımı konusunda yeni sorunlar doğurmuştur (Kahraman ve Merdan, 2020).

Hazar'ın deniz veya göl olduğu tartışmaları uzun yıllardır devam ederken, biyolojik çeşitliliği ve onların denizel ekosistemlere olan adaptasyonları, bu su kütlesinin bir deniz olduğunu destekler niteliktedir. Hazar, denizlere ve okyanuslara herhangi bir doğal çıkışı olmayan dünyanın en büyük tuzlu su kütlelerinden biridir. Volga ve Don nehirlerinin kollarına açılan kanallar sayesinde Hazar'ın, Karadeniz ve Baltık Denizine akışı sağlanmıştır (Çolakoglu, 1998).

1990'lı yıllarda Hazar'ın hukuksal statüsünün sağlanması için onun ilk önce bir göl veya deniz olduğu konusunda anlaşmaya varılması gerekliydi. Hazar'ın göl olarak kabul edilmesi halinde kıyıdaş ülkelerin her birinin kıyısından belli bir uzaklığa kadar bölümü kendilerine ait olup, ortada kalan bölgenin ise ortak kullanılması

gerekmektedir. Deniz olarak kabul edildiği takdirde ise, 1982 Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi'ne göre her kıyıdaş devletin karasuları, kıta sahanlığı ve münhasır ekonomik bölgesinin olması gerekmektedir. Böylece Hazar havzası beş kıyıdaş ülke olan, Türkmenistan, Azerbaycan, İran, Kazakistan ve Rusya arasında bölünecektir. Rusya Hazar'ın bölünmesi konusunda çeşitli öneriler sunmuş, kıyıdaş ülkelerle müzakereler yapılmıştır (Yolcu, 2014).

Rusya, 1996 yılında kıyıdaş ülkelerin her birinin kıyı şeridinden 45 mil uzaklığa kadar egemenlik sağlamasını ve kalan bölgenin ise ortak kullanılmasını öneren bir görüş ortaya atmıştır. 1998 yılında İran ve Türkmenistan, Rusya'nın sunduğu ve Kazakistan'ında onayladığı bu görüşe karşı çıkmıştır. Türkmenistan, 1997 yılında Azerbaycan ile arasında anlaşmazlığa neden olan Azeri ve Çirak petrol sahalarının isimlerini Türkmenistan Türkçesi ile değiştirmiş, Hazar'ın beş eşit ulusal sektöre bölünmesini desteklediğini açıklamıştır. Azerbaycan kıyı şeridinden 45 mil ötede yer alan bu petrol sahaları uzun yıllar Türkmenistan ve Azerbaycan arasında gerginliğe neden olmuştur (Kahraman & Merdan, 2020).

2018 yılında kıyıdaş ülkeler Hazar'ın yasal statüsünü belirleyen Hazar Denizi Anlaşması'nı imzalamıştır. Ancak sözleşme sonucu hala çözilemeyen bazı sorunlar olmuştur. Özellikle Azerbaycan ve Türkmenistan arasındaki Serdar, Kepez yatakları konusundaki anlaşmazlık çözilememiştir. Türkiye'nin de aracı olmasıyla Ocak, 2021'de yapılan zirvede Türkmenistan ve Azerbaycan Hazar Denizi'ndeki hirokarbon sahasını "Dostluk" olarak yeniden adlandırmış ve ortaklaşa geliştirmek konusunda anlaşmaya varmıştır (T.C. Dışişleri Bakanlığı, 2021).

Bu anlaşmayla Trans- Hazar Boru Hattı projesi önündeki bazı engeller ortadan kalkmıştır. Ancak Hazar Denizi'nin altında kurulması planlanan bu boru hattıyla ilgili Rusya ve İran'ın görüşleri bir başka sorun teşkil edebilmektedir. Daha önce iki ülke, projenin Hazar Denizi'nin kirlenmesine yol açabileceği hakkında çevresel kaygılarının olduğunu dile getirmişlerdir (Eurasian Research Institute, 2021).

2018 yılında imzalanan Hazar Denizi Anlaşması'ndan sonra Trans-Hazar Boru Hattı Projesini destekleyen başlıca ülkelerden olan ABD, projenin daha hızlı hayata geçmesi için Avrupa Komisyonu ve Türkmenistan hükümetiyle görüşmeler yapmaya başlamıştır. Mart 2019'da dönemin Amerikan Başkanı Donald Trump, Türkmenistan Cumhurbaşkanı Gurbanguly Berdimuhamedov'a mektubunda, kişisel olarak

Türkmenistan'ın yakın zamanda Batı ülkelerine gaz ihracatı yapmasını umduğunu belirtmiştir (Bryza, Cutler, & Vashakmadze, 2020).

Avrupa Komisyonu'nun Trans- Hazar Boru Hattı projesi için ilk önemli resmi adımlarından biri, 2018 yılında projenin AB Ortak Çıkar Projesi (PCI) olarak değerlendirilmesi ve hibe ile desteklenmesi kararı olmuştur. Karara göre AB'nin projeye katkısı %50 olarak belirlenmiş ve 1,871,725 euro miktarında hibe desteği yapılması planlanmıştır (INEA, 2019). 2019 yılında ise Avrupa Komisyonu Enerji Birliği Başkan Yardımcısı M.Shevchovich ve Avrupa Komisyonu Enerji Direktörlüğü Genel Müdürü D.Ristori ile Türkmenistan heyeti görüşme gerçekleştirmiş, görüşmede AB ve Türkmenistan arasındaki enerji alanındaki işbirlikleri güçlendirmek hakkındaki konular ele alınmıştır. Görüşmede taraflar Türkmenistan ve AB arasındaki işbirliğin üst düzeyde ve Aşkabat ve Brüksel'deki çalışma grubu formatında sürdürülmesi hakkında mutabakata varmıştır (Ministry of Foreign Affairs of Turkmenistan, 2019).

Trans- Hazar Boru Hattı Projesi'nin ekonomik potansiyeli sayesinde, proje 2013 yılından bu yana tüm Avrupa Komisyonu PCI listesine dahil edilmiştir (Bryza, Cutler, & Vashakmadze, 2020). Rusya-Ukrayna savaşından sonra AB ve Türkmenistan'ın projeye ilgili görüşmeleri ve çalışmaları daha da önemli bir konuma yükselmiştir. 2023 yılında Türkmenistan ve Macaristan, Türkmen gazının Avrupa pazarlarına entegre edilmesinde önemli bir gelişmeye işaret ederek AB'ye gaz sağlamak için bir anlaşma imzalamıştır. Anlaşma sonucu Aşkabat'ın yayınladığı resmi açıklamaya göre, Trans-Hazar Boru Hattı Projesi'ne dahil olan tüm taraflar, bu projenin küresel enerji arzını çeşitlendirmede ve enerji güvenliğini sağlamada önemli bir rol oynadığı konusunda hemfikirdir. Ayrıca, proje sayesinde transit ülkelerin ekonomik olarak önemli kazanımlar elde edeceği de vurgulanmaktadır (Biznes Turkmenistan, 2023).

Trans-Hazar Boru Hattı Projesi'nin Güncel Durumu

2022 yılında Azerbaycan ve AB arasında, Azerbaycan'ın Güney Gaz Koridoru üzerinden Avrupa'ya gaz ihracatının 2027 yılına kadar 12 milyar metreküpten 20 milyar metreküpe çıkartılması hakkında mutabakat anlaşması (MOU) imzalanmıştır. Ancak, Azerbaycan'ın mevcut üretim kapasitesiyle, yeni gaz sahalarını geliştirmeden istenen gaz miktarını sağlaması şu an için mümkün görünmemektedir. Bu aşamada 2022 yılı Ocak ayından bu yana Azerbaycan'a swap şeklinde ulaşan 2 milyar metreküp Türkmen gazının miktarının artırılması, Azerbaycan'ın mevcut Avrupa doğal gaz

talebini karşılamasına yardımcı olacaktır (Roberts & Bowden, 2022). Aynı zamanda Türkiye ve Türkmenistan arasında 2024 yılı Mart ayında doğal gaz alanında işbirliğine yönelik mutabakat zaptı ve hidrokarbon alanında yapılacak ortaklıklara temel teşkil edecek niyet beyanı imzalanmıştır. Bu kapsamda Türkiye'ye ilk aşamada 2 milyar metreküpe kadar Türkmen gazının ulaştırılması planlanmaktadır (Avrasya İncelemeleri Merkezi, 2024)

Türkmen gazının TANAP'a bağlanarak Avrupa'ya ulaştırılması içinse ilk adım Aralık 2022'de Azerbaycan, Türkiye ve Türkmenistan Devlet Başkanları Birinci Zirvesinde atılmıştır. 2024 yılı Mart ayındaki zirvede Ankara ve Aşkabat arasında Türkmen gazını Avrupa'ya ulaştırmak için yeni bir anlaşma yapılmıştır. Aynı yılın Mayıs ayında Azerbaycan ve Türkiye, Türkmen gazı için tranzit ülke olma konusunda mutabakat anlaşması imzalamıştır (BOTAŞ, 2024).

