

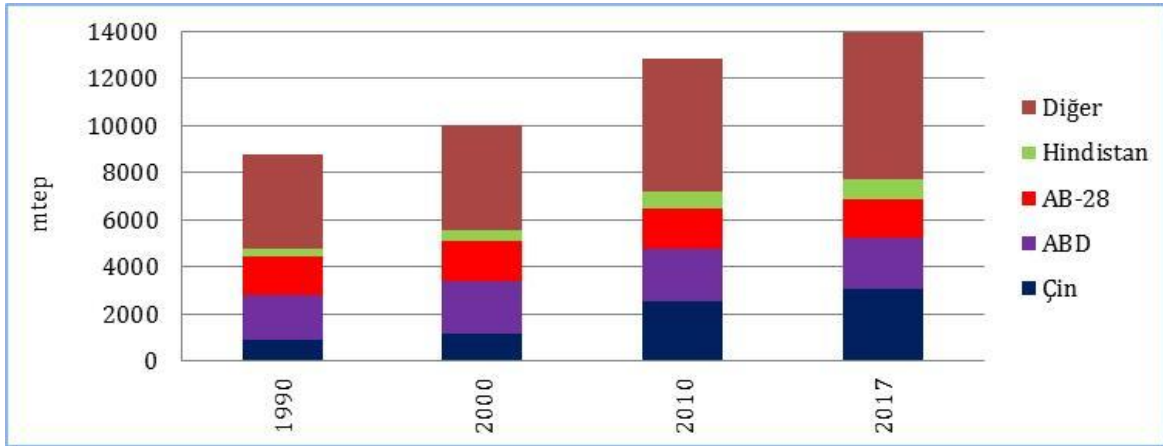
8.1 DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE KÖMÜR - 2019

Dr. Nejat TAMZOK
Maden Yüksek Mühendisi

8.1.1 DÜNYADA SEKTÖRÜN GÖRÜNÜMÜ

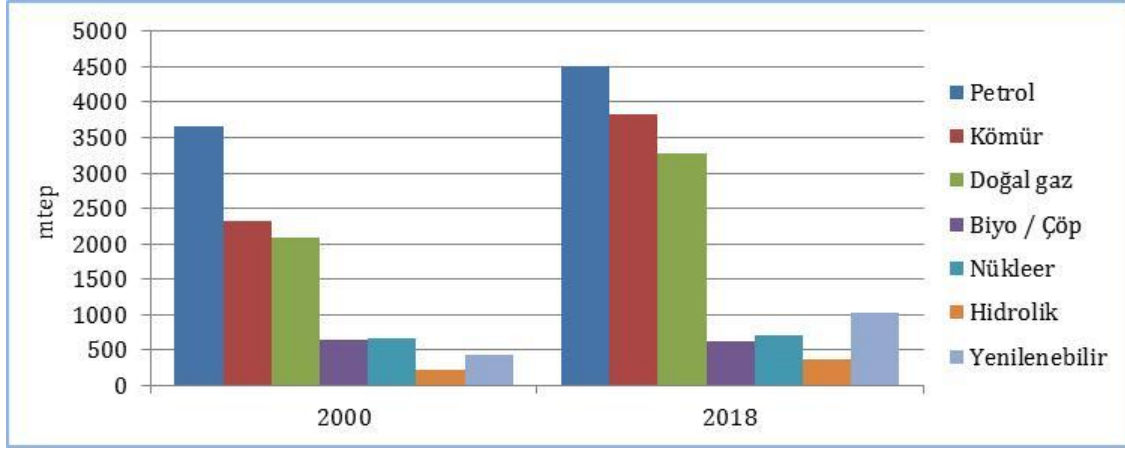
8.1.1.1 Birincil Enerji Arzı ve Kömürün Payı

Dünya birincil enerji arzı 2000-2018 yılları arasındaki 18 yılda % 43 oranında artarak 2018 yılı itibarıyla 14.314 MTEP (milyon ton eşdeğer petrol) düzeyine ulaşmıştır. Toplam arz, 2018 yılında bir önceki yıla göre yaklaşık % 2,4 oranında artmıştır.[1,2] Enerji arzında 2000-2017 yılları arasındaki artışın yaklaşık % 80'i Asya Kıtası'ndan kaynaklanmış, 2000 yılında % 29 olan Asya Kıtası'nın payı 2017 yılında % 41'e kadar yükselmiştir. Son 17 yılda, birincil enerji arzı Çin'de % 169 ve Hindistan'da ise % 100 oranında büyümüş, buna karşılık Avrupa Birliği'nde (AB28) % 4,5 ve ABD'de ise % 5,2 oranında azalmıştır Şekil 8.1).[3]



Şekil 8.1.1 Birincil Enerji Arzındaki Gelişim

2000-2018 yılları arasındaki dönemde; Dünyada petrolün payı % 36,5'ten % 31,4'e, nükleerin payı % 6,7'den % 5'e düşerken, doğal gazın payı % 20,8'den % 22,9'a, hidrolik dâhil yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarının payı ise % 6,6'dan % 9,7'ye yükselmiştir.[4] Aynı dönemde kömürün payı 3,6 puan artışla % 23,1'den % 26,7 düzeyine ulaşmıştır (Şekil 8.2).



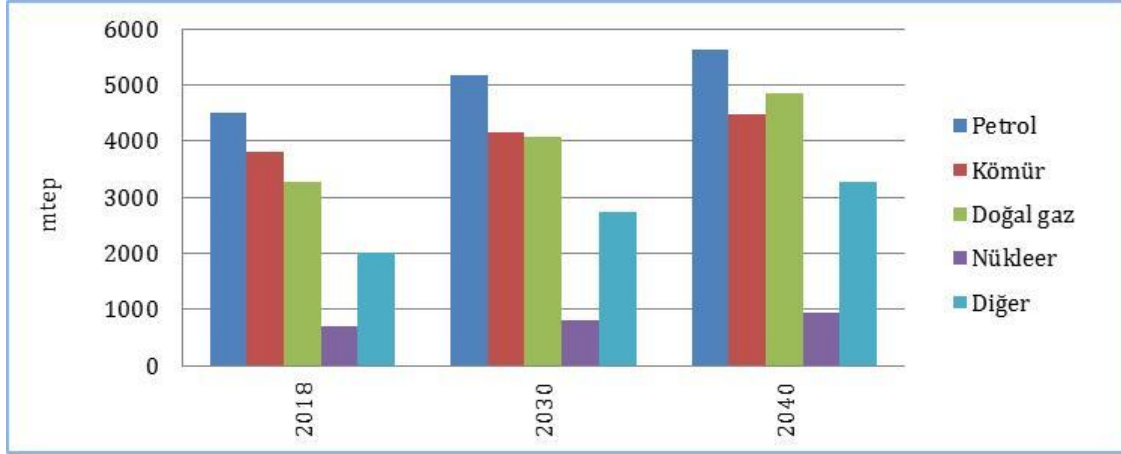
Şekil 8.1.2 Dünya Birincil Enerji Arzının Kaynaklara Göre Dağılımı, 2018

Dolayısıyla, fosil kaynak payının yaklaşık % 80 düzeyinde seyrettiği ve küresel CO₂ emisyonlarının 23 Gt seviyelerinden % 40'ın üzerinde artışla 33 Gt seviyelerine geldiği^[5] 2000-2018 arası dönemin net kazananı kömür olmuştur. Bununla beraber, yeni yüzyıldaki kömüre hücum dönemi son birkaç yıldır giderek duraklamış ve küresel kömür tüketiminde gerileme yönünde eğilim başlamıştır.

Uluslararası Enerji Ajansı tarafından, günümüzdeki mevcut enerji politikalarının gelecekte de çok fazla değişmeden sürdürüleceği varsayımına dayalı “Mevcut Politikalar Senaryosu”na göre yapılan tahminlerde; dünya birincil enerji talebinin 2018 yılına göre yaklaşık % 34 oranında artış göstererek 2040 yılında 19.177 MTEP seviyesine yükseleceği, bu miktarın kaynaklara dağılımında önemli farklılıkların olmayacağı öngörülmektedir. Buna göre; 2040 yılında en büyük pay % 29,3 ile petrolün olacaktır. Petrolü % 25,3 ile doğal gaz ve % 23,4 ile kömür izleyecektir. Söz konusu yılda; nükleer enerjinin payı % 4,9 ve diğer kaynakların¹ payı ise % 17,1 olacaktır.^[6]

Kömürün 2040 yılında küresel birincil enerji arzı içindeki payı; Uluslararası Enerji Ajansı'nın hükümetlerin geleceğe dair politika ve planlarını dikkate alan “Belirlenen Politikalar Senaryosu”nda % 21,3 ve Birleşmiş Milletlerin Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'nden türetilen ve Paris Anlaşması ile tümüyle uyumlu olan, yenilenebilir ya da alternatif yakıtların kullanımlarının artacağı ve enerji verimliliğine ya da karbon salımlarının (emisyonlarının) azaltılmasına yönelik çabaların geliştirileceği öngörülerine dayalı olan daha iyimser “Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosu”nda ise % 11 düzeyinde öngörülmektedir.^[7]

¹ Hidrolik, yeni/yenilenebilir, biyoenerji.



