Editörler:
Dr. **A. Bumin DOĞRUSÖZ**
Prof. Dr. **Ayşe GÜNER**
Prof. Dr. **Gülay AKGÜL YILMAZ**

Güncel Maliye Tartışmaları-3

Dr. Veysi SEVİĞ'e Armağan

seçkin

TÜRKİYE EKONOMİSİNDE ENERJİDE DIŞA BAĞIMLILIK: ULUSLARARASI KARŞILAŞTIRMALI BİR İNCELEME

Ahmet YILMAZ[*]
Nevra TÜTÜNCÜ[**]

Giriş

Enerji, sadece sanayileşme, büyüme gibi iktisadi alandaki gelişmeleri değil aynı zamanda temin ve kontrolündeki rekabet dikkate alındığında ulusal ve küresel siyasi gelişmeleri de etkileyen kritik bir kaynaktır. Geçmişten bugüne enerji kaynaklarına sahip olma ya da kontrol mücadelesi ulusal ve uluslararası uyuşmazlıklar ve savaşların başlıca nedenleri arasında yer almıştır. Yakın dönemde de ne yazık ki alev alev yanan Ortadoğu'daki kaosun arkasında emperyal devletlerarasındaki güç ve enerji kaynaklarının kontrolü mücadelesi vardır. Ortadoğu'daki gelişmeler de Türkiye'yi hem iktisadi hem de siyasi açıdan her zaman etkilemiştir. Türkiye'deki popüler tartışmalarda ülkenin stratejik coğrafi konumu sık sık bir fırsat olarak nitelendirilmiştir. Ancak, günümüzde yaşananlar ve tarihsel tecrübeler, Ortadoğu ve enerji kaynaklarına sınır komşuluğunun, aynı zamanda hem iktisadi hem de siyasi bir tehdit olduğunu gösteren örneklerle de doludur. Türkiye, Cumhuriyet döneminde fosil enerji kaynaklarına sahip ülkelere komşu ve bu kaynakların Avrupa ve dünya pazarına ulaşımında stratejik coğrafi avantaja sahip bir ülke konumunda olmasına rağmen, kendisi gibi kaynak zengini olmayan, aynı zamanda fosil enerji kaynaklarına coğrafi yakınlığı da olmayan Güney Kore, Singapur gibi ülkelerin enerji endüstrileri ve enerji ihracatı konusunda

[*] Prof. Dr. Marmara Üniversitesi, İktisat Fakültesi, İktisat Bölümü, İktisat Teorisi Anabilim Dalı, ahmetyilmaz@marmara.edu.tr.

[**] Marmara Üniversitesi İktisat Fakültesi, İktisat Bölümü, İktisat Teorisi Anabilim Dalı Doktora Öğrencisi, nevra.tutuncu@halkbank.com.tr.

gerçekleştirdikleri hamleleri ne yazık ki gerçekleştirememiştir. Bu çalışmada, Türkiye'nin hem iktisadi hem de siyasi kaderini etkileyen enerji kaynakları sorunu, uluslararası karşılaştırmalı bir perspektiften ele alınarak, enerjide dışa bağımlılığının nasıl azaltılabileceği sorununa odaklanılacaktır.

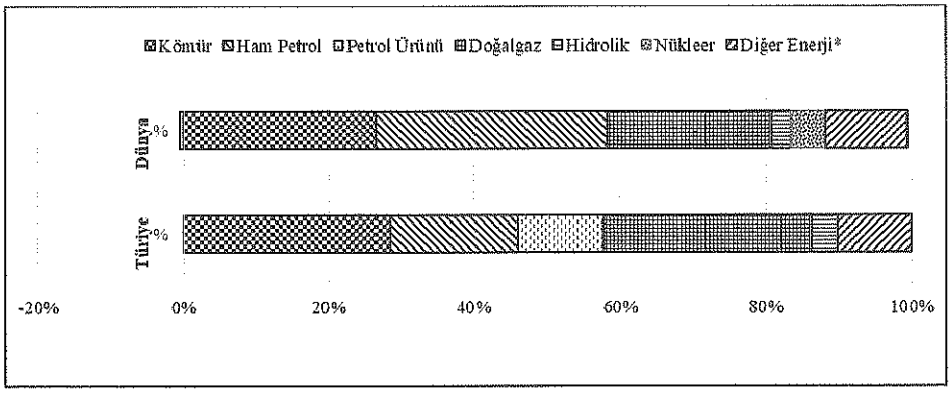
Türkiye ekonomisinde makro ekonomik istikrarı tehdit eden yapısal sorunlardan birinin dış ticaret açığı olduğu bilinmektedir. Türkiye'nin yurtdışından fosil yakıt ithalatının, dış ticaret açığının oluşumunda kayda değer bir rolü olduğu da bir diğer gerçektir. Bu çalışmada; Türkiye için kritik önemdeki enerji kaynakları incelenerek, ülkenin enerji üretim ve tüketiminde kaynak yapısı uluslararası karşılaştırmalı bir çerçevede ele alınacaktır. İncelemede, Türkiye'de yakın dönemde enerjide dış fosil yakıt kullanımına artan bağımlılığının nedenleri ortaya koyularak, neticede ekonominin enerji kaynaklarında dışa bağımlılığını azaltabilecek politika önerilerine yer verilecektir. Bu kapsamda çalışmanın birinci bölümünde arz ve talep yönünden Türkiye ve dünyada enerji karması karşılaştırmalı olarak ele alınacaktır. İkinci bölümde Türkiye'nin fosil yakıtlarda mevcut rezervlerinin durumu, rezervlerin üretime dönüştürülme çabaları ile fosil yakıtta dışa bağımlılığın gelişimi incelenecektir. Sonuç bölümünde ise Türkiye'nin enerji arz ve talebinde kaynak yapısının küresel karşılaştırması sonucunda elde edilen bulgular kısaca değerlendirilerek, fosil yakıt kullanımında dışa bağımlılığı azaltarak, ekonominin dış ticaret açığının küçülmesinde etkili olacak makro ve mikro ölçekli politika önerilerine yer verilecektir.

1. Dünya ve Türkiye'deki Enerji Karmasının Arz ve Talep Cephelerinden Karşılaştırmalı Analizi

Türkiye ve dünya genelinde 2018 yılında toplam enerji arzının kaynak türüne göre dağılımı Grafik 1'de karşılaştırmalı olarak görülmektedir. Buna göre Türkiye ve dünya ortalamasında kömürün %27, ham ve rafine petrol toplamının %30-33 civarındaki oranlarına karşın, doğalgazın Türkiye'de %28, dünya ortalamasında ise %23'lük düzeyde olması önemli ayrışmalardan biri olarak dikkat çekmektedir.

Fosil dışı alternatif enerjilerde ise - hidrolik hariç, biyoyakıt ve atık dahil - yenilenebilir enerji kaynakları, %11-10 ile benzer seviyelerde seyrettiği dünya ve Türkiye ortalamasına karşın, hidrolik enerjide Türkiye'nin %1'lik görece üstünlüğü varken, nükleer enerjinin dünya genelindeki %5'lik katkısından ise Türkiye'nin henüz bütünüyle yoksun olduğu görülmektedir.

Grafik 1: Türkiye ve Dünyada Enerji Arzı Dağılımı (2018) (%)



* Diğer Enerji: Hidrolik dahil (biyoyakıt ve atık hariç) yenilenebilir enerji kaynaklarını içermektedir.

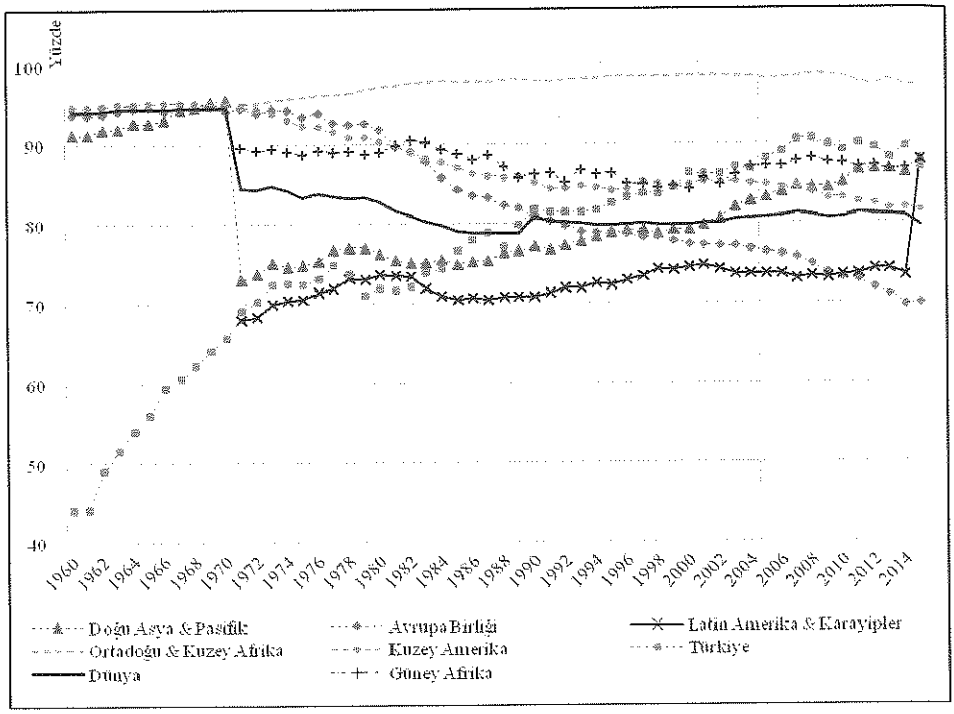
Kaynak: Türkiye Verileri: Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı (ETKB), Enerji Denge Tablosu verilerinden Enerji İşleri Genel Müdürlüğü (EİGM), **Denge Tabloları – Denge Tablosu,** 2018, https://enerji.gov.tr/enerji-isleri-genel-mudurlugu-denge-tablolari (Erişim Tarihi: 17.11.2020)

Dünya Verileri: International Energy Agency (IEA) – **Dünya Enerji İstatistikleri**, 2020 Raporundaki verilerden hareketle tarafımızca düzenlenmiştir. IEA, **Başlıca Dünya Enerji İstatistikleri Raporu,** 2020, s.47. https://webstore.iea.org/download/direct/4093?fileName=Key_World_Energy_Statistics_2020.pdf (Erişim Tarihi: 17.11.2020).

Buna göre; toplam enerji arzının Türkiye ve dünya genelindeki kaynak bazındaki dağılımda, fosil yakıt grubundaki doğalgazın Türkiye'deki %5,9'luk fazlalığına karşın, alternatif enerji grubunda nükleer enerjinin mevcut olmaması yanında, jeotermal, güneş, rüzgar, diğer ısı, elektrik ile biyoenerji ve atıklardan oluşan diğer enerjilerin de bir miktar geriden geldiği anlaşılmaktadır. Hidrolik enerjideki sınırlı (%1'lik) avantaja karşın; kömürdeki %27 ve ham ve rafine petrol toplamındaki %30 civarındaki eşit seviyelerle birlikte değerlendirildiğinde; nihai olarak; petrol, doğalgaz ve kömürden oluşan fosil yakıt bileşkesinin toplam arz içindeki payının, dünya genelinde %81,8; Türkiye'de ise %86,3 olarak hesaplandığı görülmektedir.

Grafik 2, 1960-2015 yılları arasında, dünya ortalaması, seçilmiş bölgeler ve Türkiye'deki fosil yakıt tüketiminin toplam içindeki payının gelişimini ortaya koymaktadır. Görüldüğü gibi, bu veriler de yukarıdaki tespit ile paralellik arz etmektedir.

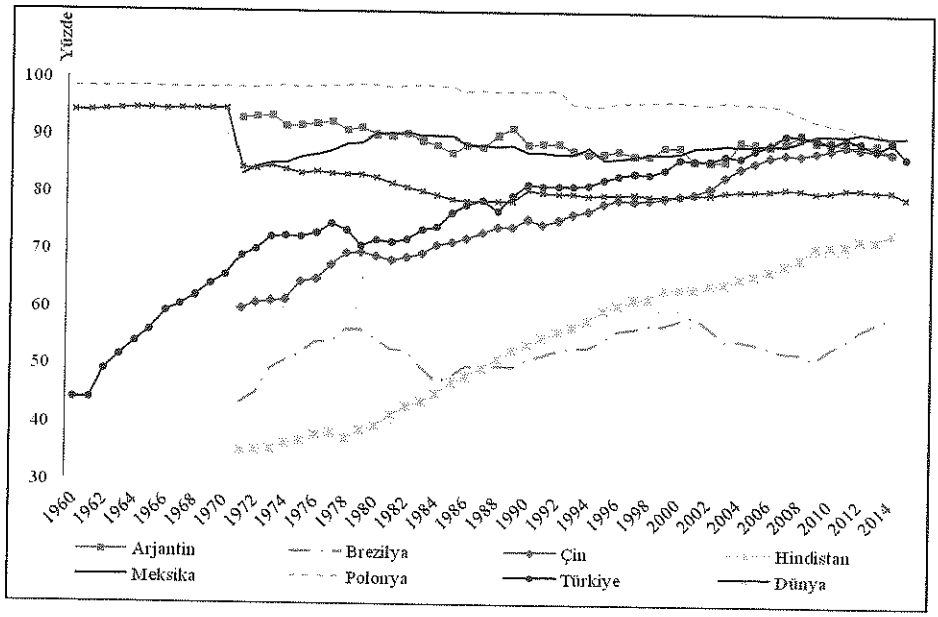
Grafik 2: Türkiye ve Seçilmiş Bölgelerde Fosil Yakıt Tüketiminin Toplam İçindeki Payı (1960-2015) (%)



Kaynak: Dünya Bankası (DB), Seçilmiş Bölgeler Bazında Fosil Yakıt Tüketimi, 2020, https://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.COMM.FO.ZS?locations=EU-XU-ZQ-ZA-Z4-ZJ-1W (Veri güncelleme tarihi: 01.07.2020) (Erişim Tarihi: 27.07.2020).

Günümüzde fosil yakıt tüketiminin toplam içindeki payı; -Türkiye ile birlikte- MENA (Orta Doğu-Kuzey Afrika), Güney Afrika, Doğu Asya-Pasifik ve Latin Amerika-Karayipler'de dünya ortalamasının üstündedir. Fosil yakıt tüketimi Avrupa Birliği (AB) ülkelerinde dünya ortalamasının altında kalmakta, Kuzey Amerika'da ise %1'lik aleyhte farkla ortalamaya yakın seyretmektedir. 1973 Petrol Krizi'nden itibaren AB, Kuzey Amerika ve dünya ortalamasında düşüş trendine giren fosil yakıt tüketiminin; Doğu Asya Pasifik, MENA, Latin Amerika ve Türkiye'de artışını sürdürdüğü ve Türkiye'deki artışın, hepsinden daha yüksek bir ivme taşıdığı görülmektedir. 2015 yılı itibarıyla fosil yakıt tüketiminin %71 ile en düşük seviyede gerçekleştiği AB ülkeleri ile Kuzey Amerika'da geliştirilen alternatifler sayesinde son yıllarda fosil yakıt dışındaki enerji kaynaklarının kullanımı artmıştır. Buna karşın Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde ise fosil yakıt tüketiminin artmaya devam ettiği gözlenmektedir.

Grafik 3. Türkiye ve Seçilmiş Ülkelerde Fosil Yakıt Tüketiminin Toplam İçindeki Payı (1960-2015) (%)



Kaynak: Dünya Bankası, **Dünya ve Türkiye'de Fosil Yakıt Tüketimi,** 2020, https://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.COMM.FO.ZS (Veri güncelleme tarihi: 01.07.2020) (Erişim Tarihi: 27.07.2020).

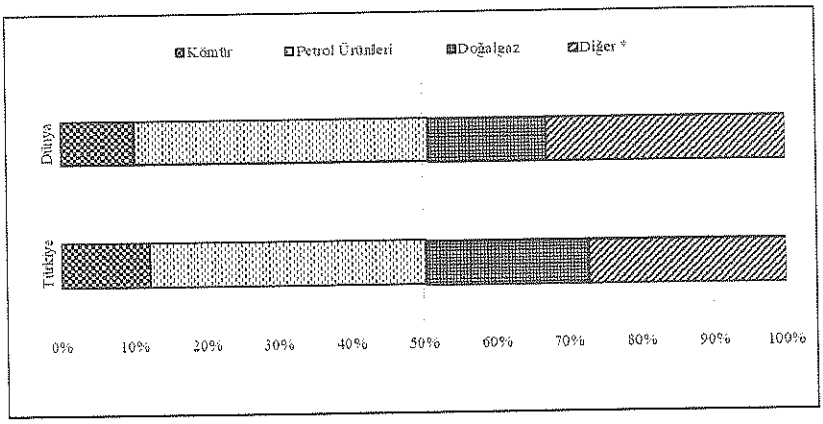
Bu bağlamda; petrol ve doğalgaz başta olmak üzere fosil yakıt türlerinde doğal kaynak zengini özellikle Ortadoğu ve Kuzey Amerika gibi bölgelerdeki yüksek tüketim makul görülebilir; ancak Türkiye gibi kaynak yoksunu ülkeler açısından bu durum, enerji arz güvenliği yanında ekonomik ve siyasi riskleri artırmaktadır.

Fosil yakıt bağımlılığının Türkiye gibi kaynak yoksunu gelişmekte olan ülkelerdeki gelişimini karşılaştırmak üzere Grafik 3'ten yararlanılmıştır.

Fosil enerji kaynaklarından yoksunluk açısından Türkiye ile benzer durumdaki Latin Amerika, Uzak Asya ve Doğu Avrupa ülkelerinden Polonya, Meksika, Arjantin, Çin ve Türkiye'de 2015 sonu itibarıyla dünya ortalamasının (%80) üstünde bir fosil yakıt tüketimi mevcutken, Hindistan ve Brezilya bu ortalamanın altında kalmaktadır. 1973 Petrol Krizi'nin bu ülkelerin tamamında fosil yakıt tüketim eğilimini azalma yönünde değiştirmediği, Polonya'da 1990'lardan itibaren gözlenen kısmi gerileme dışında, diğer tüm ülkelerde yatay seyrin korunduğu veya artış eğiliminin sürdüğü görülmektedir. Bu veriler söz konusu gelişmekte olan ülkelerde alternatif enerji geliştirmede etkin politikalar yürütülemediği izlenimi doğurmaktadır.