Trans-Hazar Boru Hattı Projesi, enerji güvenliği ve ekonomik büyüme gibi birçok pozitif potansiyele sahip olmasına rağmen, uygulanmasında hala çeşitli engellerle karşı karşıyadır. Projenin maliyeti yaklaşık 20 milyar dolar olarak hesaplanmış, ancak finansman ve yatırım kısmı hala belirsizliğini korumaktadır. Deniz altında kurulması planlanan projenin hayata geçmesi için hem teknik hem de ekonomik destek gerekmektedir. Türkmen gazının Güney Gaz Koridoruna bağlanması için sunulan diğer alternatifler ise ; Türkmenistan'ın Hazar Denizi'ndeki Magtymguly sahasını geliştirmekte olan Petronas şirketi aracılığıyla, 5 milyar metreküplük doğal gazı, 48 mil uzunluğunda bağlayıcı bir boru hattı inşa ederek Azerbaycan'a ulaştırmak veya mevcut İran boru hattı üzerinden Türkmen gazını swap yoluyla önce Azerbaycan'a, ardından Güney Gaz Koridoruna bağlamak olacaktır. Ancak güncel kapasitesi 2-3 milyar metreküp olan bu swap anlaşmasının maksimum 10 milyar metreküpe çıkabiliyor olması, Türkmen gazının Avrupa pazarına çok az miktarda ulaştırılması anlamına gelmektedir. Ancak her iki alternatif rotayla da ulaştırılması planlanan doğal gaz miktarı Avrupa'nın enerji talebini karşılamak ve arz güvenliğini sağlamak için yeterli olmayacaktır (Roberts & Bowden, 2022).

Mevcut enerji altyapılarının Türkmen gazının Avrupa pazarına taşınması için uygun olduğu değerlendirilmekle birlikte, bu rotalar üzerinden aktarılacak gaz miktarının, Avrupa'nın doğal gaz talebindeki payının oldukça düşük miktarda kalacağı öngörülmektedir. Trans-Hazar Boru Hattı Projesinin hayata geçmesinde ise

Türkmenistan ve Avrupa Komisyonu'nun, boru hattıyla taşınacak doğal gaz miktarına yönelik farklı yaklaşımları olduğu bilinmektedir. Türkmenistan hükümeti projenin uzun vadeli anlaşma ile desteklenmesini ve yıllık 30 milyar metreküp gaz ihracatını sağlamasını istediğini daha önce belirtmiştir. Ancak, AB, mevcut şartlarda enerji krizinin etkilerini azaltmak için acil durum yakıtı olan doğal gaz tedarikinde alternatif rotalara yönelirken, iklim değişikliğine karşı koymak için gaza olan bağımlılığını uzun vadede azaltmayı hedeflemektedir. Bu nedenle Türkmenistan hükümetinin Avrupa'nın acil doğal gaz talebini karşılayabilmesi için hızlı hareket etmesi beklenmektedir. Trans- Hazar Boru Hattı projesinin hayata geçmesiyle arz miktarının da istikrarlı şekilde artırılması önerilmektedir (Roberts & Bowden, 2024).

Türkmenistan hükümeti tarafından yapılan güncel resmî açıklamalarda, Türkmenistan'ın Trans-Hazar Boru Hattı Projesi'ne olumlu baktığı ve projenin hayata geçirilmesi için gerekli olan tüm işbirliklerine hazır olduğu belirtilmiştir. Aynı zamanda ülkenin mevcut enerji altyapısı içerisinde Güney-Batı boru hattının, Trans-Hazar Projesi'nin başarılı bir şekilde yürütülmesine katkı sağlayacağı vurgulanmıştır. Güney- Batı boru hattı, Türkmenistan'ın güneyinde yer alan geniş doğal gaz rezervlerini, Hazar Denizi kıyılarına ulaşacak şekilde inşa edilmiştir. Bu nedenle bu boru hattı Trans-Hazar Boru Hattı Projesinin başarıya ulaşması için gerekli olan gaz kaynağını sağlama potansiyeline sahiptir (Ministry of Foreign Affairs of Turkmenistan, 2024)

5. SONUÇ

Küresel enerji piyasalarında önemli bir paya sahip doğal gaz, günümüzde birçok ülkenin enerji ihtiyacını karşılamak için başvurulacak birincil kaynaklardan biri haline gelmiştir. Özellikle endüstriyel üretim, ısıtma ve elektrik üretimi gibi alanlarda yaygın olarak kullanılan doğal gaz, enerji yoğun bir ekonomik faaliyet olan bu alanlardaki büyümeyle birlikte daha da fazla talep görmektedir. Bu durum, doğal gaz ithalatçı ülkeler için kesintisiz ve güvenilir bir arzın önemini artırmıştır. Enerji güvenliği hem enerji ihraç eden hem de ithal eden ülkeler için ekonomik büyüme ve istikrarın temel taşlarından biridir. Zengin enerji kaynaklarına sahip ülkeler için enerji ihracatı, genellikle önemli bir gelir kaynağı olup, bu ülkelerin bütçeleri ve cari hesapları üzerinde belirleyici bir etkiye sahiptir. Ancak, enerji ithal eden ülkeler için ise enerji arzının sürekliliği, ekonomik faaliyetlerin kesintisiz devamı ve üretim maliyetlerinin istikrarlı kalması açısından hayati önem taşımaktadır.

Avrupa Birliği ülkelerinde, enerji tüketiminin büyük bölümünü doğal gaz sağlamaktadır. Bu durum, doğal gaz arzının güvenliğinin AB ülkeleri için hayati bir önem taşıdığını göstermektedir. Son yıllarda yaşanan jeopolitik gerginlikler ve özellikle Rusya-Ukrayna savaşı, Avrupa'nın enerji arz güvenliğini ciddi şekilde etkilemiştir. Rusya'nın Avrupa'ya yönelik doğal gaz tedarikini kısıtlaması, bölgedeki enerji fiyatlarının yükselmesine ve enerji güvenliği endişelerinin artmasına neden olmuştur.

Bu olaylardan sonra Avrupa ülkeleri enerji güvenliğini arttırmak adına yeni doğal gaz ithalat rotaları arayışını hızlandırmıştır. Avrupa ülkeleri uzun süredir Hazar Havzası'ndaki doğal gaza ilgi göstermektedir. Doğal gaz rezerviyle dünyada dördüncü sırada olanTürkmenistan, sahip olduğu devasa hidrokarbon kaynakları sayesinde Avrupa'nın enerji arz güvenliğini sağlamak için önemli bir potansiyel sunmaktadır. Ülkenin ihracat rotalarını çeşitlendirme politikası da bu yönde atılan önemli adımlardandır.

Orta Asya bölgesi büyük enerji kaynaklarına sahip olmasına rağmen, enerji sektöründe güçlü bir pazarlık gücüne ve modern bir altyapıya sahip değildir. Bölgedeki ülkeler enerji sistemine ilişkin farklı politikalara sahip olmalarına karşın, ihracatı artırmak ve enerji kaynaklarını güvence altına almak için birbirleriyle iş birliği yapmaktadırlar. Türkmenistan, doğal gaz rezervleri bakımından dünyanın önde gelen

lkelerinden biridir. Sovyetler Birliği'nin dağılmasının ardından, Türkmenistan'ın ilk doğal gaz ihracatı BDT yesi ülkelere olmuştur. Ancak, bu ülkelerin yeni devletler olarak yaşadıkları ekonomik ve siyasi istikrarsızlıklar, Türkmenistan'ın ihracatını olumsuz etkilemiştir. deme güçlükleri, transit hatlardaki sorunlar ve teknik konulardaki anlaşmazlıklar, Türkmenistan'ın bu pazarlara olan güvenini sarsmıştır. Avrupa dışında daha farklı rotalar ve yeni projeler ile Türkmen enerji kaynakları Güney Asya bölgesi ekonomileri için oldukça umut verici bir projeler haline gelmektedir.

Bu durum, Türkmenistan'ı yeni ve daha istikrarlı pazarlar aramaya itmiştir. Avrupa bölgesi özellikle başta Rusya olmak üzere, Orta Asya bölgesinden enerji ithalatında bağımlılık düzeyine ana ithalatçı konumundadır.

Türkmenistan yaklaşık 20 trilyon doğal gaz rezervine sahip olan ve halihazırda 40 milyar metreküp hızlı çıkartılabilir ve taőınabilir doğal gaz rezervi olan arz potansiyeli oldukça yüksek bir ülkedir. 2022 yılında başlayan Rusya-Ukrayna savaőıyla Rusya'dan gelen doğal gazın kesintiye uğraması sonucu Avrupa'da yaşanan enerji krizi, AB'nin doğal gaz arz çeőitlendirmesinin önemini artırmıő, Türkmen gazının bölgeye ulaşması için çalıőmaların hızlanmasına neden olmuştur.

Türkmenistan hükümeti ile Avrupa Birliği (AB) arasında, Türkmen gazının Avrupa pazarlarına ulaştırılması konusunda uzun yıllardır çeşitli görüşmeler ve çalışmalar yürütülmektedir. Trans-Hazar Boru Hattı Projesi, Türkmen gazının Avrupa pazarlarına ulaştırılması için atılan en önemli adımlardan biridir. Projenin tamamlanmasıyla birlikte, Avrupa'nın enerji arzında önemli bir çeőitlenme sağlanması ve Rusya'ya olan enerji bağımlılığının azaltılması hedeflenmektedir. Bu boru hattıyla Türkmen gazının aynı zamanda Türkiye pazarına ulaşması planlanmaktadır.

