



2023

TÜRKİYE KÖMÜR İŞLETMELERİ KURUMU

**KÖMÜR
(LİNYİT)
SEKTÖR
RAPORU**

DÜNYA'DA VE
TÜRKİYE
ÖZELİNDE
SEKTÖRÜN
GÖRÜNÜMÜ

T.C.
ENERJİ VE TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI



TÜRKİYE KÖMÜR İŞLETMELERİ KURUMU



KÖMÜR SEKTÖR RAPORU
(LİNYİT)
2023

Ankara, 2024

HAZIRLAYAN BİRİM

Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı

Levent TARIM, Strateji Geliştirme Dairesi Başkanı, Makina Mühendisi

ÇALIŞMA GRUBU

Ozan ŞİMŞEK, Başmühendis, Maden Yüksek Mühendisi

İmge TÜMÜKLÜ, Maden Mühendisi

Hakan AYDOĞAN, Maden Mühendisi

Çağrı TURGUT, Maden Mühendisi

Ahmet UÇAN, İstatistikçi

2023 Yılı Kömür (Linyit) Sektör Raporu; 9/11/2023 tarihli ve 32364 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan "2024 Yılına Ait Genel Yatırım ve Finansman Programının Uygulanmasına İlişkin Usul ve Esasların Belirlenmesine Dair Tebliğ” de belirlenen çerçevede hazırlanmıştır.



İÇİNDEKİLER

I. GİRİŞ	1
1.1. KÖMÜR OLUŞUMU VE ÖZELLİKLERİ	2
1.1.1. KÖMÜR OLUŞUMU	2
1.1.2. KÖMÜR ÖZELLİKLERİ	4
II. DÜNYA'DA SEKTÖRÜN GÖRÜNÜMÜ	9
2.1. BİRİNCİL ENERJİ TÜKETİMİ VE KÖMÜRÜN PAYI	9
2.2. DÜNYA KÖMÜR REZERVLERİ	12
2.3. DÜNYA KÖMÜR ÜRETİMİ	14
2.4. DÜNYA KÖMÜR TÜKETİMİ	18
2.5. DÜNYA KÖMÜR TİCARETİ	21
2.6. KÖMÜR FİYATLARI	23
2.7. KÖMÜRÜN GELECEĞİ	25
III. TÜRKİYE'DE SEKTÖRÜN GÖRÜNÜMÜ	31
3.1. BİRİNCİL ENERJİ ARZI VE KÖMÜRÜN PAYI	31
3.2. SEKTÖRÜN YAPISI	36
3.3. KÖMÜR ÜRETİMİ	38
3.4. KÖMÜR TÜKETİMİ	41
3.5. KÖMÜR İTHALATI	43
3.6. ELEKTRİK ÜRETİMİ AMAÇLI KÖMÜR KULLANIMI	45
3.7. KAYNAK ve REZERVLER	55
3.8. ARAMA FAALİYETLERİ	57
IV. KURULUŞUN SEKTÖR İÇİNDEKİ YERİ	61
4.1. KURULUŞUN YAPISI VE FAALİYETLERİ	61
4.2. KURULUŞ İÇİN SEKTÖREL YAPI VE REKABET ANALİZİ	65
4.2.1. SEKTÖREL YAPI ANALİZİ	65
4.2.2. REKABET ANALİZİ	71
4.3. KURULUŞUN KÖMÜR KAYNAK MİKTARI	73



4.4. ÜRETİMLER.....	76
4.5. DEKAPAJ FAALİYETLERİ.....	79
4.6. SATIŞLAR	80
4.7. İHTİYAÇ SAHİBİ HANELERE KÖMÜR YARDIMI.....	81
4.8. TKİ'NİN ENERJİ ARZ GÜVENLİĞİNE KATKI SAĞLAMAK ÜZERE YAPTIĞI ÇALIŞMALAR....	82
4.9. ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRME FAALİYETLERİ	83
4.9.1. YÜRÜTÜLEN AR-GE FAALİYETLERİ.....	83
4.9.2. 2023 YILINDA TAMAMLANAN PROJELER.....	84
4.9.3. 2023 YILINDA BAŞLAYAN AR-GE PROJELERİ.....	86
4.10. ÇEVRE İLE İLGİLİ YÜRÜTÜLEN FAALİYETLER	88
4.10.1. ÇEVRE DÜZENLEME VE AĞAÇLANDIRMA ÇALIŞMALARI	88
4.10.2. KURUMSAL KARBON AYAK İZİ HESAPLANMASI ÇALIŞMALARI	89
4.10.3. ELİ, AELİ VE ÇLİ MÜDÜRLÜKLERİNDE ŞEBEKE BAĞLANTILI GES KURULUM PROJELERİ.....	90
KAYNAKÇA.....	91



