

APA Stili Kaynak Gösterimi:

Aydın, C. (2022). Enerji Arz Güvenliği ve Türkiye: Doğal Gaz Tedarik ve Bağımlılıkları Açısından İnceleme. *Malatya Turgut Özal Üniversitesi İşletme ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 3(2), 87-103.

ENERJİ ARZ GÜVENLİĞİ VE TÜRKİYE: DOĞAL GAZ TEDARİK ve BAĞIMLILIKLARI AÇISINDAN İNCELEME*

Cenk AYDIN**

ÖZ

Dünyada hızla artan endüstriyelleşme ve nüfus ile birlikte ülkelerin enerjiye ihtiyacı da artmaktadır. Bu nedenle ülkeler için enerjiye sürekli, güvenilir ve sürdürülebilir erişim talebi arz güvenliğinin sağlanması için ulusal güvenlik önceliklerinden biri olmaktadır. Türkiye'nin enerji kaynağı açısından yetersiz ve büyük oranda ithalata bağlı olması, arz güvenliği sorunlarını da beraberinde getirmekte, bunun yansımaları sadece sosyal ve ekonomik olmanın yanısıra dış politikayı da derinden etkilemektedir. Bu nedenle arz güvenlik risklerinin minimize edilmesi ve ülkenin büyüme trendine sekte vurulmaması için enerjide kaynak çeşitlendirilmesine gidilmesi, yeni enerji kaynaklarının bulunması ve enerji altyapı sistemlerinin güçlendirilmesi milli enerji politikasının ana hedefleridir. Bununla beraber, Paris Anlaşması'nın net sıfır emisyon hedefi ile fosil enerji kullanımından vazgeçilmesi zorunluluğu, Türkiye'nin nükleer enerji ve yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelmesini zorunlu kılmaktadır. Bu çalışmada, genel çerçevede dünyanın enerji ve enerji kaynakları incelenmekte, Türkiye'nin genel enerji politikası analiz edilerek doğal gaz arz güvenliği riskleri ortaya konulmakta ve riskin minimize edilmesi için öneriler sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Enerji, Enerji Arz Güvenliği, Doğal Gaz

JEL Kodları: Q40, Q41, Q42

ENERGY SUPPLY SECURITY AND TURKEY: ANALYSIS OF NATURAL GAS SUPPLY AND DEPENDENCIES

ABSTRACT

The energy demands of countries drastically increase together with increasing industrialization and population. Therefore, one of the national security concerns is energy supply security which is defined as uninterrupted, reliable, and sustainable energy supply. Turkey, which has insufficient local energy sources and is heavily dependent on import energy policy, owns energy supply security that causes not only social and economic problems but also foreign policy deeply. The main targets of national energy policy to minimize energy supply security and to impact country's growth rate are diversity of energy sources, find new energy sources locally and improve energy infrastructures. Moreover, Turkey has to abandon fossil energy sources to reach Net-Zero emission target as part of Paris Climate Agreement and invest in nuclear energy reactors as long as renewable energy systems. In the study, energy sources of world and energy policy of Turkey shall be reviewed based on energy supply security risks. Finally, suggestions against supply security risk minimization shall be analyzed.

Keywords: Energy, Energy Security, Natural Gas

JEL Codes: Q40, Q41, Q42

* Derleme (Review), Gönderilme Tarihi (Received): 30.05.2022, Kabul Tarihi (Accepted): 05.08.2022, iThenticate Benzerlik Oranı: %13

** İstanbul Ticaret Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sanayi Politikaları ve Teknoloji Yönetimi, aydincenk@hotmail.com ORCID: 0000-0001-8052-002X

1. GİRİŞ

Global olarak sürekli yaşanan değişimler ve gelişmeler, popülasyonun artması, endüstrileşme ve artan tüketim talebi küresel enerji gereksinimi giderek arttırmaktadır. Ülkelerin enerji kullanımı, sanayi-imalat kapasiteleri ve sosyal hayat şartlarının gelişmişliği ile doğrudan ilintilidir. Bu sebeple enerji ve enerji politikaları her toplum ve ülke için kritik önemde olup milli güvenlik konularından biri haline gelmektedir. Enerjiye gereksinimin sürdürülebilir kalkınma, siyasi, sosyal, kültürel ve sanatsal alanlardaki gelişmenin mihenk taşı olması nedeniyle, ülkeler için en önemli konulardan biri enerji ve/veya enerji kaynaklarına ulaşmak olmaktadır. Her ülke, içinde bulunduğu jeopolitik konumu nedeniyle, enerji kaynaklarına erişim açısından şanslı olmayabilir. Bu ülkeler, kendi enerji talebini karşılayamadığı durumlarda enerji zengini ülkelere enerji temin etmek zorunda kalmakta ve farklı enerji politikaları oluşturarak arz güvenliğini sağlamaya çalışmaktadırlar.

Enerji arz güvenliği, temel olarak enerji kaynaklarının farklı şekillerde, istenilen miktarda, kesintisiz ve uygun fiyatta, güvenilir ve sürdürülebilir şartlarda erişilebilir olmasını amaçlamaktadır (UNDP,2000). Bu nedenle ülkeler, elektrik enerjisi güvenliği, ısı üretimi, yenilenebilir enerji kaynaklarının değerlendirilmesini içeren stratejiler planlamakta ve bunu ulusal enerji politikalarının parçası yapmaktadır. Çalışkan (2009), çalışmasında nüfus artışı ve ekonomik büyüme ile artan enerji talebinin ağırlıklı olarak dış kaynaklardan tedarik edilmesinin enerji arz güvenliği sorununa neden olduğunu belirtmiştir. Türkiye’de enerji arz güvenliğinin sağlanması; kısa vade de yerli kaynakların etkin kullanımına, birincil enerji kaynaklarında tedarik çeşitlendirilmesi ve uzun vadede dışa bağımlılığı azaltan nükleer enerji santralleri gibi alternatif enerji yatırımlarına bağlı olduğunu ifade etmiştir. Her ne kadar alternatif enerji kaynakları konusunda hızlı bir ilerleme olsa da, dünyada toplam enerji tüketiminin %80’den fazlası petrol, doğal gaz ve kömür gibi yenilenemeyen enerji kaynaklarından elde edilmektedir (BP Energy Report, 2021). Fosil enerji kaynakları önümüzdeki 50 yıllık süreçte de ana enerji kaynağı olmayı sürdürecektir. Türkiye, enerji üretiminde büyük oranda fosil enerji kaynaklarını kullanmakta olup, enerji tedarikinde %90’lar üzerinde ithalata dayalıdır ve bu durum aşırı bağımlılık yaratmaktadır (IEA Turkey Report, 2021). Gelişmiş ülkeler enerji politikalarında ki önceliklerini enerjide dışa bağımlılığı azaltmak için yerel kaynakları üst seviyede kullanmak olarak belirlemektedirler. Türkiye açısından değerlendirme yapıldığında, yüksek oranlı dışa bağımlılık enerji güvenliğini tehdit eden önemli bir risktir(Arslan,2009). Özellikle ithal edilen doğal gazın %35’lik kısmının sadece elektrik üretiminde ve geri kalan kısmın ısınma ve endüstride kullanılması, ikincil etkileri nedeniyle kritik olduğu görülmektedir. Ayrıca, doğal gaz tedariki bakımından Rusya’ya olan yüksek bağımlılık, İran doğal gaz tedarikinin güvenilir olmaması nedeniyle tecrübe edilen krizler, Türkiye’nin doğal gaz tedarikinde farklı stratejiler izleyerek riski minimize etmesini elzem kılmıştır.

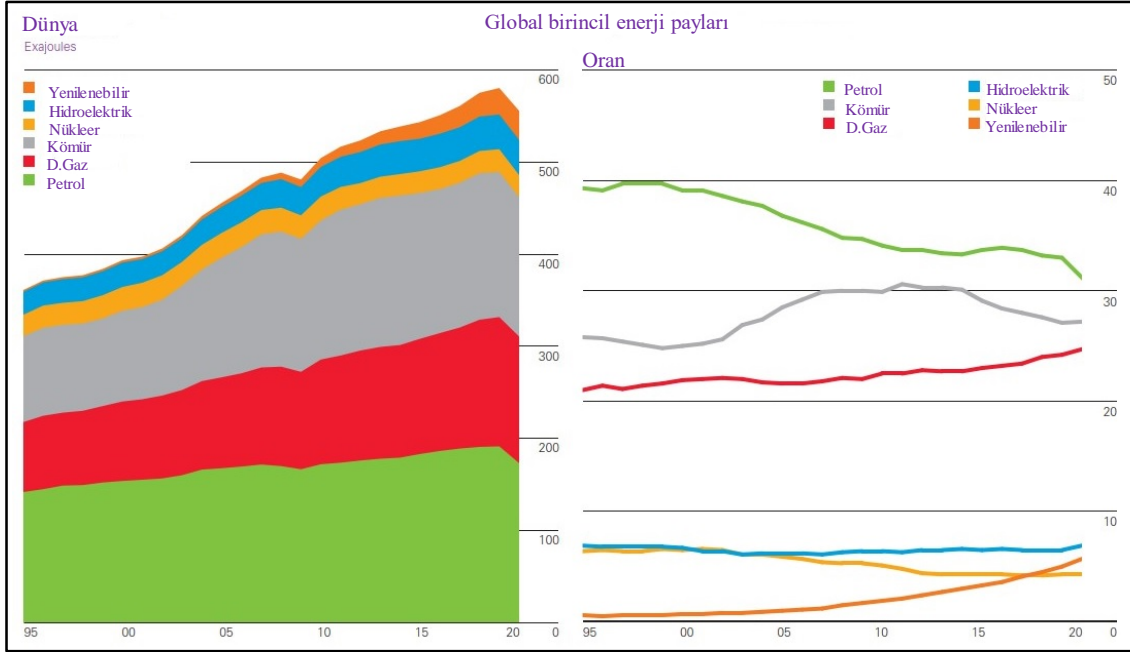
Ayrıca, Paris İklim Anlaşması’nın TBMM’inde onaylanmasıyla Türkiye’nin 2053’te Net Sıfır Emisyon hedefini kabul edeceği ilan edilmiştir. Bu hedef doğrultusunda ekonominin nasıl bir dönüşümden geçmesi gerektiğini ortaya koyacak bir yol haritası hazırlanması ve bu yol haritasına göre ekonomik dönüşümün planlanması gereklidir.