Trans- Hazar boru hattı projesinin gerçekleőmesinde çeşitli engeller vardır. Bunlardan biri ; bu boru hattı Türkmenistan'ın Galkynyş gaz sahasından baőlayıp, Hazar Denizi'nin derin sularının altından geçerek Azerbaycan topraklarına ulaştırılması planlanmaktadır. Ancak deniz altı boru hatlarının döőenmesi, oldukça karmaőık ve maliyetli bir mühendislik projesidir.

Hazar Denizi'ni aşan boru hattı, Azerbaycan'da mevcut Güney Gaz Koridoru (Southern Gas Corridor - SCP) boru hattına bağlanacaktır. SCP boru hattı, Azerbaycan'daki şah Deniz gaz sahasından başlayarak Türkiye, Yunanistan,

Bulgaristan ve İtalya'ya uzanan bir doğal gaz taşıma sistemidir. Trans-Hazar Boru Hattı projesiyle birlikte Güney Gaz Koridoru kapasitesinin oldukça artması beklenmektedir.

Trans-Hazar Boru Hattı Projesi, gerçekleşmesi durumunda bölgesel ve küresel enerji dinamiklerini önemli ölçüde etkileyebilecek bir girişim olmasına rağmen, çeşitli siyasi engellerle karşı karşıyadır. Bu engellerin başında, Hazar Denizi havzasındaki ülkeler arasında süregelen sınır ve deniz yetki alanları anlaşmazlıkları gelmektedir. Bu anlaşmazlıklar, deniz tabanından geçecek bir boru hattı projesi için önemli bir engel teşkil edebilmektedir. Diğer yandan Rusya'nın, Orta Asya ülkelerinin doğal kaynaklarını ihracatı üzerindeki tekeli ve politik baskısı da projenin gerçekleşmesindeki engellerden biri olarak görülmektedir.

Türkmenistan ve Rusya arasındaki doğal gaz ticareti son yıllarda belirgin şekilde azalmıştır. Rusya'nın Türkmen gazına uyguladığı adaletsiz fiyat politikası ve geçmişteki tedarik anlaşmazlıkları nedeniyle azalan doğal gaz ticaretinin gelecekte daha da az olması beklenmektedir. Rusya artık Türkmenistan'dan eskisi kadar gaz satın almamakla beraber 2003 yılında Türkmenistan ile yaptığı 25 yıllık gaz anlaşması da 2028 yılında sona erecektir. Avrupa ülkelerinin Rusya'dan gelen doğal gaza uyguladığı yaptırımlar sonucu Rusya'nın Avrupa pazarına yeniden ihraç ettiği Türkmen gazına olan talebinin de azalması öngörülmektedir. Bu nedenle Rusya'nın Türkmenistan enerji kaynakları, özellikle de doğal gaz ihracatı üzerindeki siyasi baskısının daha da azalması beklenmektedir.

Türkmen gazının Avrupa'ya ulaştırılması için potansiyel rotalardan biri de Rusya üzerinden Türkiye'ye oradan da Avrupa ülkelerine ulaştırılmasıdır. Rusya ve Türkmenistan arasında mevcut Orta Asya Gaz Boru Hattı, Türkmen gazını Rusya'ya ulaştırmakta ve Rusya bu gazı başta Avrupa olmak üzere yeniden başka ülkelere ihraç etmektedir. Orta Asya Gaz Boru Hattını (CAC), Türk Akımı (Turkstream) Boru Hattıyla birleştirilerek Türkmen gazını doğrudan Avrupa ülkelerine ulaştırmak önerilen rotalar arasında ekonomik açıdan en uygunlardan biri olarak yer almaktadır. Ancak Rusya, daha önceden kendi sınırlarındaki boru hatlarında hiç bir ülkenin egemenliğine izin vermeyeceğini ve tranzit ülke olarakta boru hatları üzerinde tam kontrolü sağlayacağını belirtmiştir.

Trans-Hazar Boru Hattı Projesi, karşısındaki siyasi engellere rağmen, Türkmenistan, Azerbaycan ve Türkiye gibi önemli aktörlerin çabalarıyla önemli bir aşama kaydetmiştir. Bu ülkeler, projenin hayata geçirilmesi için çeşitli anlaşmalar imzalamış ve yatırımcıları çekmek için aktif çalışmalar yürütmektedirler. Özellikle Türkiye'nin enerji koridoru görevi gördüğü bu proje için İran ve Azerbaycan gibi ülkelerle olumlu sonuçlanan görüşmeleri, projenin ilerlemesi için önemli unsurlardan biri olmuştur. Avrupa ülkelerinin projenin farklı aşamalarında verdiği destekler de bu projenin hayata geçmesi için oldukça önemlidir.

Trans-Hazar Boru Hattı projesi sayesinde arz potansiyeli yüksek olan Türkmen gazının Avrupa'ya ulaşması Türkmenistan ekonomisine canlandırıcı bir etki yaparak ülkenin bölgesel ve küresel enerji pazarındaki konumunu güçlendirmesi beklenmektedir. Aynı zamanda, Avrupa Birliği enerji arz çeşitliliğini ve enerji güvenliğini arttırmak için oldukça önemli adım olacaktır.

Bu çalışma, Avrupa'nın enerji arz güvenliği bağlamında Türkmen gazının önemini vurgulamıştır. Ancak, bu konuda daha derinlemesine incelenebilecek birçok alt başlık bulunmaktadır. Gelecekteki çalışmalarda, özellikle Rusya ve Türkmenistan arasında mevcut Orta Asya Gaz Boru Hattı ile Türk Akımı (TurkStream) Boru Hattı'nın entegre edilmesi yoluyla Türkmen doğal gazının Avrupa pazarlarına doğrudan ulaşımının sağlanması için gerekli teknik, ekonomik, politik ve jeopolitik koşulları derinlemesine incelenebilir.

KAYNAKÇA

- A Reference Handbook. (2009). *Energy Security Challenges for the 21st Century*. ABD: Bloomsbury Publishing. https://www.google.com.tr/books/edition/Energy_Security_Challenges_for_the_21st/qrD2EAAAQBAJ?hl=ruvegbpv=1vedq=energy+securityvepg=PT308veprintsec=frontcover . Erişim tarihi: 2 Mayıs 2024.
- Alaolmolki,N. (2001). *Life after the Soviet Union: The Newly Independent Republics of the Trans Caucasus and Central Asia*,NY: State University of New York Press, 2001, p. 102.
- Asif, M. (2022). *Handbook of Energy Transitions*. Boca Raton, United States: CRC Press.
- Aşan. (2023). *Sürdürülebilirlik ve Sosyal Sorumluluk Uzmanı*. 27 Haziran 2024 tarihinde <https://www.dilekasan.com/fosil-yakit-nedir-cevresel-etkileri-ve-alternatif-enerji-kaynaklari/> adresinden alındı.
- Australian Government, Department of Industry, Science and Resources. (2024, 03 01). *Resources and energy quarterly: March 2024*. Publications: <https://www.industry.gov.au/publications/resources-and-energy-quarterly-march-2024> . Erişim tarihi: 29 Mayıs 2024.
- Avrasya İncelemeleri Merkezi. (2024). *Türkiye'ye 2 Milyar Metreküp Türkmen Gazı Taşınacak*. <https://avim.org.tr/tr/Bulten/Turkiye-Ye-2-Milyar-Metrekup-Turkmen-Gazi-Tasinacak>. Erişim tarihi: 29 Mayıs 2024.
- Aydın, H., & Merey, S. (2021). *Potential of geothermal energy production from depleted gas fields: A case study of Dodan Field, Turkey*. Elsevier: <https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.10.057>. Erişim tarihi: 25 Nisan 2024.
- Aydın, L. (2016). *Enerji Ekonomisi ve Politikaları*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Barton,B. (2004). *Energy Security: Managing Risk in a Dynamic Legal and Regulatory Environment*. Birleşik Krallık: Oxford University Press.
- Belet, N., H. (2017), Türkiye'nin Jeopolitik Fırsatları ve Zorlukları: Avrupa Enerji Arz Güvenliği, International Congress Onpolitical, *Economic And Social studies*, 9 - 11 Kasım, İtalya.
- BJSS, The Economic Effects Of The 1973 Oil Crisis And Stagflation Case, *Balkan Journal of Social Sciences*, <https://acikerisim.nku.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.11776/2683/1.pdf?sequence=1&isAllowed=y> . Erişim tarihi: 23 Ağustos 2024.
- BOTAŞ. (2024). *Türkmen Gazına Azerbaycan Rotası*. <https://www.botas.gov.tr/Icerik/turkmen-gazina-azerbaycan-rota/958>. Erişim tarihi: 18 Mayıs 2024
- BP. (2023). *Statistical Review, as of September 2023*. <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2023.pdf>. Erişim tarihi: 13 Nisan 2024.
- BP. (2022). *Statistical Review of World Energy, as of 2022*. <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2022-full-report.pdf> /. Erişim tarihi: 22 Mart 2024.