TABLolar

Tablo 1: American Society for Testing and Materials (ASTM) Kömür Sınıflandırması	4
Tablo 2: Enerji Arzının Yerli Kaynaklardan Karşılanma Oranı	32
Tablo 3: Türkiye’de Yerli Kömüre Dayalı Büyük Ölçekli Termik Santraller	50
Tablo 4: Yerli-İthal Termik Santral Kapasiteleri (TEİAŞ, Aralık 2023)	51
Tablo 5: Elektrik Üretimi Amaçlı Kullanılabilecek Başlıca Kömür Sahaları	53
Tablo 6: İşletmedeki İthal Kömür Santralleri, 2023	54
Tablo 7: İnşa Halindeki Termik Santraller (İthal-Yerli Kömür), 2023	54
Tablo 8: Kurumlara Ait Linyit Kaynakları, (x1.000 ton, 2023 yılı sonu)	56
Tablo 9: Sektörel Yapı Analizi	68
Tablo 10: TKİ Kurumu’nun Doğrudan Kömür Sağladığı Termik Santraller	71
Tablo 11: TKİ Kömür Kaynağı, (x1000 ton), 2023	73
Tablo 12: Kömür Üretimleri, 2023	77
Tablo 13: Dekapaj Miktarları, 2023	79
Tablo 14: TKİ Kurumu Kömür Satışları (ton), 2023	80
Tablo 15: Elektrik Üretimi Amaçlı Kömür Üretim Projeleri	82
Tablo 16: Dikilen Ağaç Sayıları ve Türleri, (1991-2023)	89

ŞEKİLLER

Şekil 1: Kömür Oluşumunu Gösteren Temsili Grafik.....	2
Şekil 2: Kömürleşme Aşamaları	3
Şekil 3: Birincil Enerji Tüketimindeki Gelişim (BP, 2023)	9
Şekil 4: 1972 Yılı Dünya Birincil Enerji Tüketiminin Kaynaklara Göre Dağılımı (BP, 2023)	10
Şekil 5: Dünya Birincil Enerji Tüketiminin Kaynaklara Göre Dağılımı, 2022 (BP, 2023)	10
Şekil 6: 2002-2022 Yılları Arasında Kaynaklara Göre Birincil Enerji Tüketiminin Değişimi, (BP 2023).....	11
Şekil 7: Dünya Kömür Kaynak Rezervlerinin Kömür Türü Bazında Dağılımı (x Milyar Ton)	12
Şekil 8: Dünya Antrasit ve Bitümlü Kömür Rezervlerinde Ülkelerin Payları (BP, 2023).....	13
Şekil 9: Dünya Alt Bitümlü ve Linyit Rezervlerinde Ülkelerin Payları (BP,2023).....	14
Şekil 10: Dünya Kömür Üretimleri (IEA, Coal 2023).....	15
Şekil 11: Ülkelere Göre 2020-2022 Yılı Toplam Kömür Üretimleri (IEA, Coal 2023)	16
Şekil 12: Dünya Linyit Üretimleri (IEA, Coal Information 2022)	17
Şekil 13: Ülkelere Göre 2020-2022 Yılı Linyit Üretim Payları (IEA, Coal Information 2022).....	18
Şekil 14: 2000-2022 Yılları Arası Dünya Kömür Tüketiminin Bölgelere Göre Değişimi (IEA, 2022a)	19
Şekil 15: 2000'den 2022'ye Kömür Tüketimlerindeki Değişim (IEA, 2023).....	19
Şekil 16: Ülkelere Göre 2021 Yılı Linyit Tüketimi(milyon ton) (IEA, Coal Information)	20
Şekil 17: Termal Kömür Ticaret Akışı (IEA, Coal 2023).....	21
Şekil 18: Dünya Kömür Ticareti, 2022 (IEA, 2023).....	22
Şekil 19: Uluslararası Termal Kömür Fiyatları, (IEA, 2023a).....	23
Şekil 20: Türkiye Birincil Enerji Arzının Kaynaklara Dağılımı, 2022	31
Şekil 21: Birincil Enerji İthalatının Kaynaklara Dağılımı, 2022	32
Şekil 22: Türkiye Birincil Enerji Üretimlerinin Kaynaklara Göre Dağılımı, 2022	32
Şekil 23: Türkiye Enerji Tüketimi ve Toplam Enerji Üretimi ile Kömür Üretimlerinin Payları.....	33
Şekil 24: Kaynaklara Göre Birincil Enerji Tüketimi	35
Şekil 25: Yıllar İtibariyle Tüvenan Linyit Üretimlerinin Kuruluşlara Dağılımı, 2022 (MAPEG, 2023)	36
Şekil 26: Kömür Üretimi Yapılan Başlıca Sahalar	37
Şekil 27: 2014-2023 Yılları Arası Türkiye Tüvenan Kömür Üretim Miktarları (MAPEG, 2023)....	38
Şekil 28: Türkiye Satılabilir Linyit+Asfaltit Üretimleri (TÜİK)	39
Şekil 29: Türkiye Taşkömürü Satılabilir Üretimleri (TTK, 2023)	40
Şekil 30: Kullanım Yerlerine Göre Ülkemiz Yerli ve İthal Taşkömürü Tüketimi (TÜİK, 2024)	41
Şekil 31: Kullanım Yerlerine Göre Ülkemiz Linyit Tüketimi (TÜİK, 2024)	42