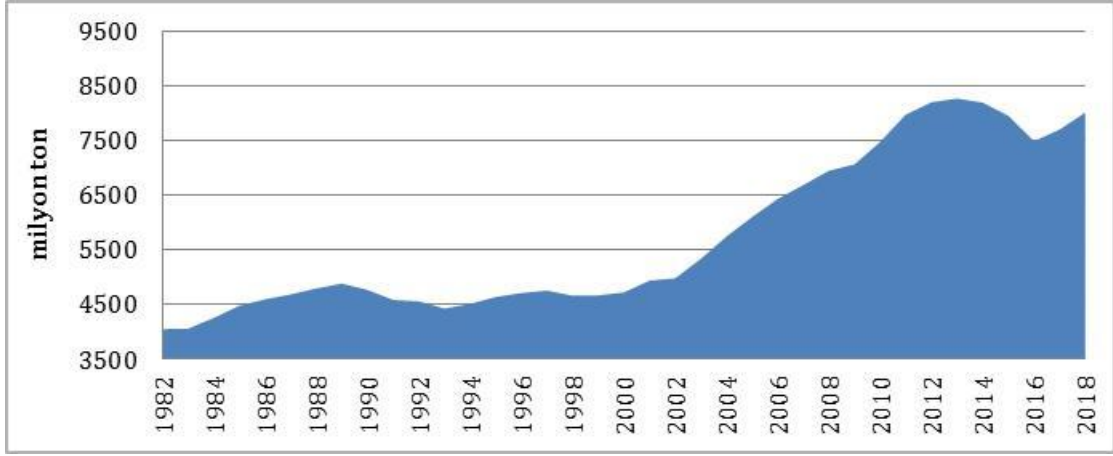
Şekil 8.1.3 Dünya Birincil Enerji Arzının Gelişimi, IEA Projeksiyonu, Mevcut Politikalar Senaryosu

Dolayısıyla, Uluslararası Enerji Ajansı, mevcut enerji politikalarının gelecekte de fazla değişmeden sürdürüleceği varsayıldığında, kömürün, dünya enerji bileşimi içerisindeki belirleyici konumunu en azından önümüzdeki 20 yılda da sürdüreceğini öngörmektedir. Buna göre, Uluslararası Enerji Ajansı'nın "Mevcut Politikalar Senaryosu"nda; 2018-2040 döneminde enerji kaynakları için artış oranları; kömürde % 17,2; doğal gazda % 48,1; petrolde % 25; nükleerde % 32,2 ve diğerlerinde ise % 63,5 olacaktır.

8.1.1.2 Dünya Kömür Üretimi

Dünya kömür üretimi yüzyılın başından itibaren % 70 oranında artmıştır. Kömür üretimindeki artış, büyük ölçüde başta Çin olmak üzere Asya Kıtasındaki elektrik enerjisi talebinden kaynaklanmaktadır. Bu ülkenin elektrik enerjisi üretimi 2000-2018 arası dönemde beş katından fazla artarak 2018 yılında 7.112 TWh düzeyine yükselmiş^[8] ve aynı dönemde üretimin % 64'ü kömüre dayalı termik santrallerden elde edilmiştir. Son 18 yılda Asya-Pasifik Bölgesi'nin toplamındaki elektrik enerjisi üretim artışı ise yaklaşık üç kat olup elektrik üretiminde en yoğun olarak kullanılan kaynak kömür olmuştur.

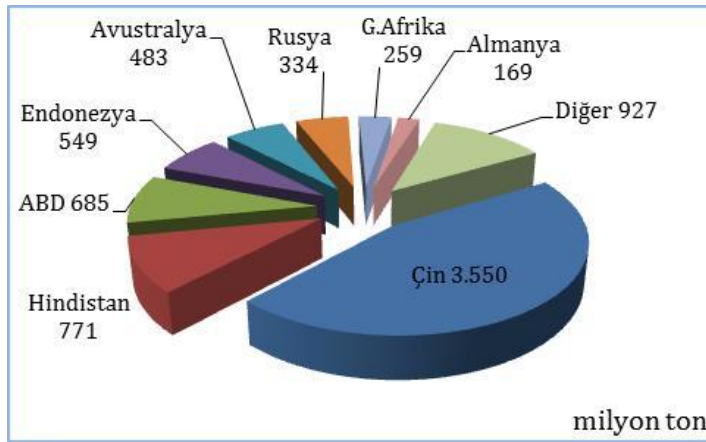
1999 yılından itibaren 15 yıl boyunca kesintisiz artan küresel kömür üretimi 2014 yılından itibaren gerilemeye başlamıştır. 2013 yılında 8.270 milyon ton ile tepe yapan üretim 2016 yılı itibarıyla 7.491 milyon tona kadar düşmüştür.^[9] Ancak 2016 sonrasında tekrar yükselişe geçen küresel kömür üretimleri 2018 yılında 8.013 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (Şekil 8.4).



Şekil 8.1.4 Dünya Kömür Üretimleri

2018 yılında koklaşabilir kömür üretimi 1 milyar ton, buhar kömürü üretimi 6 milyar ton ve linyit üretimi ise 800 milyon ton² civarındadır.[10] Buhar kömürü üretimindeki artış bir önceki yıla göre % 4,4 düzeyindeyken, koklaşabilir kömür ve linyit üretimleri yaklaşık aynı düzeylerde kalmıştır.

2018 yılı dünya kömür üretiminin % 45,4'ünü (3.550 milyon ton) tek başına Çin gerçekleştirmiştir. Hindistan kömür üretimi % 9,9 (771 milyon ton) ile ikinci sırada gelmektedir. Hindistan kömür üretimindeki artış son yıllarda hız kazanmış ve 2018 yılında bir önceki yıla göre artış oranı % 6,2 düzeyinde olmuştur. ABD'nin payı % 8,8 (685 milyon ton) ve Endonezya'nın payı ise % 7,0 (549 milyon ton) oranındadır. Bu ülkeleri; Avustralya (483 milyon ton), Rusya Federasyonu (420 milyon ton), Güney Afrika Cumhuriyeti (259 milyon ton) ve Almanya (169 milyon ton) izlemektedir (Şekil 8.5). Bu sekiz ülkenin küresel kömür üretimi içindeki toplam payı % 88,1 düzeyindedir.

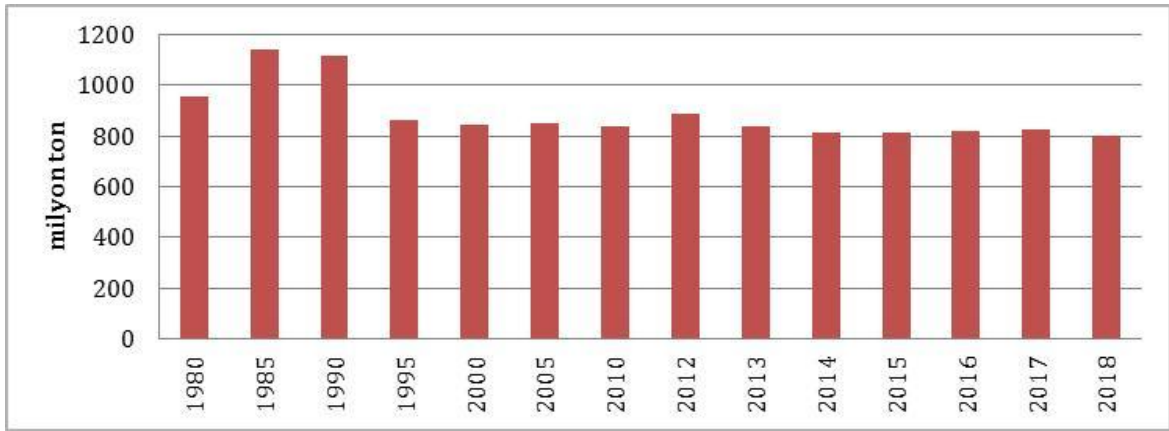


Şekil 8.1.5 Ülkelere Göre 2018 Yılı Kömür Üretimleri

² Uluslararası Enerji Ajansı'nın 2018 yılı verileri henüz kesinleştirilmemiş geçici rakamlardır.

Son yıllarda Asya ülkelerindeki kömür üretimleri küresel ortalamaların çok üzerindedir. Son 10 yıllık (2008-2018) dönemde küresel kömür üretimi % 15,3 oranında artarken Moğolistan'da % 442, Endonezya'da % 128, Hindistan'da % 48,5 ve Çin'de % 27 düzeyinde artışlar olmuştur.[¹¹] Buna karşılık aynı dönemde üretimler; ABD'de % 36, Kanada'da % 20, Çek Cumhuriyeti'nde % 27, Almanya'da % 12, Yunanistan'da % 45, Polonya'da % 15, Ukrayna'da % 57 ve İngiltere'de % 86 oranında gerilemiştir. Asya-Pasifik Bölgesi'nin toplam kömür üretimi içindeki payı 10 yıl önce % 60 düzeyindeyken 2018 yılında bu oran % 70'in üzerine çıkmıştır.

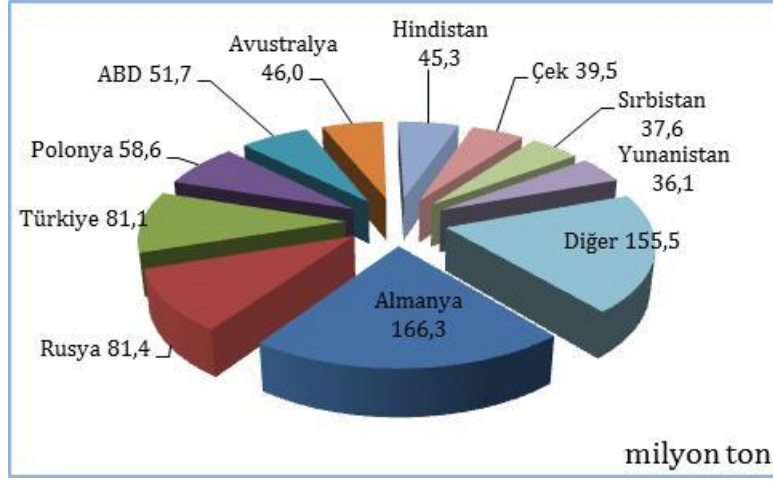
Dünya linyit üretimi 2018 yılında bir önceki yıla göre % 2,5 oranında azalarak 803 milyon ton olmuştur (Şekil 8.6).[¹²] Bu sınıftaki kömürlerin üretimi 1980'li yıllar boyunca önemli oranda artış göstermekle beraber, neredeyse 25 yıla yakın bir süredir 800 milyon ton civarında kalmıştır.



Şekil 8.1.6 Dünya Linyit Üretimleri

2018 yılı dünya linyit üretiminde en büyük pay önceki yıllarda da olduğu gibi Almanya'nın olmuştur. Bu yılda Almanya'nın linyit üretimi 166 milyon ton (% 20,7) düzeyindedir. Almanya'yı 81,4 milyon ton ile Rusya Federasyonu, 81,1 milyon ton ile Türkiye³, 58,6 milyon ton ile Polonya, 51,7 milyon ton ile ABD, 46 milyon ton ile Avustralya ve 45,3 milyon ton ile Hindistan izlemektedir. 2018 yılı dünya linyit üretiminde ülkemiz iki yıl önce beşinci sıradayken 2018 yılı itibarıyla üçüncü büyük üretici konumuna yükselmiştir (Şekil 8.7).