- BP. (2021). *Statistical Review of World Energy*.
<https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2021-full-report.pdf>. Erişim tarihi: 13 Nisan 2024.
- Brutschin,E.(2017), *EU Gas Security Architecture: The Role of the Commission's Entrepreneurship*, New York, NY: Springer,p. 21.
- Bryza, M., Cutler, R. M., & Vashakmadze, G. (2020, Haziran 12). US foreign policy and Euro-Caspian energy security: The time is now to build the Trans-Caspian Pipeline. *Anlantic Council*.: <https://www.atlanticcouncil.org/blogs/energysource/us-foreign-policy-and-euro-caspian-energy-security-the-time-is-now-to-build-the-trans-caspian-pipeline/> . Erişim tarihi: 23 Temmuz 2024.
- Bulut, R. (2023). Dünya Enerji Kaynaklarının Gelişimi: Rusya Federasyonu Örneği. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 25(3), 972 - 989.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. (2017, Mart 31). *Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz*. <https://www.bmwk-energie.wende.de/EWD/Redaktion/EN/Newsletter/2017/05/Meldung/direkt-account.html> . Erişim tarihi: 8 Temmuz 2024.
- Business Turkmenistan. (2021, 09 02). *Iran Resumes Negotiations With Turkmenistan on Increasing Electricity Imports*. <https://business.com.tm/post/6652/iran-resumes-negotiations-with-turkmenistan-on-increasing-electricity-imports> . Erişim tarihi: 9 Haziran 2024.
- Business Turkmenistan. (2024, 05 10). *Kyrgyzstan intends to extend electricity import from Turkmenistan*. <https://business.com.tm/post/11800/kyrgyzstan-intends-to-extend-electricity-import-from-turkmenistan> . Erişim tarihi: 2 Temmuz 2024.
- Chen, Y., Lan, T., Mineshima, A., & Zhou, J. (2023). *Impact of High Energy Prices on Germany's Potential Output*. Washington DC: IMF Library.
- Chestney, N. (2024, 06 06). *IEA expects global clean energy investment to hit \$2 trillion in 2024*. Reuters: <https://www.reuters.com/sustainability/climate-energy/iea-expects-global-clean-energy-investment-hit-2-trillion-2024-2024-06-06/> . Erişim tarihi: 21 Temmuz 2024.
- China National Petroleum Corporation. (2014). *'Flow of natural gas from Central Asia'*, <http://www.cnpc.com.cn/en/FlowofnaturalgasfromCentralAsia/FlowofnaturalgasfromCentralAsia2.shtml> , Erişim tarihi: 11 Haziran 2024.
- Cobanlı, O. (2014). "Central Asian Gas in the Eurasian Power Game." *Energy Policy* 68.
- Cook, E. (1971). "The Flow of Energy in an Industrial Society." *Scientific American* 225. s. 134-147
- Creelea Henderson, 'Shifting Sands in Central Asia: Geopolitics of Natural Gas Flows' , *Perspective Dergisi* (Vol. 2, February 2010).
- Çıtak, E., & Pala, P. B. (2016). Yenilenebilir Enerjinin Enerji Güvenliğine Etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 79-102.
- Çolakoğlu, S. (1998). Uluslararası Hukukta Hazarın Statüsü Sorunu. *Dergipark*.
- Deviren, H., İlkılıç, C., & Aydın, S. (2017). Biyogaz Üretiminde Kullanılabilen Materyaller ve Biyogazın Kullanım Alanları. *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi*, 7(2/2).

- DIA. (2024). *Houthi Attacks Placing Pressure on International Trade*. https://www.dia.mil/Portals/110/Images/News/Military Powers Publications/YEM_Houthi-Attacks-Pressuring-International-Trade.pdf . Erişim tarihi: 28 Ağustos 2024.
- Doğanay, H., & Coşkun, O. (2020). *Enerji Kaynakları* (4 ed.). Ankara: Pegem Akademi.
- EBRD. (2024). *Country Assesment: Turkmenistan 2023-2024*.: <https://www.ebrd.com/publications/transition-report-202324-turkmenistan> . Erişim tarihi: 11 Temmuz 2024.
- ECB. (2012). *The Development Of Prices And Costs During The 2008-09 Recession*. Frankfurt: ECB.
- Egenhofer, C., Legge, T. (2001). *Security of Energy Supply: A question for policy or the markets?*, Belgium: CEPS.
- EIA. (2022, Aralık 27). *U.S. Energy Information Agency*. Geothermal explained: <https://www.eia.gov/energyexplained/geothermal/>. Erişim tarihi: 17 Mayıs 2024.
- EIA. (2023b). *Country Analysis Brief: Qatar*. Washington DC: Energy Information Agency.
- EIA. (2024a). *Energy Institute 2024 Statistical Review of World Energy*. <https://kpmg.com/us/en/articles/2024/statistical-review-world-energy-2024.html> . Erişim tarihi: 15 Ağustos 2024.
- EIA. (2024b). *U.S. energy facts explained*. [//www.eia.gov/energyexplained/us-energy-facts/imports-and-exports.php](https://www.eia.gov/energyexplained/us-energy-facts/imports-and-exports.php) . Erişim tarihi: 11 Nisan 2024.
- EIA. (2024e). *U.S. Natural Gas Exports and Re-Exports by Country*. https://www.eia.gov/dnav/ng/NG_MOVE_EXPC_S1_M.htm . Erişim tarihi: 11 Nisan 2024.
- EIA. (2024f). *Russia's Energy Overview*. <https://www.eia.gov/international/analysis/country/RUS> . Erişim tarihi: 11 Nisan 2024.
- EIA. (2024g). *Energy timelines : Hydropower*. <https://www.eia.gov/kids/history-of-energy/timelines/>. Erişim tarihi: 22 Nisan 2024.
- EMBER. (2024). *European Electricity Review*. EMBER: <https://ember-climate.org/insights/research/european-electricity-review-2024/#supporting-material> . Erişim tarihi: 13 Temmuz 2024.
- Energy Information Administration. (2024). *International Energy Statistics* (<https://www.EIa.gov/international/data/world>) , Erişim tarihi: 11 Mayıs 2024.
- Energy Institute. (2023). *Statistical Review of World Energy*. Energy Institute. London: Energy Institute. <https://www.energyinst.org/statistical-review/home> . Erişim tarihi: 2 Mayıs 2024.
- Energy Institute. (2024). *Statistical Review of World Energy*. London: Energy Institute. <https://www.energyinst.org/statistical-review/home>. Erişim tarihi: 2 Mayıs 2024.
- EU Agency for the Cooperation of Energy Regulators (ACER). (2024). *About ACER*. <https://www.acer.europa.eu/>. Erişim tarihi: 19 Ağustos 2024.
- EU Energy Platform. (2024). *Energy security*. EU Energy Platform: https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-security/eu-energy-platform_en . Erişim tarihi: 13 Temmuz 2024.

- EU Monitor. (2023). “*Explanatory Memorandum to COM(2023)762 - Amendment of Regulation (EU) 2022/2576 as Regards the Prolongation of Its Period of Application.*”. EU Monitor:
https://www.eumonitor.eu/9353000/1/j4nvhdjdk3hydztq_j9vvik7m1c3gyxp/vm8kgnali7yg. Erişim tarihi: 21 Nisan 2024.
- European Union. (2024). *EU Agency for the Cooperation of Energy Regulators (ACER)*. https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/search-all-eu-institutions-and-bodies/agency-cooperation-energy-regulators-acer_en . Erişim tarihi: 2 Mayıs 2024.
- Eurasian Research Institute. (2021). *Eurasian Research Institute*. Trans-Hazar Boru Hattı Projesi: <https://www.eurasian-research.org/wp-content/uploads/2021/10/Haftalik-e-bulten-04.10.2021-10.10.2021-No-323.pdf>. Erişim tarihi: 2 Temmuz 2024.
- European Commission. (2007). “*Commission proposes an integrated energy and climate change package to cut emissions for the 21st century*”. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_07_29. Erişim tarihi: 2 Mayıs 2024.
- European Commission. (2019). *The Green Deal is central aspect today’s European Energy Security Policy*. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_en . Erişim tarihi: 2 Temmuz 2024.
- European Commission. (2022, Mayıs). *European Commission*. REPowerEU: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_en . Erişim tarihi: 18 Temmuz 2024.
- European Commission. (2023). *European Commission, EED*. Energy efficiency - targets, directive and rules: https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficiency-targets-directive-and-rules/energy-efficiency-directive_en. Erişim tarihi: 18 Temmuz 2024.
- European Commission. (2024). *Energy Security*. https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-security/security-gas-supply_en . Erişim tarihi: 18 Temmuz 2024.
- European Commission. (2024). *Energy Union*. https://energy-ec.europa-eu.translate.goog/topics/energy-strategy/energy-union_en? x tr sl=en& x tr tl=ru& x tr hl=ru& x tr pto=sc . Erişim tarihi: 22 Temmuz 2024.
- European Council. (2023). “*COP28: Council Sets Out EU Position for UN Climate Summit in Dubai.*”. <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2023/10/16/cop28-council-sets-out-eu-position-for-un-climate-summit-in-dubai/> . Erişim tarihi: 18 Mart 2024.
- European Environment Agency. (2024). “*Primary and Final energy consumption in Europe*”. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/share-of-energy-consumption-from> . Erişim tarihi: 13 Nisan 2024.
- European Union. (2023a). *State of the Energy Union Report 2023*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2023%3A650%3AFIN&qid=1698237100377>. Erişim tarihi: 2 Mayıs 2024.