Şekil 32: Kömür Arzının Sektörlere Göre Tüketim Dağılımı, 2023	42
Şekil 33: Türkiye Kömür İthalatının Yıllara Göre Değişimi (EİGM, TÜİK, 2023).....	43
Şekil 34: Kömür İthalatında Ülke Payları, 2023 (MTA,2023)	44
Şekil 35: Yıllar İtibariyle Kömür İthalatı ve İthalata Ödenen Döviz Tutarları (MTA,2023)	45
Şekil 36: Türkiye Elektrik Kurulu Gücünün Kaynaklara Göre Dağılımı, 2023 (TEİAŞ, Aralık,2023)	46
Şekil 37: 2023 Kömüre Dayalı Kurulu Güç ve Toplam Kurulu Güç (MW)	46
Şekil 38: 2023 Yılı Türkiye Toplam Elektrik Enerjisi Üretiminin Kaynak Bazında Dağılımı (Milyar kWs).....	47
Şekil 39: Yerli Kömürün Kurulu Güç ve Brüt Elektrik Üretimi İçindeki Payı, 2023	48
Şekil 40: Elektrik Üretimi İçinde Kaynakların Payı, 2023 Aralık Sonu	49
Şekil 41: Toplam Elektrik Üretiminde Yerli-İthal Payı Dağılımı (Milyar kWs)	52
Şekil 42: Dünya Kömür Kaynak Rezervlerinin Kömür Türü Bazında Dağılımı	55
Şekil 43: Türkiye Kömür Kaynak Dağılımı (Milyar ton) ve Linyit Rezervlerinin Kalorifik Dağılımı Tüvenan	56
Şekil 44: Türkiye Linyit Kaynağının Dağılımı(x1000 ton), 2024	57
Şekil 45: Kömür Sondaj miktarı ve Rezerv artışı, MTA,2023.....	58
Şekil 46: TKİ Ruhsat Sahalarının Kaynak Türüne Göre Dağılımı, 2023.....	73
Şekil 47: TKİ Kurumu Sahaları Tüvenan Kömür Üretimleri (2008-2023).....	76
Şekil 48: Satılabilir Kömür Üretimlerinin İşletmeler ve Rödöfans Dağılımı, 2023.....	77
Şekil 49: TKİ Kurumu Dekapajlarının İşletmelere Dağılımı, 2023	79
Şekil 50: TKİ Kurumu Satışlarının İşletmelere Dağılımı, 2023	80
Şekil 51: 2014-2023 Yılları Arası TKİ Kömür Satışlarının Sektörel Dağılımı (Milyon Ton)	80
Şekil 52: İhtiyaç Sahibi Hanelere Kömür Yardımları.....	81

KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AB27	: Avrupa Birliği'ne üye 27 ülke
APS	: Announced Pledges Scenario
ARA	: Amsterdam, Rotterdam ve Antwerp
ASTM	: American Society for Testing and Materials
BP	: British Petroleum
CIF	: Cost, Insurance And Freight
CCUS	: Carbon Capture Utilization and Storage
ÇEM	: Çölleşme ve Erezyonla Mücadele Genel Müdürlüğü
ÇLİ	: Çan Linyitleri İşletmesi
DSİ	: Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
EİGM	: Enerji İşleri Genel Müdürlüğü
ELİ	: Ege Linyitleri İşletmesi
EPDK	: Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu
ETKB	: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
EÜAŞ	: Elektrik Üretim Anonim Şirketi
FOB	: Free On Board
GHG	: Green House Gas
GLİ	: Garp Linyitleri İşletmesi
IEA	: International Energy Agency
ISO	: International Organization for Standardization
İHD	: İşletme Hakkı Devri
İTÜ	: İstanbul Teknik Üniversitesi
KHK	: Kanun Hükmünde Kararname
KİT	: Kamu İktisadi Teşebbüsü
KYKD	: Karbon Yakalama Kullanma ve Depolama
MAPEG	: Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü
MTA	: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü
NZE	: Net Zero Emission Scenario
ODTÜ	: Ortadoğu Teknik Üniversitesi
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development
ÖİB	: Özelleştirme İdaresi Başkanlığı
R/P	: Rezerv/Üretim Oranı (yıl)
STEPS	: Stated Policies Scenario
TEİAŞ	: Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi
TES	: Termik Elektrik Üretim Santrali
TENMAK	: Türkiye Enerji, Nükleer ve Maden Araştırma Kurumu
TKİ	: Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu
TMSF	: Tasarruf Mevduatı Sigorta Fonu
TTK	: Türkiye Taşkömürü Kurumu
TPAO	: Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜBİTAK/MAM	: TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
UEA	: Uluslararası Enerji Ajansı
USD	: United States Dollar
v.y.	: veri yok
YPK	: Yüksek Planlama Kurulu
WCA	: World Coal Association
WEO	: World Energy Outlook
YEAŞ	: Yeniköy Yatağan Elektrik Üretim ve Ticaret A.Ş.

BİRİMLER

tep	: ton eşdeğer petrol
mtep	: milyon ton eşdeğer petrol
EJ	: Exajoule = Bir kentyon joule
tek	: ton eşdeğer kömür (=0,7 tep)
mtek	: milyon ton eşdeğer kömür
kcal	: kilokalori (=10 ³ kalori)
mton	: milyon ton
Mt	: milyon ton
Mtce	: million tons of coal equivalent
kW	: kilowatt (=10 ³ watt)
MW	: megawatt (=10 ³ kW)
GW	: gigawatt (=10 ³ MW)
TW	: terawatt (=10 ³ GW)
kWs	: kilowatt-saat (10 ³ watt-saat)
MWs	: megawatt-saat (10 ³ kWs)
GWs	: gigawatt-saat (10 ⁶ kWs)
TWs	: terawatt-saat (10 ⁹ kWs)
Gt	: gigaton

BİRİM DÖNÜŞÜM KATSAYILARI

1 metric tonne = 2204.62 lb = 1.1023 short tons
1 kilolitre = 6.2898 barrels
1 kilolitre = 1 cubic metre
1 kilocalorie (kcal) = 4.1868 kJ = 3.968 Btu
1 kilojoule (kJ) = 1,000 joules = 0.239 kcal = 0.948 Btu
1 petajoule (PJ) = 1 quadrillion joules (1×10^{15})
1 exajoule (EJ) = 1 quintillion joules (1×10^{18})
1 British thermal unit (Btu) = 0.252 kcal = 1.055 kJ
1 barrel of oil equivalent (boe) = 5.8 million Btu = 6.119 million kJ
1 kilowatt-hour (kWs) = 860 kcal = 3600 kJ = 3412 Btu

Isıl Değer Eşdeğerlilikleri

One exajoule equals approximately:

Heat units 239 trillion kilocalories: 948 trillion Btu
Solid fuels 40 tonnes of hard coal: 95 tonnes of lignite and sub-bituminous coal
Electricity 278 terawatt-hours

1 barrel of ethanol = 0.58 barrels of oil equivalent
1 barrel of biodisel = 0.86 barrels of oil equivalent
1 tonne of ethanol = 0.68 tonne of oil equivalent
1 tonne of biodiesel = 0.88 tonne of oil equivalent
1 barrel of ethanol = 0.58 barrels of oil equivalent
1 barrel of biodisel = 0.86 barrels of oil equivalent
1 tonne of ethanol = 0.68 tonne of oil equivalent
1 tonne of biodiesel = 0.88 tonne of oil equivalent