Türkiye'nin göreli konumunu tüketim cephesinden değerlendirmek üzere; nihai enerji tüketiminin Türkiye ve dünya genelindeki sektör bazlı dağılımını incelemek yerinde olacaktır. Grafik 4'te petrolün taşımacılık sektöründe yakıt olarak kullanımındaki ikamesiz yerinin de etkisiyle, Türkiye ve dünyada petrol tüketiminin %40 civarındaki benzer paylarına karşın, doğalgazın Türkiye'deki nihai tüketimde %22'lik oranla dünya ortalamasının (%15) çok üstünde bir ağırlığa sahip olduğu görülmektedir.

Grafik 4: Türkiye ve Dünyada Nihai Enerji Tüketimin Kaynak Bazında Dağılımı (2018) (%)



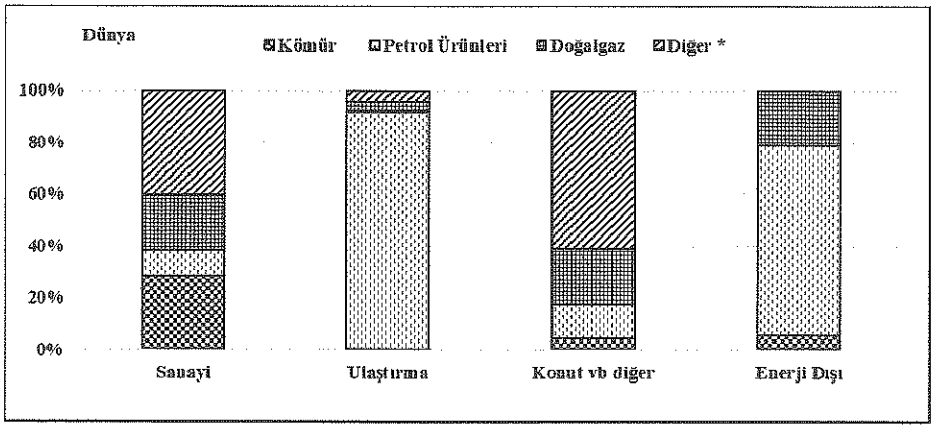
Kaynak: Türkiye Verileri: Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı, Enerji Denge Tablosu verilerinden Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, **Denge Tablosu** 2018, https://enerji.gov.tr/enerji-isleri-genel-mudurlugu-denge-tablolari (Erişim Tarihi: 17.11.2020).

Dünya Verileri: IEA – **Dünya Enerji İstatistikleri**, 2020 Raporundaki verilerden hareketle tarafımızca düzenlenmiştir. IEA-International Energy Agency, **Başlıca Dünya Enerji İstatistikleri Raporu** 2020, s.47. https://webstore.iea.org/download/direct/4093?fileName=Key_World_Energy_Statistics_2020.pdf (Erişim Tarihi: 17.11.2020).

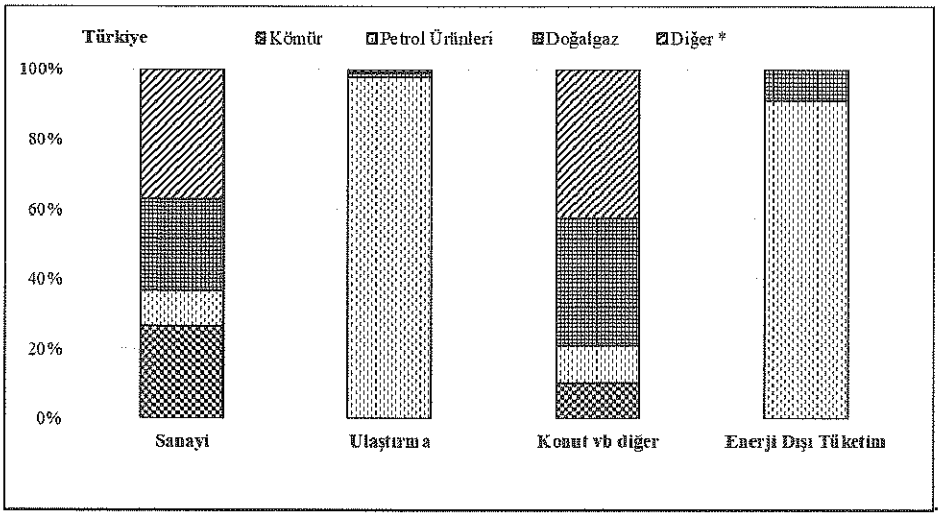
*Diğer Enerji: İkinci enerji üretiminden sağlanan ısı ve elektrik enerjisi ile hidrolik ve nükleer hariç biyoyakıt ve atık, jeotermal, güneş gibi doğrudan tüketilen yenilenebilir enerji kaynaklarını içermektedir.

Bu sonucu doğuran unsurları açıklamak bakımından Grafik 5'te yer verilen; nihai enerji tüketiminin sektör bazlı enerji kaynak dağılımı önemli bir fikir vermektedir. Buna göre; Türkiye'deki sanayi sektöründe doğalgazın yüksek, kömürün daha düşük seviyeleri ve konut, ticaret, tarım ve hayvancılık gibi diğer alanlarda doğalgaz ve kömürün fark edilir üstünlüğü ile ulaştırmada dünya ortalaması ile karşılaştırıldığında petrol ürünlerine aşırı bağımlılığın, Türkiye'deki fosil yakıt kullanımındaki ağırlığın ortaya çıkmasında önemli rol oynadığı anlaşılmaktadır. Nihai enerji tüketiminin sektörel dağılımı bakımından dünya ortalamaları ile Türkiye'nin karşılaştırılması neticesinde Türkiye'nin sanayi, ulaştırma, konut, tarım ve hayvancılık alanlarında biyoyakıt ve atık kaynaklar ile yenilenebilir enerji kaynaklarından yeterince yararlanamadığı hususu da öne çıkmaktadır.

Grafik 5a: Dünyada Sektörel Bazda Nihai Enerji Tüketiminin Kaynak Dağılımı (2018) (%)



Grafik 5b: Türkiye'de Sektörel Bazda Nihai Enerji Tüketiminin Kaynak Dağılımı (2018) (%)



* Diğer Enerji: İkinci enerji üretiminden sağlanan ısı ve elektrik enerjisi ile biyoyakıt ve atık, jeotermal, güneş gibi doğrudan kullanılan yenilenebilir enerji kaynaklarını kapsamaktadır.

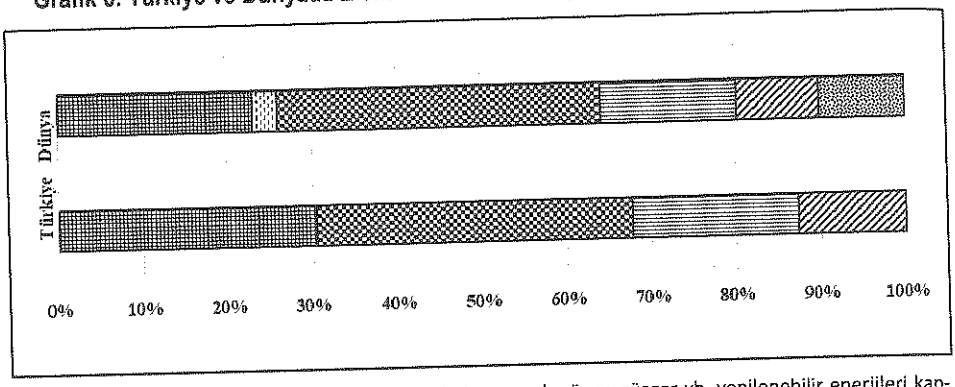
Kaynak: Türkiye Verileri: Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı, Enerji Denge Tablosu verilerinden Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, **Denge Tablosu,** 2018, https://enerji.gov.tr/enerji-isleri-genel-mudurlugu-denge-tablolari (Erişim Tarihi: 17.11.2020).

Dünya Verileri: IEA – Dünya Enerji İstatistikleri, 2020 Raporundaki verilerden hareketle tarafımızca düzenlenmiştir IEA-International Energy Agency, **Başlıca Dünya Enerji İstatistikleri Raporu**, 2020, s.47. https://webstore.iea.org/download/direct/4093?fileName=Key_World_Energy_Statistics_2020.pdf (Erişim Tarihi: 17.11.2020).

Nihai tüketime ilave olarak; başlıca ikincil enerji üretim sahası olan elektrik üretimindeki kaynak dağılımı bakımından da Türkiye ve dünya genelindeki görünüm, bu durumu destekleyici bir diğer etken olarak öne çıkmakta olup Grafik 6'da gösterilmiştir.

Elektrik üretiminde kömürün payı dünya ve Türkiye'de hemen hemen aynıdır. Ancak, Türkiye'nin dünyada son yıllarda gerilemekle birlikte hala %10'luk paya sahip olan nükleer enerjiden yararlanamadığı ve elektrik üretiminde doğalgazın payının dünya ortalamasının üzerinde olduğu dikkat çekmektedir. Türkiye hidrolik kaynaklardan dünya ortalaması üzerinde yararlansa da neticede elektrik üretiminde fosil yakıta bağımlılığı %67 ile dünya ortalamasının üzerindedir. Bu tablo, enerji ithalatında dışa bağımlılığın kimi unsurlarını açıkça ortaya koymaktadır.

Grafik 6: Türkiye ve Dünyada Elektrik Üretiminin Kaynak Bazında Dağılımı (2018) (%)



* Diğer Enerji : Hidrolik dışındaki; Biyoyakıt ve atık, jeotermal, güneş, rüzgar vb. yenilenebilir enerjileri kapsamaktadır.

Kaynak: IEA-Uluslararası Enerji Ajansı verilerinden hareketle tarafımızca oluşturulmuştur.

IEA-Uluslararası Enerji Ajansı, **Açık Veri Bankası .**

Türkiye => https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tables?country=TURKEY&energy=Electricity&year=2018

Dünya => https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tables?country=WORLD&energy=Electricity&year=2018 (Erişim Tarihi: 17.11.2020).

Enerji İşleri Genel Müdürlüğü'nün 2018 Denge Raporu da (bkz. Tablo 2) 143.666 bin TEP[1]'lik enerji arz toplamının sadece 39,6 bin TEP'lik, yani %28'lik kısmının yerli üretim olduğunu, fosil yakıt toplamının enerji arzı içindeki payının %86 ile dünya ortalaması olan %81'in üzerinde bulunduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca ikincil enerjilerden elektrik üretimi ele alındığında da (bkz. Grafik 6) hidrolik enerjinin dünya ortalamasına göre Türkiye'deki üstün rolüne rağmen, fosil yakıtların %67 gibi yüksek bir paya sahip olduğu, dışa bağımlılığı yüksek bir enerji karması dikkat çekmektedir.

1 TEP: Ton Eşdeğeri Petrol .

Bu bölümde Türkiye'nin mevcut enerji karmasında fosil yakıt ve dolayısıyla ithalata bağımlı yapısı uluslararası karşılaştırmalarla ortaya koyulduktan sonra aşağıdaki bölümde; fosil yakıtlardaki rezerv sahipliği ve uygulanan enerji politikalarının mevcut fosil rezervler ve alternatif enerji kaynaklarının gelişimine yönelik etkileri incelenmiştir.

2. Türkiye'nin Fosil Yakıt Rezervleri ve Fosil Enerji Kaynaklarında İthalata Bağımlılık

2.1. Türkiye'nin Mevcut Fosil Yakıt Rezervleri

Türkiye'nin sahip olduğu kömür, doğalgaz ve petrol üçlüsünden oluşan fosil yakıt grubundaki enerji kaynaklarına ait rezervin dünya rezervine oranı Tablo 1'de karşılaştırmalı olarak gösterilmiştir.

Tablo 1: Türkiye'deki Fosil Yakıt Rezervlerinin Dünya Rezervlerine Oranı (2018)

Kaynak Türü	Dünya Rezervi	Türkiye Rezervi	Türkiye (%)
Ham Petrol (milyon ton)	244,10	1,10[2]	0,45
Doğalgaz (trilyon metreküp)	6.951,80	0,00000317[3]	0,00
Kömür (milyon ton)	1.054.782	11.526	1,09

Kaynak: British Petroleum (BP), **Dünya Enerji İstatistikleri** 2018, https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html (Erişim Tarihi: 05.11.2019).

Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü (MAPEG) **Petrol İstatistikleri** 2018, http://www.mapeg.gov.tr/petrol_istatistik.aspx (Erişim Tarihi: 05.11.2019).

Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) - **Doğalgaz Sektör Raporu** 2018, s.iv https://www.epdk.org.tr/Detay/Icerik/5-5847/2018-yillik-sektor-raporlari-yayinlanmistir (Erişim Tarihi: 05.11.2019).

Türkiye'de rezerv sahipliği bakımından petrol ve doğalgaza kıyasla öne çıkan tek fosil yakıt olan kömür, dünya rezervlerinin sadece %1,1'ini oluşturmaktadır. Bu durum kömürün yerli üretime katkısının daha fazla olması yönünde beklentisi yaratsa da, Tablo 2'de yer alan veriler, toplam enerji arzındaki %28'lik kömür payının sadece %40'ının yerli kaynaklardan karşılandığını ortaya koymaktadır. 2017 yılı toplam enerji arzının %58'ini teşkil eden doğalgaz ve petrol (ham-rafine) kaynaklarındaki yerli üretim paylarının, sırasıyla %1 ve %12 gibi düşük seviyelerde gerçekleşmesi, kömürdeki

---

[2] Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü (MAPEG), **Petrol İstatistikleri**, 2018, http://www.mapeg.gov.tr/petrol_istatistik.aspx (Erişim Tarihi: 05.11.2019).

[3] EPDK - **Doğalgaz Sektör Raporu**, 2018, s. iv https://www.epdk.org.tr/Detay/Icerik/5-5847/2018-yillik-sektor-raporlari-yayinlanmistir (Erişim Tarihi: 05.11.2019).

yüksek ithalat oranıyla birlikte değerlendirildiğinde, Türkiye'nin enerji arzının %86'sının nasıl fosil ve ithal kaynaklara bağımlı olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 2: Türkiye Enerji Dengesi (2018) (%)

TÜRKİYE ENERJİ DENGESİ (%)		Kömür	Ham Petrol	Petrol Ürünleri ***	Doğalgaz	Diğer*	TOPLAM
Yerli Üretim (+)		40	12	-	1	100	28
Net İthalat (+) ****		60	88	41	99	-	72
TOPLAM ENERJİ ARZI		**28**	**17**	**12**	**29**	**14**	**100**
ÇEVRİM VE ENERJİ SEKTÖRÜ		**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**
İkincil Üretimde (Elektrik,Isı,Petrol) Enerji Tüketimi	Elektrik ve Isı Üretimi	97	-	-	89	127	83
	Rafineri + İç Tüketim ****	3	100	59	11	- 27	17
TOPLAM NİHAİ TÜKETİMİ		**100**	**-**	**100**	**100**	**100**	**100**
Nihai Tüketimin Sektörel Dağılımı	Sanayi	71	-	9	39	45	33
	Ulaştırma	-	-	67	1	1	26
	Diğer (Konut, Ticaret,Tarım vb)	29	-	10	57	54	35
	Enerji Dışı	-	-	14	2	-	6

Kaynak: Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı (ETKB), Enerji Denge Tablosu verilerinden hareketle tarafımızca düzenlenmiştir.

Enerji İşleri Genel Müdürlüğü (EİGM), **Denge Tablosu,** 2018, https://enerji.gov.tr/enerji-isleri-genel-mudurlugu-denge-tablolari (Erişim Tarihi: 16.11.2020) *, **, ***, ****[4] (Yüzde hesaplamalarına konu Bin TEP-Ton Eşdeğeri Petrol cinsinden değerler Ek Tablo 1'de yer almaktadır).

Tablo 2' de diğer başlığı altında görülen ve doğası gereği bütünüyle yerli üretilen (hidrolik dahil) yenilenebilir enerjilerin toplam arzdaki payı %14 ile sınırlı kalmaktadır. Bu tabloyu değiştirmek üzere; mümkün olduğunca

---

[4] * Diğer => Hiidrolik dahil yenilenebilir enerji kaynakları ile elektrik ve ısı enerjisini kapsamaktadır.

** Petrol Koku, Fuel Oil (Denizcilik Yakıtı Dahil), Motorin (Deniz Motorini Dahil), Benzin, LPG, Rafineri Gazı, Havacılık Yakıtı, Gaz Yağı, Nafta, Ara Ürünler, Madeni Yağlar ve Baz Yağlar, Beyaz İspirto, Bitümen ve Diğerlerinin toplamıdır.

*** Net İthalat => İthalat toplamından ihracat düşülüp, stok toplamı (+/-) dahil edilerek %1 ve altında kalan değerler yuvarlanmıştır.

**** İstatistiksel farklar ve diğer kalemler (+/-) dahil edilerek %1 ve altındaki değerler yuvarlanmıştır.

yeni fosil yakıt rezervlerin keşfine ve mevcut rezervlerin üretime dönüştürülme oranının artırılmasına ihtiyaç olduğu açıktır. Ayrıca fosil yakıt dışındaki alternatif enerjilerin (nükleer enerji ve yenilenebilir kaynaklar) payının artırılması da kritik önemdedir. Bu konularla ilgili hususlar aşağıdaki bölümlerde ayrı başlıklar halinde ele alınmıştır.

2.2. Rezerv Miktarı ve Rezervlerin Üretime Dönüştürme Oranını Artırmaya Yönelik Çalışmalar

Türkiye'de fosil yakıt rezervleri bakımından en zengin kaynak türü olan kömürden başlayarak, daha sonra petrol ve doğalgazdan oluşan fosil yakıt rezervlerini artırmaya yönelik bugüne kadar yapılan çalışmalar ile rezervden üretime dönüşüm miktarlarının gelişimi aşağıda incelenmiştir.