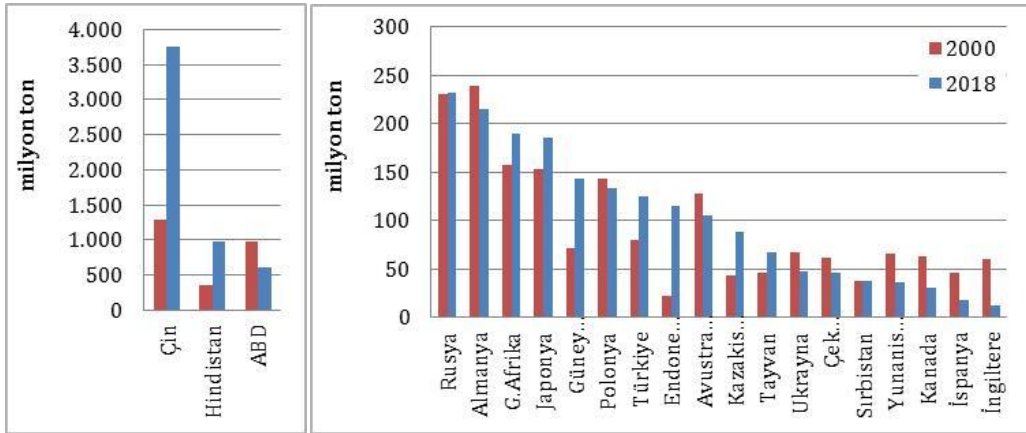
³ Türkiye'nin kömür üretim verileri Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Enerji İşleri Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan Enerji Denge Tablolari'ndan alınmaktadır. Söz konusu kaynakta 2018 yılı Türkiye linyit üretimi 81,1 milyon ton olarak yer almakla birlikte Uluslararası Enerji Ajansı'nın kullandığı rakam 85,2 milyon tondur (Kaynak: IEA (International Energy Agency). 2019e. Coal Information 2019. Paris, s. xi).



Şekil 8.1.7 Ülkelere Göre 2018 Yılı Linyit Üretim Payları

8.1.1.3 Dünya Kömür Tüketimi

Dünya kömür tüketimi bir önceki yıla göre % 0,8 artarak 2018 yılında 7.722 milyon ton olmuştur. 2000 yılı sonrasında, küresel kömür tüketim artışı çok büyük ölçüde Asya Kıtası'nın talebinden kaynaklanmıştır. Bu kıtanın yıllık kömür tüketimi 2000 yılına göre yaklaşık 2,5 kat düzeyinde artış göstermiştir. Aynı dönemde tüketim artışları; Çin'de 2,7 kat, Hindistan'da 2,8 kat ve Endonezya'da 4,7 kat düzeyindedir. Bununla beraber, aynı dönemde bazı ülkelerin kömür tüketimlerinde ise ciddi gerilemeler söz konusudur. Örneğin, 2000-2018 yılları arasında İngiltere'nin kömür tüketimi % 80, Kanada'nın % 53, İspanya'nın % 47, ABD'nin % 41 ve Rusya Federasyonu'nun % 17 oranında azalmıştır (Şekil 8.8).

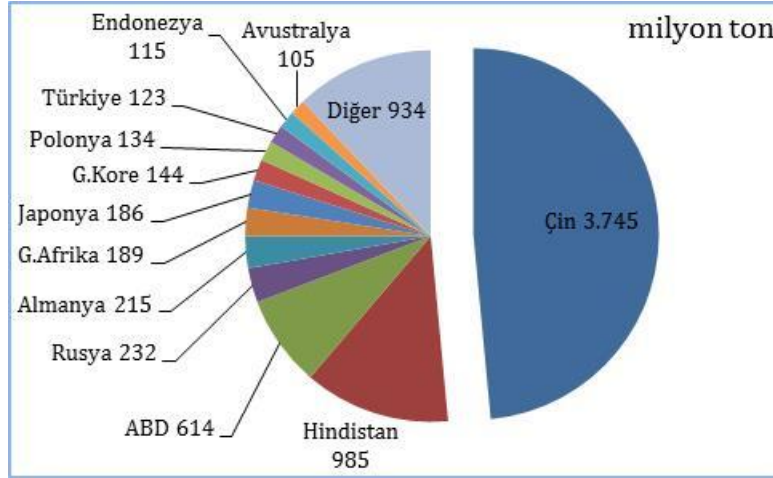


Şekil 8.1.8 2000'den 2018'e Ülkelere Göre Kömür Tüketimindeki Değişim

2018 yılı dünya kömür⁴ tüketiminin yaklaşık yarısı Çin tarafından gerçekleştirilmiştir. Söz konusu yılda Çin'in kömür tüketimi 3.745 milyon ton olmuştur. Çin'den sonraki sıralama; Hindistan (% 12,8), ABD (% 8), Rusya (% 3), Almanya (% 2,8), Japonya (% 2,4), Güney Afrika Cumhuriyeti (% 2,4),

⁴ Antrasitten linyite tüm kömür çeşitleri.

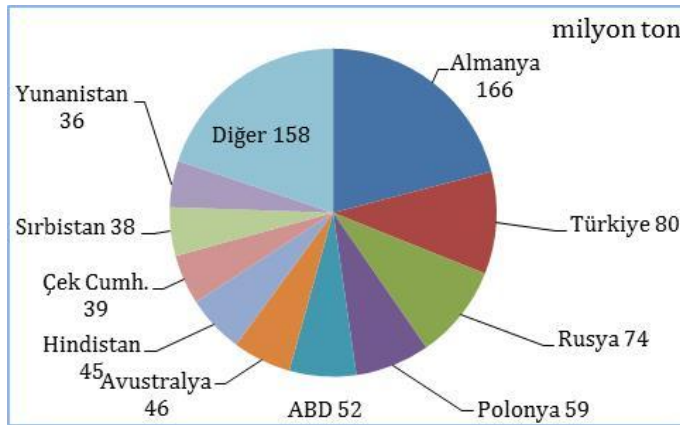
Güney Kore (% 1,9), Polonya (% 1,7) ve Türkiye (% 1,6) şeklindedir (Şekil 8.9).[13] Bu 10 ülkenin küresel kömür tüketimindeki toplam payı % 85 oranındadır.



Şekil 8.1.9 Ülkelere Göre 2018 Yılı Kömür Tüketimleri

Çin'in kömür tüketimi, özellikle 2000 yılı sonrasında önemli ölçüde artmakla birlikte, yıllık artış oranları giderek düşmektedir. 2001-2006 arasında yıllık ortalama % 12,9 ve 2007-2012 arasında % 4,8 artan kömür tüketimi 2013-2018 yılları arasında yıllık ortalama % 0,2 oranında gerilemiştir. Çin'deki tüketim artışının önümüzdeki yıllarda daha da gerileyeceğine ilişkin ciddi göstergeler bulunmaktadır. Buna karşılık Hindistan'ın kömür tüketimi hızla artmaktadır. Bu ülkenin son 6 yıldaki yıllık ortalama tüketim artışı % 5,4 düzeyindedir.

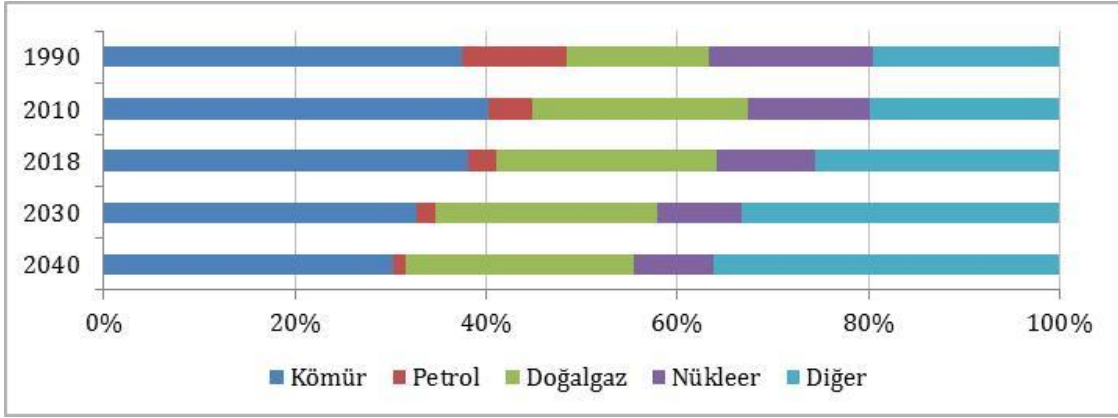
2018 yılı dünya kömür tüketiminin 992 milyon tonu koklaşabilir kömür ve 5.936 milyon tonu ise buhar kömürüdür. Linyit tüketimi ise toplam 794 milyon ton olmuştur.[14] 2018 yılı linyit tüketiminde ilk sıra, uzun yıllardır olduğu gibi yine Almanya'nındır. Söz konusu yılda Almanya'nın linyit tüketimi 166 milyon ton olmuştur. 2018 yılı linyit tüketiminde Almanya'yı 80,1 milyon ton ile Türkiye, 73,8 milyon ton ile Rusya Federasyonu, 58,5 milyon ton ile Polonya ve 52,4 milyon ton ile ABD izlemektedir (Şekil 8.10).



Şekil 8.1.10 Ülkelere Göre 2018 Yılı Linyit Tüketimi

Günümüzde, dünya kömür üretiminin yaklaşık % 73'ü elektrik ve ticari ısı üretimi amacıyla kullanılmakta, % 8,3'ü demir-çelik endüstrisinde, % 15,8'i diğer sanayi sektörlerinde ve geriye kalan % 2,9'luk kısım ise ısınma amaçlı olarak tüketilmektedir. Kömürün elektrik ve ısı amaçlı kullanım payı her geçen yıl daha da artmaktadır.

Kömür, elektrik üretimi amacıyla kullanılan yakıtlar arasında en yaygın olanıdır. 1990 yılında dünya toplam elektrik üretiminin % 37,4'ü ve 2010 yılında % 40,3'ü kömürden elde edilirken 2018 yılı itibarıyla bu oran % 38,1 olmuştur. Uluslararası Enerji Ajansı tarafından, mevcut politikaların gelecekte de değişmeden devam edeceği varsayımıyla yapılan tahminlere göre kömürün elektrik üretimindeki kullanım payı 2040 yılında % 30,2 düzeyinde olacaktır (Şekil 8.11).[15] Uluslararası Enerji Ajansı'nın "Belirlenen Politikalar Senaryosu"nda ise kömürün elektrik üretimindeki payı % 25,2 düzeyine gerilemektedir.