Bu çalışmada ilk önce enerji ve enerji kaynakları zaviyesinden bir konsept çerçeve çizilecektir. Akabinde, Türkiye’nin genel enerji politikası incelenecek ve doğal gaz arz güvenliğinin sağlanması için öneriler ve Paris İklim Anlaşmasının gereği olarak projeksiyonlar ortaya konulacaktır.

2. ENERJİ VE ENERJİ KAYNAKLARI

Enerji, bir cismin veya sistemin iş yapabilme kapasitesidir ve bir ülkenin sürdürülebilir kalkınma, siyaset, ekonomik ve sosyo-kültürel gelişimi için vazgeçilmez gereksinimlerinden

biridir. Enerji kaynaklarının sınıflandırılması, en çok iki yaklaşım üzerinden yapılmaktadır. Bu yaklaşımlar “dönüştürülebilir olmasına göre” veya “kullanılışına göre” olmaktadır. Bu yöntemlerden birincisi, enerjinin doğada olduğu gibi bulunması ve herhangi bir işleme tabi olmamış halidir ve bu “birincil enerji” olarak isimlendirilir(Pamir,2016). Birincil enerji kaynaklarına kömür, doğal gaz, petrol örnek verilebilir. Tabiatta doğal olarak var olmayan, bazı prosesler sonucu üretilen ve genelde enerjinin kullanılabilir bir halde transfer edilmesini sağlayan elektrik, kok, benzin, mazot gibi enerji kaynakları ise “ikincil” enerji kaynakları olarak isimlendirilmektedir. Aşağıda, Grafik 1’de 2020 enerji kaynaklarına göre birincil enerji arzı gösterilmektedir.



Grafik 1. 2020 Yılı Enerji Kaynaklarına Göre Birincil Enerji Arzı

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy,2021

Enerji kaynaklarının sınıflandırılmasında kullanılan diğer metot ise kaynakların yenilenebilir niteliklerine göre yapılması şeklindedir. Kömür, petrol, doğal gaz gibi enerji kaynakları yeryüzünde sınırlı miktarlarda bulduklarından ve yeniden üretilmediklerinden “yenilenemez enerji kaynakları” olarak sınıflandırılmaktadır. Ancak güneş, rüzgâr, hidroelektrik ve jeotermal gibi devamlı olarak yenilenen kaynaklar ise “yenilenebilir enerji kaynakları” olarak adlandırılmaktadır (Armstrong & Harmin, 2013).

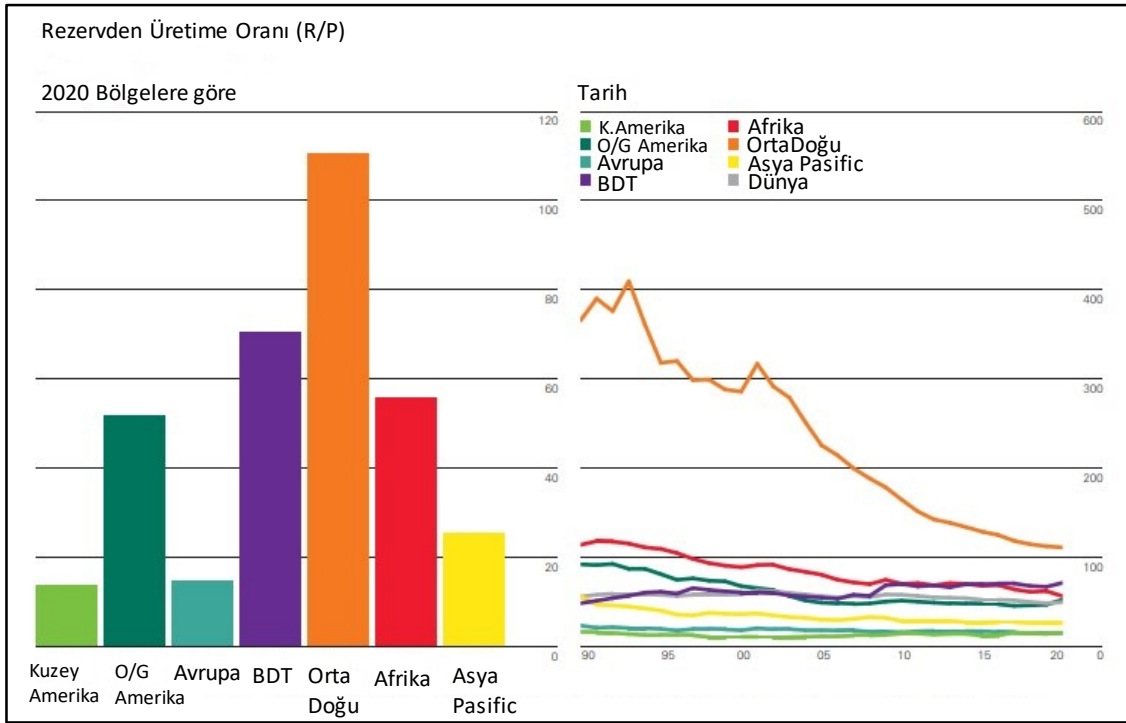
Dünya enerji talebindeki hızlı bir artış ile 2020 yılına gelindiğinde, 1990’a kıyasla, %65 enerji artışı görülmektedir. Özellikle bu ilk üç enerji kaynağı, petrol, doğal gaz ve kömür, toplam enerji üretiminde çok büyük bir parçayı temsil etmektedir. Özellikle:

- 2020 yılında, birincil enerji üretimi 600 EJ’a ulaşmış durumdadır,
- Petrol, kömür ve doğal gaz, toplam birincil enerji üretim kaynaklarının >80% temsil etmektedir,
- Çin ve Amerika, toplam kömürün % 56’sını, sadece Çin %46’sını üretmektedir,
- Petrol arzında, ilk 3 ülke (Amerika, Rusya ve S.Arabistan) toplam arzın % 40’ını oluşturmaktadır,
- Doğal gaz üretiminde, beş ülke (Amerika, Rusya, Kanada, Katar ve İran), toplam üretimin %55’ini gerçekleştirmektedir. (UN Energy Statics Pocketbook, 2021)

Trend incelendiğinde, petrol ve kömür tüketiminde son on yılda düşüş, doğal gaz tüketiminde ise hızlı bir artış olması dikkat çekicidir. Bu artış sebepleri; doğal gazın nispeten daha çevreci bir enerji kaynağı olması, elektrik üretimi, ısınma ve endüstriyel amaçlar için kullanımının artması olarak sıralanmaktadır.

2.1. Enerji Kaynakları İçinde Doğal Gaz

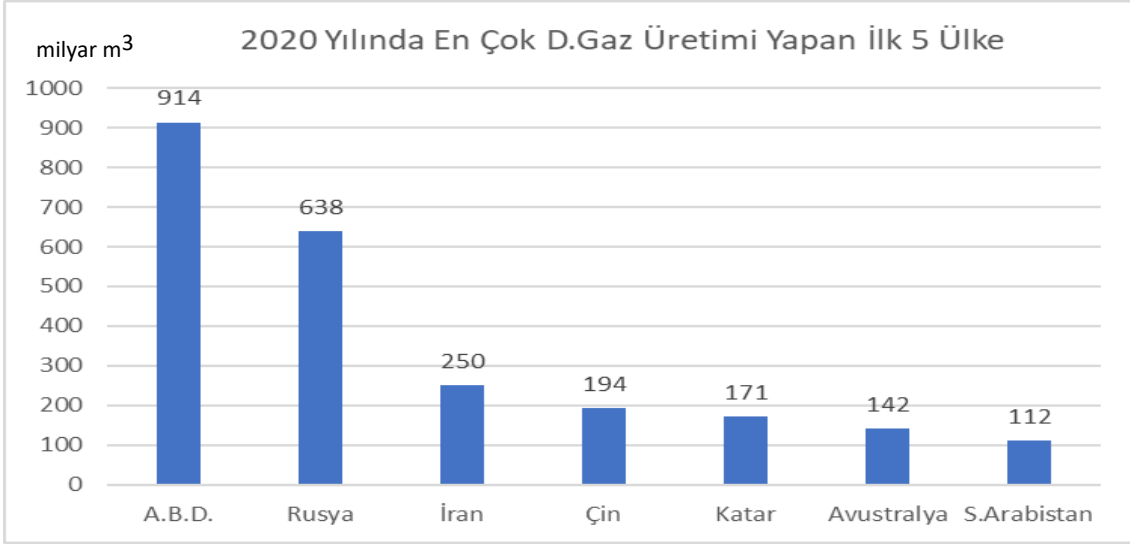
Doğal gaz, % 95 metan, az miktarda da etan, propan atom, bütan ve karbondioksitten oluşan renksiz, kokusuz ve havadan hafif bir gazdır. Doğal gaz, -162°C 'ye kadar soğutulurken renksiz formda sıvı faza geçerek ve sıvılaştırma sonucunda hacmi 600 kat küçültülebilir. Genellikle yeraltında petrol ile veya gaz rezervuarlarında bulunmaktadır. Kaynağından çıkarıldığı durumda herhangi bir prosese tabi olmadan kullanılabilen doğal gaz, boru hatları ile veya sıvılaştırılarak nakliyesi mümkün olan bir enerji kaynağıdır. Son yüzyılda endüstrileşme ile, enerji talebinde hızlı bir artış meydana gelmiş ve fosil yakıtlar içinde verimliliği yüksek, çevreci ve emre amade olması avantajlarıyla doğal gaz önemli bir enerji kaynağı haline gelmiştir. 2020 yılı itibariyle doğal gaz rezerv miktarlarına bölgesel olarak bakıldığında, en fazla rezervin Rusya, Afrika ülkeleri (Nijerya, Mısır, Libya, Cezayir) ve Körfez ülkelerinde (İran, Katar, S.Arabistan, BAE) olduğu görülmektedir. Grafik 2'de 2020 yılında bölgesel olarak doğal gaz rezervinden üretim oranları gösterilmektedir.