2.2.1. Kömür

2.2.1.1. Kömür Arzında Genel Görünüm

Dünya kömür ticaretinde ağırlığı ekonomik getirisi itibarıyla taş kömürü oluşturmakta ve düşük kalorili linyit, maliyetleri karşılamada etkinlik gösteremediğinden tercih edilmemektedir. Elektrik üretimi (buhar kömürü) ve demir çelik endüstrisi (kok kömürü) olmak üzere başlıca iki ana kullanım alanı bulunan taş kömürü,[5] 2017 yılında Türkiye'deki 113,17 milyon tonluk toplam kömür tüketiminin (1,23 milyon tonu yerli, 39,08 milyon tonu ithal olmak üzere) %36'sını teşkil ederken kalan ağırlıklı kısım, linyit ve asfaltitten meydana gelmiştir. Talep cephesinden değerlendirildiğinde; Türkiye Taşkömürü Kurumu (TTK) ve Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu (TKİ)'nun yayımladığı raporlara göre sırasıyla 36,3 ve 27,9 milyon tonluk toplam taş kömürü tüketiminin sektörel bazlı dağılımı sırasıyla %51-%51 aralığında termik santraller, %17-%15 aralığında kok fabrikalarında,[6] %15 demir çelik ve diğer sanayi sektörleri ve %18 oranında da ısınma amaçlı tüketilmiş; linyit kullanımınınsa %90'ı termik santraller olmak üzere kalan

---

5 Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu (TKİ) , **Kömür (Linyit) Sektör Raporu**, 2017, s.13. http://www.tki.gov.tr/depo/file/2017%20K%C3%B6m%C3%BCr%20Sekt%C3%B6r%20Raporu_21_02_19.pdf (Erişim Tarihi: 10.12.2019).

6 Türkiye Taşkömürü Kurumu (TTK), **Taşkömürü Sektör Raporu,** 2018, s.27 (Tablo 3.7 Sektörler İtibarıyla Taşkömürü Tüketimi) http://www.taskomuru.gov.tr/file/duyuru/ttk_sektor_raporu_2018.pdf (Erişim Tarihi: 23.12.2019) ve Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu, **2017 Kömür (Linyit) Sektör Raporu**, s. 30 (Şekil 31 Kömür Arzının Sektörlere Göre Tüketim Dağılımı, 2017) http://www.tki.gov.tr/depo/file/2017%20K%C3%B6m%C3%BCr%20Sekt%C3%B6r%20Raporu_21_02_19.pdf (Erişim Tarihi: 10.12.2019).

kısım sırasıyla %6 oranında sanayi %4 payla da ısınma amaçlı talep edilmiştir.[7] Dolayısıyla 2017 itibarıyla her iki kömür türünün talebinde de termik santraller ana tüketim alanını oluşturmakta olup, özellikle elektrik üretiminde kullanılan taşkömürü payının, yıllar itibarıyla gösterdiği artış, dikkat çekicidir. 10 yıl öncesinde %20 seviyesinde olan bu oran 2017 yılı itibarıyla %50'ye yaklaşmıştır. Özellikle elektrik üretimi amaçlı kullanılan buhar kömürüne yönelik talep artışının yarattığı kömür ithalatındaki yükseliş, ithalatın önümüzdeki yıllarda da devamı halinde kömürdeki ithalat faturasının doğalgazı yakalayarak, cari açık üzerindeki olası olumsuz etkileriyle de risk yaratabilecektir.[8] Öte yandan kok kömürüyle taş kömürünün bir diğer önemli talep alanı olan demir çelik sanayi de bu eğilime ivme katan bir diğer unsur olarak dikkat çekmektedir.

Grafik 7a'da linyit ve taşkömürünün ana tüketim alanları olan elektrik üretimi ve demir çelik sektöründeki 2000'lerden günümüze gerçekleşen üretim trendi bir arada gösterilmiştir. Her iki sektördeki üretim artışının tüm yıllar itibarıyla kesintisiz şekilde devam etmesi, bilhassa elektrik üretiminde kullanılan buhar kömür ve demir çelik sanayinde yararlanılan kok kömürü ithalatındaki artışla da paralellik arz etmektedir.

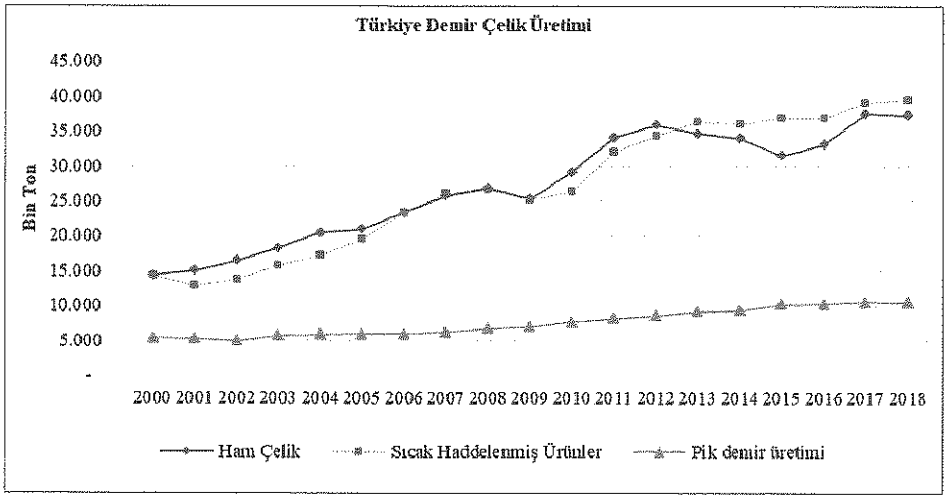
Türkiye'de 2000 yılında 13 milyon ton kömür ithal edilirken 2018 yılında 37,1 milyon ton kömür ithal edilmiştir. Bu dönemde kömür ithalatı yaklaşık 3 kat artmıştır. Aynı dönemde ulusal kömür üretimi ise 2,4 milyon tondan 1,1 milyon tona olmak üzere % 54 azalmıştır. Ekonomide demr çelik üretimindeki artış ve elektrik üretiminde kömür kaynağının kullanımın artışı sonucunda ihtiyacın kömür ithalatı ile karşılandığı gözlenmektedir.

---

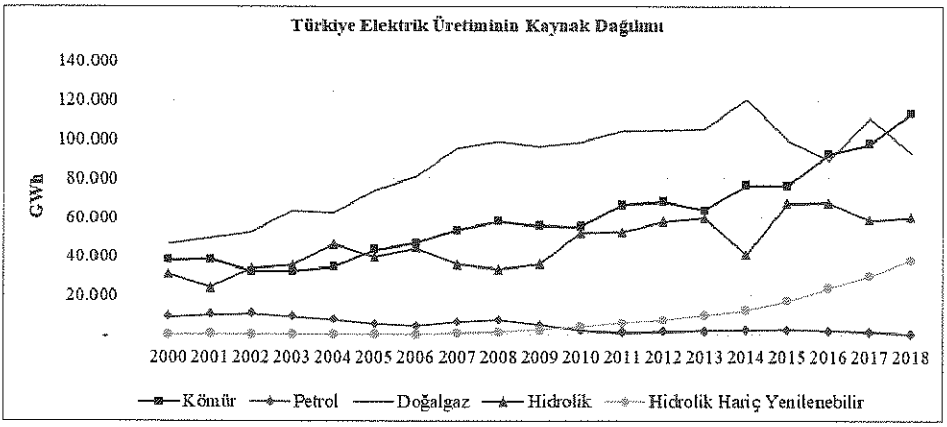
7 Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu, **Kömür (Linyit) Sektör Raporu,** 2017, s.30 (Şekil 31 Kömür Arzının Sektörlere Göre Tüketim Dağılımı, 2017).http://www.tki.gov.tr/depo/file/2017%20K%C3%B6m%C3%BCr%20Sekt%C3%B6r%20Raporu_21_02_19.pdf (Erişim Tarihi: 10.12.2019).

8 Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu, **Kömür (Linyit) Sektör Raporu,** 2017, s. 27, 29-30 http://www.tki.gov.tr/depo/file/2017%20K%C3%B6m%C3%BCr%20Sekt%C3%B6r%20Raporu_21_02_19.pdf (Erişim Tarihi: 10.12.2019).

Grafik 7a: Türkiye'de Tür Bazında Demir- Çelik Üretimi (2000-2018)



Grafik 7b: Türkiye'de Kaynak Bazında Elektrik Üretimi (2000-2018)

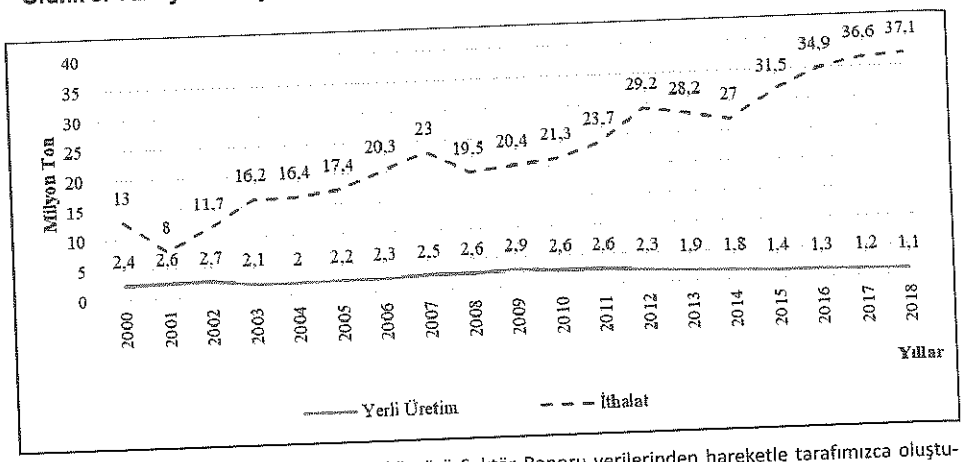


Kaynak: IEA ve Dünya Çelik Birliği verilerinden hareketle tarafımızca oluşturulmuştur.

Türkiye Çelik Üretimi => Dünya Çelik Birliği, **veri bankası** https://www.worldsteel.org/internet-2017/steel-by-topic/statistics/steel-data-viewer/P3_dri/TUR,

Türkiye Elektrik Üretiminin Kaynak Dağılımı => IEA-Uluslararası Enerji Ajansı, **veri bankası,** https://www.iea.org/data-and-statistics?country=TURKEY&fuel=Electricity%20and%20heat&indicator=Electricity%20generation%20by%20source (Erişim Tarihi: 26.12.2019).

Grafik 8: Türkiye'de Taş Kömürü Yerli Üretim ve İthalat Miktarı (2000-2018) (milyon ton)



Kaynak: Türkiye Taşkömürü Kurumu, Taşkömürü Sektör Raporu verilerinden hareketle tarafımızca oluşturulmuştur.

Türkiye Taşkömürü Kurumu, **Sektör Raporu,** 2018, s. 26 Tablo 3.4 "Türkiye Taşkömürü Üretim Tüketim ve İthalat Dengesi http://www.taskomuru.gov.tr/file/duyuru/ttk_sektor_raporu_2018.pdf (Erişim Tarihi: 25.12.2019).

Aşağıdaki bölümde kömür ithalatındaki bu yükselişin; rezerv miktarı, rezervlerin üretime dönüştürülme oranı, üretim maliyetlerine bağlı fiyat yüksekliği veya ithal taşkömürünün kalorifik ısı kalitesiyle olabilecek muhtemel ilişkileri incelenecektir.

2.2.1.2. Rezerv Yeterliliği ve Arama Çalışmaları

2017 yılında 74,10 milyon ton düzeyinde gerçekleşen yerli kömür üretiminin %96'sı linyit, %2'si taşkömürü ve kalan %2'si ise asfaltitten meydana gelmiş olup, bu rakam aynı yıl gerçekleşen 113,17 milyon tonluk toplam kömür tüketiminin %65'ine karşılık gelmektedir.[9] Kalan %35'lik tüketim payı ise; 39,1 milyon ton civarındaki taş kömürü ithalatıyla karşılanmış olup; bunun da 38,3 milyon tonu (%98) taş ve antrasit kömürü, kalan 833 bin ton ise (%2) kok kömüründen meydana gelmiştir.[10] Öte yandan Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü (MTA)'nın 2018 yılı verilerine göre Türkiye'deki 18,77 milyar tonluk kömür rezervinin %8'i taşkömürü, kalan kısım

9 Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu, **Kömür (Linyit) Sektör Raporu,** 2017, s. 23, 29 http://www.tki.gov.tr/depo/file/2017%20K%C3%B6m%C3%BCr%20Sekt%C3%B6r%20Raporu_21_02_19.pdf (Erişim Tarihi: 10.12.2019).

10 Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu, **Kömür (Linyit) Sektör Raporu,** 2017, s. 27, 29-30 http://www.tki.gov.tr/depo/file/2017%20K%C3%B6m%C3%BCr%20Sekt%C3%B6r%20Raporu_21_02_19.pdf (Erişim Tarihi: 10.12.2019).

ise linyit ve asfaltitten oluşmakta olup; tespit edilmiş kaynağın etüt ve fizibilite çalışmaları tamamlanan 1/3'lik kısmı doğrultusundaki görünür rezerv miktarı, taş kömüründe 735 milyon ton, linyit rezervlerinde ise tamamına yakın (17,27 milyar ton) oranda hesaplanmaktadır.[11]

Tablo 3: Türkiye'nin Kömür Arz-Talep ve Rezerv Dengesi (2017) ('000 ton)

'000 Ton	Türkiye Kömür Arz-Talep Rezerv Dengesi, 2017			
	Taşkömürü	Linyit+Asfaltit	Toplam	Yerli/İthal (%)
Yerli Üretim	1.230	72.860	74.090	65%
İthalat[12]	39.080			
taş ve antrasit	*38.300*	-	39.080	35%
kok	*800*			
Toplam Tüketim	40.310	72.860	113.170	100%
Taşkömürü / (linyit+asfaltit)	36%	64%	100%	
Görünür Rezerv	735.000	17.270.000		
Tüketim/Rezerv	5%	0%		

Kaynak: Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu, Linyit Sektör Raporu 2017 verilerinden hareketle tarafımızca hazırlanmıştır.

Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu, **Kömür (Linyit) Sektör Raporu,** 2017, s. 23-29 https://www.tki.gov.tr/tr-TR/yayinlar (Erişim Tarihi: 28.06.2021).

Tablo 3'te Türkiye'nin 2017 yılı itibariyle hem taşkömürü hem de linyit ve asfaltit açısından tüketim miktarının çok üzerinde rezerve sahip olduğu görülmektedir. Bu nedenle; tüketilen taşkömürünün %35'lik kısmının ithal edilmesini, rezerv yetersizliği ile açıklamak mümkün görünmemektedir.

Öte yandan taşkömürü açısından Zonguldak çevresi ile sınırlı olan rezerv sahasına yönelik arama çalışmalarının tamamı Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü tarafından Türkiye Taş Kömürü Kurumu ruhsatında yürütülürken; linyit kaynakları içinse %77'si Elektrik Üretim Anonim Şirketi (EÜAŞ), TKİ ve MTA olmak üzere üç kamu kuruluşu, kalan %23'ü ise özel

---

[11] Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu, **Kömür (Linyit) Sektör Raporu,** 2017, s. 37-39 http://www.tki.gov.tr/depo/file/2017%20K%C3%B6m%C3%BCr%20Sekt%C3%B6r%20Raporu_21_02_19.pdf (Erişim Tarihi: 10.12.2019)

[12] Grafik 8 ve Tablo 3'teki 2017 yılı taşkömürü ithalat rakamlarının tutar farklılığı, TKİ ve TTK olmak üzer iki farklı kurumdan temin edilen veri kaynağından ortaya çıkmaktadır. Grafik 8'de yer aldığı üzere TTK verilerine göre 2017 yılı kömür ithalatı 36.632 (bin) ton iken Tablo 3'teki TKİ verilerine göre bu rakam 39.084 (bin) ton düzeyindedir.

sektör ruhsatıyla gerçekleştirilmektedir.[13] Yeni rezerv tespit çalışmaları konusunda; 2005 yılında TKİ koordinatörlüğünde ve MTA'nın sorumluluğunda başlatılan "Linyit Rezervlerinin Geliştirilmesi ve Yeni Sahalarda Linyit Aranması Projesi" kapsamında 2005-2012 yılları arasında sürdürülen çalışmalar sayesinde, uzun yıllardır 8,3 milyar ton olarak bilinen linyit rezervlerinin 2017 sonu itibarıyla 17,27 milyar ton olduğu anlaşılmıştır.[14]

2.2.1.3. Rezervlerin Üretime Dönüştürülme Oranı

Rezervlerin üretime dönüştürülmesi bakımından da; taşkömürü açısından derin yeraltı kömür madenciliği yapılan Zonguldak havzasının karmaşık jeolojik yapısının tam mekanize sistemlerle üretim yapmayı güçleştirmesi emek-yoğun bir üretim yapısı ve buna bağlı yüksek işçilik maliyetlerini (toplam maliyetin %59'u -2018) gerektirirken; havza şartlarına uygun mekanize kazı teçhizatının pilot uygulaması ve yaygınlaştırma çalışmalarına son yıllarda hız verilmiştir.[15] Kalorifik değeri 6.200-7.250 kcal/kg arasında değişen Zonguldak Havzası'ndaki taşkömürü üretimi, 1942 yılından günümüze kadar yaklaşık 246 milyon ton olup; 8,5 milyon tonla en yüksek yıllık üretimin gerçekleştiği 1974 yılından günümüze, üretim hacmi korunamamış ve üretim toplamı 1982 yılından sonra yıllık 4 milyon tonun altına inmiştir. 1991 yılında başlanan rödovans[16] uygulamasının, 2004 yılından itibaren TTK tarafından işlenemeyen rezervlerin özel sektöre işlettirilmesi uygulamasına geçilmesi ile 2005-2012 yılları arasında belli miktarda bir üretim artışı sağlandıysa da 2012'den günümüze yeniden düşüş eğilimine girilmiştir.[17]

---

13 Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu, **Kömür (Linyit) Sektör Raporu,** 2017, s. 37-39 http://www.tki.gov.tr/depo/file/2017%20K%C3%B6m%C3%BCr%20Sekt%C3%B6r%20Raporu_21_02_19.pdf (Erişim Tarihi: 10.12.2019).