Kömür (Ton) = TEP(Ton Eşdeğer Petrol) Dönüşümü

$TEP = (\text{Kömürün Alt Isıl Değeri(kcal/kg)} \times 1000 \times \text{Kömürün Tonu}) / 10.000.000$





I. GİRİŞ

2023 Yılı Kömür (Linyit) Sektör Raporu; 9/11/2023 tarihli ve 32364 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan "2024 Yılına Ait Genel Yatırım ve Finansman Programının Uygulanmasına İlişkin Usul ve Esasların Belirlenmesine Dair Tebliğ” de belirlenen çerçevede hazırlanmıştır.

Söz konusu “Usul ve Esaslar”ın “Kurumsal Verilerin Yayınlanması” başlığı altındaki 20. maddesinin 2. fıkrasında “Teşebbüsler, faaliyette bulundukları sektörleri takip ederek sektör içindeki yerlerini daha iyi analiz edebilmek ve etkin sektörel politikalar geliştirebilmek veya geliştirilmesine yardımcı olabilmek amacıyla, 2023 Yılı Sektör Raporunu hazırlar..” denilmekte ve Sektör Raporlarının asgari aşağıdaki konuları içereceği ifade edilmektedir:

- a. Dünyada sektörün görünümü,
- b. Türkiye’de sektörün görünümü,
- c. Teşebbüsün sektör içindeki yeri,
- d. Teşebbüsün yerli ve uluslararası rakipleriyle veya benzer faaliyet gösteren kuruluşlarla karşılaştırılmaları.

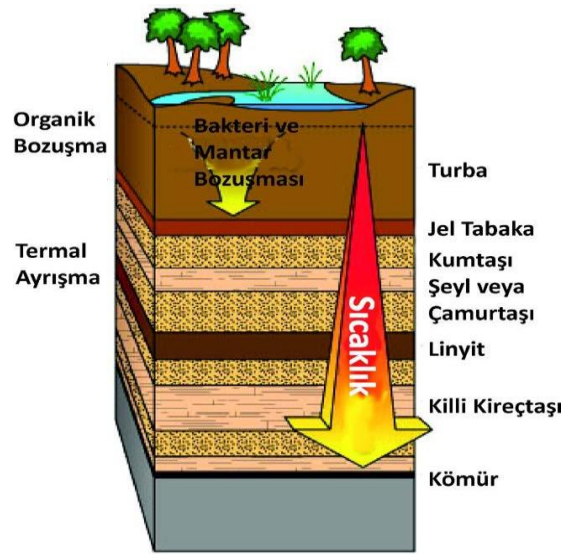
Dolayısıyla, bu raporda; yukarıda belirlenen sistematik takip edilmiş ve kömür sektörünün önce dünyadaki daha sonra ülkemizdeki mevcut görünümü incelenmiş, bu kapsamda kömür rezervleri, üretim, tüketim ve ticareti ile çevre ve teknoloji alanındaki gelişmeler ele alınmıştır. Raporda, Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu’nun ülkemiz kömür sektörü içindeki yeri 2023 yılı faaliyetleri de aktarılacak suretiyle ortaya konulmuştur.