- Eurostat. (2023). *International Trade in Energy Related Products*. Luxembourg: Eurostat. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=International_trade_in_products_related_to_green_energy . Erişim tarihi: 11 Mayıs 2024.
- Eurostat. (2024). *Natural gas demand drops by 7.4% to 12.72 TJ in 2023*. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20240528-1>. Erişim tarihi: 12 haziran 2024.
- Fanchi, J. R., Fanchi, C. J. (2011). *Energy in the 21st Century*. Singapur: World Scientific.
- Fazal,K. ve Kamran, M. (2021). *Renewable Energy Conversion Systems*. London, United Kingdom: Elsevier Science.
- Financial Times. (2021). *How does Europe get its gas?* <https://ig.ft.com/europes-gas-crisis-pipelines-explainer/> . Erişim tarihi: 12 Mayıs 2024.
- Forbes, R. J. (1936). *Bitumen and Petroleum in Antiquity*. Netherlands: Brill.
- Forbes, R. J. (1958). *Studies in Early Petroleum History*. Berlin, Germany: E.J.Brill.
- Fridriksson, T., Merino, A. M., Orucu, A. Y., & Audinet, P. (2017, February 15). *Greenhouse Gas Emissions from Geothermal Power Production. 42nd Workshop on Geothermal Reservoir Engineering , Stanford University* . Stanford: World Bank.
- Garagulov,B. (2016). *Turkmenistan country report; Knowledge Co-Creation Program*, Energy Policy, Japan International Corporation Agency, 2016.
- Gazeta.kz. (2010). “*New gas pipeline from Turkmenistan to Iran put into operation*”. January 2010.
- German Government. (2024, 05 09). *The nuclear phase-out in Germany*. Federal Office of Safety of Nuclear Waste Management: https://www.base.bund.de/EN/ns/nuclear-phase-out/nuclear-phase-out_node. Erişim tarihi: 19 Temmuz 2024.
- Gielen, D. F. (2020). “*The Role of Renewable Energy in the Global Energy Transformation*” *Energy Strategy Reviews* 24 38-50. s. 40-41. In D. F. Gielen. Google Books. *Geopolitics and Energy Diplomacy in the Caspian Region*. https://www.google.com.tr/books/edition/Geopolitics_and_Energy_Diplomacy_in_the/uyMMEQAAQBAJ?hl=ruvegbpv=0. Erişim tarihi: 19 Temmuz 2024.
- Gross, S., & Stelzenmüller, C. (2024, June 18). *Europe’s Messy Russian Gas Divorce*. Brookings: <https://www.brookings.edu/europes-messy-russian-gas-divorce/> . Erişim tarihi: 19 Temmuz 2024.
- Hayes, A. (2024). *Brexit Meaning and Impact: The truth about UK leaving*. Investopedia. <https://www.investopedia.com/terms/b/brexit.asp> . Erişim tarihi: 21 Temmuz 2024.
- Henderson, J., Yermakov, V., & Connolly, R. (2024). *Outlook for Russia’s oil and gas production and exports*. Oxford: The Oxford Institute for Energy Studies.
- Henderson. (2010). ‘*Shifting Sands in Central Asia: Geopolitics of Natural Gas Flows*’. Oxford: The Oxford Institute for Energy Studies.
- IEA (2024). *Gas Market Report, Q3 2024*. <https://www.IEA.org/reports/gas-market-report-q3-2024> . Erişim tarihi: 20 Temmuz 2024.
- IEA. (2020, 07). “*Natural Gas Information: 2020 Overview*”. <https://www.IEA.org/reports/natural-gas-information-overview> . Erişim tarihi: 19 Temmuz 2024.
- IEA. (2021, 6 3). *IEA, Turkmenistan*. International Energy Agency: <https://www.IEA.org/countries/turkmenistan> . Erişim tarihi: 22 Temmuz 2024.

- IEA. (2022). *Global Coal Consumption 2000-2025*. <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-coal-consumption-2000-2025>. Erişim tarihi: 21 Haziran 2024.
- IEA. (2022a). *Natural Gas Information*. Retrieved 2024, from IEA: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/natural-gas-information> . Erişim tarihi: 11 Temmuz 2024.
- IEA. (2023). *World Energy Outlook*. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023>. Erişim tarihi: 11 Mart 2024.
- IEA. (2023a). *Coal Trade*. Paris: International Energy Agency. <https://www.IEA.org/reports/coal-2023/trade> . Erişim tarihi: 19 Mayıs 2024.
- IEA. (2023a). *International coal trade towards a new historical record in 2023*. from IEA: <https://www.iea.org/reports/coal-2023/trade> Erişim tarihi: 9 Haziran 2024.
- IEA. (2023b). *Net Zero Roadmap: A Global Pathway to Keep the 1.5 °C Goal in Reach*. Paris: International Energy Agency.
- IEA. (2023d). *Tracking Clean Energy Progress Report*. Paris: IEA TCEP.
- IEA. (2023e). *World Energy Employment*. <https://www.iea.org/reports/world-energy-employment-2023>. Erişim tarihi: 11 Mart 2024.
- IEA. (2024a). *CO2 Emissions in 2023*. <https://www.iea.org/reports/co2-emissions-in-2023> . Erişim tarihi: 2 Haziran 2024.
- IEA. (2024b). *Transport biofuels Emerging economies lead accelerating growth in biofuel use*. <https://www.iea.org/reports/renewables-2023/transport-biofuels> Erişim tarihi: 30 Mayıs 2024.
- INEA. (2019). *INEA. Pre-FEED, Reconnaissance Surveys and Strategic and Economic Evaluations of the Trans-Caspian Pipeline*, <https://wayback.archive-it.org/12090/20190927170845/https://ec.europa.eu/inea/en/connecting-europe-facility/cef-energy/7.1.1-0007-elaz-s-m-17> . Erişim tarihi: 11 Temmuz 2024.
- International Business Publications. (2017). *Turkmenistan Oil and Gas Sector Business, Investment Opportunities* (Vol. 1). USA: International Business Publications.
- IEA. (2024). *Global gas demand set for stronger growth in 2024 despite heightened geopolitical uncertainty*. Erişim: 26 Ocak 2024 tarihinde <https://www.IEA.org/news/global-gas-demand-set-for-stronger-growth-in-2024-despite-heightened-geopolitical-uncertainty> adresinden alındı. *
- International Energy Forum. (2021, May 17). *Turkmenistan Poised To Attract Foreign Capital In Huge Gas Deposits*. Retrieved 2024, from International Energy Forum: <https://www.ief.org/news/turkmenistan-poised-to-attract-for-ign-capital-in-huge-gas-deposits>
- International Monetary Fund (2024). *World Economic Outlook*. <file:///C:/Users/Korisnik/Downloads/text.pdf>
- IRENA. (2023). *Renewable Energy Statistics*. <https://www.irena.org/Publications/2023/Jul/Renewable-energy-statistics-2023>. Erişim tarihi: 21 Mart 2024.
- IRENA. (2024). *Renewable energy statistics 2024*. <https://www.irena.org/Publications/2024/Mar/Renewable-capacity-statistics-2024>. Erişim tarihi: 21 Temmuz 2024.
- İnat, K., & Daşcıoğlu, Z. B. (2021). *Dünya Enerji Trendleri*. Ankara: SET Vakfı İktisadi İşletmesi.

- İnternet : EUROPOL GAZ S.A. (2024). *Gas Pipelines*. GAZ S.A. 22 Ağustos 2024 tarihinde <https://www.europolgaz.com.pl/en/about-the-pipeline/construction-history/contractors> adresinden alındı.
- İnternet: Al Jazeera. (2024). *Gazprom falls to first annual loss in 20 years as trade with Europe hit*. 10 Mayıs 2024 tarihinde[Al Jazeera](<https://search.app/a2tPdtNvA1mEnmRy8>) adresinden alındı.
- İnternet: Argus Media. (2019, 11 21). *Iran signs gas swap deal with Turkmenistan, Azerbaijan*. 21 Mart 2024 tarihinde <https://www.argusmedia.com/ja/news-and-insights/latest-market-news/2278061-iran-signs-gas-swap-deal-with-turkmenistan-azerbaijan> adresinden alındı.
- İnternet: Bloomberg. (2024). *G-7 to Tap Frozen Russian Assets for \$50 Billion to Ukraine*. 17 Haziran 2024 tarihinde [Bloomberg](<https://search.app/Wu6R1pwvgTC1c3QX7>) adresinden alındı.
- İnternet: Euronews. (2024). *Energy firm Uniper wins right to claim billions from Gazprom*. 15 Haziran 2024 tarihinde[Euronews](<https://search.app/PvSojFqrKXZN873U7>) adresinden alındı.
- İnternet: Euronews. (2024). *Europe's 'energy war' in data: How have EU imports changed since Russia's invasion of Ukraine?* Erişim: 27 Aralık 2023 tarihinde <https://www.euronews.com/green/2023/02/24/europes-energy-war-in-data-how-have-eu-imports-changed-since-russias-invasion-of-ukraine> adresinden alındı.
- İnternet: Exxon Mobil. (2024). *Energy Demand:three drivers*. 13 Temmuz 2024 tarihinde <https://corporate.exxonmobil.com/what-we-do/energy-supply/global-outlook/energy-demand#Transportation> adresinden alındı.
- İnternet: ExxonMobil. (2024). *At ExxonMobil, we're continually studying energy demand and developing models that measure its impact*. Erişim: 27 Ağustos 2024 tarihinde *[<https://corporate.exxonmobil.com/sustainability-and-reports/global-outlook/energy-transition-progress> adresinden alındı.
- İnternet: Google Books. (2024). *European Energy Supply*. Erişim: 13 Mart 2024 tarihinde [https://books.google.com.tr/books?id=JeZzCgAAQBAJveprintsec=frontcovervedq=european+energy+supplyvehl=envenewbks=1venewbks_redir=0vesource=gb_mobile_searchveovdme=1vesa=Xveved=2ahUKEwi93N7Z2aWHAxUCR_EDHSdWCs4Q6AF6BAgNEAM](https://books.google.com.tr/books?id=JeZzCgAAQBAJveprintsec=frontcovervedq=european+energy+supplyvehl=envenewbks=1venewbks_redir=0vesource=gb_mobile_searchveovdme=1vesa=Xveved=2ahUKEwi93N7Z2aWHAxUCR_EDHSdWCs4Q6AF6BAgNEAM) adresinden alındı.
- İnternet: Haber7. (2024). *Bakan Bayraktar: BOTAŞ ve Gazprom ortaklığında bir işletme şirketi kurmayı planlıyoruz*. 15 Haziran 2024 tarihinde [Haber7](<https://search.app/XAk2wLiE4qZsFvP5A>) adresinden alındı.
- İnternet: Indonesia Business Post. (2024, 01 17). *Indonesia coal production hits record high of 775 million-tons-in-2023*. 4 Haziran 2024 tarihinde <http://indonesiabusinesspost.com/uncategories/indonesia-coal-production-hits-record-high-of-775-million-tons-in-2023> adresinden alındı.