14 Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu, **Kömür (Linyit) Sektör Raporu,** 2017, s. 37-39 http://www.tki.gov.tr/depo/file/2017%20K%C3%B6m%C3%BCr%20Sekt%C3%B6r%20Raporu_21_02_19.pdf (Erişim Tarihi: 10.12.2019).

15 Türkiye Taşkömürü Kurumu, **Sektör Raporu,** 2018, s. 24, 34 (Tablo 3.16 2013-2018 Yılları Ticari Maliyetler (TL,%*) http://www.taskomuru.gov.tr/file/duyuru/ttk_sektor_raporu_2018.pdf (Erişim Tarihi: 25.12.2019).

16 Rödovans işlemi, maden ruhsatına konu alanın tamamında veya bir kısmında madencilik faaliyeti yapmak yani maden sahasında ocak, kuyu ve galeriler açarak ve sondaj yaparak maden varlığını tesbit etme ve bulduğu madeni çıkarmaktır. M. Topaloğlu, Rödovans Sözleşmesi; Hukuksal Durum, Sorunlar ve Çözüm Önerileri Türkiye 17. Uluslararası Madencilik Kongresi ve Sergisi-TUMAKS 2001, s.250, https://www.maden.org.tr/resimler/ekler/afd8346a677af9d_ek.pdf (Erişim Tarihi: 14.03.2021).

17 Türkiye Taşkömürü Kurumu (TTK), **Taşkömürü Sektör Raporu,** 2018, s. 22-25 http://www.taskomuru.gov.tr/file/duyuru/ttk_sektor_raporu_2018.pdf (Erişim Tarihi: 23.12.2019).

Linyit üretimi ise; 1973 Petrol Krizi'nin de etkisiyle, 1970'li yılların başlarından itibaren elektrik üretimine yönelik linyit işletmelerinin yatırımı paralelinde hız kazanmış; 1970 yılında 5,8 milyon ton olan linyit üretimi 1998 yılında yaklaşık 65 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Grafik 6'da görüldüğü üzere 2017 itibarıyla elektrik üretimindeki %37'lik payıyla dünya ortalaması ve kendi içinde diğer enerji türlerine kıyasla çok daha yüksek kullanımdaki doğalgazın 1990'lardan itibaren yükselen grafiği, linyit üretiminde azalmaya yol açarak 2004 yılında 43,7 milyon ton ile en düşük seviyesini görmüştür. Bu tarihten sonra tekrar ağırlık verilen linyit üretimleri 2008 yılında 76 milyon tona ulaştıysa da tekrar gerileyerek 2013-2017 yıllarında sırasıyla 57,5 milyon ton, 62,6 milyon ton, 62,6 milyon ton, 70,24 milyon ton ve 71,46 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. 2017 üretiminin kuruluş bazındaki dağılımı Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu 13,8 milyon ton, Elektrik Üretim Anonim Şirketi ve bağlı ortaklıkları 15,67 milyon ton ve özel sektör 41,99 milyon ton şeklinde olup özel sektörün payı %58,8'e yükselmiştir. Öte yandan linyit üretimleri 2008 yılı sonrası yeniden gerileme eğilimine girmiş olup; bunda Afşin-Elbistan Linyit Havzası'ndaki Çöllolar Açık Kömür Ocağı'nda Şubat 2011'de meydana gelen heyelanlar ile kamu ve özel sektör eliyle gerçekleştirilecek yeni yatırımların yetersizliği etkili olmuştur.[18]

Ülkemiz enerji tüketimi son 10 yılda %39,6 artış gösterirken enerji üretimimiz ise %28,5 artırılabilmiş 10 yıl önce yerli üretimin tüketimi karşılama oranı %26,4 düzeyindeyken 2017 itibarıyla bu oran %24,3'e düşmüştür. Yerli kömür üretiminin tüketimi karşılama oranı ise 2005 yılında %14,48 iken 2017'de %10,38'e gerilemiştir. Bu durum ulusal kömür rezervlerinin üretime dönüştürülebilmesi için yeni stratejilere ihtiyaç olduğunu düşündürmektedir.

2.2.1.4. Türkiye'nin Yerli Kömür Fiyatları ile Dünya Kömür Fiyatlarının Karşılaştırması

Tablo 4 ve Grafik 9'da gözlendiği gibi özellikle 2003 sonrası dünya genelinde tırmanışa geçen kömür fiyatları, 2011 yılı itibarıyla koklaşabilir kömürde 200 $/ton, termal kömürde 120 $/tonun üzerine çıkmış; 2003-2012 yılları arasındaki artış oranı; buhar kömüründe %300, koklaşabilir kömürde

[18] Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu, **Kömür (Linyit) Sektör Raporu,** 2017, s.23-24 http://www.tki.gov.tr/depo/file/2017%20Kömür%20Sektör%20Raporu_21_02_19.pdf (Erişim Tarihi: 25.12.2019).

ise %450'leri bulmuştur. 2011 sonrası ABD'nin kaya gazı üretimindeki artış sonucu doğalgaz fiyatlarındaki düşüş ve bu ülkenin elektrik üretiminde kömürden doğalgaza dönüşümün hız kazanması; kömür fiyatlarını düşürmüş ve ABD'li kömür üreticilerinin pazar arayışları sonucu Mart 2011'de 130 $/ton olan fiyatlar 2012 Mayıs ayında 85 $/ton'a gerilemiş ve Avrupa'ya arz edilen bu ucuz kömür buradaki elektrik üretiminde doğalgazdan kömüre doğru bir kaymaya yol açmıştır. Buhar kömürü fiyatları ise 2013 yılı başında 85-90 $/ton aralığında seyredip yıl boyunca 70-90 $/ton'dan işlem görürken, 2017 yılı Mayıs ayı itibariyle 6.000 kcal/kg buhar kömürü fiyatları 85-90 $/ton'a; metalurjik kömür fiyatları ise 2011 yılında yükseldiği 330 $/ton düzeyinden 2012 yılında 200 $/ton, 2013 yılında ise 150 $/ton seviyesinin altına geriledikten sonra 2017 Mayıs ayı itibarıyla yeniden yükselme eğilimine girmiştir.[19]

Tablo 4'teki verilerin incelenmesinden anlaşıldığı gibi dünyada kömür fiyatları 2000-2011 döneminde artış eğiliminde olmuş, 2011 sonrası dönemde ise gerilemiştir. Benzer şekilde Türkiye'de de Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu'nun fiyatları dolar bazında 2014 yılına kadar artış eğiliminde olmuş daha sonra ise TL'nin değer kaybetmesi ile gerileme eğilimi göstermiştir. Ton başına fiyatlar karşılaştırıldığında, genellikle TL'nin hızla değer yitirdiği yıllar dışında, Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu fiyatlarının, kcal bazında, dünya ortalamasındaki eşdeğer kömür fiyatlarının üzerinde kaldığı gözlenmekte ve bu durumun kömür ithalatını teşvik ettiğini düşündürmektedir. (bkz. Grafik 9). Ancak TL'nin dolar karşısında değer kaybetmesi sonucunda 2019 yılı itibariyle TKİ kömür fiyatları ile kcal eşdeğer dünya fiyatı neredeyse eşitlenmiştir. 2020 yılında da TL'nin değer kaybı sürdüğü için, yerli kömürün, kcal eşdeğer ithal kömürden daha uygun fiyatlı hale geldiği ve ithal kömürün fiyat avantajının ortadan kalktığı gözlenmektedir.

[19] Türkiye Taşkömürü Kurumu (TTK), **Taşkömürü Sektör Raporu,** 2018, s. 22 http://www.taskomuru.gov.tr/file/duyuru/ttk_sektor_raporu_2018.pdf (Erişim Tarihi: 23.12.2019).

Tablo 4: Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu Ortalama Satış ve British Petroleum Uluslararası Kömür Fiyatı Karşılaştırması (2000-2019)[20]

Yıl	TKİ Yıllık Satış (Ton)	TKİ Yıllık Net Satış (TL)	TKİ Ortalama Satış (Ton/TL)	Ortalama Kur	TKİ Ortalama Satış (Ton/USD)	BP Referans Fiyat (Ton/USD)	BP Referans Fiyat/3
2000	39.310.000	401.388.942	10,21	0,63	16,21	33,24	11,08
2001	33.743.218	514.218.804	15,24	1,23	12,39	39,26	13,09
2002	30.863.769	791.655.184	25,65	1,51	16,99	34,12	11,37
2003	25.397.016	868.009.182	34,18	1,5	22,79	38,05	12,68
2004	25.302.919	1.125.508.434	44,48	1,43	31,11	62,68	20,89
2005	28.404.877	1.184.098.640	41,69	1,35	30,88	65,82	21,94
2006	29.814.783	1.381.968.082	46,35	1,44	32,19	64,81	21,60
2007	31.567.099	1.672.859.945	52,99	1,31	40,45	76,86	25,62
2008	36.418.909	2.122.422.961	58,28	1,3	44,83	139,69	46,56
2009	33.048.209	2.261.584.948	68,43	1,55	44,15	94,19	31,40
2010	29.779.056	2.157.540.392	72,45	1,51	47,98	106,90	35,63
2011	35.316.000	2.907.024.680	82,31	1,68	49,00	135,81	45,27
2012	33.622.000	3.182.800.596	94,66	1,8	52,59	114,65	38,22
2013	21.121.229	2.481.068.366	117,47	1,91	61,50	97,06	32,35
2014	17.231.067	2.342.530.561	135,95	2,19	62,08	84,67	28,22
2015	14.504.832	2.118.552.013	146,06	2,72	53,50	67,55	22,52
2016	14.543.257	2.406.980.938	165,50	3,03	54,62	69,69	23,23
2017	17.133.282	2.678.587.922	156,34	3,65	42,72	98,17	32,72
2018	20.001.725	3.676.138.993	183,79	4,82	38,13	109,20	36,40
2019	23.400.000	4.040.262.342	172,66	5,68	30,38	88,49	29,50

Kaynak: Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu, Yıllık faaliyet raporu verileri ve British Petroleum enerji istatistiklerinden hareketle tarafımızca hazırlanmıştır.

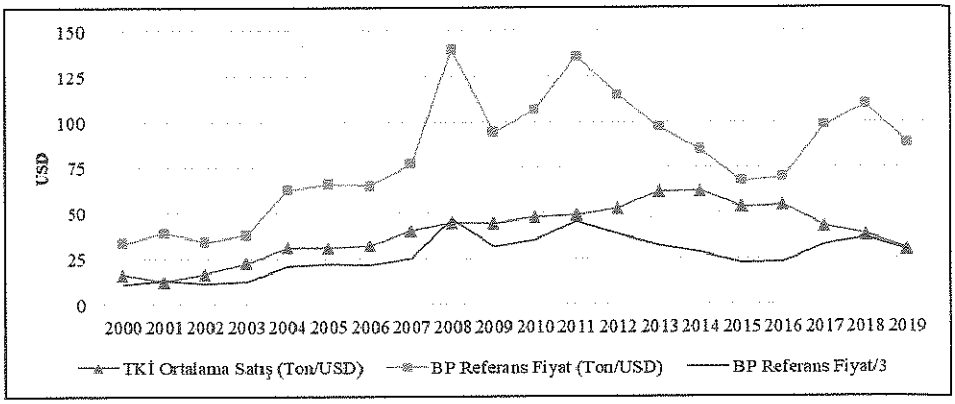
Türkiye Kömür İşletmeleri, **Faaliyet Raporları,** 2001-2019, "Kömür Satış Faaliyetleri" ve "Finansal Tablolar" başlıkları altındaki tablolar, http://www.tki.gov.tr/bilgi/yayinlar/faaliyet-raporlari/228 (Erişim Tarihi: 06.10.2020) .

BP **Enerji İstatistikleri** https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html (Erişim Tarihi: 06.10.2020).

Kur Ortalamaları : https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?/evds/evdsDashboardCapture 2005 yılında TL'den altı sıfır atılması sebebiyle öncesindeki seneler için tüm mali veriler 6 hane yuvarlanmıştır. (Erişim Tarihi: 06.10.2020).

[20] Tabloda; TKİ'nin 2001-2019 yılları arasındaki faaliyet raporlarındaki yıllık net satış toplamı (TL) satış miktarına (ton) bölünerek, yıllık ortalama kur üzerinden USD karşılığı hesaplanmış ve bulunan değer BP'nin yıllık kömür fiyatlarına ait verilerinin ortalamasıyla karşılaştırılmıştır. Türkiye'deki linyit kömürünün ısıl değerinin 1.000 kcal /kg ile 4.200 kcal /kg arasında değişiklik gösterip örneğin, en büyük rezervin bulunduğu Afşin-Elbistan havzasındaki linyit kömürünün üst ısıl değeri 1.000-1.400 kcal /kg, alt ısıl değeri ise 900-1.250 kcal/kg'da kalmasından yola çıkarak ortalama 2.000 kcal/kg'a eşitlemek için, 5.500-6.000 kcal/kg'a karşılık gelen BP fiyatlarının 1/3'i baz alınmıştır. İlave olarak TKİ'nin toplam kömür satışlarının yaklaşık %70'i elektrik santrali kalan kısmı ısınma amaçlı olup, bu iki kömürün cinsi ve fiyatlarında farklılık olabileceği de değerlendirilmekle birlikte bunun karşılaştırma açısından mahsur taşımayacağı düşünülmüştür.

Grafik 9: Türkiye Kömür İşletmeleri Fiyatı ile Dünya Kömür Fiyatlarının Ortalama Seyri (2000-2019) (ton/usd)



Kaynak: Tablo 4 verilerinden hareketle tarafımızca hazırlanmıştır.

Gelecek yıllarda geçmişte olduğu gibi TL'yi aşırı değerli tutan yanlış kur politikasına geri dönüş olmazsa ve günümüzdeki rekabetçi kur seviyeleri kararlı bir biçimde korunursa, ulusal üretimin kömür ithalatını ikame etme şartları sağlanmış olacaktır. Kuşkusuz fiyat dezavantajının ortadan kalması ile birlikte ulusal rezervlerin üretime dönüştürülmesi ve yurtiçi üretim maliyetlerinin düşürülmesine yönelik stratejilerin geliştirilmesi gibi arz cephesi sorunlarını da ihmal etmemek gerekir.

2.2.1.5. Türkiye'de Elektrik Üretiminin Kaynak Yapısı ve Kömür Kullanımı

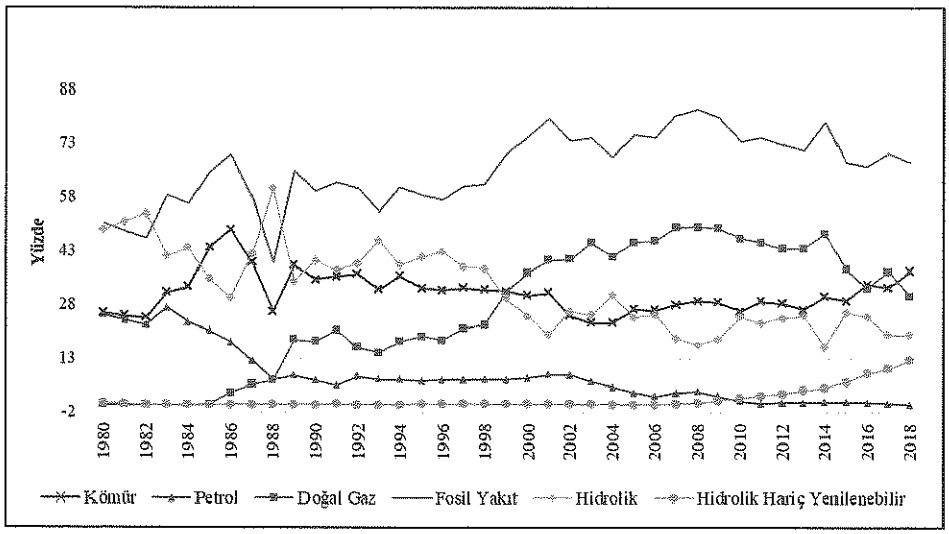
Grafik 10'da 1980'den günümüze elektrik üretiminin kaynak bazındaki seyri görülmektedir. Fosil yakıtların payında 1996'dan itibaren doğalgaz kullanımının belirleyici olduğu ciddi bir sıçrama görülürken, 2010 yılı sonrasında yenilenebilir enerji üretimindeki kıpırdanmaya paralel olarak fosil yakıt payında kısmi bir gerileme yaşanmıştır. 2014 sonrasında fosil yakıtlar arasında doğal gazın payında gerileme yaşanırken kömürün payında kısmi bir artış gözlenmektedir.

Kömürün ana tüketim mecrası olan elektrik üretiminde Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı'nın 2018 yılı verilerine göre %22,4'lük paya sahip olan kömürün yüzdesindeki %12,4'lük kısım yerli (taşkömürü+linyit+asfaltit) üretimle kalan %10'lık kısımsa ithal taşkömürü ile karşılanmıştır.[21] 1980'li

[21] Türkiye Taşkömürü Kurumu (TTK), **Taşkömürü Sektör Raporu,** 2018, s.28 (Tablo 3.8) http://www.taskomuru.gov.tr/file/duyuru/ttk_sektor_raporu_2018.pdf (Erişim Tarihi: 23.12.2019).

yılların başında Türkiye'deki toplam taşkömürü tüketiminin %80'i, sonlarına doğru ise %45'i yerli kaynaklardan karşılanırken, 2018 yılında 35,7 ton olarak gerçekleşen taşkömürü tüketiminin sadece %3,18'i yerli kaynaklardan karşılanabilmiştir.[22]

Grafik 10: Türkiye'deki Elektrik Üretiminin Kaynak Bazında Seyri (1980-2018) (%)



Kaynak: Dünya Bankası ve IEA-Uluslararası Enerji Ajansı verilerinden hareketle tarafımızca oluşturulmuştur (1980-2015 Dünya Bankası, 2016-2018 yılları IEA açık veri bankasından alınmıştır).

Dünya Bankası, **Veri Bankası =>**

Kömür: https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.COAL.ZS Petrol => https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.PETR.ZS

Doğalgaz => https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.NGAS.ZS, Fosil Yakıt => https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.FOSL.ZS,

Hidrolik => https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.HYRO.ZS

Hidrolik Hariç Yenilenebilir => https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.RNWX.ZS)

IEA, **Veri Bankası,** => https://www.iea.org/data-and-statistics?country=TURKEY&fuel=Electricity%20and%20heat&indicator=Electricity%20generation%20by%20source (Erişim Tarihi: 30.12.2019).