Grafik 2. 2020 Yılı Doğal Gaz Rezerv Miktarları

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy ,2021

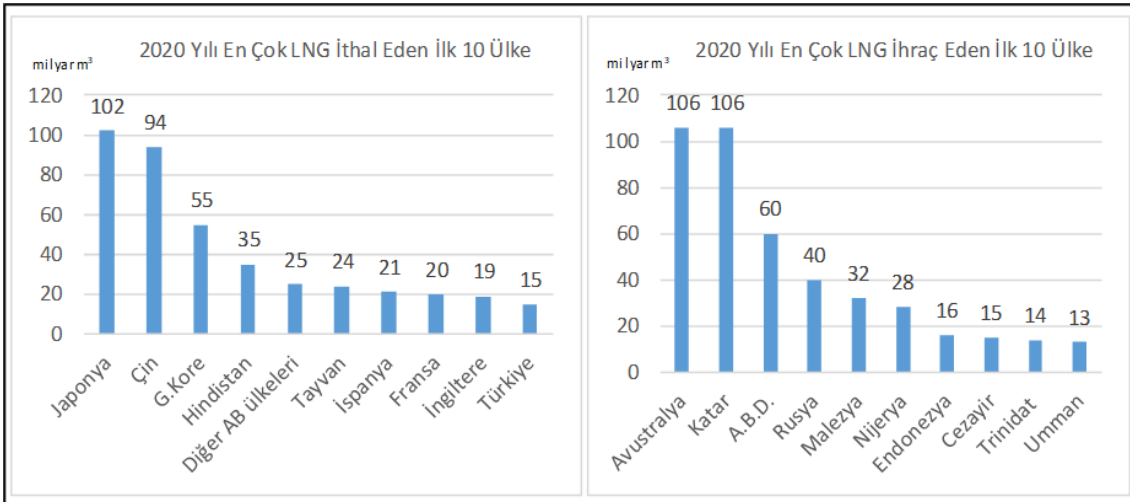
Yeni yapılan doğal gaz keşiflerine rağmen, dünyada en çok doğal gaz üretimi yapan ülkeler sıralaması değişmemektedir. Grafik 3'de 2020 yılında en çok doğal gaz üretimi yapan ilk beş ülke gösterilmektedir.



Grafik 3. 2020 yılı en çok doğal gaz üretimi yapan ilk 10 ülke

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy,2021

2018 yılı itibariyle, global enerji tüketiminin %23,2'si doğal gaz ile karşılanmış olup gelecek projeksiyonlarında talebin yükselme eğiliminde olacağı öngörülmektedir. Taşıma yöntemiyle ilgili olarak, alternatif doğal gaz iletim yöntemi olan sıvılaştırılmış doğal gaz (LNG), tedarik çeşitlendirilmesi açısından önemli bir iletim metodudur. Sıvılaştırılarak deniz yoluyla özel LNG tankerleriyle taşınan ve LNG terminallerinde depolanabilen veya tekrar gazlaştırılarak sisteme verilebilecek esnekliktedir. Alternatif tedarik yöntemi olması, taşıma ve kullanım/depolama esnekliği ile LNG'nin payı ticarete giderek artmaktadır. Grafik 4'te 2020 yılında en çok LNG ithalatı ve ihracatı yapan ilk 10 ülke gösterilmektedir.



Grafik 4. 2020 yılı en çok LNG ithalatı ve ihracatı yapan ilk 10 ülke

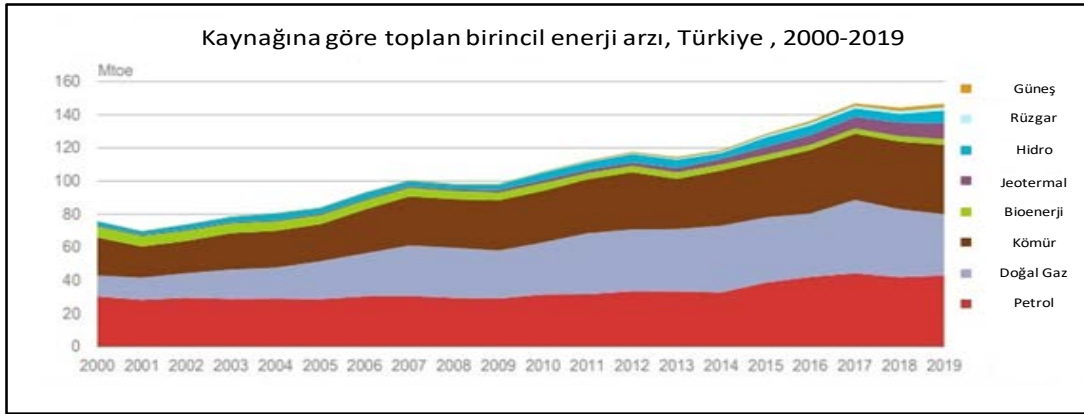
Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, 2021

Doğal gaz kullanımı ile projeksiyona bakıldığında, arz ve tüketim trendinin devam edeceği öngörülmektedir. Ayrıca yeni keşfedilen rezerv alanlar ve kaya gazı gibi farklı kaynakların kullanımı ile global olarak doğal gaz payının artacağı beklenmektedir.

2.2. Enerji Kaynakları İçinde Doğal Gaz ve Türkiye

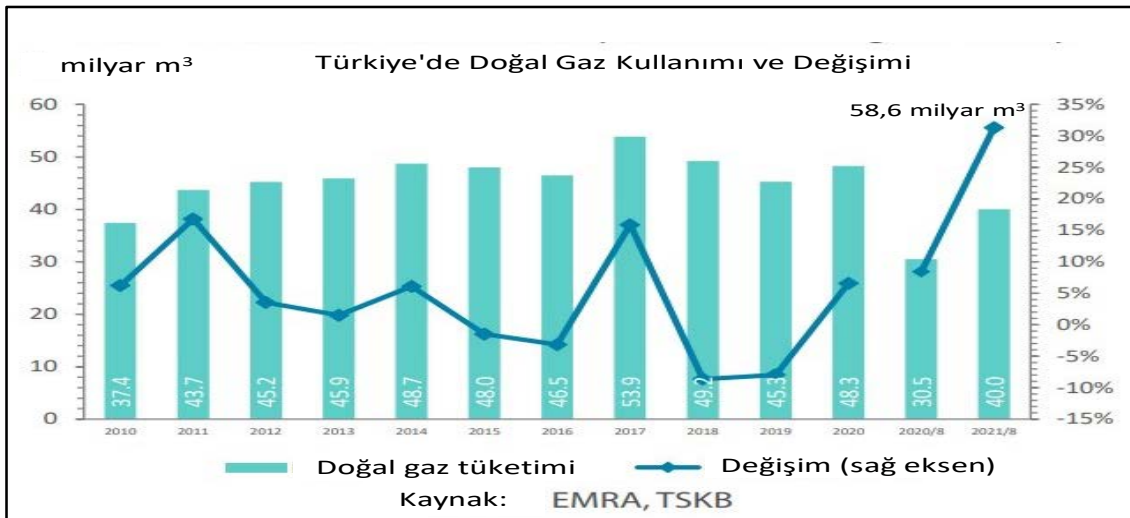
2.2.1. Türkiye’de Doğal Gaz Kullanımı

Türkiye’de doğal gazın yaygın olarak kullanılmasına 1984 yılında SSCB ile yapılan sözleşme ile başlanmış ve doğal gaz kullanımının yaygınlaşması ve gaz talebinin artması diğer doğal gaz projeleri için temel oluşturmuştur. Özellikle ekonomik gelişme ve nüfusun artmasıyla doğal gaz, Türkiye’nin enerji portföyünde bulunan kömür ve petrol ile temel enerji kaynağı haline gelmiştir. Doğal gaz, 2018’de %24,2 ile toplam enerji tüketiminde (TFC) ikinci, 2019’da ise %25,2 ile toplam birincil enerji kaynağı (TPES) olarak üçüncü sıradadır. Grafik 5, Türkiye’nin 2000-2019 periyodundaki kaynağına göre birincil enerji arzını ve trendini göstermektedir.