Şekil 8.1.11 Dünya Elektrik Üretiminde Kaynakların Dağılımı, IEA Mevcut Politikalar Senaryosu

8.1.1.4 Dünya Kömür Ticareti

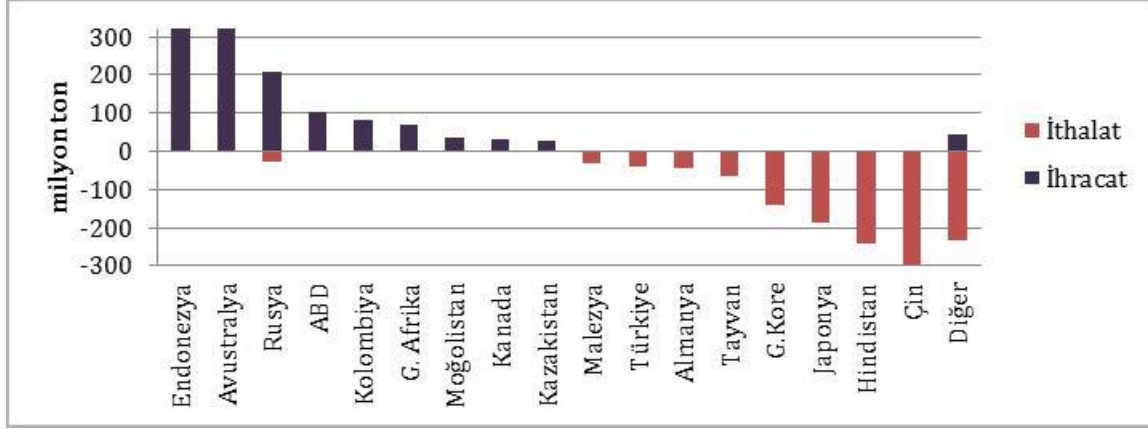
Dünya kömür ticaretinin neredeyse tamamı taş kömürüne ilişkindir. Linyit kömürünün ülkeler arasında ticareti günümüzde ekonomik olmamaktadır. Küresel ölçekte ticareti yapılan taş kömürünün iki ana kullanım amacı bulunmaktadır: Elektrik üretimi (buhar kömüründen) ve demir çelik endüstrisinin kullanımı için kok üretimi (koklaşabilir kömürden).

Dünya kömür ticaret hacmi bir önceki yıla göre % 4,2 oranında artarak 2018 yılında 1.420 milyon ton olmuştur. Söz konusu ticaretin 1.067 milyon tonluk kısmı (% 75,1) buhar kömürü, 337 milyon tonluk kısmı (% 23,7) koklaşabilir kömür ve 16 milyon tonluk kısmı ise linyite ilişkindir.[16]

Dünya kömür ihracatında ilk sıra 2017 yılından itibaren Avustralya'dan Endonezya'ya geçmiştir. Bu ülkenin 2018 yılı ihracatı 439 milyon ton düzeyinde gerçekleşmiştir. Avustralya, 381 milyon ton ile ikinci sıradadır. Diğer önemli kömür ihracatçıları arasında, sırasıyla; Rusya Federasyonu (210 milyon ton), ABD (105 milyon ton), Kolombiya (82 milyon ton) ve Güney Afrika Cumhuriyeti (69 milyon ton) bulunmaktadır.[17]

2018 yılı kömür ithalatının lideri, son yıllarda hep olduğu gibi yine Çin'dir. Bu ülkenin ithalatı, bir önceki yıla göre % 3,9 oranında artarak 2018 yılında 295 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Hindistan'ın ithalatı 240 milyon ton düzeyinde olmuştur. Diğer önemli ithalatçı ülkeler, sırasıyla; Japonya (185 milyon ton), Güney Kore (142 milyon ton), Tayvan (67 milyon ton), Almanya (44 milyon ton) ve

Türkiye 38,3 milyon ton şeklindedir (Şekil 8.12).[18] Kömür ithalatında Hindistan'ın konumu çarpıcıdır. Bu ülkenin kömür ithalatı sadece son 2 yılda % 25 düzeyinde artmış olup, önümüzdeki yıllarda söz konusu artış hızının devam etmesi sürpriz olmayacaktır.



Şekil 8.1.12 Dünya Kömür Ticareti, 2018

8.1.1.5 Fiyatlar

Dünya kömür fiyatları, özellikle 2003 sonrası tırmanışa geçmiştir. 2011 yılı itibarıyla koklaşabilir kömür fiyatları ton başına 200 doların ve buhar kömürü fiyatları ise 120 doların üzerine çıkmıştır. 2003-2012 yılları arasındaki artış oranı; buhar kömüründe % 300'leri ve koklaşabilir kömürde ise % 450'leri bulmaktadır.

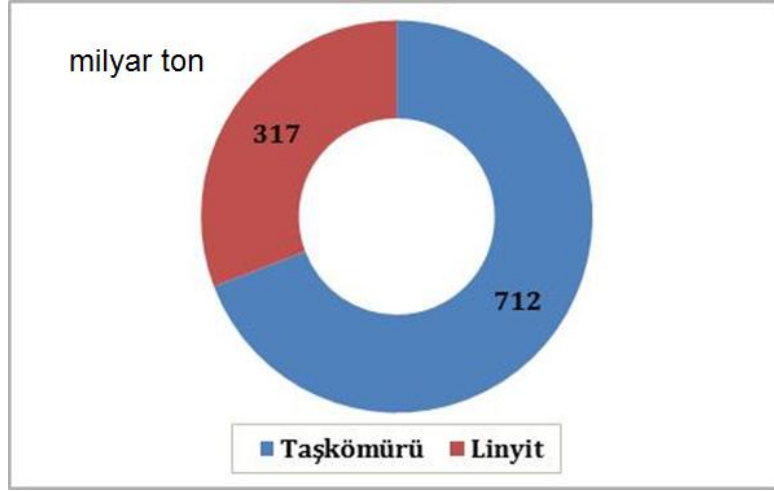
Bununla beraber, kömür fiyatları 2011 yılı sonundan itibaren düşme eğilimine girmiştir. 2013 yılı başında 85-90 USD/ton aralığında seyreden uluslararası buhar kömürü fiyatları 2013 yılı boyunca 70-90 USD/ton aralığında hareket görmüştür. 2016 yılı başlarında 50 USD/ton altına doğru gerileyen 6.000 kcal/kg buhar kömürü fiyatları 2017 yılında tekrar 90-100 USD/ton seviyesine yükselmiş, 2018 yılı ortalarında 120 USD/ton düzeyini görmüştür. Fiyatlar, daha sonra tekrar gerilemiş ve bugün 60-70 USD/ton aralığına kadar inmiştir. Koklaşabilir kömür fiyatları ise 2011 yılında 330 USD/ton düzeyine kadar yükselmiş, ancak 2012 yılında tekrar 200 USD/ton seviyelerine gerilemiştir. 2013 yılında 150 USD/ton seviyesinin altına gören koklaşabilir kömür fiyatları 2016 yılı başlarında 100 USD/ton bandının altına kadar gevşemiş ve bugün 130-150 USD/ton bandında seyretilmektedir.

8.1.1.6 Dünya Kömür Rezervleri

2016 yılı itibarıyla dünya kömür rezervleri 712 milyar tonu taş kömürü ve 317 milyar tonu linyit⁵ olmak üzere toplam 1.029 milyar ton⁶ büyüklüğündedir (Şekil 8.13).¹⁹

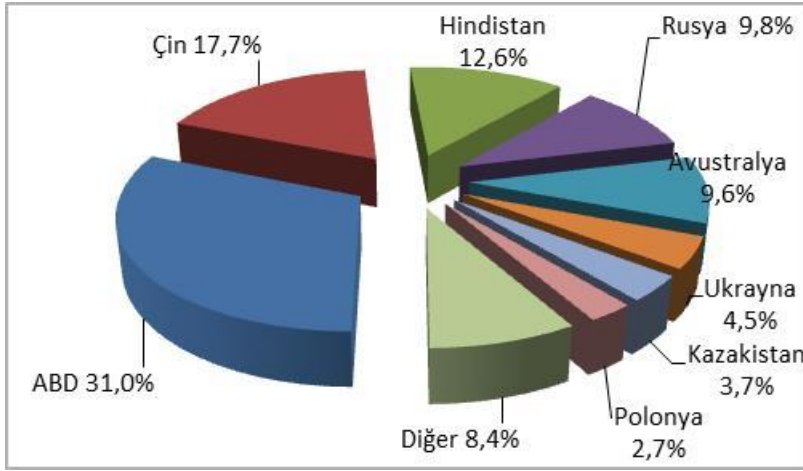
⁵ Burada; taş kömürü ısı değeri 16,500 kJ/kg'dan (külsüz) büyük antrasit ve bitümlü kömür, linyit ise ısı değeri 16,500 kJ/kg'dan küçük kömür olarak tanımlanmaktadır.

⁶ Dünya kömür kaynak ve rezervleri, BGR (Federal Institute for Geosciences and Natural Resources) tarafından en son 2016 yılında güncellenmiştir.