1990'lardan itibaren doğalgazın toplam elektrik üretimindeki payının artışı ve yerli kömür ile hidrolik kaynakların kullanımının görece azalması, günümüzde fosil yakıt ve ithalata bağımlı enerji karmasının ortaya çıkışında belirleyici olmaktadır.

Bu bağlamda Türkiye'nin kayda değer miktarda rezerv sahibi olduğu tek fosil kaynak olan kömür özelinde ağırlığı oluşturan linyit rezervlerinin

[22] Türkiye Taşkömürü Kurumu (TTK), **Taşkömürü Sektör Raporu,** 2018, s.26 http://www.taskomuru.gov.tr/file/duyuru/ttk_sektor_raporu_2018.pdf (Erişim Tarihi: 23.12.2019).

ana kullanım mecrası olan elektrik üretimine biraz daha yakından bakmak yerinde olacaktır.

Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi'nin yayımladığı istatistiklere göre 2019 yılı toplamında 304.252 GWh'lık toplam elektrik üretiminin %21,8'i taş kömürü+ithal kömür+asfaltit, %15,4'ü linyit, %18,6'sı doğalgaz+LNG, %1,7'si petrol ve atıklardan olmak üzere toplam %57,5'i termik (buhar gücü teknolojisindeki) santrallerde gerçekleşirken; kalan %42,5'luk kısım hidrolik dahil (%29,2) yenilenebilir (jeotermal+rüzgar+güneş) enerji kaynaklarından elde edilmiştir. Dolayısıyla %37,2'lik paya sahip kömür bazlı elektrik üretimi; %57,5'lik termik santral kapasitesinin ağırlığını oluştururken bunun ise yarıdan az kısmının yerli rezerv kaynaklı linyitten oluşması[23] dikkat çekmektedir.

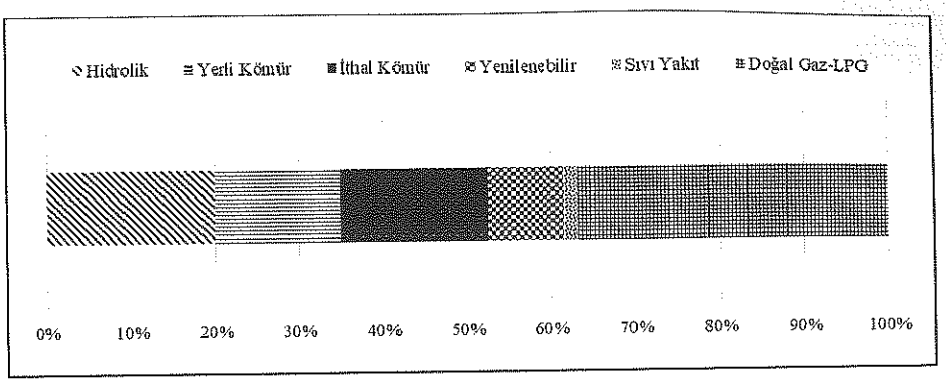
Türkiye'de kamuya ait termik ve hidroelektrik santrallerin işletim, bakım, onarım, rehabilitasyon ve kapasite artışı ile ruhsatına sahip olduğu maden sahalarının işletilmesini yürüten EÜAŞ ile 2000'li yıllardan itibaren hız kazanan özelleştirmelerle birlikte Yap-İşlet ve Yap-İşlet-Devret usulüyle işletim ve elektrik üretim faaliyetleri özel sektöre devredilen maden sahaları yanında diğer (yenilenebilir dahil) enerji kaynakları üzerinden elektrik üretimi yapan serbest üretim şirketleri ve ticari amaç gütmeyen lisanssız şahsi üreticilerle birlikte; 2018 yılındaki 303.380 GWH'lık brüt elektrik üretiminin 45.766 GWH'sı (%15) kamu aracılığıyla gerçekleşmiştir.

Bir başka deyişle; kamu eliyle işletilen linyit ağırlıklı yerli kömür madenlerinin işletim ve üretim hakkı 2000'lerin başından itibaren artan ivmeyle bir yandan özel sektöre devredilirken bir yandan da ithal kömürle işleyen termik santrallerin de kurulumu için imkan sağlanarak, elektrik üretimindeki kömürün payının artırıldığı anlaşılmaktadır (bkz. Grafik 10'daki 2010 yılından itibaren kömür toplamında görülen eğilim). Nitekim Grafik 11'de görüldüğü üzere, Türkiye'nin elektrik üretimindeki mevcut kurulu güç kapasitesini oluşturan santrallerin %40,9'u doğalgaz ve ithal kömüre dayalı iken yenilenebilir, hidrolik enerji ve yerli kömürden oluşan kısım %60'ını teşkil edebilmekte ve ithal kömür yakıtlı termik santraller; linyit yakıtlı olanları toplam elektrik üretiminde geride bırakmaktadır.

---

[23] Türkiye Elektrik İletim AŞ (TEİAŞ), **"Aylık Üretim-Tüketim Raporları"**, 2019, https://www.teias.gov.tr/tr-TR/aylik-elektrik-uretim-tuketim-raporlari (Erişim Tarihi: 04.06.2020).

Grafik 11: Türkiye'de Kurulu Güç ve Brüt Elektrik Üretimindeki Kaynak Dağılımı (2017) (%)



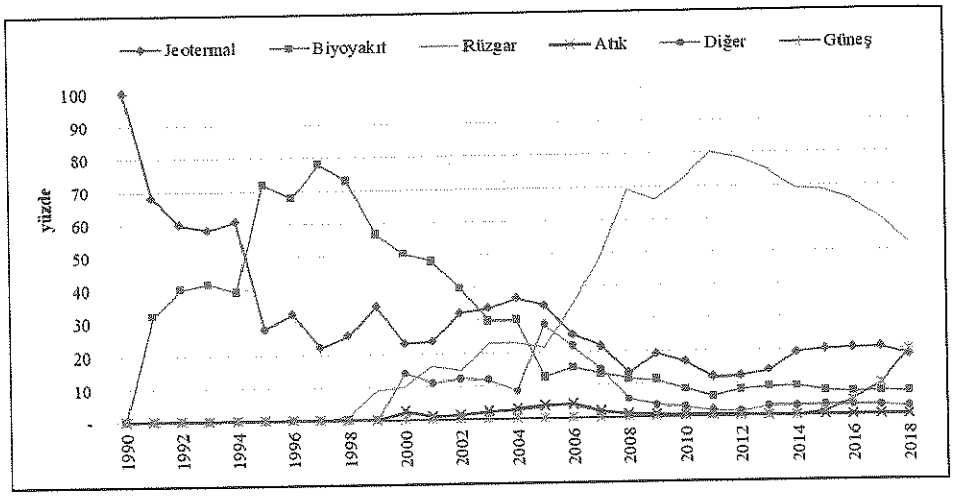
Kaynak: Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu (Linyit) Sektör Raporu, s.31'deki grafiklerden hareketle tarafımızca hazırlanmıştır. Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu, **Kömür (Linyit) Sektör Raporu,** 2017, s.31. http://www.tki.gov.tr/depo/file/2017%20Kömür%20Sektör%20Raporu_21_02_19.pdf (Erişim Tarihi: 25.12.2019).

Oysaki 2019 yılı sonu itibarıyla 20,66 milyar tonluk linyit, asfaltit ve taşkömürü rezervine sahip Türkiye'deki kömür kaynaklarının henüz üçte birinin etüt ve fizibilite çalışmalarının tamamlanmış olması ve bunun 19,32 milyar tonunu oluşturan linyitin %79'unun 2.500 kcal/kg ısıl değerine sahip olması itibarıyla en azından termik santraller için kullanıma imkan veren bir potansiyel olduğu görülmektedir.[24] Ayrıca sadece 2015 sonrasında sınırlı bir artışla elektrik üretimine katkı sağlamış olan yenilenebilir kaynakların, uzun yıllar boyunca ihmal edilmiş olması, fosil yakıt ağırlıklı ve ithalata bağımlı mevcut enerji karmasının oluşumunda bir diğer önemli etken olarak dikkat çekmektedir.

Hidrolik dışı yenilenebilir enerji kaynaklarının tür bazında gelişimini incelemek üzere Grafik 12 hazırlanmıştır.

[24] Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu, **Faaliyet Raporu,** 2019, s.49-50. http://www.tki.gov.tr/depo/file/faaliyet%20raporu/2019faaliyetraporu.pdf (Erişim Tarihi: 05.06.2020).

Grafik 12: Türkiye'deki Elektrik Üretiminde Hidrolik dışı Yenilenebilir Enerji Türlerinin Kaynak Bazında Seyri (1990-2018) (%)



Kaynak: IEA-Uluslararası Enerji Ajansı verilerinden hareketle tarafımızca oluşturulmuştur.
IEA, **Veri Bankası,** => https://www.iea.org/data-and-statistics?country=TURKEY&fuel=Electricity%20and%20heat&indicator=Electricity%20generation%20by%20source (Erişim Tarihi: 30.12.2019).

Gelişmiş ülkelerin artık terk etme noktasına geldikleri nükleer enerjiden bugüne kadar yararlanılamamış olması yanında, Türkiye gibi elverişli iklim ve coğrafi şartlara sahip bir ülkede rüzgar ve güneş enerjisinin de, son yıllardaki sınırlı gelişme dışında, yeterince kullanılamamış olması, alternatif enerji kaynaklarında sahip olunan potansiyelin yeterince hayata geçirilemediğini göstermektedir. Oysaki; Avrupa Birliği başta olmak üzere gelişmiş bölgelerde alternatif enerji yatırımları 1990'ların ikinci yarısından itibaren kayda değer bir ivme yakalarken ilerleyen bölümlerdeki Grafik 14a-b-c-d'de de görüldüğü üzere; aynı dönemlerde tüm elektrik üretimi yatırımını doğalgaza endeksleyen ve ulusal kömür rezervlerini de yeterince kullanamayarak ithal kömüre yönelen Türkiye'nin enerjide fosil yakıt ve dışa bağımlılığı günümüze dek artarak devam etmiştir.

2.2.2. Petrol

Türkiye komşusu Ortadoğu ülkeleri gibi ne yazık ki günümüzün önemli enerji kaynağı olan petrol rezervleri açısından Tablo 1'de de görüldüğü gibi, kaynak zengini bir ülke değildir. Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü'nün verilere göre; 1934 yılından günümüze dek açılan toplam 4.691 adet arama-tespit ve üretim kuyusunun %38'i 2002-2017 yılları arasında açılmış olup; bu dönemde açılan toplam arama ve tespit kuyusu 1.156, üretim kuyu-

su sayısı 631, 11 adet enjeksiyon ve jeolojik istikşaf kuyusu da dahil edildiğinde AKP iktidarı boyunca açılan toplam kuyu sayısı 1.798 ile 1934'den günümüze olan toplam kuyu sayısı olan 4.813 adetin %37'sine karşılık gelmektedir.[25] 2002-2017 yılları arasındaki 53,8 milyon tonluk rezerv keşifleri sayesinde; 2002 yılı sonu itibarıyla 39,1 milyon ton olan ham petrol rezerv toplamı; bu yıllar arasındaki 37,9 milyon tonluk ham petrol üretiminin yarattığı azalmaya rağmen, 2017 sonu itibarıyla 52,7 milyon tona yükselmiştir. Ancak bilindiği gibi mevcut rezervler ülkenin ihtiyacını karşılamak bakımından çok yetersizdir.

Tablo 5: Türkiye Ham Petrol Üretimi ve Rezerv Değişimi (2002-2007)

Ham Petrol Rezerv - Üretim		Ton
A	2002-2017 Ham Petrol Üretimi	37.939.729
B	2002 Ham Petrol Rezervi	39.100.000
C	2017 Ham Petrol Rezervi	52.653.680
D (B-A+C)	**2002-2017 Rezerv İlavesi**	**53.813.951**

Kaynak: Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü İstatistiklerinden hareketle tarafımızca hazırlanmıştır. (A[26], B[27], C[28])

Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü, **Yıllar İtibariyle Ham Petrol ve Doğalgaz Üretimi,** (online data) http://www.mapeg.gov.tr/petrol_istatistik.aspx (Erişim Tarihi: 21.01.2020).

Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü, **Petrol Arama ve Üretim Faaliyetleri** (online data), slayt:12 http://www.pigm.gov.tr/images/pdf/2016/2015_Yili_Petrol_Arama_ve_Uretim_Faaliyetleri.pdf (Erişim Tarihi: 05.12.2019).

Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü, **2017 Sonu itibariyle Türkiye Ham Petrol Rezervleri,** (online data) http://www.mapeg.gov.tr/petrol_istatistik.aspx (Erişim Tarihi: 21.01.2020).

2002-2017 döneminde arama ve üretim faaliyetlerinde sağlanan bu kayda değer artışın hayata geçmesinde; geçmişte sadece Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO) tarafından devlet eliyle gerçekleştirilen ham petrol arama ve üretim faaliyetlerinin yerli ve yabancı özel müteşebbislere de açılması yönündeki yasal düzenlemenin de rolü olmuştur. Petrol yasasının

---

25 Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü, **"Petrol Kuyularının Yıllar İtibarıyla Cinslerine Göre Adet ve Metrajları"** (online data) http://www.mapeg.gov.tr/petrol_istatistik.aspx (Erişim Tarihi: 21.01.2020).

26 Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü, **"Yıllar İtibariyle Ham Petrol ve Doğalgaz Üretimi"** (online data) http://www.mapeg.gov.tr/petrol_istatistik.aspx (Erişim Tarihi: 21.01.2020).

27 Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü, **"Petrol Arama ve Üretim Faaliyetleri"** (online data), slayt:12 http://www.pigm.gov.tr/images/pdf/2016/2015_Yili_Petrol_Arama_ve_Uretim_Faaliyetleri.pdf (Erişim Tarihi: 05.12.2019).

28 Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü, **"2017 Sonu itibariyle Türkiye Ham Petrol Rezervleri"**, (online data) http://www.mapeg.gov.tr/petrol_istatistik.aspx (Erişim Tarihi: 21.01.2020).

büyük ölçüde değiştirilerek bu faaliyetlerin özel sektöre açılması ve kritik pek çok petrol kurumunun özelleştirilmesi pahasına atılan bu adımlar, mevcut petrol stoğunda yarattığı kısmi iyileşmeye karşın, petrol gibi ulusal güvenlik bakımından son derece kritik bir sektörün devlet kontrolünden çıkmasına yol açması bakımından da eleştiriye açıktır. TPAO tarafından denizde yürütülen aramalar için ise, 2018 başında satın alınan ve Türkiye'nin ilk sondaj gemisi olma özelliği ile 30 Ekim 2018 tarihinde sondaj çalışmalarına başlayan Fatih Sondaj gemisi üzerinden sürdürülen çalışmalar, yine yakın zamanda bu alanda atılmış adımlardan birisidir.[29]

2.2.3. Doğalgaz

Türkiye'nin rezerv sahipliği bakımından en fakir olduğu fosil yakıt olan doğal gaz, son otuz yıl içinde izlenen politikalar sonucunda daha önce sunulan veriler ve grafiklerden de tespit edildiği gibi, ülkenin enerji karmasında ciddi bir ağırlığa sahip hale gelmiştir. Türkiye'de 2019 yılında 45,3 milyon Sm3'lük doğalgaz tüketimine karşın 45,2 milyon Sm3'lük (%99) doğalgaz ithalatı gerçekleşmiştir. Doğalgaz boru hatları ve LNG (sıvılaştırılmış) formunda temin edilmektedir. İthal doğalgaz alımına 1986 yılında Rusya ile imzalanan 6 milyar m3'lük ilk anlaşma ile boru hatları üzerinden başlanmış olup, arz çeşitliliğini sağlamak için 1988 yılında Cezayir ile imzalanan anlaşma kapsamında 1994 yılından itibaren LNG alımı ile devam edilmiştir. Grafik 1 ile Grafik 11'de de görüldüğü üzere, doğalgaz, günümüzde gerek toplam enerji arzı gerekse elektrik üretimindeki ana enerji kaynağı haline gelmiştir. 2019 itibarıyla 12,7 milyon Sm3 (toplam ithalatın %28'i) LNG ithalatı yapılırken, bunun %40'lık bölümü spot, kalan kısmı ise Boru Hatları ile Petrol Taşıma AŞ (BOTAŞ) tarafından Cezayir ve Nijerya'dan, uzun vadeli sözleşmelerle, temin edilmiştir.[30] Kalan %60'lık kısım boru hatları üzerinden sağlanmakta olup; Rusya-Ukrayna krizi ve İran'daki teknik sorunlara bağlı sevkiyat kesintisinin getirdiği tecrübelerle yıllar itibarıyla LNG lehine gelişim göstermiştir.[31]

---

29 TPAO – Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı, **"Projeler, Deniz"**, 2018, http://www.tpao.gov.tr/?mod=projeler&contID=48 (Erişim Tarihi: 05.12.2019).

30 T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu, **Doğalgaz Piyasası Sektör Raporu**, 2019, s. ii https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-0-94-1007/dogal-gazyillik-sektor-raporu (Erişim Tarihi: 16.11.2020).

31 T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu, **Doğalgaz Piyasası Sektör Raporu**, 2018, s. VIII, s.6-8 https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-0-94-1007/dogal-gazyillik-sektor-raporu (Erişim Tarihi: 03.01.2020).