İnternet: Insider Monkey. (2024). *5 Countries with Highest Natural Gas Reserves*. Erişim: 25 Kasım 2023 tarihinde <https://www.insidermonkey.com/blog/5-countries-with-highest-natural-gas-reserves-888007/> adresinden alındı.

Koulouri,A., Mouraviev,N. (2018). *Energy Security: Policy Challenges and Solutions for Resource Efficiency*. Almanya: Springer International Publishing.

İnternet: International Trade Administration | Trade.gov. (2023). *Energy*. 25 Kasım 2023 tarihinde [International Trade Administration](<https://search.app/qgF7ksveR72odevv6>) adresinden alındı.

İnternet: Investopedia. (2024). *The World's 10 Biggest Oil Exporters*.28 Mart 2024 tarihinde [Investopedia](<https://search.app/v5SUXY6QPLjCLJX96>) adresinden alındı.

İnternet: Maćkowiak -Pandera, J. (2023). *Europe needs a new energy security strategy*. Temmuz 13, 2024 tarihinde Euractiv: <https://www.euractiv.com/section/energy/opinion/europe-needs-a-new-energy-security-strategy> adresinden alındı.

İnternet: Maktabi, M., & Rusu, E. (2024). *A Review of Perspectives on Developing Floating Wind Farms*. Mayıs 17, 2024 tarihinde Reprints.org: <https://www.preprints.org/manuscript/202401.0322/v1> adresinden alındı

İnternet: News.az. (2019). *125 km of pipeline turkmen gas goes to Iran*. 22 Temmuz 2024 tarihinde New.az: <https://news.az/news/-125-km-of-pipeline-turkmen-gas-goes-to-iran> adresinden alındı.

İnternet: Orient News. (2024). *Turkmenistan is expanding its electricity supply network to Afghanistan: routes and projects*. 24 Temmuz 2024 tarihinde <https://orient.tm/en/post/69366/turkmenistan-expanding-its-electricity-supply-network-afghanistan-routes-and-projects> adresinden alındı.

İnternet: OSW Centre for Eastern Studies. (2024). *The start of a process? Turkey and Turkmenistan are planning gas cooperation*. Erişim: 31 Mart 2024 tarihinde <https://www.osw.waw.pl/en/publikacje/analyses/2024-03-29/start-a-process-turkey-and-turkmenistan-are-planning-gas-cooperation> adresinden alındı.

İnternet: Our World in Data. (2024). *Net electricity imports*. Erişim: 22 Haziran 2024 tarihinde <https://ourworldindata.org/grapher/net-electricity-imports> adresinden alındı.

İnternet: Reuters. (2024). *Energy transition delay will impact investment-Wood Mackenzie*. 06 Mayıs 2024 tarihinde[Reuters](<https://search.app/PqUstHkK8nNMg2FE6>) adresinden alındı.

İnternet: Reuters. (2024). *Explainer: What will happen when the Ukraine gas transit deal expires?* 20 Haziran 2024 tarihinde [Reuters](<https://search.app/cJTji16Lfu6PGntB9>) adresinden alındı.

İnternet: Reuters. (2024). *Explainer: What's at stake with Uniper's \$14 bln arbitration success?* 16 Haziran 2024 tarihinde[Reuters](<https://search.app/MyXfprn9LaNYWaKc7>) adresinden alındı.

İnternet: Reuters. (2024). *FACTBOX Gazprom's legal battles with European companies*. 15 Haziran 2024 tarihinde[Reuters](<https://search.app/dmXgDwt15SVQ8wVH6>) adresinden alındı.

İnternet: Reuters. (2024). *Global coal exports and power generation hit new highs in 2023.* 25 Ocak 2024 tarihinde [Reuters](<https://search.app/Ysv2poA1fmAU4Q448>) adresinden alındı.

İnternet: Reuters. (2024). *IEA expects global clean energy investment to hit \$2 trillion in 2024.* 10 Haziran 2024 tarihinde [Reuters](<https://search.app/NKpbbnk5LxRgZii17>) adresinden alındı.

İnternet: Reuters. (2024). *Russia's LNG industry and a possible EU ban on re-exports.* 16 Haziran 2024 tarihinde [Reuters](<https://search.app/7PLvMFxjg2PjMSnF8>) adresinden alındı.

İnternet: Reuters. (2024). *US was top LNG exporter in 2023 as hit record levels.* 07 Ocak 2024 tarihinde [Reuters](<https://search.app/YguGwa119b6uQj5J7>) adresinden alındı.

İnternet: Statista Research Department. (2024). *Countries with the largest natural gas reserves.* 28 Temmuz 2024 tarihinde [Statista](<https://www.statista.com/statistics/265329/countries-with-the-largest-natural-gas-reserves/>) adresinden alındı.

İnternet: Statista Research Department. (2024). *Global electricity export value 2022, by leading country.* 30 Haziran 2024 tarihinde [Statista](<https://search.app/AZLthnvdMjSLxe2c8>) adresinden alındı.

İnternet: Statista Research Department. (2024). *Global gas exporting countries 2023.* 23 Temmuz 2024 tarihinde [Statista](<https://search.app/idR3Nz2RYGHQ9XeK9>) adresinden alındı.

İnternet: Statista Research Department. (2024). *Russia has the largest proved natural gas reserves in the world.* 27 Temmuz 2024 tarihinde [Statista](<https://www.statista.com/statistics/265329/countries-with-the-largest-natural-gas-reserves/>) adresinden alındı.

İnternet: Statista Research Department. (2024). *Russian natural gas industry overview.* 10 Temmuz 2024 tarihinde [Statista](<https://www.statista.com/topics/6207/russian-natural-gas-industry/>) adresinden alındı.

İnternet: The Business Times. (2024). *Russia says rejecting its gas will have cost Europe 1 trillion euros by end-2024.* 10 Haziran 2024 tarihinde [The Business Times](<https://www.businesstimes.com.sg/companies-markets/energy-commodities/russia-says-rejecting-its-gas-will-have-cost-europe-1-trillion-euros-end-2024>) adresinden alındı.

İnternet: Yahoo Finance. (2024) *Top 25 Oil Exporting Countries in the World in 2024.* 10 Mart 2024 tarihinde [Yahoo Finance](<https://search.app/3yj5VrhZ3WkfGhrn6>) adresinden alındı.

İnternet: Biznes Turkmenistan. (2023, Ağustos 21). *Türkmenistan we Wengriya gaz üpjünçiliği boyunça ylalaşyk gazandylar.* Temmuz 8, 2024 tarihinde <https://business.com.tm/tm/post/10656/turkmenistan-we-wengriya-gaz-upjunçiligi-boyunça-ylalaşyk-gazandylar> adresinden alındı

İnternet: Consilium. (2024). *Why has the price of electricity increased in 2022? The EU is working on the reform of the electricity market to avoid future price shocks.* Erişim: 27 Mayıs 2024 tarihinde <https://search.app/Pco488puzh2ha9SH8> adresinden alındı.