Şekil 8.1.13 Dünya Kömür Rezervlerinin Kömür Kategorilerine Göre Dağılımı

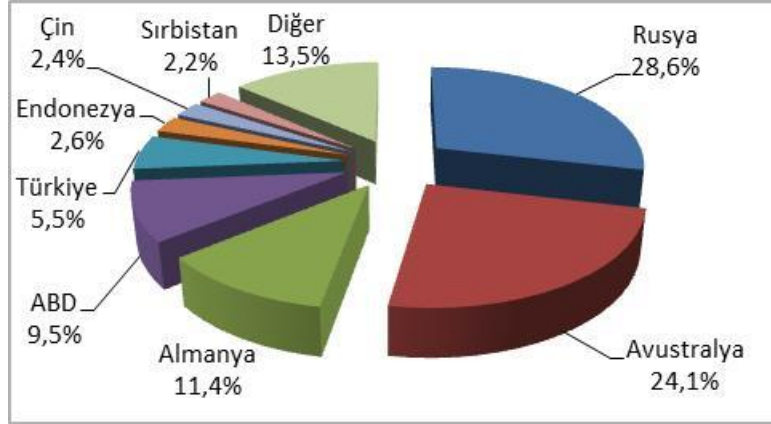
Taş kömürü rezervlerinin en büyük kısmı (221 milyar ton) ABD'de yer almaktadır (Şekil 8.14). ABD'yi 126 milyar ton ile Çin, 90 milyar ton ile Hindistan ve 70 milyar ton ile Rusya Federasyonu izlemektedir. Diğer taş kömürü zengini ülkeler arasında; Avustralya (68 milyar ton), Ukrayna (32 milyar ton), Kazakistan (26 milyar ton), Polonya (19 milyar ton), Endonezya (17 milyar ton) ve Güney Afrika Cumhuriyeti (10 milyar ton) bulunmaktadır. Dolayısıyla, dünya taş kömürü rezervlerinin % 95'e yakını bu 10 ülkenin elindedir.[20]



Şekil 8.1.14 Dünya Taş Kömürü Rezervlerinde Ülkelerin Payları

Toplam 317 milyar ton büyüklüğündeki dünya linyit rezervlerinin en büyük bölümü 90,7 milyar ton ile Rusya Federasyonu'nda bulunmaktadır (Şekil 8.15). Bu ülkeyi 76,5 milyar ton ile Avustralya, 36,2 milyar ton ile Almanya ve 30,2 milyar ton ile ABD izlemektedir. Türkiye⁷ (17,5 milyar ton), Endonezya (8,2 milyar ton), Çin (7,7 milyar ton) ve Sırbistan (7,1 milyar ton) geniş linyit rezervlerine sahip diğer ülkeler arasındadır.[21]

⁷ MTA tarafından Türkiye linyit rezerv miktarı 2020 yılı itibarıyla 17,5 milyar ton olarak açıklanmakla birlikte, 2016 yılı tarihli ilgili kaynaktan Türkiye linyit rezervleri 11 milyar ton olarak verilmektedir.



Şekil 8.1.15 Dünya Linyit Rezervlerinde Ülkelerin Payları

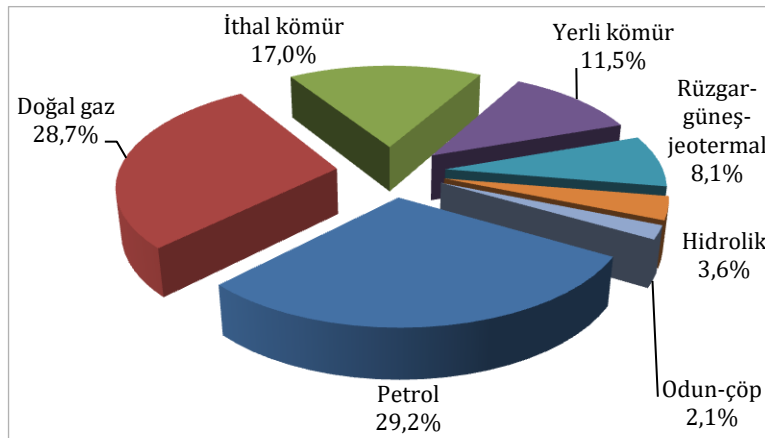
8.1.2 TÜRKİYE'DE SEKTÖRÜN GÖRÜNÜMÜ

8.1.2.1 Birincil Enerji Arzı ve Kömürün Payı

Ülkemizde birincil enerji arzı 2018 yılında⁸ bir önceki yılda da olduğu gibi 143,7 MTEP olmuştur. Bu arzın kaynaklara dağılımında ilk sırayı 41,9 ile petrol ve petrol ürünleri almaktadır. Petrolü sırasıyla; 41,2 MTEP ile doğal gaz, 41,0 MTEP ile kömür, 11,6 MTEP ile jeotermal, rüzgâr ve güneş gibi yenilenebilir kaynaklar, 5,2 MTEP ile hidrolik ve 3,0 MTEP ile odun, hayvan ve bitki artıkları izlemektedir.[22]

Yerli kömür arzı; 15,1 MTEP linyit, 0,7 MTEP taş kömürü ve 0,7 MTEP asfaltit olmak üzere toplam 16,6 MTEP ve ithal kömür arzı ise 24,5 MTEP düzeyindedir. 2018 yılında –ısı değer bazında– yerli kömür arzındaki yıllık artış % 8,8 ve ithal kömür arzındaki gerileme ise % 1,7 düzeyinde olmuştur.

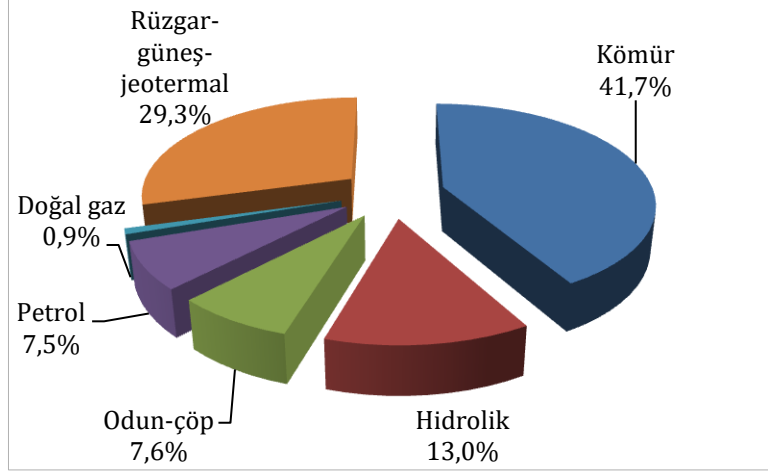
Aynı yılda birincil enerji arzının kaynaklara dağılımı ise; petrol ve petrol ürünleri % 29,2, doğal gaz % 28,7, ithal kömür % 17,0, yerli kömür % 11,5, yenilenebilir kaynaklar % 8,1, hidrolik % 3,6 ve odun/hayvan-bitki artıkları % 2,1 olarak gerçekleşmiştir (Şekil 8.16).



Şekil 8.1.16 Türkiye Birincil Enerji Arzının Kaynaklara Dağılımı, 2018

⁸ 2019 yılına ilişkin resmi veriler, bu raporun hazırlandığı tarihte henüz yayımlanmamıştır.

2018 sonu itibarıyla Türkiye'nin birincil enerji üretimi 39,7 MTEP şeklinde gerçekleşmiştir. Söz konusu yerli üretimin kaynaklara dağılımında, 16,5 MTEP ile kömür ilk sırayı alırken, bunu 11,6 MTEP ile jeotermal, rüzgâr ve güneş gibi yenilenebilir enerji kaynakları, 5,2 MTEP ile hidrolik, 3 MTEP ile odun, hayvan ve bitki artıkları, 3 MTEP ile petrol ve 0,4 MTEP ile doğal gaz izlemektedir (Şekil 8.17). Yerli kömür üretimi; 15,1 MTEP linyit, 0,7 MTEP taş kömürü ve 0,8 MTEP asfaltit şeklindedir.[23] Yerli kömür üretiminin enerji tüketimini karşılama oranı 2008 yılında % 16 düzeyindeyken on yıl sonra 2018 yılında % 11,5 şeklinde gerçekleşmiştir.

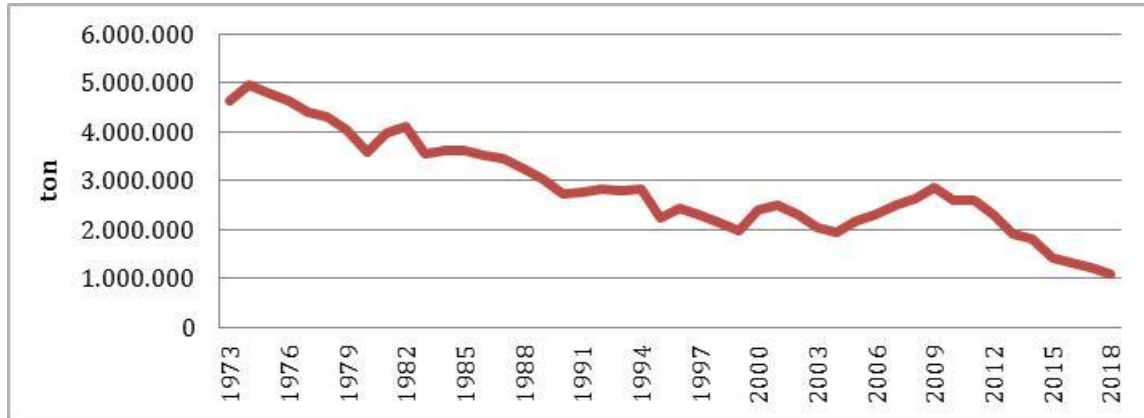


Şekil 8.1.17 Türkiye Birincil Enerji Üretiminin Kaynaklara Dağılımı, 2018

8.1.2.2 Kömür Üretimi

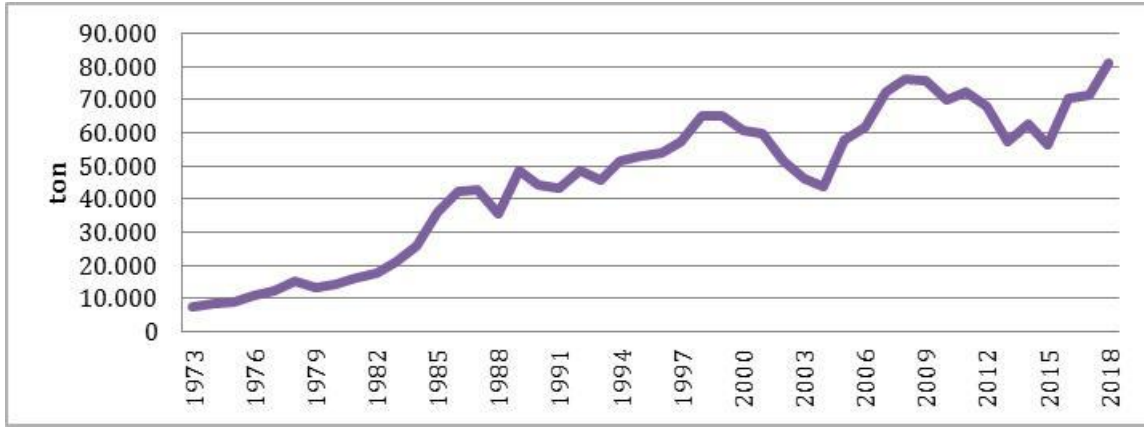
Ülkemiz 2018 yılı satılabilir kömür üretimi; 81,1 milyon ton linyit, 1,1 milyon ton taş kömürü ve 1,8 milyon ton asfaltit olmak üzere toplam 84 milyon ton olarak gerçekleşmiştir.[24]

1980'li yıllardan itibaren sürekli bir düşme eğilimine giren taş kömürü üretimleri 2004 yılında 1,9 milyon tona kadar gerilemiştir. Bu tarihten sonra tekrar hareketlenen satılabilir taş kömürü üretimleri 2009 yılında 2,9 milyon ton düzeyine kadar yükselmiş, ancak daha sonra sürekli düşerek 2018 yılında 1,1 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (Şekil 8.18).