Türkiye'nin enerji karmasında bu denli ağırlığa sahip olan doğalgazın 2018 yılı toplam talebinin %1'ini karşılayabilen yerli üretim, Güneydoğu Anadolu (%1), Trakya-İstanbul (%97) ve Batı Karadeniz (%2) bölgelerindeki rezervlerden elde edilmiştir.[32] 2013 yılı itibarıyla kalan rezerv miktarının 5,4 milyar m3 ile cüz'i seviyede olduğu belirtilmekle birlikte özellikle güneydoğudaki Anadolu Havzası ve Diyarbakır Havzası ile kuzey batıdaki Trakya Havzası ile Siva ve Tuz Gölü Havzalarında yaklaşık 551 milyar m3 şeyl gazı potansiyeli bulunduğu tahmin edilmektedir. 2013 yılındaki Petrol Yasası'nın getirdiği teşviklerle ivme kazanması umulan arama faaliyetleri doğrultusunda Diyarbakır Havzası'nda yürütülen keşif çalışmaları, bölgedeki terörist faaliyetler sebebiyle kesintiye uğrarken, 1970'lerden itibaren Karadeniz'de yürütülen derin su arama faaliyetleri kapsamındaki keşif sondajları ise, 2013 yılından itibaren Shell ve TPAO ortaklığında sürdürülmektedir.[33]

2010 yılında ABD'li Chevron ve TPAO'nun eşit hisselerle ortak olduğu "Ortak Girişim ve Operasyon Anlaşması'na göre Batı Karadeniz Sakarya Havzası'ndaki keşif ve doğalgaz arama çalışmaları, ABD'li ortağın 2013 yılında ayrılması üzerine, TPAO tarafından milli sondaj gemisi Fatih ile yoğun bir şekilde sürdürülmüştür. 21.08.2020 tarihindeki resmi açıklamalara göre, 320 milyar m3'lük bir potansiyel barındırdığı ve bunun, daha büyük bir rezervin kısmi bir bölümü olduğu ifade edilen havzadaki keşfin ekonomik değeri, Türkiye'nin hali hazırdaki doğalgaz anlaşmalarının ortalama fiyatı üzerinden yaklaşık 85 milyar USD olarak hesaplanmaktadır. Türkiye'nin yıllık 12 milyar USD'lık doğalgaz ithalatı düşünüldüğünde, çıkarılmaya başlandığında söz konusu kaynak Türkiye'nin dış ticaret dengesini olumlu etkileyecektir. Sakarya havzasında yapılan doğal gaz keşfi ile ilgili; üretime başlanabilecek en yakın tarih, (üretimin başlayacağı tarihteki fiyatların belirsizliği itibarıyla) sahip olduğu toplam ekonomik değer, gerektirdiği yatırım miktarı (yaklaşık 5-6 milyar USD), teknik bulguların işaret ettiği rezerv kapasitesi, gazın kalite ve birim maliyeti vb. konularda halen pek çok teknik ve ekonomik güncel tartışma mevcuttur. Ancak %99 oranında ithalata bağımlı bir kaynak olan

---

[32] T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu, **Doğalgaz Piyasası Sektör Raporu**, 2018, s. VIII, s.6-8 https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/5-5847/2018-yillik-sektor-raporlari-yayinlanmistir (Erişim Tarihi: 03.01.2020).

[33] IEA-Uluslararası Enerji Ajansı, **IEA Ülkelerinin Enerji Politikaları, Türkiye Raporu**, 2016, s.103-104 https://webstore.iea.org/download/direct/328 (Erişim Tarihi: 01.01.2020).

doğalgaz alanında, en büyük rezerv keşfi olması itibariyle, bir ilk olma niteliğindedir.[34]

Bunlara ilave olarak; Doğu Akdeniz'deki Levant Havzası'ndaki doğalgaz arama çalışmaları Türkiye'nin güneyindeki karasularının güvenliği ve enerji politikalarını doğrudan ilgilendiren önemli bir siyasi ve ekonomik mesele olarak son yıllarda öne çıkmıştır. Havza'yla ilgili Amerikan Jeolojik Araştırma Merkezi (USGS)'nin 2010 yılında yayımladığı rapor, Bölge'de 1,7 milyar varillik petrol, ama bundan çok daha önemlisi, 3,45 trilyon m3 doğal gaz rezervinin bulunduğunun tahmin edildiğini ortaya koymaktadır.[35] Bölgenin sahip olduğu potansiyel, petrol ve doğalgazda dünya rezervinin 2017 yılı itibarıyla sırasıyla 1.696,6 (bin) milyon varil ve 193,5 trilyon m3 olduğu düşünüldüğünde,[36] dünya genelinin %2'sine karşılık gelmektedir. Bu sebeple Total, ENI, BP, Shell gibi enerji devlerinin ilgi odağında bulunmakta ve Türkiye'nin de içinde bulunduğu bölge ülkeleri açısından sınır mücadelesine konu olmaktadır.

Türkiye'de doğal gaz üretimi, 2001 yılında yayımlanan 4646 Sayılı Doğalgaz Kanunu çerçevesindeki reformlarla sunulan imkanlara ve teşviklere rağmen, 2008-2017 döneminde gerilemiş, sadece son iki yılda artış eğilimine girmiştir. Ancak, 2019 yılı itibariyle toplam üretim, Grafik 13'te de görüldüğü gibi, 2008 yılındaki seviyenin yarısına bile henüz ulaşamamıştır.

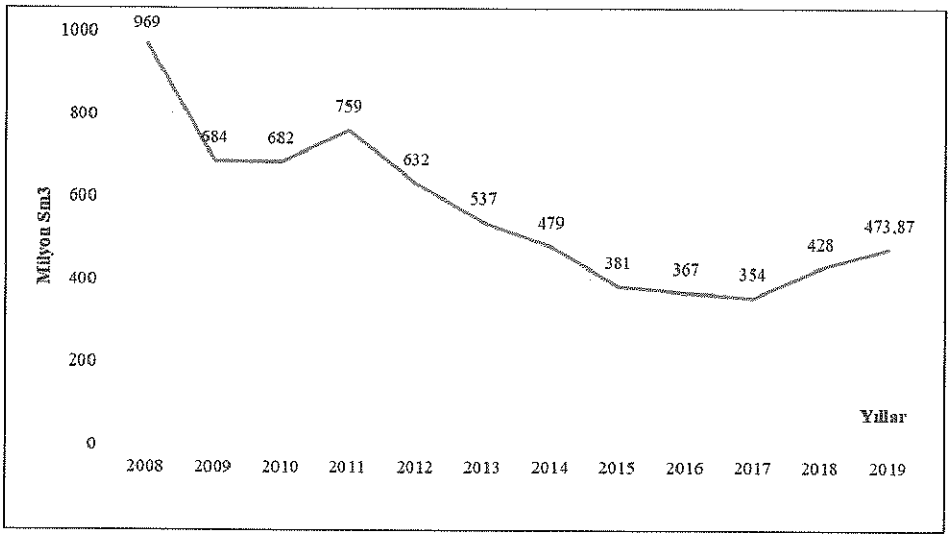
---

34 Okan Yardımcı, **Derin Denizlerde Sondaj ve Karadeniz'deki Yeni Gaz Keşfi Üzerine Notlar,** http://enerjiuzmani.blogspot.com/2020/08/derin-denizlerde-sondaj-ve.html#more (Erişim Tarihi: 18.11.2020).

35 Euronews, Doğu Akdeniz'de Ne Kadar Petrol rezervi Var?, 31.12.2019, https://tr.euronews.com/2019/12/31/dogu-akdeniz-ne-kadar-dogal-gaz-rezervi-var-en-buyuk-payi-hangi-ulkeler-alacak (Erişim Tarihi: 01.01.2020).

36 BP – **Dünya Enerjisinin istatistiksel incelemesi** 2018, https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html (Erişim Tarihi: 03.01.2020).

Grafik 13: Türkiye'deki Doğalgaz Üretim Miktarı (2008-2018) (milyon Sm3)



Kaynak: T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu, **Doğalgaz Piyasası Sektör Raporu,** 2019, s. ii https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-0-94-1007/dogal-gazyillik-sektor-raporu (Erişim Tarihi: 16.11.2020).

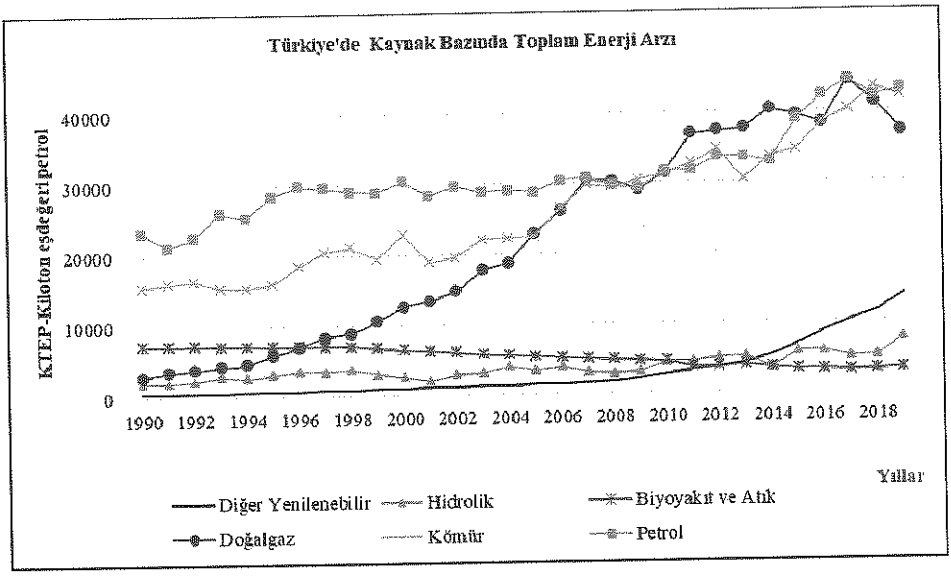
Gerek rezerv yetersizliği gerekse üretimdeki düşüşe bağlı olarak gelişen bu durum, Türkiye'nin toplam enerji arzı, nihai enerji tüketimi ile ısı ve elektrik enerjisinin dönüşümü olmak üzere; enerji dengesini oluşturan tüm arz-talep ve dönüşüm süreçlerinde doğalgazın gözle görülen hakimiyeti; tamamına yakını ithalata bağımlı durumdaki bu kaynağın alternatif ve milli enerjilerle dengelenmemesi sebebiyle Türkiye'nin enerji arz güvenliği, ekonomik bağımsızlığı ve siyasi manevra kabiliyeti üzerinde sınırlamalar getirmektedir.

Grafik 14a-b-c-d'de ortaya konan veriler; arz, talep ve dönüşüm sürecindeki tüm kategorilerde doğalgazın birinci veya ikinci sırada yer aldığını; yerli fosil ve alternatif enerji kaynaklarının gelişimi konularında ithal fosil yakıt kullanımını kayda değer bir biçimde azaltabilecek bir stratejinin izlendiğini söylemenin olası olmadığını göstermektedir.

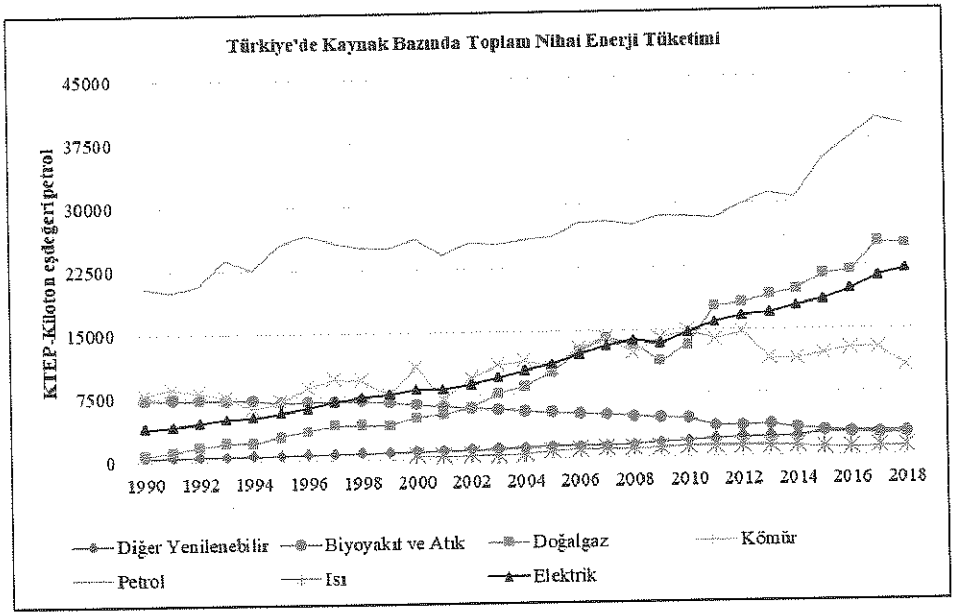
Ayrıca enerji piyasasına yönelik 2001 yılından bugüne uygulanan mevzuat değişiklikleri ile devlet hakimiyetindeki sektörlerin (petrol, doğalgaz, elektrik üretim ve arama vb.) özel sektöre açılmasına rağmen, kömür rezervlerindeki belli rezerv tespitleri dışında ne rezerv ne de üretim miktarlarında kayda değer bir artış sağlanamamış, buna fosil yakıt dışı kaynaklarda da (yenilenebilir ve nükleer) yatırımların ihmali ve gecikmesi eklenince, Türki-

ye'nin enerji karmasındaki fosil yakıt bağımlılığı ne yazık ki artmaya devam etmiştir (bkz. Grafik 14a).

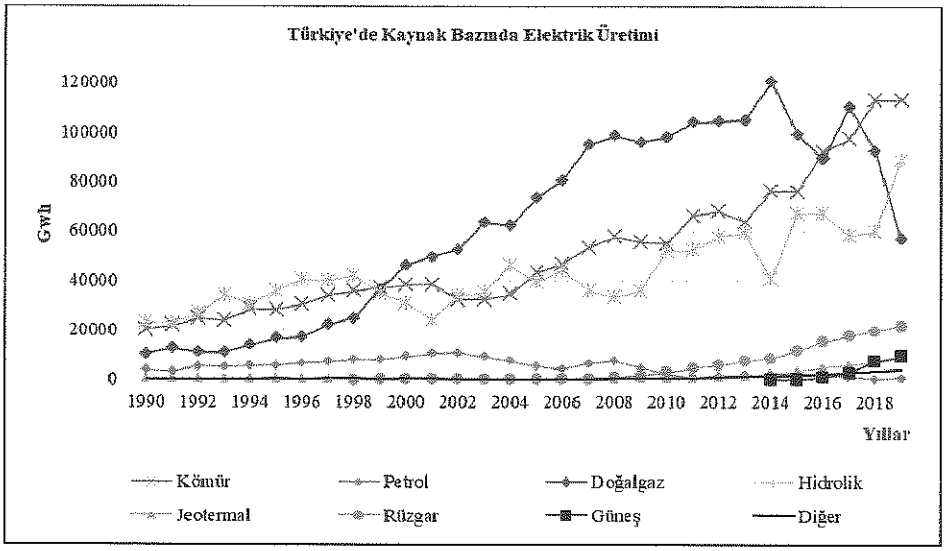
Grafik 14a. Türkiye'nin Kaynak Bazında Toplam Enerji Arzı (1990-2018)



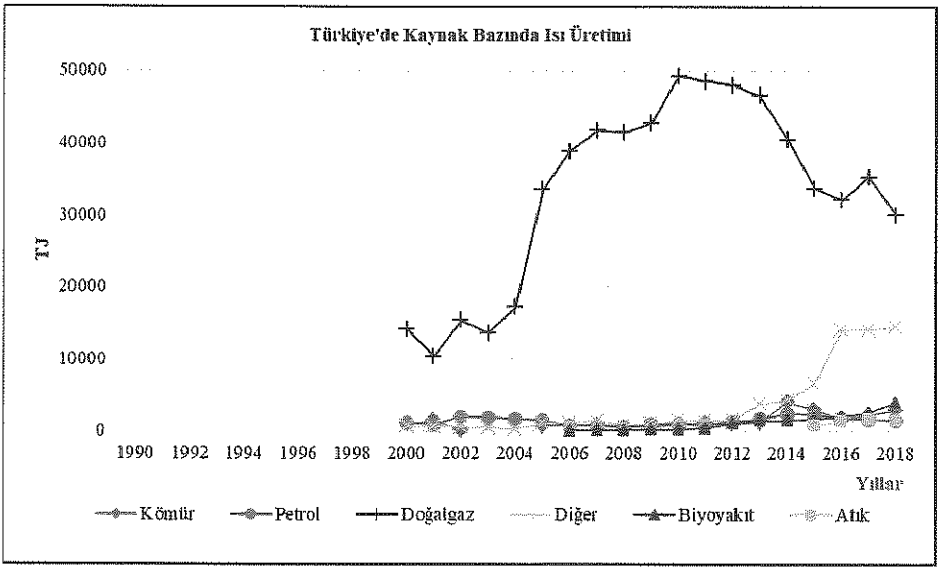
Grafik 14b. Türkiye'nin Kaynak Bazında Toplam Nihai Enerji Tüketimi (1990-2018)



Grafik 14c. Türkiye'nin Kaynak Bazında Elektrik Üretimi (1990-2018)



Grafik 14d. Türkiye'nin Kaynak Bazında Isı Üretimi (1990-2018)



Kaynak: IEA- Uluslararası Enerji Ajansı, **Açık Veri Bankası,**

Enerji Arzı => https://www.iea.org/data-and-statistics?country=TURKEY&fuel=Energy%20supply&indicator=Total%20primary%20energy%20supply%20(TPES)%20by%20source

Nihai Enerji Tüketimi => https://www.iea.org/data-and-statistics?country=TURKEY&fuel=Energy%20consumption&indicator=Total%20final%20consumption%20(TFC)%20by%20source

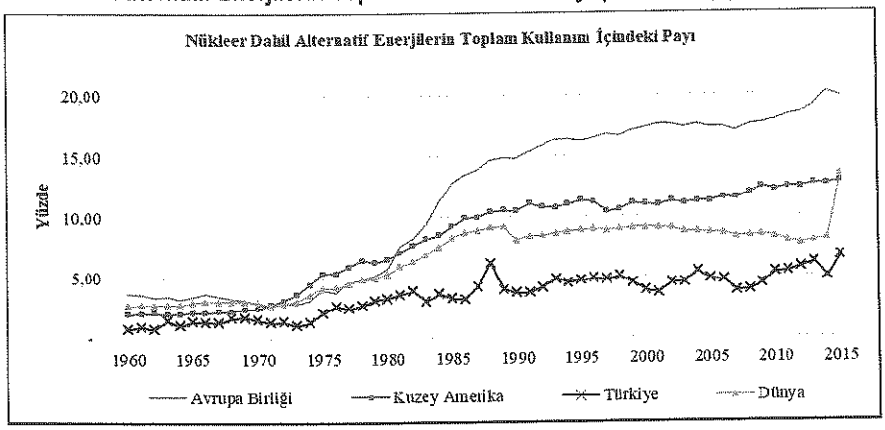
Elektrik Üretimi => https://www.iea.org/data-and-statistics?country=TURKEY&fuel=Electricity%20and%20heat&indicator=Electricity%20generation%20by%20source

Isı Üretimi => https://www.iea.org/data-and-statistics?country=TURKEY&fuel=Electricity%20and%20heat&indicator=Heat%20generation%20by%20source (Erişim Tarihi: 30.07.2020).