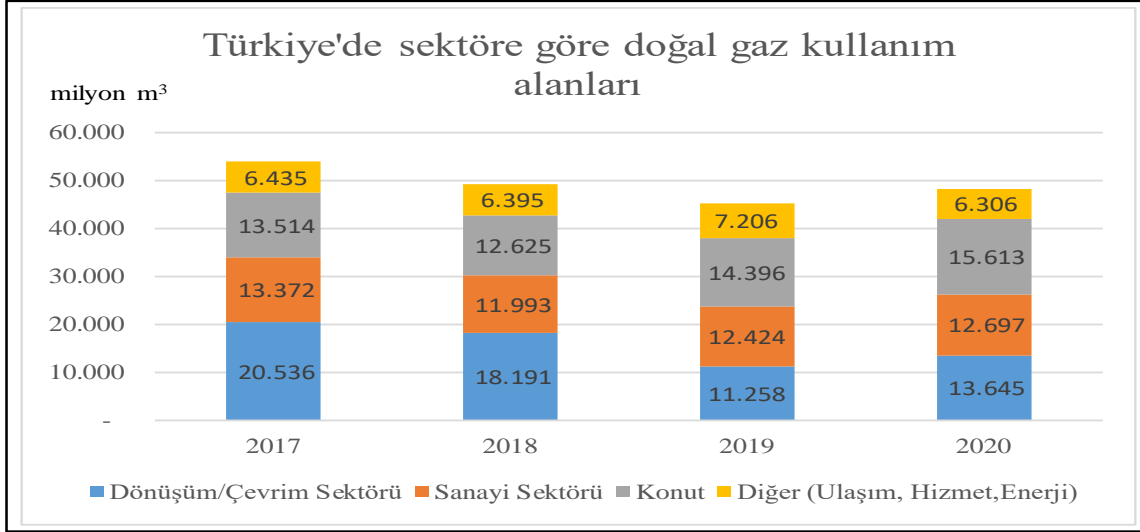
Grafik 5. 2000-19 arasında kaynağına göre Türkiye toplam birincil enerji arzı
Kaynak: Energy Policy Review-Turkey 2021, International Energy Agency

Ancak, artan nüfus ve gelişen ekonomiyle birlikte doğal gaz talebindeki yükseliş, yeterli seviyeye çıkamayan yerel doğal gaz üretiminin (0,4 milyar m³) sonucu olarak, ithal doğal gaz gereksinimi her yıl artmaktadır. Türkiye toplam doğal gaz talebinin %99’unu ithalat yoluyla tedarik etmektedir. Grafik 6’da Türkiye’nin doğal kullanım trendi ve değişimi görülmektedir.



Grafik 6. Türkiye’de doğal gaz kullanım trendi ve değişimi
Kaynak: Energy Outlook 2021, TSKB

Türkiye’de 2020 yılında ithal edilen doğal gazın, yaklaşık % 30’unun elektrik üretimi, % 25-32’sinin konutlarda ısınma amaçlı ve %25’ten fazlasının ise endüstriyel amaçlı olarak kullanıldığı görülmektedir (IEA,2020). Grafik 7, 2017-20 yılları arasında sektöre göre doğal gaz kullanım miktarlarını ve dağılımını göstermektedir.

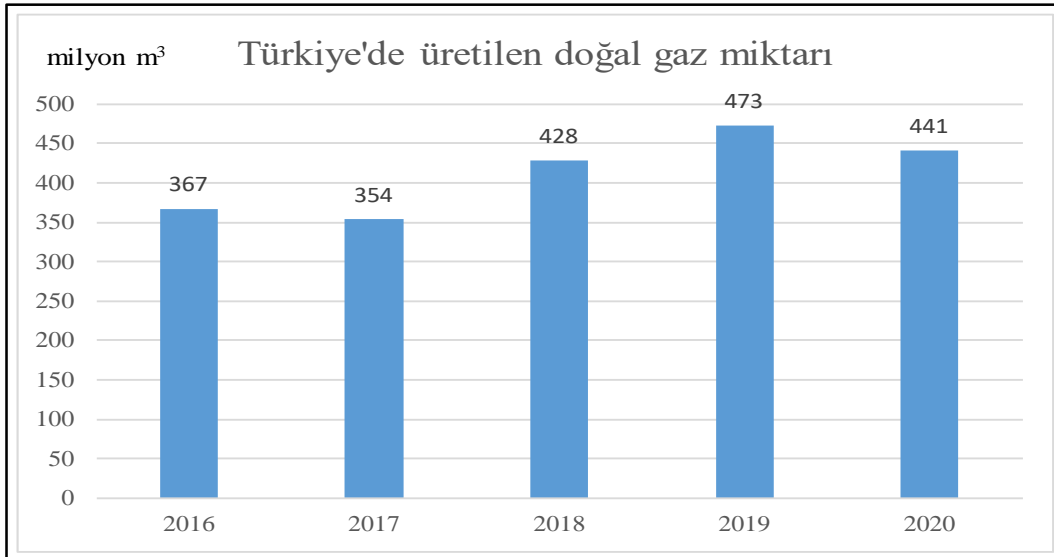


Grafik 7. 2017-20 yılları arasında sektöre göre Türkiye’de doğal gaz kullanımı
Kaynak: Doğal Gaz Piyasası Sektör Raporu-2020, EPDK

2.2.2. Türkiye Doğal Gaz Tedarik Politikaları

2.2.2.1. Doğal gaz üretimi (Yerli üretim)

Türkiye yeraltı kaynakları açısından zengin bir ülke değildir. Doğal gaz üretim rakamları göz önüne alındığında, toplam tüketimin % 0,91’ini karşıladığı görülmektedir (EPDK, 2020). Grafik 8’de 2016-2020 yılları arasında yerli doğal gaz üretim miktarları görülmektedir.



Grafik 8. 2016-20 yılları arasında Türkiye’de doğal gaz üretimi
Kaynak: Doğal Gaz Piyasası Sektör Raporu-2020, EPDK

Ancak, yurt içinde özellikle Karadeniz ve Akdeniz kıta sahanlıklarında yapılan sondaj ve rezerv arama çalışmaları olumlu sonuç vermiş ve Karadeniz açıklarında 400 milyar m³ doğal gaz keşfi yapılmıştır. Bu gazın sisteme verilmesi ise 2023 yılının sonlarına doğru olacak ve kademeli olarak artarak toplam talebin %30'unu karşılayacaktır (TPAO,2020).

2.2.2.2. Doğal Gaz İthalatı

2.2.2.2.1. Boru hatları ile doğal gaz ithalatı

Ekonominin gelişmesi ve nüfusun artmasıyla birlikte, enerji ihtiyacı da artan Türkiye, toplam talebin sadece %1'ini yerli doğal gaz üretimiyle karşıladığı için geri kalan miktarı ithalat ile tedarik etmek zorundadır. İthalatın gerçekleşmesi için doğal gaz kaynakları açısından zengin ülkelerden boru hattı veya gemi yoluyla sıvılaştırılmış doğal gaz alımı yapılmaktadır. Bu bağlamda, doğal gaz tedarik rotaları, Şekil 1'de gösterilmektedir.



Şekil 1. Türkiye'ye doğal gaz boru hatlarının giriş noktaları

Kaynak: Energy Policy Review-Turkey 2021, International Energy Agency

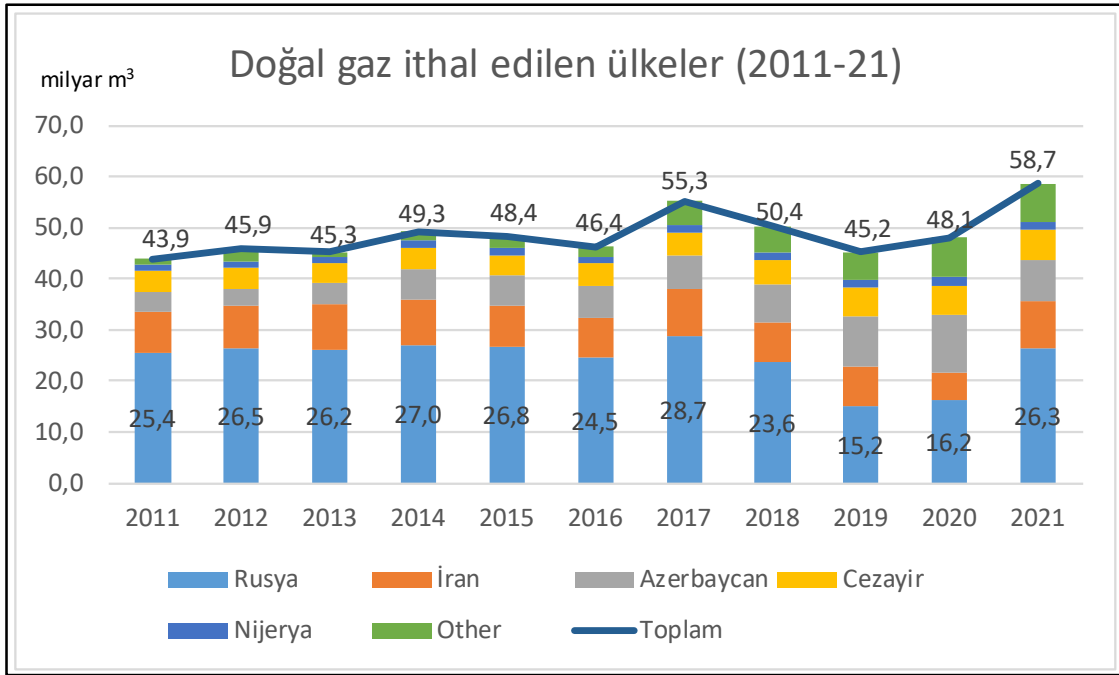
Türkiye, devletlerarası uzun süreli anlaşmalarla 6 hat üzerinden doğal gaz ihtiyacını karşılamaktadır. Bu hatlardan üçü Rusya, diğer hatlar Azerbaycan ve İran gazını Türkiye'ye taşımaktadır. Tablo 1'de Türkiye'ye doğal gaz boru hatları giriş noktaları ve kapasiteleri gösterilmiştir.