- İnternet:Reuters. (2024). *Global coal exports and power generation hit new highs in 2023*. Erişim: 26 Ocak 2024 tarihinde *
<https://www.reuters.com/markets/commodities/global-coal-exports-power-generation-hit-new-highs-2023-2024-01-18/> adresinden alındı.
- İnternet:Reuters. (2024, Ocak 11). *'EU' senergy security drive may have gone too far'*. 13 Temmuz 2024 tarihinde Reuters:
<https://wwwreuters.com/breakingviews/eus-energy-security-drive-may-have-gone-too-far-2024-01-11/> . adresinden alındı.
- İnternet:Reuters. (August 2024). *"Explainer: What Happens If Russian Gas Transit via Ukraine Stops?"*. 30 Ağustos 2024 tarihinde
<https://www.reuters.com/business/energy/what-happens-if-russian-gas-transit-via-ukraine-stops-2> adresinden alındı.
- İnternet:S&P. (2023). *Extreme dependence:US solar panel ,mports boom record 54 GW in 2023*. New York: S&P. Mart 14, 2024 tarihinde
<https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/latest-news-headlines/extreme-dependence-us-solar-panel-imports-boom-to-record-54-gw-in-2023-80448513> alındı.
- İnternet:Statista. *Leading countries in electricity exports worldwide in 2022, by value (in million U.S. dollars)*. 26 Mayıs 2024 tarihinde Energy:
<https://www.statista.com/statistics/1132173/global-electricity-export-value-by-country/> adresinden alındı.
- İnternet:US EPA. (2024). *Sources of Greenhouse Gas Emissions*. Erişim: 10 Temmuz 2024 tarihinde <https://www.epa.gov/ghgemissions/sources-greenhouse-gas-emissions> adresinden alındı.
- Kadyrova, E. (2022). *Uzbekistan will import 4 billion kwh of electricity from Turkmenistan*. <https://www.newscentralasia.net/2022/10/26/uzbekistan-will-import-4-billion-kwh-of-electricity-from-turkmenistan/>. Erişim tarihi: 19 Temmuz 2024.
- Kahraman, F. Ş., & Merdan, A. S. (2020). *Hazar Denizi'nin Hukuki Statüsü. Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi dergisi*.2020.
- Kalicki, & Lawson. (2003). *Russian-Eurasian Renaissance? U.S. Trade and Investment in Russia and Eurasia*. Birleşik Krallık: Woodrow Wilson Center Press.
- Kansu, Z. N. (2019). *Enerji Arz Güvenliği Bağlamında Avrupa Birliği'nin Güney gaz koridoru ve Türkiye'nin konumu. Kırklareli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(3), 288-306.
- Kantörün, U. (2010). *Bölgesel Enerji Politikaları Ve Türkiye. Bilge Strateji*, 2(3), 89.
- Kazakhstan Analytical Journal. (2011, Şubat). *The Pre-Caspian Gas Pipeline Has Been Frozen. Petroleum: Kazakhstan Analytical Journal*, 1(67).
- Kerimov, M. (2015). *Importance Of Natural Gas Reserves For Turkmen Economy*. Aşgabat: 2015
- Krauthamer,K. (2017) *'China Signals Shrinking Demand for Central Asian Gas', Transitions Online*, 7 March 2017.
- Kuzemko, C., Blondeel, M., Dupont, C., & Brisbois, M. C. (2022). *"Russia's War on Ukraine, European Energy Policy Responses & Implications for Sustainable Transformations."*. *Energy Research & Social Science* , 93.
- Lee, Y. (2014). *Opportunities and risks in Turkmenistan's quest for diversification of its gas export routes. Energy Policy*, 74, 330-339.
- Marat,G. (2000) *'Turkmenistan Stifles U.S. Gas Plans'*, *Moscow Times*, 3 June 2000.

- Menner, M., & Reichert, G. (2019). *Centre for European Policy*. <https://www.cep.eu/eu-topics/details/governance-of-the-energy-union.html> . Erişim tarihi: 3 Temmuz 2024.
- Ministry of Finance and Economy of Turkmenistan. (2022). *Nebitgaz toplumy*. <https://fineconomic.gov.tm/habar/nebitgaz-toplumy120123> Erişim tarihi: 23 Mart 2024
- Ministry of Foreign Affairs of Turkmenistan. (2017). *The main gas pipelines of Turkmenistan*. <https://www.mfa.gov.tm/index.php/en/articles/84> . Erişim tarihi: 19 Temmuz 2024.
- Ministry of Foreign Affairs of Turkmenistan. (2019). *Turkmenistan and EU continue the Dialogue on Energy Cooperation*: <https://www.mfa.gov.tm/en/news/1419> . Erişim tarihi: 2 Temmuz 2024.
- Montgomery, S. L. (2014). *Küresel Enerjiye Yön Veren Güçler*. Ankara: Tübitak.
- News Central Asia. (2019). *Turkmen gas supplies to Russia resumed*. www.newscentralasia.net/2019/04/16/turkmen-gas-supplies-to-russia-resumed . Erişim tarihi: 23 Mayıs 2024.
- Noorollahi, Y., Lund, H., Nielsen, S., & Thellufsen, J. Z. (2021). Energy transition in petroleum rich nations: Case study of Iran. *Smart Energy*.
- NoviOcean. (2024). *Global Wave Energy Potential*. <https://noviocean.energy/global-wave-energy-map/> . Erişim tarihi: 23 Temmuz 2024.
- OECD. (2024). *Crude Petroleum*. <https://oec.world/en/profile/hs/crude-petroleum>. Erişim tarihi: 19 Temmuz 2024.
- OECD. (2024b). *Electrical Energy*. <https://oec.world/en/profile/hs/electrical-energy> . Erişim tarihi: 21 Temmuz 2024.
- ORASAM, Orta Asya Enerji Raporu, 2022, <https://orasam.manas.edu.kg/rapor/Orta%20Asya%20Enerji%20Raporu%20%28son%29%2010.05.2022%20%281%29.pdf> . Erişim tarihi: 11 Temmuz 2024.
- Ortung, R. W. ve Overland, I. , ‘A Limited Toolbox: Explaining the Constraints on Russia’s Foreign Energy Policy’, *Journal of Eurasian Studies* (Vol. 2, No. 1, 2011), p. 75
- Özkan, Y. (2023, 01 02). *Brüksel Hava Yolları'ndan ‘sürdürülebilir yakıtla’ ilk ticari uçuş*. <https://www.bbc.com/turkce/articles/c97gevx8x27o> . Erişim tarihi: 27 Temmuz 2024
- Öztürk, S., Saygın, S. (2017). 1973 Petrol Krizinin Ekonomiye Etkileri ve Stagflasyon Olgusu. *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 2027, vol 6
- Pamir, N. (2016). *Enerjinin İktidarı* (2 ed.). İstanbul: Hayy Kitap.
- Perdana, S. M. (2022). Energy Strategy Reviews 44. “*European Economic Impacts of Cutting Energy Imports from Russia: A Computable General Equilibrium Analysis*.”, pp. 1-5, S2.
- Petrangeli, F. (2024, July 16). “*The Russian Central Bank’s Frozen Assets: A ‘Godsend’ for Kyiv’s Military Assistance*.”. <https://www.iai.it/en/pubblicazioni/russian-central-banks-frozen-assets-godsend-kyivs-military-assist> . Erişim tarihi: 30 Temmuz 2024
- Petroleum: Kazakhstan Analytical Journal. (2011). *The Pre-Caspian Gas Pipeline Has Been Frozen* . Kazakhtan (Vol. 67, No. 1, February 2011).
- Pilloni, M. (2022). *Energy Security and Affordability in EU*. Heinrich Böll Stiftung: <https://il.boell.org/en/2022/03/04/energy-security-and-affordability-european-union>. Erişim tarihi: 3 Temmuz 2024.

- Roberts, J. M., & Bowden, J. (2024, Temmuz). *Caspian contributions to energy security in Europe*. Atlantic Council: <https://www.atlanticcouncil.org/in-depth-research-reports/issue-brief/caspian-contributions-to-energy-security-in-europe/> . Erişim tarihi: 19 Eylül 2024
- Roberts, J., & Bowden, J. (2022, Mart). *Atlantic Council*. Removing Russia from the European gas balance: A major role for Caspian gas: <https://www.atlanticcouncil.org/blogs/energysource/a-major-role-for-caspian-gas/> . Erişim tarihi: 21 Temmuz 2024
- Savrul, B. K. (2016). *Enerji Ekonomisi:Türkiye'nin Enerji Sektörü ve Alternatif Enerji Kaynakları*. Bursa: Dora Yayıncılık.
- SECCA EU. (2023). *Electric Power Industry in Turkmenistan*. SECCA EU: https://secca.eu/wp-content/uploads/2023/12/Session-1-3_Abdyrahman-Myratdurdyev-ENG.pdf . Erişim tarihi: 21 Temmuz 2024
- SMARD. (2024, 03 19). *Electricity market in the fourth quarter of 2022*. <https://www.smard.de/page/en/topic-article/5892/210024> . Erişim tarihi: 23 Temmuz 2024
- Soldatkin, V. (2024, May 13). “*Gazprom Loss Shows Struggle to Fill EU Gas Sales Gap with China*.”. <https://www.reuters.com/business/energy/gazprom-loss-shows-struggle-fill-eu-gas-sales-gap-with-china-2024-05-13/> . Erişim tarihi: 18 Temmuz 2024.
- South Caucasus Pipeline. (2024). *South Caucasus Pipeline*. South Caucasus Pipeline, SGC: <https://www.sgc.az/en/project/scp> . Erişim tarihi: 15 Temmuz 2024
- Southern Gas Corridor. (2024b). *Southern Gas Corridor*. Southern Gas Corridor, SGC: <https://www.sgc.az/en> . Erişim tarihi: 15 Temmuz 2024
- State Committee of Statistics of Turkmenistan. (2023). *Yearly Report, 2023*. Ashgabat: State Committee of Statistics of Turkmenistan,2023
- State Development Bank of Turkmenistan. *Energy news*. <https://www.tdob.gov.tm/en/news/123> . Erişim tarihi: 22 Temmuz 2024
- Sud, R. a. (2022, 09 28). “*How Does Permitting for Clean Energy Infrastructure Work?*”. Brookings: <https://www.brookings.edu/articles/how-does-permitting-for-clean-energy-infrastructure-work/> . Erişim tarihi: 22 Mayıs 2024.
- SveP Global Market Intelligence. (2024). *Semiconductor supply chain Q3 2024 outlook: Multispeed recovery*. <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/mi/research-analysis/Semiconductor-supply-chain-q3-2024-outlook.html> Erişim tarihi: 25 Haziran 2024.
- Şahin, G., ve Belet, N. H., (2023) . “Türkiye Cumhuriyeti'nin İkinci Yüzyılında Enerji Arz Güvenliği ile Ekonomi Güvenliği İlişkisi,” *Akademi İktisadi ve İdari Bilimler Kongresi 2023* , Ankara, Turkey.
- Şahin, S. (2019). *Küresel Enerji Politikalarının Kıskaçında Ortadoğu*. Ankara: Astana Yayınları.
- T.C. Dışişleri Bakanlığı. (2021, Ocak 31). *Azerbaycan ve Türkmenistan'ın Hazar Denizi'ndeki “Dostluk” Sahası konusundaki anlaşması*. mfa.gov: https://www.mfa.gov.tr/no_-31_-azerbaycan-turkmenistan-in-hazar-denizindeki-dostluk-sahasi-konusunda-anlasma-hk.tr.mfa . Erişim tarihi: 13 Mayıs 2024.