Şekil 8.1.18 Türkiye Taş Kömürü Üretimleri

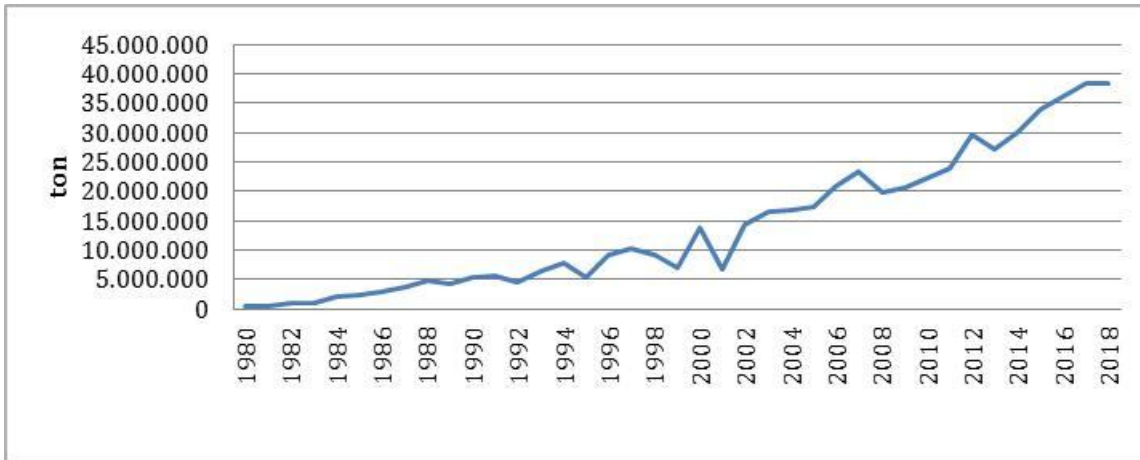
Linyit üretimleri ise, özellikle 1970'li yılların başlarından itibaren, petrol krizlerine bağlı olarak elektrik üretimine yönelik linyit işletmeleri yatırımlarının başlaması ile hızlanmıştır. 1970 yılında 5,8 milyon ton olan linyit üretimi 1998 yılında yaklaşık 65 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Ancak, bu tarihten itibaren, özellikle doğal gaz alım anlaşmaları nedeniyle linyit üretimi sürekli azalmış, 2004 yılında 43,7 milyon ton ile en düşük seviyesini görmüştür. Bu tarihten sonra tekrar yükselen linyit üretimleri 2008 yılında 76 milyon tonu görmüş, ancak daha sonra 2015 yılına kadar tekrar gerileme eğilimine girmiştir. 2016 yılından itibaren linyit üretimleri tekrar yükselme eğilimine girmiş, 2018 yılında ise bir önceki yıla göre % 13,5 artarak 81,1 milyon ton olmuştur (Şekil 8.19).^[25]



Şekil 8.1.19 Türkiye Linyit Üretimleri

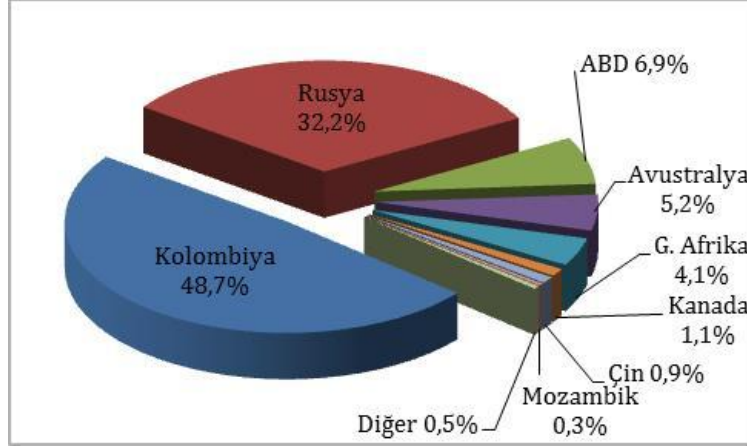
8.1.2.3 Kömür İthalatı

Ülkemizde 1980'li yıllardan önce son derece düşük miktarlarda başlayan kömür ithalatı, 1990'lı yıllarda 10 milyon tonun ve 2000'li yıllarda ise 20 milyon tonun üzerine çıkmıştır (Şekil 8.20). 2018 yılında kömür ithalatımız 38,3 milyon ton düzeyine yükselmiştir.^[26, 27]



Şekil 8.1.20 Türkiye Kömür İthalatı

2018 yılında en fazla kömür ithalatı yapılan ülke Kolombiya oldu. Söz konusu yılda bu ülkeden yapılan ithalat 19,1 milyon ton ve Rusya'dan yapılan ithalat ise 12,6 milyon ton olarak gerçekleşti. Bu iki ülkeyi 2,7 milyon ton ile ABD, 2 milyon ton ile Avustralya, 1,6 milyon ton ile Güney Afrika Cumhuriyeti izledi.[28] 2018 yılında söz konusu 5 ülkeden yapılan kömür ithalatı toplam ithalatın yüzde 97'si düzeyine ulaştı (Şekil 8.21).

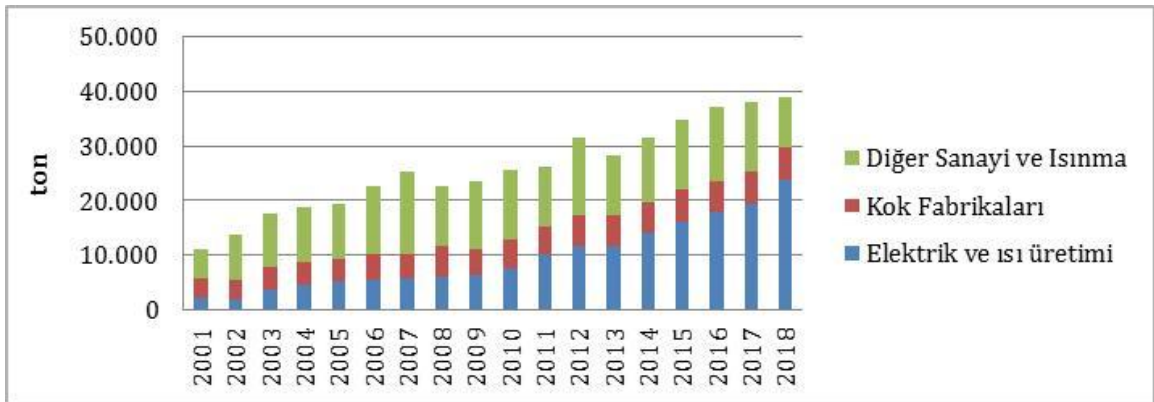


Şekil 8.1.21 Kömür İthalatında Ülke Payları, 2018

8.1.2.4 Kömür Tüketimi

Ülkemizde 2018 yılında tüketilen kömür 39,5 milyon tonu yerli ya da ithal taş kömürü ve 82,5 milyon tonu ise linyit ve asfaltit olmak üzere toplam 122 milyon ton olmuştur. Bir önceki yıla göre 2018 yılında taş kömürü tüketimi % 1,7 ve linyit tüketimi ise % 12,9 artmıştır. Toplam kömür tüketimindeki artış ise % 9,1 düzeyindedir.

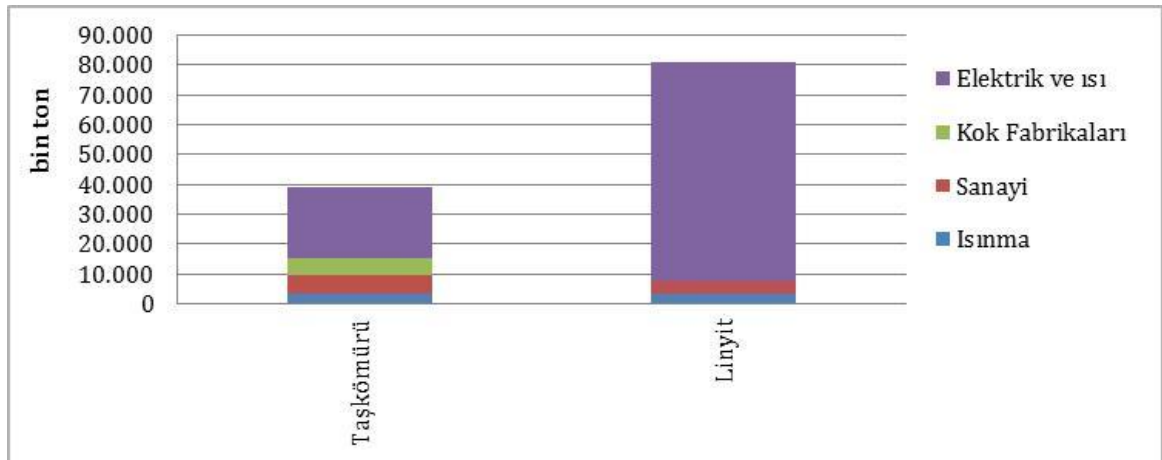
2018 yılı taş kömürü arzının % 60,2 oranındaki en büyük kısmı elektrik ve ısı üretiminde ve % 8,9 oranındaki kısmı ise ısınma amaçlı olarak tüketilmiştir. Kok fabrikalarının payı % 14,6 ve diğer sanayinin payı ise % 14,5 düzeyindedir.[29] Taş kömürü tüketiminde elektrik santrallerinin payı giderek artmaktadır. On yıl önce % 20 düzeyinde olan söz konusu pay 2018 yılı itibarıyla % 60 düzeyine yaklaşmıştır (Şekil 8.22).