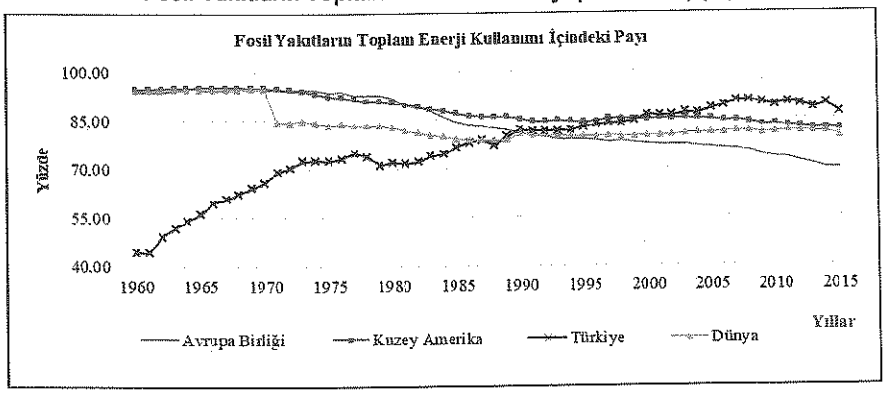
3. Fosil Yakıt Dışındaki Alternatif Enerjilerin Geliştirilmesi (Yenilenebilir ve Nükleer Enerji)

Grafik 15a'nın ortaya koyduğu tablo, 1973 krizinin, dünyada pek çok gelişmiş ekonominin fosil yakıtlar ve özellikle petrole alternatif enerji arayışında bir dönüm noktası olduğunu göstermektedir. Buna göre; Avrupa Birliği ülkeleri ve Kuzey Amerika gibi gelişmiş ülkelerin yanı sıra dünyada ortalama olarak, özellikle 1973 yılı sonrasında, fosil yakıt tüketiminin toplam içindeki payı gerileme gösterip alternatif enerjilerin (nükleer ve yenilenebilir) payı artarken, Türkiye'de tam tersi bir eğilimle, fosil yakıt kullanımı artış göstermiştir.

Grafik 15a: Türkiye ve Seçilmiş Bölgelerde Alternatif Enerjilerin Toplam Tüketimdeki Payı (1960-2015) (%)



Grafik 15b: Türkiye ve Seçilmiş Bölgelerde Fosil Yakıtların Toplam Tüketimdeki Payı (1960-2015) (%)

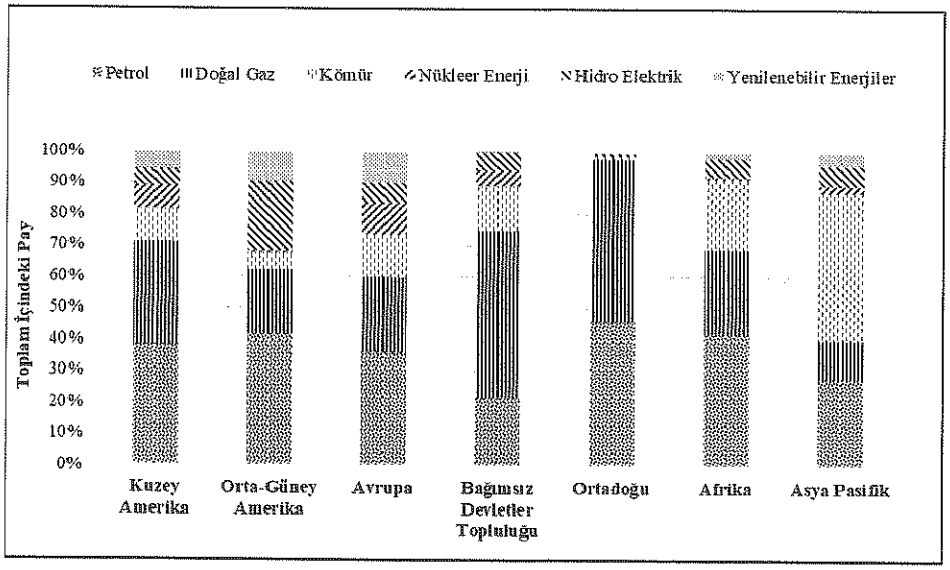


Kaynak: Dünya Bankası, **Türkiye ve Seçilmiş Bölgelerde Fosil Yakıt ve Alternatif Enerji Tüketiminin Toplam Tüketimdeki Payı,, Alternatif (Nükleer+Yenilenebilir)** => https://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.COMM.CL.ZS?end=2018&locations=EU-XU-1W-TR&start=1960 **Fosil Yakıt** => https://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.COMM.FO.ZS?end=2018&locations=EU-XU-1W-TR&start=1960 (Erişim Tarihi: 30.07.2020).

Grafiklerde sunulan veriler alternatif enerji geliştirme ve fosil yakıt kullanımını azaltmada en iyi performansı Avrupa Birliği ülkelerinin gösterdiğini, Türkiye'nin ise ne yazık ki Kuzey Amerika'dan sonra en sonda yer aldığını göstermektedir. Kuzey Amerika'nın sahip olduğu doğalgaz ve petrol rezervleri yanında, arka bahçesi olan Latin Amerika'daki petrol rezervlerini de kontrol edebildiği göz önünde bulundurulursa; Türkiye'den oldukça farklı şartlarda olduğu açıktır.1990 sonrası Türkiye'de fosil yakıt tüketimi artarken, rezerv sahipliği açısından benzer yapıda olduğu Avrupa Birliği'nde ciddi bir azalma gözlenmekte ve benzer şekilde alternatif enerji tüketiminin payı aynı yıldan itibaren sıçrama yapmaktadır. Bu gelişmeler, 1973 ve 1979 Petrol Krizlerini takiben Avrupa Birliği'nde olduğu gibi, ne yazık ki Türkiye'de fosil yakıt kullanımını azaltmaya yönelik alternatif stratejiler üretilemediğini, aksine 1990'lardan itibaren fosil yakıt tüketiminin –doğalgazın etkisiyle- arttığını göstermektedir.

Grafik 16, tüm bu gelişmeler neticesinde, 2018 yılı itibarıyla bölgesel bazda dünya genelindeki enerji kaynağı çeşitlemesinin toplam tüketimdeki payını göstermektedir.

Grafik 16: Yakıt Türü Bazında Bölgesel Enerji Tüketimi (2018) (%)



Kaynak: BP, **Dünya Enerji Görünümü Raporu,** 2018, s.10, https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2019-full-report.pdf (Erişim Tarihi: 27.07.2020).

Buna göre; genel anlamda alternatif enerji kaynaklarında en iyi performansı gösteren Avrupa Birliği bölgesi de dahil olmak üzere, dünya genelinde fosil yakıtlar toplam tüketimdeki ağırlığını korumaktadır. Diğer taraftan, Avrupa Birliği ülkeleri, Amerika kıtası ve Asya Pasifik Bölgesi'nde enerji karmalarının daha çeşitli ve alternatif enerji paylarının bu bölgelerde daha yüksek olduğu da görülmektedir. Enerjide doğal kaynak zengini olan Ortadoğu'da ise; alternatif enerjilerin varlık gösteremediği dikkat çekmektedir. Zengin karmalı Avrupa ile fosil yakıt zengini Ortadoğu'nun ortasındaki geçiş köprüsü olarak benzersiz bir jeopolitiğe sahip Türkiye'de ise, bu konuda yakın zamanda ivme kazanmış rüzgar ve güneş enerjisi yatırımları ile Rus ortaklığı ile inşası devam eden Akkuyu Nükleer Enerji Santrali'nden ibaret geç kalınmış sınırlı adımlar gözlenmektedir. Türkiye'nin enerji karmasını çeşitlendirebilmesi için daha radikal, hızlı ve tutarlı bir planla, sürdürülebilir adımlara ihtiyacı vardır.

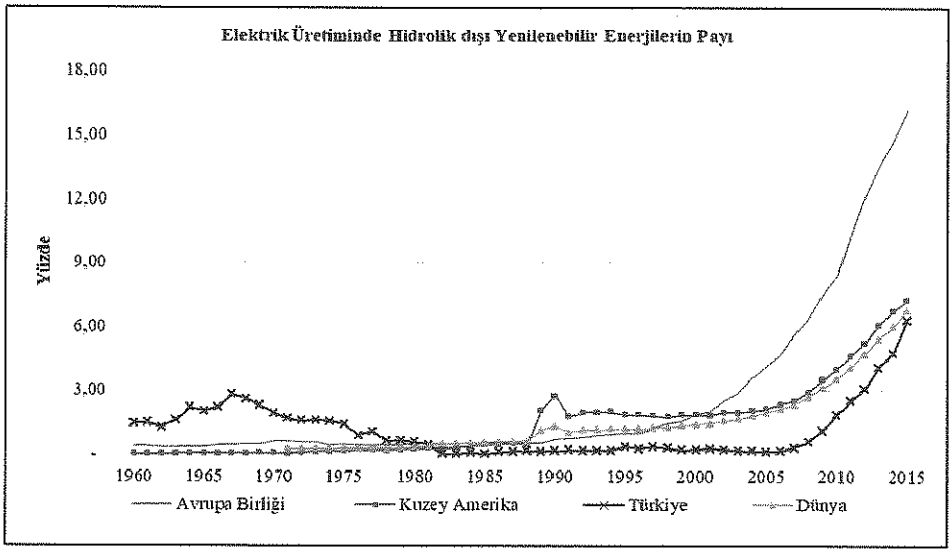
Dünya Bankası verilerinden derlenen Grafik 17a-b-c-d ise, bu çıkarımı güçlendirici ve açıklayıcı bir başka görünüm daha ortaya koymaktadır. Buna göre 1960-2015 yılları arasında Türkiye ve seçilmiş bölgeler için elektrik üretimindeki enerji türüne göre gerçekleşen dağılımda; ortak ve ayrışan önemli hususlar dikkat çekmektedir.

1973 krizini takiben Avrupa Birliği, Amerika ve dünya genelinde elektrik üretiminde petrolün yerini, nükleer enerji, yenilenebilir kaynaklar ve Türkiye kıyaslandığında çok sınırlı oranda doğalgaz almıştır. Özellikle rezerv sahipliği açısında Türkiye'ye benzer yapıdaki Avrupa Birliği'nde elektrik üretiminde nükleer enerjinin payı 1970'lerin başındaki %2'lik pay 1990'larda %30'lara kadar yükselmiştir. Avrupa Birliği'nde, 1990'lardan itibaren elektrik üretiminde hidrolik dışı yenilenebilir enerjinin payı artmaya başlarken, nükleer enerjinin payında gerilemeler gözlenmiştir. Ancak yine de günümüzde Avrupa'da elektrik üretiminde nükleer enerjinin %20 seviyelerinde kayda değer bir payı mevcuttur. Avrupa'nın nükleer enerji hamlesini ıskalayan Türkiye, Avrupa'nın yenilenebilir enerji hamlesini başlattığı 1990'lı yıllarda ise, elektrik üretiminde doğal gaz kullanımına yönelmiş ve yenilenebilir enerji alanındaki çabaları ise özellikle 2010 sonrasında olmak üzere göreli olarak sınırlı kalmıştır.

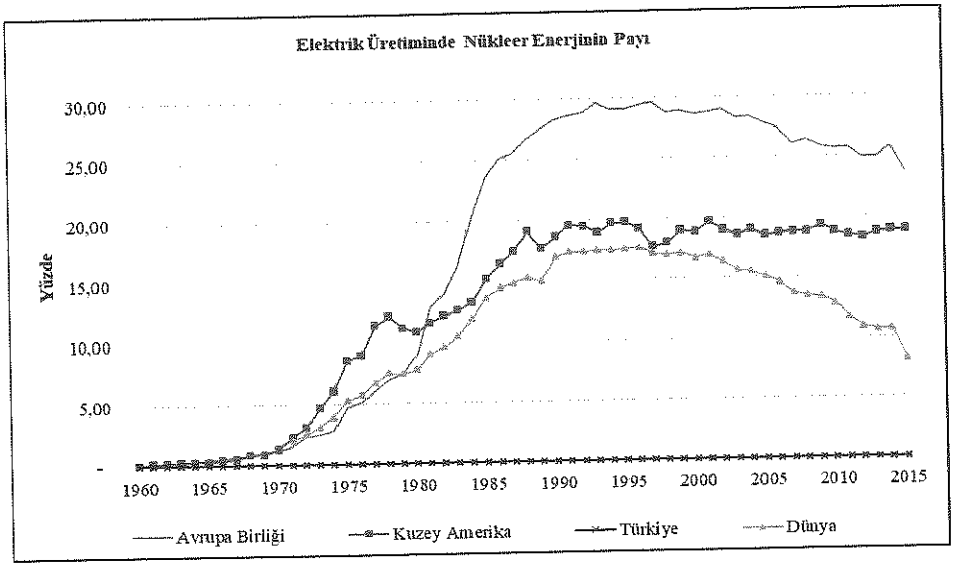
Elektrik üretiminde kömür kullanımında ise 1980 sonrasında, Kuzey Amerika ve Avrupa'da ciddi gerilemeler yaşanırken, dünya genelinde özellikle Asya'daki yükselen ekonomilerin etkisiyle artış eğilimi göz-

lenmektedir. Türkiye'de ise 1960'lardan itibaren elektrik üretiminde kömür kullanımının payı 1980'lerin başındaki dalgalanma dışında gerilemiştir. Ancak 2005 yılından itibaren daha önce de vurgulandığı gibi ithal kömürün etkisi ile elektrik üretiminde kömür tüketiminin payı yeniden hafif bir artış eğilimine girmiştir. Türkiye'de hali hazırda elektrik üretiminde kömür kullanımın payı Avrupa Birliği'nden yüksek ama dünya ortalamasından düşüktür. Daha önce de vurgulandığı gibi günümüzde TL'nin değer yitirmesinin etkisiyle ithal kömürün fiyat avantajı ortadan kalkmıştır. Türkiye'nin enerjide dış kaynak bağımlılığını bir nebze de olsa azaltabilmesi için ulusal kömür üretimi ve tüketimi konusunda yeni stratejilere yönelmesinde yarar vardır.

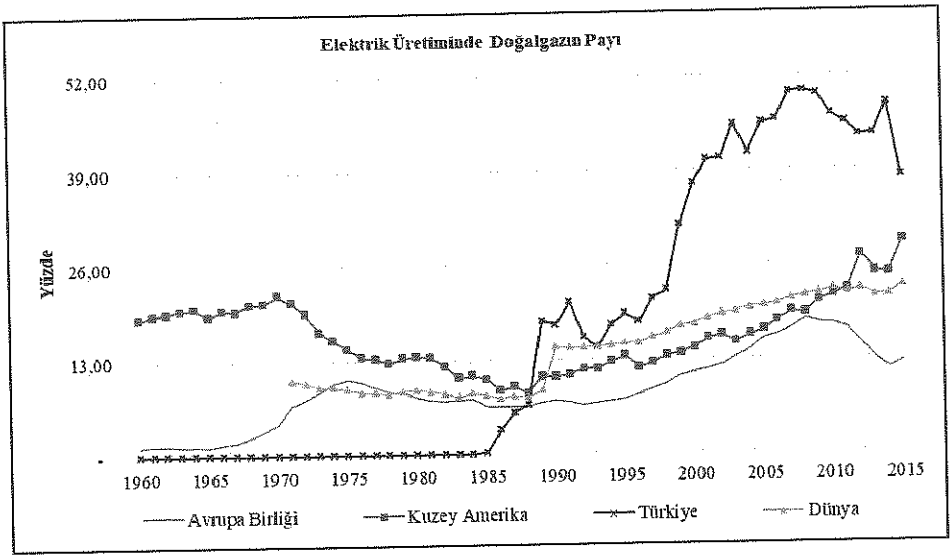
Grafik 17a: Türkiye ve Seçilmiş Bölgeler Bazında Elektrik Üretiminde Kullanılan Hidrolik Dışı Yenilenebilir Enerjilerin Payı (1960-2015) (%)



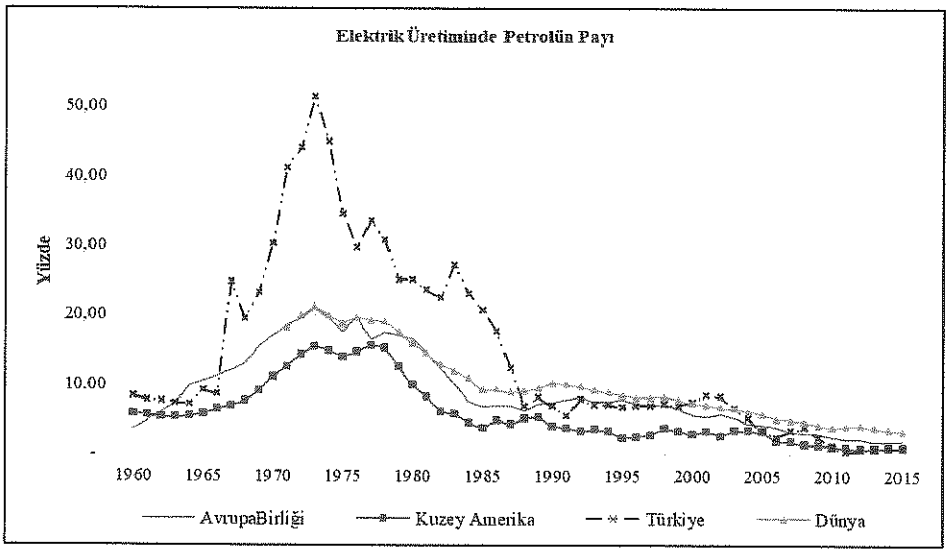
Grafik 17b: Türkiye ve Seçilmiş Bölgeler Bazında Elektrik Üretiminde Kullanılan Nükleer Enerjinin Payı (1960-2015) (%)



Grafik 17c: Türkiye ve Seçilmiş Bölgeler Bazında Elektrik Üretiminde Kullanılan Doğalgazın Payı (1960-2015) (%)



Grafik 17d: Türkiye ve Seçilmiş Bölgeler Bazında Elektrik Üretiminde Kullanılan Petrolün Payı (1960-2015) (%)



Kaynak: DB- Dünya Bankası, **Açık Veri Bankası**

Hidrolik Hariç Yenilenebilir: https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.RNWX.ZS?locations=TR-1W-XU-EU

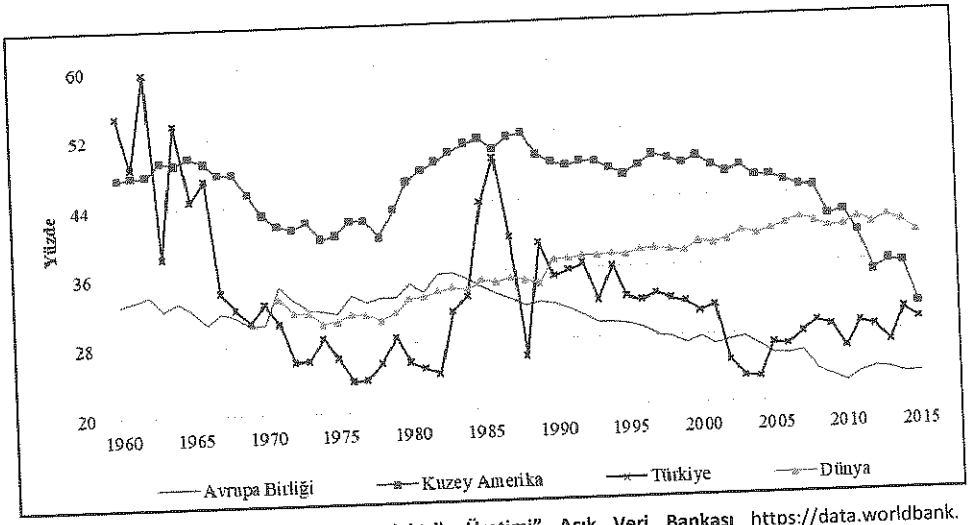
Nükleer: https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.NUCL.ZS?locations=TR-1W-EU-XU

Doğalgaz: https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.NGAS.ZS?locations=1W-TR-XU-EU

Petrol: https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.PETR.ZS?end=2018&locations=EU-XU-1W-TR&start=1960 (Erişim Tarihi: 20.07.2020).