1.1. KÖMÜR OLUŞUMU VE ÖZELLİKLERİ

1.1.1. KÖMÜR OLUŞUMU

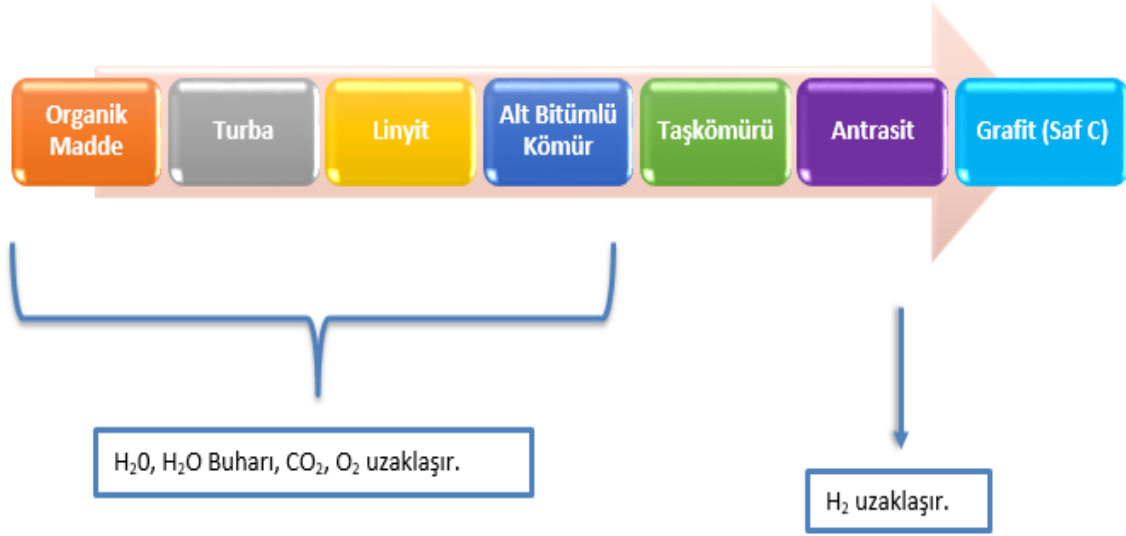
Kömür, bitkisel kökenli organik maddeler ve inorganik bileşenlerden oluşan tortul bir kayadır. Bataklıklarda bitki ve ağaç kalıntılarının üst üste yığılmasıyla çökmesi ve milyonlarca yıllık bir süreç içerisinde kimyasal ve fiziksel etkilerle değişime uğraması sonucu oluşur. Kömürün diğer bir tanımını; bitki kalıntıları ile inorganik minerallerin yüksek basınç ve sıcaklığa maruz kalarak sıkışması ve katılaşması neticesinde oluşan organik ve inorganik bileşenlerden meydana gelen tortul bir kayadır, şeklinde de yapabiliriz.

Kömür, kömürleşme süreci denilen fiziksel (basınç, çökme vb) ve kimyasal olaylar (ısı, bozulma ve dönüşüm vb) sonucu meydana gelmektedir. Kömürün oluşum süreci kısaca şu şekilde özetlenebilir: Bitki topluluklarının birikimi ve çökmesi birinci faz, biyokimyasal ve jeokimyasal bozulmaların olduğu ikinci faz ve termokimyasal dönüşümlerle fiziksel, petrografik ve kimyasal özelliklerin oluştuğu üçüncü faz (Şekil 1).



Şekil 1: Kömür Oluşumunu Gösteren Temsili Grafik

Kömürleşme sürecinde jeolojik zaman önemli parametrelerden biri olup, karbonifer, permien ve kraters-terciyer dönemleri kömürleşmenin oluştuğu dönemlerdir. Kömürleşme derecesine rank adı verilmekte olup en düşük kömürleşme derecesine (rank) sahip olanlar turbalardır. Bunlar tam katılaşmamış, açık kahve renkli, gözenekli ve su oranı yüksek organik çökellerdir. Turbalardan sonra daha yaşlı yani uzun dönemlerde oluşan kömürler sırasıyla linyit, alt bitümlü kömür, taş kömürü ve antrasit olarak adlandırılır. Sertlikleri de bu sıra ile artar ve turba en genç olanları antrasitler ise en yaşlı olanlarıdır. Rank değeri yükseldikçe yaş ile birlikte kalite ve ısı değerleri de artar. Aşağıda kömür oluşumu ve süreçleri verilmektedir (Şekil 2).



Şekil 2: Kömürleşme Aşamaları

Kömürler bünyelerinde kil, silt, kum ve değişik oranlarda inorganik (mineral) madde bulundurulur. Kömürlerin içerisinde bulunan bu inorganik maddeler kömürün kalitesini direkt olarak negatif yönde etkiler. Bir kömürün kalitesi, kullanıldığı alana göre ölçülmektedir. Örneğin, kok kömürü eldesi için şişen, gözenekli hale gelebilen, dayanıklı ve okside olmamış kaliteli kömürler kullanılmaktadır. Yakıt hammaddesi olarak ise koklaşabilir kömürlerden ziyade, alt ısı değeri yüksek olan, düşük kül, kükürt ve nem oranına sahip kömürler kullanılmaktadır. Netice itibarıyla kömür hangi amaçla kullanılırsa kullanılsın, içeriğindeki inorganik madde oranının her zaman düşük olması istenmektedir.