Şekil 8.1.22 Kullanım Yerlerine Göre Ülkemiz Taş Kömürü Tüketimi

Ülkemizde üretilen linyit kömürleri; elektrik üretimi amacıyla termik santrallarda, sanayi sektörlerinde ve ısınma amaçlı olarak konut ve işyerlerinde tüketilmektedir. Linyitin elektrik üretimi amaçlı tüketim payı, 1970'li yılların başında ısıl değer bazında % 20'ler düzeyindeyken bu tarihten itibaren artmaya başlamış ve 2001 yılında % 80 ile en yüksek seviyeyi görmüştür. Söz konusu gelişmeye paralel olarak, aynı dönemde konut ve hizmetlerin payı % 42'den % 7'ye ve sanayi sektörlerinin payı ise % 36'dan % 13'e gerilemiştir. 2001 yılı sonrasında ise süreç tersine dönmüş ve elektrik üretiminde kullanım payı görece düşerken sanayi sektörleri ile konut ve hizmetlerde kullanım payı tekrar artmıştır.

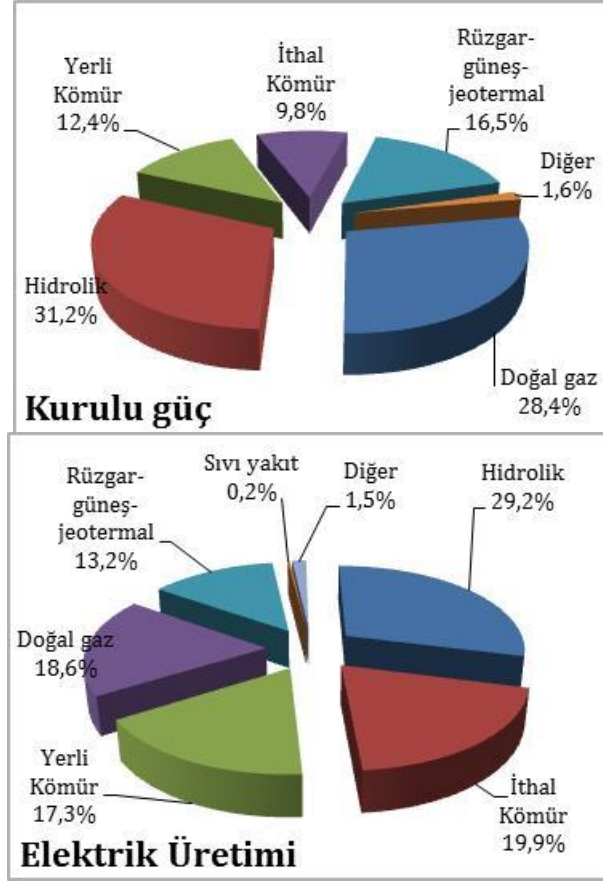
2018 yılında 80,9 milyon ton olan toplam linyit arzının miktar olarak % 90,9'u elektrik ve ısı üretimi amacıyla tüketilmiştir. Sanayi sektörlerinde kullanım payı % 4,9 ve konut-işyerlerinde kullanım payı ise % 4,2 düzeyindedir. Bununla beraber, elektrik üretiminde kullanılan linyitlerin ısıl değerleri sanayi ya da ısınmada kullanılan kömürlere nazaran çok daha düşüktür. Toplam ısıl değer bazında hesaplama yapıldığında; 2018 yılında arz edilen linyit enerjisinin % 78,8'i elektrik ve ısı üretiminde, % 11,1'i sanayi sektörlerinde ve % 9,6'sı ise konut ve işyerlerinde tüketilmiştir. Aynı yılda; 1.583 bin ton asfaltit arzının % 73,1'i elektrik üretimi, % 26,2'si sanayi ve geriye kalanı ısınma amaçlı tüketilmiştir (Şekil 8.23).^[30]



Şekil 8.1.23 Kömür Arzının Sektörlere Göre Tüketim Dağılımı, 2018

8.1.2.5 Elektrik Üretimi Amaçlı Kömür Kullanımı

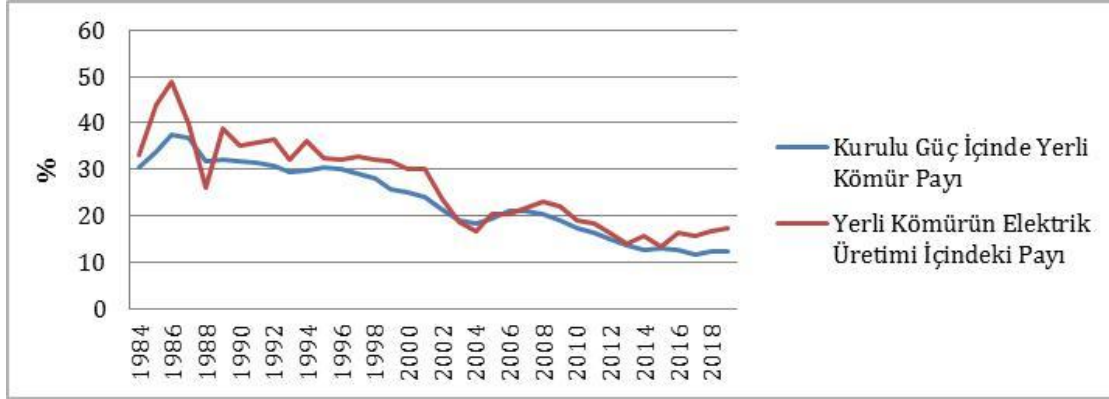
Ülkemizin 2019 sonu itibarıyla kömüre dayalı santral kurulu gücü 20.284 MW düzeyine yükselmiş olup toplam kurulu gücün % 22,2'sine karşılık gelmektedir.^[31] Toplam kurulu güç içerisinde yerli kömüre dayalı kurulu güç 11.317 MW (%12,4) ve ithal kömüre dayalı kurulu güç ise 8.967 MW (% 9,8) şeklindedir (Şekil 8.24). 2019 yılında kömüre dayalı (asfaltit dâhil) santrallardan 113 TWh elektrik üretilmiş olup toplam üretim içerisindeki payı % 37,6 düzeyindedir. Bu miktarın 52,5 TWh kısmı yerli kömüre (asfaltit dâhil) aittir. Yerli kömürün toplam brüt elektrik üretimi içindeki payı 2019 yılında % 17,4 olmuştur. İthal kömüre dayalı santralların elektrik üretimindeki payı ise 60,5 TWh ile % 20,1 oranındadır.



Şekil 8.1.24 Kurulu Güç ve Brüt Elektrik Üretimi İçinde Kaynakların Payı, 2019 Sonu

Yerli kömürün ülkemiz elektrik kurulu gücü ve brüt elektrik üretimi içindeki payı hızla düşmektedir. 1986 yılında % 37,3 düzeyine kadar yükselen kurulu güç içindeki pay 2004 yılında % 18,4 düzeyine kadar gerilemiş, 2005 ve 2006 yıllarında devreye alınan Çanakkale Çan ve Afşin-Elbistan B santralleri ile % 21 seviyesine kadar yükseltilebilmişse de daha sonra bu alanda yeni bir yatırımın devreye girmemesi nedeniyle 2013 yılında yerli kömürün kurulu güç içindeki payı % 13,5 ve 2014 yılında ise % 12,5 olarak gerçekleşmiştir. 2015 yılında, Adana ve Bolu'da devreye alınan iki yeni termik santral ile yerli kömüre dayalı santrallerin toplam kurulu güç içerisindeki payı % 12,9 düzeyine yükselebilmiştir. 2019 yılı sonu itibarıyla yerli kömüre dayalı santrallerin payı % 12,4 seviyesindedir.

Brüt elektrik üretimi içindeki yerli kömür payı da doğal olarak benzer bir gelişim izlemiştir (Şekil 8.25).



Şekil 8.1.25 Yerli Kömürün Kurulu Güç ve Brüt Elektrik Üretimi İçindeki Payı

Ülkemizde yerli kömür kullanan 48 adet elektrik santrali işletmededir. Bunlardan 19 adedinin kurulu kapasitesi 200 MW'ın üzerinde olup, diğerleri 51 MW kapasiteli Polat-1 Termik Santrali hariç otoprodüktör olarak kurulan 40 MW'tan daha küçük kapasiteli santrallerdir (Tablo 1).

Tablo 8.1.1 Türkiye'de Yerli Kömüre Dayalı Büyük Ölçekli Termik Santraller

Santralin Adı	Mülkiyeti	Kömür Sahası Ruhsat Sahibi	Yakıt	Kurulu Güç (MW)
Afşin-Elbistan B	EÜAŞ	EÜAŞ	Linyit	1.440
Afşin-Elbistan A	Çelikler	Çelikler	Linyit	1.355
Soma	Konya-Şeker	TKİ	Linyit	990
Yatağan	Bereket Elsan	Bereket Elsan	Linyit	630
Kemerköy	IC İçtaş	IC İçtaş (İHD)	Linyit	630
Çayırhan	Park (İHD)	EÜAŞ	Linyit	620
Seyitömer	Çelikler	Çelikler (İHD)	Linyit	600
Soma Kolin	Kolin Enerji	TKİ	Linyit	510
Kangal	Konya Şeker	Konya Şeker	Linyit	457
Adana Tufanbeyli	Enerjisa	Enerjisa	Linyit	450
Yeniköy	IC İçtaş	IC İçtaş (İHD)	Linyit	420
Silopi	Park	Park (İHD)	Asfaltit	405
Çan-2	ODAŞ	ODAŞ	Linyit	330
Çanakkale Çan	EÜAŞ	TKİ	Linyit	320
Tunçbilek B	Çelikler	TKİ	Linyit	300
Çatalağzı	Bereket Elsan	TTK	Taş kömürü	300
Yunus Emre	TMSF	EÜAŞ	Linyit	290
Bolu Göynük	AKSA	AKSA (İHD)	Linyit	270
Orhaneli	Çelikler	Çelikler (İHD)	Linyit	210

Yerli kömüre dayalı santral toplam kapasitesinin yaklaşık yarısı 1980-1990 yılları arasında tesis edilmiş olup, otoprodüktör olarak kurulan küçük ölçekli bazı santraller dışında bu santrallerin hemen tamamı 2013 yılına kadar kamunun mülkiyetinde idi. Bununla beraber, 2013 yılından itibaren gerçekleştirilen özelleştirmeler sonucunda; Seyitömer, Kangal, Yatağan, Yeniköy, Kemerköy, Soma, Tunçbilek ve Çatalağzı santralleri "varlık satışı" yoluyla özel sektöre devredilmiştir.