Türkiye'de, fosil yakıtlar içinde yerli üretim payı ve rezerv sahipliğinin en yüksek olduğu kömürün elektrik üretimindeki payı azalırken, tamamına yakın oranda ithalata bağımlı olunan doğalgazın payı, -petrolün yerini alarak- toplam elektrik üretiminin %40'larını karşılayacak seviyelere ulaşmıştır. Bu durum, Türkiye'nin bugüne kadar fosil yakıt kullanımını alternatif enerji kaynaklarıyla azaltma konusunda olduğu kadar, fosil yakıtlar arasında da rezerv sahipliğine uygun bir ağırlıklandırma stratejisi izleme konusunda başarılı bir performans gösteremediğini ortaya koymaktadır.

Grafik 18: Türkiye ve Seçilmiş Bölgeler Bazında Elektrik Üretiminde Kullanılan Kömürün Payı (1960-2015)



Kaynak: Dünya Bankası, **"Kömürden Elektrik Üretimi" Açık Veri Bankası** https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.COAL.ZS?end=2018&locations=EU-XU-1W-TR&start=1960 (Erişim Tarihi: 20.07.2020).

Sonuç

İktisadi olduğu kadar siyasi, uluslararası ilişkiler ve hatta ulusal güvenlik açısından kritik önemde olan enerji kaynakları bakımından, Türkiye'nin son elli yıldır için bulunduğu durum ile arz ve talep yönüyle enerji karmasının gelişiminin uluslararası karşılaştırmasının yapıldığı bu incelemede, ülkenin; ne yazık ki yanlış politika tercihleri ve kendi iç siyasal meselelerine odaklanma gibi nedenlerle, enerji alanındaki uluslararası hamleleri de ıskalaması neticesinde, ulusal rezerv sahipliği ile uyumlu olmayan, neredeyse tamamı ithal fosil yakıt kullanımına bağımlı bir enerji karmasına sahip olduğu gerçeği sayısal verilerle ortaya koyulmuştur. Bilindiği gibi Türkiye'nin enerjide dışa bağımlılığının ortaya çıkardığı enerji ithalatı faturası, ekonominin makro ekonomik istikrarını sıklıkla tehdit eden cari işlemler açığının da başlıca nedenleri arasında yer almaktadır.

Türkiye'nin enerji karmasında ithal fosil kaynaklara yüksek oranda bağımlı yapısı Avrupa Birliği ile zıt, Ortadoğu, Afrika, Doğu Asya ve Latin Amerika ile benzerlik arz etmektedir. 1973 buhranı sonrasında gelişmiş ülkeler ve özellikle Avrupa Birliği ülkeleri petrole bağımlı enerji stratejilerinde bir dönüşüm gerçekleştirmiş ve petrolün yerini önce nükleer enerji ile

1990'lardan itibaren ise yenilenebilir enerji kaynakları ile ikameye yönelmişlerdir. Bu eğilimler sonucunda günümüzde gelişmiş ülkeler ve Avrupa Birliği'nde enerji karması çeşitlenmiş ve fosil yakıt kullanımının göreli payı geriletilmiştir. Türkiye'de ise bugüne kadar nükleer kaynaklardan henüz hiç yararlanılamazken, hidrolik dışı yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımında Avrupa Birliği'ne göre 15-20 yıllık gecikme ile son on yıl içinde bir kıpırdanma yaşanmış, fosil yakıtlar arasında da nispeten en çok rezerve sahip olunan kömürde bile, ithal kömür kullanımına ağırlık verilen bir stratejiye yönelme olmuştur.

Dünyada enerji kaynakları alanında yeni gelişmelere ve özellikle gelişmiş ülkelerde fosil yakıt tüketimindeki göreli gerilemelere rağmen, fosil yakıt tüketiminin bir süre daha gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler açısından önemini koruyacağı anlaşılmaktadır. Bu nedenle, Türkiye'nin son yıllarda olduğu gibi, doğalgaz ve petrolde ulusal rezerv arayışları konusundaki çabalarını güçlendirerek sürdürmesi gerekmektedir. Diğer taraftan diğer iki fosil yakıta göre, rezerv sahipliği açısından görece iyi konumda olduğumuz ulusal kömür rezervlerinin üretimi ve son yıllarda TL'nin değersizleşmesi ile fiyat avantajı ortadan kalkan ithal kömürün ulusal kaynaklarla ikamesi konusunda (karbon salınımı ve çevreye olan etkileri bilimsel olarak doğru bir şekilde yönetilerek) yeni stratejiler geliştirilmelidir.

Bu çalışmada ortaya koyulan bulgular, Türkiye'nin enerji karmasında baskın bir role sahip olan doğalgaz tüketiminde elektrik üretimi ve sanayi yanında konutlardaki ısınma amaçlı tüketimin de önemli bir payı olduğunu göstermektedir. Isınma amaçlı ithal doğal gaz tüketiminde tasarrufa gidilebilmesi için, bölgelerin özellikleri ve güneş enerjisi ile jeotermal enerjiden yararlanabilme kapasitesine göre yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına önem verilmelidir. Ayrıca, ithal doğal gaz tüketiminde tasarruf yapabilmek için, inşaat ve konut sektöründe yeni regülasyonlar yapmak, bu alandaki tercihleri tamamen piyasa dinamiklerine bırakmamak yerinde olacaktır. Diğer taraftan gerekli regülasyonlar yapılırsa, ithal fosil yakıt kullanımında tasarruf yapılabilecek bir diğer sektör ulaştırma sektörüdür. Türkiye ne yazık ki, yeterli petrol rezervi olmaması ve üç tarafı denizlerle çevrili olmasına rağmen, karayolu taşımacılığına ağırlık vermiştir. Yolundan, taşıt lastiği ve yakıtına kadar petrole bağımlı olan ulaştırma sektörünün, petrol türevleri tüketimi, toplam tüketimin %98'ini oluşturmaktadır. Ulaştırma sektörünün ithalat faturasını düşürecek biçimde, hibrit ve elektrikli taşıt üretim ve tüketiminin artırılması ile kara yolu taşımacılığı dışında ithal enerji kaynağı tü-

ketimine yaslanmayacak biçimde, deniz ve demiryolu taşımacılığı alternatiflerinin geliştirilmesi gerekmektedir.

Türkiye'nin sahip olduğu jeopolitik avantajı, bir enerji geçiş güzergâhı olmaktan ziyade Ortadoğu ve Batı arasında bir enerji merkezi olabilecek biçimde kullanması gerekmektedir. Bu çerçevede Türkiye'nin; özellikle yenilenebilir enerji olmak üzere, enerji teknolojileri ile endüstrilerinin gelişimine ile enerjide ithal ikamesine yönelik uluslararası işbirliği projelerine stratejik önem vermesi, rezerv arama çalışmalarını daha da güçlendirmesi ve rezerv sahipliği ile uyumlu ulusal bir enerji politikası geliştirmesi, enerjide dış kaynak bağımlılığını azaltmak açısından zaruri görünmektedir.

Kaynakça

Rapor ve Veri Bankası

British Petroleum (BP), **Dünya Enerji İstatistikleri,** 2018

https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html (Erişim Tarihi: 05.11.2019).

Dünya Bankası (DB), **online veri bankası,**

Seçilmiş Bölgeler Bazında Fosil Yakıt Tüketimi, https://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.COMM.FO.ZS?locations=EU-XU-ZQ-ZA-Z4-ZJ-1W (Erişim Tarihi: 27.07.2020).

Dünya ve Türkiye'de Fosil Yakıt Tüketimi, https://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.COMM.FO.ZS (Erişim Tarihi: 27.07.2020).

Dünya Genelinde Kömürün Elektrik Üretimindeki Payı https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.COAL.ZS (Erişim Tarihi: 20.07.2020).

Dünya Genelinde Petrolün Elektrik Üretimindeki Payı https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.PETR.ZS (Erişim Tarihi: 20.07.2020).

Dünya Genelinde Doğalgazın Elektrik Üretimindeki Payı https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.NGAS.ZS, (Erişim Tarihi: 20.07.2020).

Dünya Genelinde Fosil Yakıtların Elektrik Üretimindeki Payı https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.FOSL.ZS, (Erişim Tarihi: 20.07.2020).

Dünya Genelinde Hidrolik Enerjinin Elektrik Üretimindeki Payı https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.HYRO.ZS (Erişim Tarihi: 20.07.2020).

Dünya Genelinde Hidrolik Hariç Yenilenebilir Enerjilerin Elektrik Üretimindeki Payı https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.RNWX.ZS (Erişim Tarihi: 20.07.2020).

Seçilmiş Bölgeler Bazında Alternatif Enerjilerin Toplam Tüketimdeki Payı https://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.COMM.CL.ZS?end=2018&locations=EU-XU-1W-TR&start=1960 (Erişim Tarihi: 30.07.2020).

Seçilmiş Bölgeler Bazında Fosil Yakıtların Toplam Tüketimdeki Payı https://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.COMM.FO.ZS?end=2018&locations=EU-XU-1W-TR&start=1960 (Erişim Tarihi: 30.07.2020).

Seçilmiş Ülkeler Bazında Hidrolik Hariç Yenilenebilir Enerjilerin Elektrik Üretimindeki Payı https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.RNWX.ZS?locations=TR-1W-XU-EU (Erişim Tarihi: 30.07.2020).

Seçilmiş Ülkeler Bazında Nükleer Enerjinin Elektrik Üretimindeki Payı https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.NUCL.ZS?locations=TR-1W-EU-XU (Erişim Tarihi: 30.07.2020).

Seçilmiş Ülkeler Bazında Doğalgazın Elektrik Üretimindeki Payı https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.NGAS.ZS?locations=1W-TR-XU-EU (Erişim Tarihi: 30.07.2020).

Seçilmiş Ülkeler Bazında Petrolün Elektrik Üretimindeki Payı https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.PETR.ZS?end=2018&locations=EU-XU-1W-TR&start=1960 (Erişim Tarihi: 30.07.2020).

Seçilmiş Ülkeler Bazında Kömürün Elektrik Üretimindeki Payı https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.COAL.ZS?end=2018&locations=EU-XU-1W-TR&start=1960 (Erişim Tarihi: 30.07.2020).

Dünya Çelik Birliği, **Veri bankası** https://www.worldsteel.org/internet-2017/steel-by-topic/statistics/steel-data-viewer/P3_dri/TUR (Erişim Tarihi: 26.12.2019).

Enerji İşleri Genel Müdürlüğü (EİGM), **Denge Tabloları – Denge Tablosu,** 2017, https://www.eigm.gov.tr/tr-TR/Denge-Tablolari/Denge-Tablolari (Erişim Tarihi: 17.11.2020).

Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) - **Doğalgaz Sektör Raporu,** 2018, https://www.epdk.org.tr/Detay/Icerik/5-5847/2018-yillik-sektor-raporlari-yayinlanmistir (Erişim Tarihi: 05.11.2019).

International Energy Agency (IEA), **Başlıca Dünya Enerji İstatistikleri Raporu,** 2019 https://webstore.iea.org/download/direct/2831?fileName=Key_World_Energy_Statistics_2019.pdf (Erişim Tarihi: 17.11.2020).

Uluslararası Enerji Ajansı (IEA), **Açık Veri Bankası**

Türkiye'de Kaynak Bazında Elektrik Üretimi https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tables/?country=TURKEY&energy=Electricity&year=2017 (Erişim Tarihi: 26.12.2019).

Türkiye'de Kaynak Bazında Toplam Enerj Arzı => https://www.iea.org/data-and-statistics?country=TURKEY&fuel=Energy%20supply&indicator=Total%20primary%20energy%20supply%20(TPES)%20by%20source (Erişim Tarihi: 26.12.2019).

Türkiye'de Kaynak Bazında Toplam Nihai Enerji Tüketimi => https://www.iea.org/data-and-statistics?country=TURKEY&fuel=Energy%20consumption&indicator=Total%20final%20consumption%20(TFC)%20by%20source (Erişim Tarihi: 26.12.2019).

Türkiye'de Kaynak Bazında Toplam Elektrik Üretimi => https://www.iea.org/data-and-statistics?country=TURKEY&fuel=Electricity%20and%20heat&indicator=Electricity%20generation%20by%20source (Erişim Tarihi: 26.12.2019).

Türkiye'de Kaynak Bazında Toplam Isı Üretimi => https://www.iea.org/data-and-statistics?country=TURKEY&fuel=Electricity%20and%20heat&indicator=Heat%20generation%20by%20source (Erişim Tarihi: 26.12.2019).

Dünya'da Kaynak Bazında Elektrik Üretimi, https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tables?country=WORLD&energy=Electricity&year=2017 (Erişim Tarihi: 26.12.2019).

Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) **Ülkelerinin Enerji Politikaları, Türkiye Raporu,** 2016, https://webstore.iea.org/download/direct/328 (Erişim Tarihi: 01.01.2020).

Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü (MAPEG), **Petrol İstatistikleri,** 2018, http://www.mapeg.gov.tr/petrol_istatistik.aspx (Erişim Tarihi: 05.11.2019).

Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü (MAPEG), **"Petrol Kuyularının Yıllar İtibarıyla Cinslerine Göre Adet ve Metrajları"** http://www.mapeg.gov.tr/petrol_istatistik.aspx (Erişim Tarihi: 05.11.2019).

Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü (MAPEG), **"Yıllar İtibariyle Ham Petrol ve Doğalgaz Üretimi"** http://www.mapeg.gov.tr/petrol_istatistik.aspx (Erişim Tarihi: 05.11.2019).

Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü (MAPEG), **"Petrol Arama ve Üretim Faaliyetleri"** http://www.pigm.gov.tr/images/pdf/2016/2015_Yili_Petrol_Arama_ve_Uretim_Faaliyetleri.pdf (Erişim Tarihi: 05.11.2019).

Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü (MAPEG), **"2017 Sonu itibariyle Türkiye Ham Petrol Rezervleri",** http://www.mapeg.gov.tr/petrol_istatistik.aspx (Erişim Tarihi: 05.11.2019).

Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB), **Ortalama Yıllık USD Satış Kuru,** https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?/evds/evdsDashboardCapture (Erişim Tarihi: 06.10.2020).

Türkiye Elektrik İletim AŞ (TEİAŞ), **"2019 Yılı Aylık Üretim-Tüketim Raporları",** 2019, https://www.teias.gov.tr/tr-TR/aylik-elektrik-uretim-tuketim-raporlari (Erişim Tarihi: 04.06.2020).

Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu (TKİ), **Kömür (Linyit) Sektör Raporu,** 2017, https://www.tki.gov.tr/tr-TR/yayinlar (Erişim Tarihi: 10.12.2019).

Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu (TKİ), **Faaliyet Raporları,** 2001-2019, "Kömür Satış Faaliyetleri" ve "Finansal Tablolar" başlıkları altındaki tablolar, http://www.tki.gov.tr/bilgi/yayinlar/faaliyet-raporlari/228 (Erişim Tarihi: 10.12.2019).

Türkiye Taşkömürü Kurumu (TTK), **Taşkömürü Sektör Raporu,** 2018, http://www.taskomuru.gov.tr/file/duyuru/ttk_sektor_raporu_2018.pdf (Erişim Tarihi: 23.12.2019).

İnternet Sayfası

Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO), **"Projeler, Deniz",** 2018, http://www.tpao.gov.tr/?mod=projeler&contID=48 (Erişim Tarihi: 05.12.2019).

YARDIMCI Okan., **"Derin Denizlerde Sondaj ve Karadeniz'deki Yeni Gaz Keşfi Üzerine Notlar",** http://enerjiuzmani.blogspot.com/2020/08/derin-denizlerde-sondaj-ve.html#more Yayım Tarihi: 27.08.2020 (Erişim Tarihi: 18.11.2020).