Kömür homojen olmayan, mikroskobik boyutlardaki organik (maseral) ve inorganik (mineral) parçacıklardan oluşur. Maserale yani organik maddeler; vitrinit (hüminit), liptinit (rezinit), inertit (füzinit) şeklindeki gruplarda oluşur. İçerisinde yüzdelik olarak daha çok karbon (C), daha az miktarda hidrojen (H), oksijen (O), kükürt (S) ve azot (N) elementleri vardır. Mineral yani inorganik maddeler ise kil mineralleri, kuvars, pirit, kalsit, dolomit vb maddelerdir.

Kömürlerin sınıflandırılması kömürleşme derecesine göre düşük ranklı kömürler (1-linyit, 2-alt bitümlü kömür) yüksek ranklı kömürler (3-bitümlü kömür ve 4-antrasit) şeklinde sınıflandırıldığı gibi ilk ikisine kahverengi ve diğer ikisine de siyah kömürler denilmiştir. Ancak son yıllarda en yaygın kullanılan sınıflandırma ASTM sınıflandırılması olup kimyasal analiz ve ısı değeri (kalori) esas alınarak yapılmıştır.

Tablo 1: American Society for Testing and Materials (ASTM) Kömür Sınıflandırması

SINIF	ALT GRUP	Sabit Karbon Sınırları (%)		Uçucu Mineral Madde Sınırları (%)		Isı Değeri (Kcal/Kg)	
		> =	<	>	<=	> =	<
ANTRASİT	1. Meta-antrasit	98			2	7.780	
	2. Antrasit	92	98	2		7.780	
	3. Semi-Antrasit	86	92	8	14	7.780	
BİTÜMLÜ KÖMÜRLER	1. Düşük uçuculu	78	86	14	22	7.780	
	2. Orta uçuculu	69	78	22	31	7.780	
	3. Y.uçuculu-A		69	31		7.780	
	4. Y.uçuculu-B		69	31		7.220	7.780
	5. Y.uçuculu-C		69	31		5.835	7.220
ALT BİTÜMLÜ KÖMÜRLER	1. Alt Bitümlü A		69	31		5.835	6.390
	2. Alt Bitümlü B		69	31		5.275	5.835
	3. Alt Bitümlü C		69	31		4.610	5.275
LİNYİT	1. Linyit A		69	31		3.500	4.610
	2. Linyit B		69	31			3.500

1.1.2. KÖMÜR ÖZELLİKLERİ

Kömürün Fiziksel Özellikleri

Yoğunluk: İçerdikleri inorganik madde ve nem oranına bakarak artmasına rağmen 1,1 ile 2,2 gr/cm³ arasında değişmektedir. Turbaların ise 1,0 gr/cm³ olarak kabul edilir.

Gözeneklilik: Kömürleşme derecesine göre değişmektedir. (% 3'ten % 25'e kadar)

Gaz emme: Kömür oda sıcaklığında su buharı, etil alkol ve benzen buharlarını emebilir. Linyit kömürleri kimyasal yapı bakımından gaz ve buhar adsorpsiyonuna elverişli kömürlerdir. Ocaktan çıkan linyit kömürü hacminin 1,5 katı hava ve CO₂ adsorbe edebilmektedir.

Kömürlerin Yansımaya Özellikleri: Yansımaya değerleri, havza kömürlerinin gerçek kömürleşme derecelerini vermektedir.

Kömürlerin Flüoresans Özellikleri: Kömürlerin flüoresans özellikleri, yansımaya özellikleri ile zıt değerler ortaya koymaktadır. Yansımaya değerleri düşük olan turba ve kömürlerde flüoresans özellikler tam tersine yüksek değerlerdedir. Flüoresans değerleri yüksek maddeler daha açık renklerde (açık yeşil vb.), düşük olan maddeler ise daha koyu renklerde (kırmızı, koyu kahverengi gibi) görünürler. Liptinitlerin detay özellikleri ve inorganik maddelerden (kil vs.) rahatça ayırt edilebilmesi için genel de bu metot kullanılmaktadır.