Tablo 1: Türkiye doğal gaz hatları giriş noktaları ve kapasiteleri

D.Gaz Boru Hatları Giriş Noktaları ve Kapasiteleri		
Giriş noktası	Proje Adı	Günlük kapasite (milyon m³)
Durusu	Mavi Akım	47
Malkoçlar	Batı Hattı	45
Gürbulak	İran Hattı	29
Türkgözü	Bakü-Tiflis-Erzurum (BTE)	19
Seyitgazi	TANAP	11,4
Kıyıköy	Türk Akımı	41,6

Kaynak: Energy Policy Review-Turkey 2021, International Energy Agency

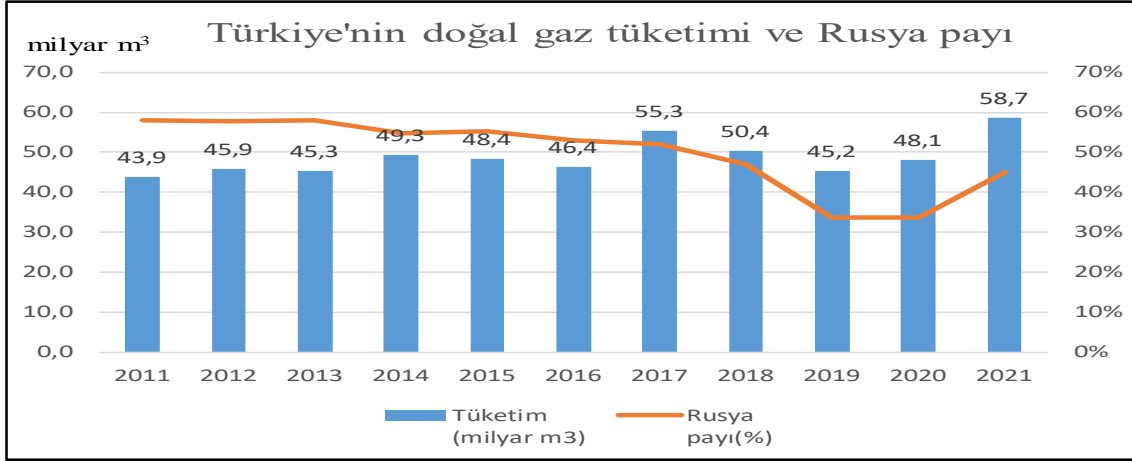
Bu hatlar içinde ilk yapılıanı, 1986'da devreye giren Batı hattı olarak tanımlanan ve yıllık 18,8 milyar m³ kapasite ile hizmet veren Trans-Balkan (Batı Hattı) Doğal Gaz Boru hattıdır. Rusya'dan gelen ikinci hat ise 2003 yılında devreye alınan yıllık 16 milyar m³ kapasite ile Mavi Akım Boru Hattı'dır. Rusya'dan gelen üçüncü doğal gaz hattı ise 2016 yılında devreye alınan ve 31,5 milyar m³ kapasitesi olan Türk Akımı Boru Hattı'dır. Türk Akımı Boru Hattı, iki ayrı boru hattından oluşmakta ve hattın biri Türk ulusal sistemine bağlıdır. Diğer hat ise Türkiye-Avrupa sınırına kadar uzatılmıştır (IEA-2020). Ayrıca İran ile yapılan anlaşma ile, 2001 yılında Doğu Anadolu Doğal Gaz Hattı (İran Hattı) devreye alınarak, yılda 10.4 milyar m³ doğal gaz iletimi sağlanmaktadır (IEA-2020). Diğer iki hat ise Türkiye ile Azerbaycan arasında gelişen ilişkiler ile 2007 yılında 6.6 milyar m³ kapasiteyle devreye alınan BTE hattı ve 2018 yılında devreye alınan TANAP hattıdır. TANAP hat kapasitesinin 6 milyar m³'ü Türkiye ulusal sistemine iletilirken, 10 milyar m³ Avrupa'ya iletilmektedir. Boru vasıtasıyla Türkiye'ye giren doğal gaz hatları ve kapasitelerinin, 2021 yılında günlük 216 milyon m³ olacağı belirtilmektedir (IEA-2020). Doğal gaz ithalatının kaynak ülkelere göre dağılımına bakıldığında, Türkiye'nin 2021 yılı itibariyle doğal gaz alımlarının %87,7'sini boru hatları vasıtasıyla Rusya, İran ve Azerbaycan ile yapılan anlaşmalarla tedarik ettiği görülmektedir (EPDK,2021). Grafik 9'da Türkiye'nin doğal gaz ithal ettiği ülkeler ve miktarları gösterilmektedir.



Grafik 9. Türkiye'nin doğal gaz ithalatı yaptığı ülkeler ve miktarları

Kaynak: Doğal Gaz Piyasası Sektör Raporu-2020, EPDK

Boru hattı ile doğal gaz tedariki incelendiğinde, özellikle 2000'li yıllar itibariyle Rusya'dan ithal edilen doğal gaz miktarında ciddi bir artış meydana gelerek, toplam ithalat içindeki payı %58 seviyesine ulaşmış ancak farklı tedarik rotaları ile bu oran %45 oranına gerilemiştir (EPDK,2021).



Grafik 10. Türkiye'nin doğal gaz ithalatı ve Rusya'nın payı

Kaynak: Doğal Gaz Piyasası Sektör Raporu-2020, EPDK

2.2.2.2.2. Sıvılaştırılmış Doğal Gaz (LNG) ithalatı

Doğal gazın -162°C 'a kadar soğutularak renksiz formda sıvı faza geçmesiyle hacmi 600 kat küçülerek sıvılaştırılmış doğal gaz elde edilmektedir. Tedarik kaynaklarında alternatifler yaratılarak, arz güvenliğinin ve arz çeviklik/esnekliğinin artırılması hedefiyle BOTAŞ tarafından, 1988 yılında yapılan kontrat kapsamında 1994'ten itibaren Cezayir'den, 1995 yılında yapılan kontrat ile Nijerya'dan LNG tedarikine başlanmıştır (EPDK,2020).

Cezayir ve Nijerya'dan uzun süreli kontratlar ile tedarik edilen LNG ile spot piyasadan tedarik edilen LNG'nin depolanması, gazlaştırılması ve transfer hattına gönderilmesi bazı dizayn edilen ve çalışır şekilde olan 4 adet LNG terminali ve 1 adet de inşa halinde olan LNG terminali bulunmaktadır (EPDK,2020). Tablo 2'de Türkiye LNG terminal kapasite ve proje durumu gösterilmiştir.

Tablo 2. Türkiye'nin LNG terminalleri ve kapasiteleri

Türkiye LNG terminalleri			
Proje	Günlük kapasite (milyon m ³)	Operator	Durum
Marmara Ereğlisi LNG	37	Botaş	Aktif
İzmir Aliğa LNG	40	EgeGaz	Aktif
Etki LNG	28	Etki	Aktif
Dörtyol LNG	20	Botaş	Aktif
Saros FSRU	20	Botaş	İnşa halinde

Kaynak: Doğal Gaz Piyasası Sektör Raporu-2020, EPDK

Sıvılaştırılmış doğal gaz kullanımı, özellikle 2013 yılından itibaren kademeli olarak artarak toplam ithalat içindeki payı 2020 itibarıyla %31'e ulaşmıştır. Tablo 3'de gaz türüne göre ithalat miktarları ve oranları gösterilmiştir.

2013-20 Yılları İçinde Gaz Türüne Göre Doğal Gaz İthalatı Miktarları ve Oranları					
Gazın Türü	Boru gazı		LNG		Toplam
Yıllar	Miktar	Pay(%)	Miktar	Pay(%)	Miktar
2013	39.419,44	87,08	5.849,54	12,92	45.268,98
2014	41.981,41	85,22	7.280,87	14,78	49.262,28
2015	40.778,11	84,21	7.648,96	15,79	48.427,08
2016	38.724,48	83,54	7.627,68	16,46	46.352,17
2017	44.484,67	80,52	10.765,28	19,48	55.249,95
2018	39.032,13	77,63	11.249,92	22,37	50.282,05
2019	32.517,40	71,92	12.694,07	28,08	45.211,47
2020	33.047,16	68,67	15.078,35	31,33	48.125,51

Tablo 3. 2013-20 Gaz türüne göre doğal gaz ithalatı miktarları ve oranları

Kaynak: Doğal Gaz Piyasası Sektör Raporu-2020, EPDK

2.2.3. Ulusal Altyapı

Türkiye'nin milli doğal gaz altyapısı, iletim boru hatları, LNG terminalleri ve doğal gaz depolama tesislerinden oluşmaktadır. Milli doğal gaz ağını oluşturan bu altyapılar ve tesisler, stratejik olarak ülkenin çeşitli bölgelerinde bulunmaktadır (Kakışım, 2020).