- T.C. Ministry of Energy and Natural Resources. (2024). 'Natural Gas Pipelines'. Republic of Türkiye Ministry of Energy and Natural Resources: <http://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-dogal-gaz-boru-hatlari-en> . Erişim tarihi:30 Ağustos 2024.
- T.C. Ticaret Bakanlığı Dış Temsilcilikler ve Uluslararası Etkinlikler Genel Müdürlüğü. (2020). *Türkmenistan Ülke Profili*. T.C. Ticaret Bakanlığı Dış Temsilcilikler ve Uluslararası Etkinlikler Genel Müdürlüğü: https://www.sto.org.tr/Portals/15/dis%20ticaret/ulke/Turkmenistan_ulke_profil_i.pdf. Erişim tarihi:22 Nisan 2024.
- Tan, A. C. (2023). *Energy Transition Investment Trends*. New York: Bloomberg.
- TANAP. (2024). TANAP. Retrieved 2024, from TANAP: <https://www.tanap.com/en/>
- TANAP. *Güney Gaz Koridoru*. TANAP: <https://www.tanap.com/guney-gaz-koridoru> . Erişim tarihi: 18 Nisan 2024.
- Temizer, M. "LNG Replaces Russian Gas in EU's Energy Basket Over Past 3 Years. ". Anadolu News Agency: <https://www.aa.com.tr/en/energy/general/lng-replaces-russian-gas-in-eus-energy-basket-over-past-3-years/41422> . Erişim tarihi: 30 Mayıs 2024.
- The Austrian Society for European Politics. (2020). *The Austrian Society for European Politics*. Politics Brief : <https://www.oegfe.at/policy-briefs/covid-19-eu-global-response-eap-africa/?lang=en> . Erişim tarihi: 29 Temmuz 2024.
- The Business Times. (2024, June 06). *Russia says rejecting its gas will have cost Europe 1 trillion euros by end-2024*. The Business Times: www.businesstimes.com.sg/companies-markets/energy-commodities/russia-says-rejecting-its-gas-will-have-cost-europe-1-trillion-euros-end-2024# . Erişim tarihi: 21 Haziran 2024.
- The Oxford Institute For Energy Studies. (2018). *Let's not exaggerate – Southern Gas Corridor prospects to 2030*. The Oxford Institute For Energy Studies: <https://www.oxfordenergy.org/publications/lets-not-exaggerate-southern-gas-corridor-prospects-2030/> . Erişim tarihi: 23 Haziran 2024.
- The Oxford Institute For Energy Studies. *UKERC Research on the Geopolitics of Energy System Transformation*. <https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2024/03/NG-189-Outlook-for-Russias-oil-and-gas-improved-resolution.pdf> . Erişim tarihi: 23 Haziran 2024.
- Tocci, N. (2023, November 15). *How the war in Ukraine has transformed the EU*. Social Europe: <https://www.socialeurope.eu/how-the-war-in-ukraine-has-transformed-the-eu/> . Erişim tarihi: 28 Haziran 2024.
- Trans Adriatic Pipeline. (2024). *TAP at a glance*. Trans Adriatic Pipeline: <https://www.tap-ag.com/> . Erişim tarihi: 30 Haziran 2024.
- Türkmengaz Devlet Şirketi. (2024). "Türkmengaz" Döwlet Konserni barada. <https://turkmengaz.gov.tm/about-us> . Erişim tarihi: 14 Ağustos 2024.
- Türkmenistan Ekonomi ve Maliye Bakanlığı. (2021). "Enerji Sistemi". <https://fineconomic.gov.tm/habar/energetika-ulgam> . Erişim tarihi: 23 Mart 2024.
- Türkmenistan Ekonomi ve Maliye Bakanlığı. (2021). *Türkmenistan Ekonomi ve Maliye Bakanlığı,"Energetika diplomatiýasynyň hukuk binýady"*. <https://fineconomic.gov.tm/habar/energetika-diplomatiýasynyň-hukuk-binyady>. Erişim tarihi: 11 Mart 2024.
- Türkmenistan Meclisi. (2013a). *Law on Hidrocarbon resources of Turkmenistan*. <https://mejlis.gov.tm> . Erişim tarihi: 11 Mart 2024.

- Türkmenistan Meclisi. (2013b). *Law of Turkmenistan on Hydrocarbon gases and gas supply*. Erişim tarihi: 11 Mart 2024
- Türkmenistan Meclisi. (2013d). *Law of Turkmenistan on “Main pipeline transport”*. <https://mejlis.gov.tm> . Erişim tarihi: 11 Mart 2024
- Türkmenistan Meclisi. (2013e). *Law on Electric Energy Of Turkmenistan*. <https://mejlis.gov.tm> . Erişim tarihi: 11 Mart 2024
- U.S. Energy Information Administration. *Country Analysis Brief: Qatar*. https://www.EIa.gov/international/content/analysis/countries_long/Qatar/qatar.pdf . Erişim tarihi: 18 Nisan 2024.
- UNDP. (2015). *World Energy Assessment: Energy and The Challenge of Sustainability, Chapter 4: Energy Security*. 4. New York: UNDP. <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/publications/chapter4.pdf> . Erişim tarihi: 13 Mart 2024
- UNECE. (2024, March). *Turkmenistan Policy Brief*. UNECE.org. <https://unece.org/sites/default/files/2024-07/turkmenistan-policy-brief%20%283%29.pdf> . Erişim tarihi: 13 Mart 2024.
- United Nations. (2024). *Resourcing The Energy Transition Principles To Guide Critical Energy Transition Minerals Towards Equity And Justice*, Un Secretary-General’s Panel on Critical Energy Transition Minerals. New York: United Nations Climate Action.
- Vakulenko, S. (2024, February 15). “*The Final Countdown: Will Russia and Ukraine Renew Gas Transit Deal?*”. Carnegie Politika: <https://carnegieendowment.org/russia-eurasia/politika/2024/02/the-final-countdown-will-russia-and-ukraine-renew-gas-transit-dea> . Erişim tarihi: Temmuz 19 2024.
- Vepayev, A., Deniz, O. Production and consumption trends of natural gas of Turkmenistan the years from 2009 to 2019, *Journal of Scientific Perspectives*, 2020.
- World Bank Group (2023). *Breaking Down Barriers to Clean Energy Transition*. <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2023/05/16/breaking-down-barriers-to-clean-energy-transition> . Erişim tarihi: 19 Nisan 2024.
- World Nuclear Association. (2024, 08 13). *Nuclear Power in the European Union*. <https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/others/european-union> . Erişim tarihi: 21 Nisan 2024.
- Yergin, D. (2014). *Enerjinin Geleceği*. İstanbul: Optimist.
- Yetkin Report. (2024). *Türkmen gazı gelsin ama nasıl geleceğini bilelim*. <https://yetkinreport.com/2024/05/17/turkmen-gazi-gelsin-ama-nasil-gelecegini-bilelim/adresinden> . Erişim tarihi: 20 Mayıs 2024.
- Yıldız, H., Aybar, A. (2019). *Researches in Economics, Econometrics and Finance*. United Kingdom
- Yılmaz, R., & Koyuncu, D. T. (2020). Bir Dönüşümün Başlangıç Hikâyesi: Kara Elmas ve Endüstri Devrimi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(2), 1021 - 1042.
- Yolcu, T. (2014). Hazar Bölgesinin Hukuki Statüsü Sorunu Ve Türkiye’nin Bölgeye Yönelik Siyaseti. *Dergi Park*(2), 18.
- Эксперт. (2023). *Потребление энергоресурсов и объемы выбросов в 2023 г.обновили рекорды* . Retrieved Haziran 20, 2024, from Потребление энергоресурсов и объемы выбросов в 2023 г.обновили рекорды: <https://expert.ru>

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : KORJAYEVA, Shasenem
Uyruğu : Türkmenistan

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek Lisans	Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi	2024