2015 yılına kadar, yerli kömüre dayalı olarak işletmeye giren son termik santraller; 2005 ve 2006 yıllarında devreye alınan 320 MW kapasiteli Çanakkale Çan ve 1440 MW kapasiteli Afşin-Elbistan B santralleri ile 2009 yılında devreye giren Ciner Grubu'na ait 135 MW gücündeki Silopi Santrali'dir. Son yıllarda, çeşitli girişimlerde bulunulmasına karşın yerli kömüre dayalı termik santral yatırımları konusunda önemli bir gelişme sağlanamamıştır.

Bununla beraber, 2015 yılında iki önemli yerli kömür santrali devreye alınabilmiştir. Bunlardan ilki, Enerjisa tarafından Adana-Tufanbeyli linyit sahası üzerinde tesis edilen 405 MW gücündeki Tufanbeyli Termik Santrali'dir. Diğeri ise 270 MW büyüklüğündeki Bolu Göynük Termik Santrali'dir. TKİ'nin ruhsatındaki kömürleri yakacak olan bu santral AKSA tarafından devreye alınmıştır. Bunlardan başka, geçtiğimiz yıl Kolin Enerji tarafından işletmeye alınan Soma-Kolin Santrali ise 510 MW gücündedir.

8.1.2.6 Rezervler

Ülkemizde, doğal gaz ve petrol rezervleri oldukça sınırlı olmasına karşın, 730 milyon tonu görünür olmak üzere, yaklaşık 1,5 milyar ton taş kömürü ve büyük bölümü görünür rezerv niteliğinde toplam 17,5 milyar ton linyit rezervi bulunmaktadır.[32, 33]

Son yıllarda yürütülen arama ve rezerv geliştirme çalışmaları sonucunda ciddi bir rezerv artışı sağlanmıştır. Yeni sahaların bulunmasına ve rezerv artışına yönelik çalışmalar MTA tarafından sürdürülmektedir.

Taş kömürü rezervlerimizin tamamı Türkiye Taşkömürü Kurumu'nun (TTK) ruhsatında bulunmaktadır. Havzada bugüne kadar yapılan rezerv arama çalışmalarında, -1200 m derinliğe kadar tespit edilmiş toplam jeolojik rezerv 1,5 milyar ton olup, bunun yaklaşık % 48'i görünür rezerv olarak kabul edilmektedir.[34]

Havzada koklaşabilir rezervler Kozlu, Üzülmez ve Karadon bölgelerinde yer almaktadır. Koklaşabilir taş kömürü rezervlerinin toplam rezervler içerisindeki payı yaklaşık % 57'dir. Armutçuk Bölgesi'nde yer alan rezervler; yarı-koklaşma özelliği, yüksek ısı değer ve düşük bünye külü içeriği ile hem koklaşabilir kömürlerle harmanlanarak hem de pulverize enjeksiyon (PCI) kömürü olarak demir-çelik fabrikalarında kullanıma uygun niteliktedir. Amasra Bölgesi kömürlerinin koklaşma özelliği bulunmamakla birlikte, belirli oranlarda metalürjik kömürler ile harmanlandığında koklaşma özelliğini bozmamaktadır. Havza kömürlerinin alt ısı değeri 6,200 - 7,250 kcal/kg arasında değişmektedir.[35]

2005 yılına kadar 8,3 milyar ton olarak hesaplanan linyit rezervlerimizin çoğunluğu 1976-1990 yılları arasında bulunmuş, bu dönemden sonra kapsamlı rezerv geliştirme etüt ve sondajları yapılamamıştır. 2005 yılında, TKİ koordinatörlüğünde, MTA'nın sorumluluğunda ve ETİ Maden, TPAO, EÜAŞ, TTK ve DSİ'nin de katılımıyla başlatılan "Linyit Rezervlerimizin Geliştirilmesi ve Yeni Sahalarda Linyit Aranması Projesi" kapsamında yapılan çalışmalar neticesinde; 2005-2012 yıllarını kapsayan dönem içinde önemli rezerv artışları sağlanmıştır.

Daha sonra kapsamı genişletilen ve MTA Genel Müdürlüğü koordinatörlüğüne verilerek başlığı "Türkiye Maden ve Jeotermal Kaynak Rezervlerinin Geliştirilmesi ve Yeni Sahaların Bulunması Projesi" olarak değiştirilen çalışma kapsamında; Trakya, Manisa-Soma-Eynez, Eskişehir-Alpu, Afşin-Elbistan

ve Konya-Karapınar'da ilave linyit rezervleri tespit edilmiştir. Böylelikle; uzun yıllardır 8,3 milyar ton olarak bilinen linyit rezervlerimiz 2019 yılsonu itibarıyla toplam 17,5 milyar tona ulaşmıştır.

Bununla beraber, ülkemiz linyit rezervlerinin ısı değerleri oldukça düşüktür. Genel olarak 1.000 kcal/kg ile 4.200 kcal/kg arasında değişiklik göstermekle birlikte yaklaşık % 90'ının alt ısı değeri 3.000 kcal/kg'ın altındadır.

KAYNAKÇA

- [1] IEA (International Energy Agency). 2019. Key World Energy Statistics 2019. Paris.
- [2] IEA (International Energy Agency). 2019. World Energy Outlook 2019. Paris.
- [3] IEA (International Energy Agency). 2019. World Energy Balances 2019. Paris, s.III.56-III.58.
- [4] IEA (International Energy Agency). 2019. World Energy Outlook 2019. Paris, s. 38.
- [5] IEA (International Energy Agency). 2019. CO₂ Emissions from Fuel Combustion 2019. Paris, s.II.4.
- [6] IEA (International Energy Agency). 2019. World Energy Outlook 2019. Paris, s. 38.
- [7] a.k., s. 38.
- [8] BP (British Petroleum). 2019. Statistical Review of World Energy - 2019.
- [9] a.k.
- [10] IEA (International Energy Agency). 2019. Coal Information 2019. Paris.
- [11] BP (British Petroleum). 2019. Statistical Review of World Energy - 2019.
- [12] a.k., s. x.
- [13] IEA (International Energy Agency). 2019. Coal Information 2019. Paris, s. II.11-II.13.
- [14] a.k., s. xv-xvi.
- [15] IEA (International Energy Agency). 2019. World Energy Outlook 2019. Paris, s.680-681.
- [16] IEA (International Energy Agency). 2019. Coal Information 2019. Paris, s. xii.
- [17] a.k., s. xiii.
- [18] a.k., s. xiii.
- [19] BGR (Federal Institute for Geosciences and Natural Resources). 2016. Energy Study 2016. Reserves, Resources and Availability of Energy Resources 2016 (20). 180 p., Hannover.
- [20] a.k.
- [21] a.k.
- [22] ETKB/EİGM (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı/Enerji İşleri Genel Müdürlüğü). 2019. 2018 Yılı Genel Enerji Dengesi. ETKB/EİGM Web Sitesi: < <http://www.eigm.gov.tr/tr-TR/Denge-Tablolari/Denge-Tablolari>>, Erişim tarihi: 20 Ocak 2020.
- [23] a.k.
- [24] a.k.
- [25] a.k.
- [26] TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu). 2019. Kömür Dış Ticaret İstatistikleri, <<http://www.tuik.gov.tr/>>.
- [27] ETKB/EİGM (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı/Enerji İşleri Genel Müdürlüğü). 2019. 2018 Yılı Genel Enerji Dengesi. ETKB/EİGM Web Sitesi: < <http://www.eigm.gov.tr/tr-TR/Denge-Tablolari/Denge-Tablolari>>, Erişim tarihi: 20 Ocak 2020.
- [28] TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu). 2019. Kömür Dış Ticaret İstatistikleri, <<http://www.tuik.gov.tr/>>.
- [29] ETKB/EİGM (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı/Enerji İşleri Genel Müdürlüğü). 2019. 2018 Yılı Genel Enerji Dengesi. ETKB/EİGM Web Sitesi: < <http://www.eigm.gov.tr/tr-TR/Denge-Tablolari/Denge-Tablolari>>, Erişim tarihi: 20 Ocak 2020.
- [30] a.k.
- [31] TEİAŞ (Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi). 2019. Santral Kurulu Güç Raporları. TEİAŞ Web Sitesi: <http://www.teias.gov.tr/>.
- [32] MTA (Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü). 2019. Kömür Arama Araştırmaları. MTA Web Sitesi: <<https://www.mta.gov.tr/v3.0/arastirmalar/komur-arama-arastirmalari>>.
- [33] TTK (Türkiye Taşkömürü Kurumu). 2019. 2018 Yılı Taşkömürü Sektör Raporu. Mayıs 2019.
- [34] a.k.
- [35] a.k.

ÖZGEÇMİŞ



Dr. Nejat TAMZOK
nejattamzok@yahoo.com

Bartın-Amasra doğumludur. Lisans ve yüksek lisans derecelerini Orta Doğu Teknik Üniversitesi Maden Mühendisliği Bölümü'nden, doktora derecesini Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Bölümü Yönetim Bilimleri Kürsüsünden almıştır.

1985 yılından itibaren Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu Genel Müdürlüğü'nde çalışmaktadır. TKİ Planlama Müdürlüğü ile Stratejik Planlama ve İç Kontrol Sistemleri Koordinatörlüğü görevlerini yürütmüştür. Hâlen aynı kurumda Baş Uzman olarak görev yapmaktadır.

Meslek yaşamı süresince çok sayıda kömür üretim projesinin yapımında proje mühendisi olarak görev alan Dr. Nejat Tamzok, TMMOB Maden Mühendisleri Odası hakemli yayını olan Bilimsel Madencilik Dergisi'nin Baş Editörlüğünü yürütmekte, aynı zamanda, Enerji Günlüğü isimli haber sitesinde köşe yazarlığı yapmaktadır.

Enerji ve madencilik alanlarına ilişkin çok sayıda çalışması çeşitli dergi ve gazetelerde yayınlanmış olup TMMOB Maden Mühendisleri Odası, Dünya Madencilik Kongresi Türk Milli Komitesi, Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi ve ODTÜ Mezunları Derneği'ne üyelikleri bulunmaktadır.