Türkiye, doğal gaz iletim ağı uzunluğu 16000 km ve 17 giriş noktasına sahip olup, günlük 320 milyon m³ toplam ithalat kapasitesine sahiptir. Tüm iletim ağı ve 7 kompresör istasyonu, BOTAŞ tarafından işletilmektedir. Ayrıca, beş LNG giriş noktası ve beş yerel giriş noktası (ikisi depolama tesislerinden, üçü üretim tesislerinden) da bulunmaktadır. Türkiye, Mart 2020 itibarıyla 148.346 km doğal gaz dağıtım ağına sahip olacaktır. 2023 hedefi olarak, toplam ithalat kapasitesinin 463 milyon m³ seviyesine erişilmesi planlanmaktadır (IEA-2020).

Türkiye, 11. Kalkınma Planı ve EPDK Stratejik Planlama (2019-2023) hedefi olarak, ulusal doğal gaz depolama kapasitesini 10 milyar m³ olarak belirlemiştir. Bu hedef doğrultusunda Tablo 4'te gösterilen projeler tamamlanmış veya tamamlanma çalışmaları devam etmektedir. 2021 tüketim rakamına göre, toplam talebin %17'sinin depolanacağı planlanmaktadır (IEA-2020).

Tablo 4. 2013-20 Türkiye'nin yeraltı doğal gaz depolama tesisleri /projeleri

Türkiye yeraltı gaz depolama tesisleri ve projeleri -2021			
Proje	Günlük kapasite artışı (milyon m ³)	Yıllık kapasite artışı (milyar m ³)	Durumu
Tuz gölü yeraltı depolama tesisi Faz-1	0 → 20	0 → 0.6	Tamamlandı
Silivri yeraltı depolama tesisi kapasite artışı	20 → 25	2.66 → 2.84	Tamamlandı
Tuz gölü yeraltı depolama tesisi Faz-2	20 → 40	0.6 → 1.2	Devam ediyor
Tuz gölü yeraltı depolama tesisi Faz-2	40 → 80	1.2 → 5.4	Devam ediyor
Silivri yeraltı depolama tesisi kapasite artışı	25 → 75	2.84 → 4.6	Tamamlandı

Kaynak: Energy Policy Review-Turkey 2021, International Energy Agency

3. ARZ GÜVENLİĞİ ve TÜRKİYE’İN ENERJİ POLİTİKASI

Enerji arz güvenliği kavramı “enerjiye farklı şekillerde, yeterli miktarda, uygun fiyatta; kesintisiz, güvenilir ve sürdürülebilir şartlarla erişilebilir olması” şeklinde tanımlanmaktadır (UNDP,2000). Enerji arz güvenliği için temel konular, **erişebilirlik ve uygun fiyat** olarak belirlenmektedir. Bu durum, ülkeler için kritik konulardan biri olup, ilgili ülkenin sanayi ve ekonomik /sosyal hayatına etkisi yüksektir. Bu nedenle ülkelerin enerji arz güvenliğini sağlamaları için, enerji tedarikini çeşitlendirmeleri, tüketimde verimliliği arttırmaları ve enerji yönetim sistemlerini geliştirmeleri gerekmektedir (Kocatepe,2019).

Gençtürk (2012) yaptığı çalışmada enerji arz güvenliğini “yeterli miktardaki enerji kaynaklarına, tutarlı fiyat ve istikrarlı bir kaynaktan, fiili olarak tehdit altında olmayan ulaşım imkanları vasıtasıyla (boru hattı, deniz yolları...vb.) ve adil dağılım çerçevesinde erişilebilmesi” şeklinde ifade etmiştir.

Uluslararası Enerji Ajansı (IEA), enerji arz güvenliğini, enerji kaynaklarının kolaylıkla satın alınabilirlik, uygun fiyatlı ve kesintisiz olarak ulaşılabilirlik olarak tanımlamıştır (IEA,2019).

Bayraç (2009) çalışmasında petrol rezervlerinin %73’ü ve doğal gaz rezervlerinin % 72’sinin yer aldığı Orta Asya-Hazar ile Orta Doğu bölgelerine yönelik, küresel aktörlerin ve Türkiye’nin enerji politikalarını, hakim yakıtlar olan petrol ve doğal gaz açısından karşılaştırmalı olarak incelemiş ve bunun enerji kaynaklarının kıtlığı ve rezervlerinin giderek azalmasının yanı sıra, gelişen ve gelişmekte olan ülkelerin enerji talebinin artması ve artan tüketimin etkisi olarak küresel ısınmanın etkilerini gözeterek ulusal ve uluslararası düzeyde enerji politikalarının üretilmesi gerektirdiğini ifade etmiştir.

Özalp (2019) çalışmasında Türkiye’nin, Avrupa ile enerji zengin ülkeler arasında güvenli bir enerji geçiş noktası olduğunu belirtmiştir. Bu avantajı kullanarak, kendi enerji ihtiyacını makul ve uygun fiyata tedarik edebileceğini, yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım ve milli teknolojilerle öz kaynaklarını kullanarak enerji arz güvenliğini sağlayabileceğini ifade etmiştir.

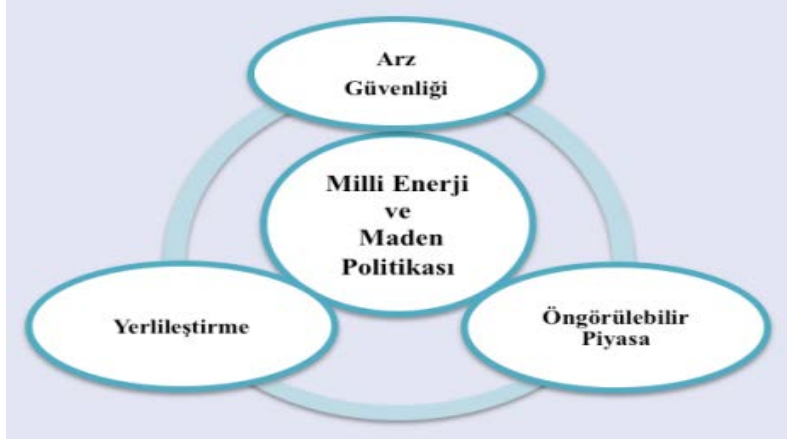
Enerji arz güvenliği, ülkeler arasında yapılan bir enerji ticareti olması nedeniyle içinde uluslararası ilişkileri barındırmaktadır. Bu nedenle, jeopolitik ve jeostratejik unsurları içeren politikaların belirlenip enerji ihraç/ithal eden ülkeler ile siyasi ve ekonomik bağların kuvvetlendirilmesi önemli bir stratejik adımdır (Gavin & Lee,2007).

3.1. Türkiye’nin Enerji Politikası

Türkiye çeşitli enerji kaynaklarına sahip olmakla beraber, birincil enerji kaynakları açısından zengin bir ülke değildir. Bu nedenle ihtiyacı olan fosil yakıtları (petrol, doğal gaz ve kömür) ithalat yoluyla enerji kaynakları zengin ülkelere karşılamaktadır. Özellikle ithalatta bağımlılık seviyesinin 2020 yılında, petrolde %93, doğal gazda %99 oranında olması arz güvenliği riski oluşturmaktadır. Türkiye’nin öz enerji kaynaklarını kullanarak yaptığı üretimin toplam enerji ithalatı içindeki payı ise petrolde %9, doğal gazda ise %1’dir (IEA,2021). Ayrıca ithal edilen doğal gazın yaklaşık %33’ü elektrik üretiminde kullanılmaktadır (Energy Outlook – TSKB, 2021). Ocak 2022 yılında yaşanan İran kaynaklı doğal gaz kesintisinde, elektrik arzında yaşanan kriz ve endüstriye etkisinin yaşanmış olması, enerji politikasının arz güvenliğini sağlayacak şekilde adımların atılmasını gerektirmektedir.

Ulusal öncelikler ile tasarlanan Milli Enerji Politikası, Türkiye’nin ilerleyen yıllardaki bölgesel ve global enerji piyasasında alacağı mesafe açısından önemlidir. Bu da dış politikasının etkin bir diplomasi ile şekillenmesi, ilk aşamada enerjide ithalat bağımlılığının

azaltılması ve akabinde enerji ihtiyacını kendi öz kaynaklarıyla karşılayabilen bir ülke olmasından geçmektedir. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından 2017 yılında ortaya konan Milli Enerji ve Maden Politikası da bu hedefe ulaşılması için geliştirilmiştir. Stratejik belgede öne çıkan **arz güvenliği, yerleştirme ve öngörülebilir piyasa** hedeflerinin Türkiye'nin enerji alanında daha etkin konuma gelebilmesi açısından rehber nitelikte olması hedeflenmektedir (SETA, 2017). Şekil 2'de milli enerji politikasının üç ayağı gösterilmektedir.



Şekil 2- Milli Enerji ve Maden Politikası Bileşenleri

Kaynak: Seta -2017, Türkiye'nin Milli Enerji ve Maden Politikası

Milli Enerji ve Milli Maden Politikası çerçevesinde hazırlanan T.C. Kalkınma Bakanlığı 11. Kalkınma Planı ve T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Stratejik Planı, 2019-2023 yıllarını kapsayacak şekilde enerji arz güvenliğini sağlayacak adımları ortaya koymaktadır (ETKB, 2019). Bu adımlar arz güvenliği, enerji verimliliği, kurumsal/ sektörel kapasitenin güçlendirilmesi, enerji ve tabii kaynaklarda bölgesel ve küresel etkinliği arttırmak, teknolojik gelişim, öngörülebilir piyasa ve sürdürülebilir madencilik ile üretim kapasitesini artırmak olarak yedi amaç etrafında açıklanmıştır (ETKB, 2019). Bu planla enerji arz güvenliğinin sağlanması için beş alt kriter belirlenmiş ve bu alt kriterler ile birincil enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi ve yerleştirme, nükleer enerjinin arz kaynakları arasına alınması, elektrik ve doğal gaz altyapısının güçlendirilmesi, petrol ve doğal gaz arama faaliyetlerinin artırılarak dışa olan bağımlılığın azaltılması ve elektrik sektöründe teknolojik dönüşümün uygulanması hedeflenmiştir (ETBK,2019).

3.2. Türkiye'nin Doğal Gaz Arz Güvenliği

Ulusal Enerji ve Maden Politikası'nın amaçlarından biri olan Türkiye'nin arz güvenliğinin sağlanmasının kritik bir öneme sahip olduğu açıktır. Enerji kaynaklarına duyulan talebin hızla artarak devam etmesi, arz güvenliğini ithalatçı ülkelerin gündeminde ilk sıraya taşımıştır. Global ölçekte yüksek talep artışına sahip ülkeler arasında bulunan Türkiye, ekonomik büyümesini sürdürürken bir yandan da artan enerji talebini karşılamak adına politikalar geliştirmektedir (Seta,2017).

Türkiye doğal gaz yönünden dışa bağımlılığı yüksek bir ülke olup, doğal gaz tedariki konusunda ise avantajlıdır. Doğal gaz ihtiyacını, enerji kaynakları zengini sınır komşusu ülkelerden temin edebilmekte ve bunun enerji arz güvenliğine olumlu etkisi olmaktadır. Türkiye boru hattı vasıtasıyla toplam ihtiyacı olan doğal gazın 2020 yılı itibarıyla % 68'sini, gemi yoluyla LNG olarak ise %32'sini temin etmektedir (EPDK,2020). Boru hatlarıyla temin

edilen doğal gaz, Rusya, Azerbaycan ve İran üzerinden tedarik edilmektedir. Özellikle, Türk Akımı Doğal Gaz Hattı'nın devreye alınmasıyla birlikte Rusya'dan gelen doğal gaz boru hatları sayısı üçe yükselmiş ve tedarik edilen doğal gaz miktarı 2021 yılında toplam ithal edilen doğal gazın % 44,8'sine ulaşmıştır (EPDK,2021). Ancak bu yüksek oranda bağımlılık, alıcı ve satıcı arasındaki siyasi problemler, mevsimsel koşullar ve fiyat konusunda yaşanan anlaşmazlıklarla enerji arz güvenliğini tehdit etmektedir. Bu tehdidin minimize edilmesi için Rusya ve İran'a olan bağımlılığı azaltmak ve artan doğal gaz talebini farklı tedarik kaynaklarıyla çeşitlendirmek amaçlı, Irak, İsrail ve Türkmenistan doğal gaz kaynakları alternatif olarak düşünülmelidir. Bu alternatif boru hatları hem Türkiye'nin arz güvenliğinin garanti altına alınmasını hem de Avrupa'ya gaz transferinin sağlanmasını kolaylaştırarak Avrupa'nın enerji arz güvenliğine katkıda bulunacaktır. Diğer bir alternatif olarak doğal gaz kaynak çeşitlendirilmiş, 1994 yılından itibaren Nijerya, Cezayir ve 2009 sonrası Amerika ve Katar'dan LNG alımlarına hız verilmiştir. Ayrıca, LNG tedarik kapasitesi arttıracak FSRU gibi çözümler de 2015 sonrasında ortaya çıkmıştır (Kakışım,2021). Mevcutta 4 LNG terminali tamamlanmıştır ve Saros FSRU'nun yapımı devam etmektedir. Arz güvenliğini sağlamak adına yeniden gazlaştırma terminallerinin/FSRU'ların sisteme ilave edilmesi gerekmektedir.

Arz güvenliğinin doğal gaz üzerinde kümelenildiği Türkiye'de, mevsimsel farklılıklardan oluşan talep artışının dengelenmesi ve tedarik problemlerinin belirli bir süre absorbe edilmesi önem arz etmektedir. Bu dalgalanmaları bertaraf etmek için doğal gaz depolama tesis yatırımları ön plana çıkmaktadır (Seta,2017).

Mevcutta, mevsimsel dalgalanma veya kesinti durumunda arz eksikliğini telafi edebilecek doğal gaz depolama kapasitesi oldukça limitlidir. 2021 yılı sonu depolama kapasitesi 3,5 milyar m³ olmakla beraber, devam eden yatırımlarla depolama kapasitesinin 2023 yılı sonunda 10 milyar m³'e yükseltilmesi planlanmaktadır (EPDK,2021). Ancak, enerji merkezi olmayı amaçlayan ve doğal gaz kullanımının 2030 yılında yaklaşık 76 milyar metreküpe ulaşması beklenen ülke için depolama miktarının toplam tüketimin %15-20'si oranında olması beklenmektedir. Bu nedenle ilave depolama tesisleri yatırımları arz güvenliği için devam etmelidir.

Ayrıca yerel kaynakların değerlendirilmesi için, Türkiye kara ve deniz sınırları içinde doğal gaz arama ve sondaj faaliyetlerinin artarak yapılması, bulunan enerji kaynaklarının ekonomiye kazandırılması gerekmektedir. Bu doğrultuda öncelikle Doğu Akdeniz deniz alanlarında başlatılan arama çalışmalarının, Karadeniz'de de yapılmasının önemli kazanımları olmuştur. Karadeniz'de Tuna kuyusunda keşfedilen 405 milyar m³ doğal gaz ekonomik olarak önemli bir kazanım olmuş ve izlenen yolun doğruluğu teyit edilmiştir. Bunun yanında, yerel kaynaklardan yararlanmak için yerli kömürün değerlendirilmesi hedeflenmektedir. Özellikle, yeni rezerv alanlarının aranması, yerli kömür rezervlerinin temiz üretim teknolojileri ile elektrik üretiminde değerlendirilmesi, ithal kömür tabanlı üretim santrallerinde yerli kömür ile çalışacak teknolojik değişimlerin yapılması yeni stratejik planda hedeflenmektedir (ETKB-2019).

Dışa bağımlılığı azaltma ve enerji üretiminde kaynak çeşitliliği yaratma amacını taşıyan diğer bir başlık ise nükleer enerji faaliyetleridir. 2021 yılında ithal edilen doğal gazın %33'nün elektrik üretiminde kullanıldığı gerçeği arz güvenliğini tehdit etmektedir. Bu tehdidi minimize etmek için en iyi seçeneklerden biri ise nükleer santraller olup, yüksek verimlilikte elektrik enerjisi üretmesi ve yaygın kullanımı sayesinde en fazla artan enerji kaynağı olmasıyla öne çıkmaktadır (Akyüz,2015). Master plan çalışması olarak, Türkiye 3 nükleer enerji santrali inşa

etmek istemektedir. Bu projelerden ilki, 2010 yılında Rusya ile imzalanmış olan Mersin Akkuyu bölgesinde 4800 MW gücünde nükleer enerji santrali kurulma projesidir. 2023 yılında birinci ünitesi ve 2026 yılına kadar da diğer ünitelerin devreye alınmasıyla yılda 38 milyar kWh elektrik enerjisi üretilecektir. 2030 yılında Türkiye'nin elektrik enerjisi tüketimi projeksiyonu 370 milyar kWh olarak tahmin edilmektedir. Bu durumda Mersin Akkuyu Nükleer Enerji Santrali toplam tüketimin % 10'unu karşılayacaktır. Diğer bir proje ise 4480 MW gücünde olan Sinop Nükleer Santral Projesi'dir ancak ihale süreci daha başlamamıştır. Üçüncü projenin fizibilite çalışmaları ise hala devam etmektedir (IEA,2021). Ancak fosil tabanlı enerji kaynaklarından elektrik üretiminin yıllar içinde azaltılması için, güvenilir nükleer enerji teknolojilerine yatırım yapılması ve nükleer santral sayılarında artış ile elektrik üretiminin bu alana kayması beklenmektedir.

Enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi ve öz kaynakların kullanılması amacıyla son yıllarda artan eğilim yenilenebilir enerji yatırımlarıdır. 2019 yılı itibariyle % 44 olan yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı elektrik kurulu gücünün toplam kurulu güce oranının, % 65 seviyesine çıkartılması hedeflenmektedir. Burada hidroelektrik santralleri kurulu gücün büyük kısmını oluştururken, güneş ve rüzgar gibi yenilenebilir enerji kaynaklarına büyük yatırımlar yapılmaktadır (IEA,2021). Elektrik üretim anlamında yenilenebilir enerji olarak en büyük katkıyı sağlayan hidroelektrik santralleridir. Birçok bölgedeki potansiyellerin değerlendirilmesi ve lisanslaması ile 2013 yılında 22,2 GW olan kurulu kapasite, 2021 yılı dokuzuncu ayında 31,4 GW kurulu güce erişmiştir. Rüzgar enerjisine 2013 yılından itibaren yatırımlar ile 2,75GW olan kapasite 2021'in dokuzuncu ayında 10,1GW kapasiteye ulaşmıştır. Diğer bir büyüyen yenilenebilir enerji kaynağı ise güneş enerjisidir. 2017'de 3,4 GW olan kurulu kapasite, yapılan yatırımlar ile 2021'in dokuzuncu ayında 7,5 GW kurulu kapasiteye ulaşmıştır (TSKB-2021). Enerji politikası geleceğinde yenilenebilir enerji kaynaklarının payının artacağı, Paris İklim Antlaşması onayı sonrasında ise fosil yakıt bazlı enerji üretiminin kademeli olarak azaltılacağı, nükleer enerji kullanımının kısmen artacağı öngörülmektedir. Tablo 5'te Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynaklarının kurulu güçleri yıllara bağlı olarak verilmiştir.

Kaynak (MW)	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021/9
Hidroelektrik	22.289	23.643	25.868	26.682	27.273	28.291	28.503	30.984	31.447
Rüzgar	2.760	3.630	4.498	5.751	6.516	7.005	7.591	8.832	10.168
Güneş	-	40	310	833	3.421	5.063	5.995	6.667	7.534
Biokütle	224	288	345	467	575	739	1.163	1.485	1.782
Jeotermal	311	405	624	821	1.064	1.283	1.515	1.613	1.650
Toplam yenilenebilirler	25.584	28.006	31.645	34.554	38.849	42.381	44.767	49.581	52.581

Tablo 5 – Yenilenebilir enerji kaynaklarının kurulu güçleri

Kaynak: Türkiye Sınai Kalkınma Bankası (TSKB) -2021, Energy Outlook

Türkiye'nin arz güvenliğini arttırma noktasında, sisteme doğal gaz sağlama kapasitesi diğer bir başlıktır. Ocak 2021'de günlük maksimum doğal gaz tüketimi rekor kırarak 280 milyon m³ olmuştur. Bu bağlamda arz güvenliğinin sağlanması için sisteme gaz giriş kapasitesinin 2023 tarihine kadar 463 milyon m³ olması için ilave yatırımlar hedeflenmektedir. Özellikle ülkenin doğusundan batısına yapılan doğal gaz iletim kısıtlarının ve darboğazların ortadan kaldırılması için ilave kompresör tesislerinin devreye alınması gerekliliği ifade edilmektedir (IEA-2021). Arz güvenliğine ikincil katkısı ve etkisi olan enerji verimliliği önemli bir unsurdur. Enerji

kaynaklarının devlet, özel sektör, endüstri ve hanelerde daha verimli kullanılması için toplumda bilincin geliştirilmesi gereklidir. Özellikle, enerji verimliliğini artırıcı yatırımların hayata geçirilmesinin enerji ithalatına azaltıcı etkisi olacaktır (ETKB-2019). Yüksek doğal gaz ithalat bağımlılığının etkisinde, arz güvenliğinin sağlanması amaçlı birçok proje ve aksiyon ETKB'nin 2019-2023 stratejik planında belirlenmiştir. Bu aksiyonların arz güvenliğinin sağlanmasına ve yeni politikaların geliştirilmesine katkı sağlayacağı beklenmektedir.

4. SONUÇ

Türkiye büyüyen ekonomisi ve artan nüfusu ile enerji ihtiyacı her sene artan bir ülkedir. Ancak kısıtlı birincil enerji kaynakları nedeniyle, büyük ölçüde ithalata dayalı bir enerji tedarik politikası vardır. Büyük ölçüde ithalata bağlı olmanın, özellikle % 44'ünün sadece bir ülkeden tedarik edilmesinin getirdiği en büyük dezavantaj, enerji arz güvenliği riskini artırması ve enerji merkezi olma hedefini baltalamasıdır.

2017 yılında Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından ilan edilen "Milli Enerji ve Maden Politikası", Türkiye'nin ilerleyen dönemleri için ortaya bir vizyon koymaktadır. Bu politika üç ayaktan oluşmaktadır.

- Arz güvenliğinin sağlanması
 - Petrol ve doğalgaz tedarik edilen ülke ve kaynak çeşitliliğini artırmak
 - Doğalgaz depolama ve sisteme gaz sağlama kapasitesini artırmak
 - Petrol ve doğalgaz arama ve sondaj çalışmalarını hızlandırmak
 - Enerji iletim ve dağıtım altyapısını geliştirmek
 - Enerjiyi verimli kullanmak
- Yerlileştirme
 - Yenilenebilir enerji yatırımlarının artırılması
 - Nükleer teknoloji kullanımının yaygınlaştırılması
 - Maden teknolojisini yerlileştirmek
- Öngörülebilir piyasa
 - Tedarik altyapısını geliştirmek
 - Sektörde faaliyet gösteren kurumları yapılandırmak
 - Doğalgaz ve elektrik piyasalarını düzenlemek
 - Maden piyasasını güçlendirmek

Tüm bu politikaların hayata geçirilmesi ile enerji arz güvenliğinin sağlanmasıyla kaliteli ve kesintisiz enerji temini gerçekleştirilerek, Türkiye'nin kronik bir sorunu haline gelen enerjide dışa bağımlılığın azaltılması ile arz güvenliğine bağlı risklerin minimize edilmesini sağlayacaktır.

Bununla beraber, Paris İklim Anlaşma'sının Eylül 2021'de Türkiye tarafından kabul edilmesiyle, enerji politikasında radikal değişiklik ve ekonomide dönüşüm gerekliliği ortaya çıkmıştır. Net Sıfır Emisyon-2053 hedefi, fosil yakıt kullanımının terk edilmesini zorlayan bir politika değişikliğidir. Bu nedenle Türkiye, Karbonsuzlaşma yol haritasını ivedi olarak oluşturup, ekonomik dönüşüm planlamasına başlaması gereklidir.

KAYNAKÇA

- Akyüz, E. (2015). Türkiye'nin Nükleer Enerji Politikası ve Terör Tehdidi, Akademik Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi
- Armstrong A.J., Harmin J. (2013). The Renewable Energy Policy Manual, U.S. Export Council For Renewable Energy, Chapter 1.

- Arslan, V. (2009). Enerji Kaynaklarında Güvenilirlik ve Kömürün Yeri, TMMOB İzmir Kent Sempozyumu, 215-218.
- United Nations Development Programme (UNDP), (2000). World Energy Assessment: Energy and The Challenge of Sustainability, Chapter 4: Energy Security.
- NY Bayraç, H. N. (2009). Küresel Enerji Politikaları ve Türkiye: Petrol ve Doğal Gaz Kaynakları Açısından Bir Karşılaştırma, Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi Dergisi
- British Petroleum (BP) Statistical Review of World Energy- 2021
- Çalışkan, Ş. (2009). Türkiye'nin Enerjide Dışa Bağımlılık ve Enerji Arz Güvenliği Sorunu, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, (25), 297-310
- Doğal Gaz Sektörel Raporu (2020). Enerji Piyasaları Düzenleme Kurulu
- Elkind J. (2010). Energy Security Call for a Broader Agenda, Energy Security Economics, Politics, Strategies and Implications, Brookings Institution Press, Washington D.C.
- Energy Outlook (2021). Türkiye Sınai Kalkınma Bankası (TSKB)
- Energy Statics Pocketbook (2021). Department of Economic and Social Affairs, United Nations.
- Gavin, B., Lee, S. (2007). Regional Energy Cooperation in North East Asia: Lessons from the European Experience, Asia Europe Journal.
- Gençtürk, T. (2012). Enerji Güvenliği Nedir? Ulusal ve Uluslararası Boyutta Enerji Güvenliği Sorunu, Başkent Üniversitesi Stratejik Araştırmalar Merkezi, Ankara.
- Kakışım, C. (2020). Türkiye'nin Bölgesel Doğal Gaz Merkezine Dönüşebilme Potansiyeli, Avrasya Uluslararası Araştırma Dergisi.
- Karagöl, E., Kavaz, İ., Kaya, S., Özdemir, B., (2017). Türkiye'nin Milli Enerji ve Maden Politikası, SETA Vakfı.
- Kocatepe, N. (2019). Enerji Güvenliğinde Türkiye'nin Rolü, Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi , (71) , 57-67.
- On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023). T.C. Kalkınma Bakanlığı, Ankara.
- Özalp, M. (2019). Küresel Ölçekte Türkiye'nin Enerji Arz ve Talep Güvenliği, Turkish Studies, (14), 537-552.
- Özer, D. (2014). Doğal Gaz Basınç Düşürme İstasyonlarından Elektrik Üretiminin Çorlu Kayseri ve Yalova RMS-A İstasyonları İçin İncelenmesi, İTÜ FBE YL Tezi.
- Pamir, N. (2007). Enerji Arz Güvenliği ve Türkiye, Stratejik Analiz, 83, 14-24.
- Stratejik Plan, (2019-2023). T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Ankara.
- TPAO Basın Bülteni (2020). <https://www.tpao.gov.tr/file/2010/basin-bulteni-tuna-1-kesif-17-10-2020-3815f8b0eef56dce.pdf>
- Turkey 2021 Energy Policy Review, International Energy Agency.