Kömürün Kimyasal Özellikleri

Koklaşma: Kömürleşme derecesi yüksek olanlar (antrasit ve taşkömürleri) ısıtılma işlemi altında önce yumuşarlar. Daha sonra şişerek gazlarını çıkartırlar ve yeniden sertleşirler. Bu olaylar sonucunda oluşan oldukça gözenekli ve hafif maddeye “kok kömürü” adı verilmektedir.

Nem içeriği: Kömürlerin nem içeriği, farklılıkları, kömürleşme mertebeleri ilerledikçe hidrofil karakterdeki fonksiyonel grupların azalarak yok denecek oranlara düşmesiyle açıklanabilmektedir.

Kömürler, bünye nemi, kaba nem ve molekül suyu olarak adlandırılan nem içeriklerine sahiptir.

Kömürün ısıtılmadan önceki ağırlığı ile özel fırınlarda 105-110 °C’de sabit tartıma gelene kadar bekletildikten sonraki ağırlığı arasındaki fark alınarak hesaplanmaktadır.

Uçucu madde içeriği: Kömür oksijensiz ortamda ısıtıldığında kimyasal olarak değişikliğe uğrar ve karbondioksit ile su buharı gibi yanmayan gazları ve katran buharlarını da içeren uçucu madde çıkışı olur. Isıtmaya bağlı çıkan bu gaz maddelere, kömürün uçucu maddesi ve bunun toplam kömür ağırlığına olan oranına da, kömür uçucu madde oranı denilmektedir.

Kömürün ısıtılmadan önceki ağırlığı ile 950±20°C de 7 dakika bekledikten (ABD, ASTM standardı) sonraki ağırlığı arasındaki fark bulunarak hesaplanmaktadır.

Kül İçeriği: Kömür yandığı zaman içerdiği mineral maddeler temel bazı değişikliklere uğrarlar ve sonucunda da arta kalan inorganik atık kül oluşur. Kül %’si, kömürün kalitesini belirlemekte ve kül oranı arttıkça kalite düşmektedir.

Kuru örneklerdeki kül yüzdelere göre yapılan sınıflama;

- < % 5 çok düşük,
- %5-10 düşük,
- %10-20 orta,
- %20-30 oldukça yüksek,
- %30-50 yüksek.

Sabit Karbon İçeriği: Sabit karbon içeriği doğrudan analiz edilememektedir. Nem, kül ve uçucu madde yüzde değerleri toplamının yüzden çıkarılması ile tespit edilmektedir.

$$\%nem + \%kül + \%uçucu\ madde + \%sabit\ karbon\ (C) = \%100$$

Kömürün Isıl Değeri: Bir yakıtın ısı değeri; birim kütlesindeki yakıtın tamamen yanması sonucunda açığa çıkan ısı miktarıdır.

Karbon ve Hidrojen İçeriği: Kömüre ait organik madde içinde; C ağırlık %'si olarak % 70 – 95, H ise % 2-6 oranındadır.

Kükürt İçeriği: Kömürün kalitesini belirleyen bileşenlerdendir.

Kömürün içerdiği kükürt türleri organik kükürt ve inorganik (sülfid ve sülfat) kükürttür.

Karbon, hidrojen, azot ve kükürt elementleri içeren organik maddelerin analizi için elementel analiz cihazı kullanılmaktadır. 950°C'de yakma ile C,H,N ve 1350°C'de yakma ile S içeren organik madde saf oksijenli ortamda parçalanarak gaz halindeki bileşiklere dönüşmektedir. Yanma sonucu karbon, CO₂'ye; hidrojen, H₂O'ya; azot, NO₂'ye ve kükürt, SO₂ gazlarına dönüşmekte ve cihaz bu oluşan gazlar üzerinden numunedeki C,H,N,S miktarlarını yüzde olarak tayin etmektedir. Bu cihazda, Karbon, hidrojen ve kükürt infrared absorpsiyon dedektörü ile azot ise termal iletkenlik dedektörü ile hassas olarak ölçülmektedir.

Oksijen İçeriği: Kömürdeki organik bileşenlerde, suda, kil ve karbonat minerallerinde bulunmaktadır. Organik oksijen miktarı, kömürleşme derecesinin belirleyicisidir.

Linyit ağırlık %'si olarak ortalama %25, taşkömürü %10 ve antrasit %3 oksijen bulundurmaktadır (Ediger, 2014).

ASTM Standardına göre oksijen yüzde hesabı aşağıdaki gibidir:

$$O_2 (\%) = 100 - (C + H + N + S + \text{Kül})\%$$







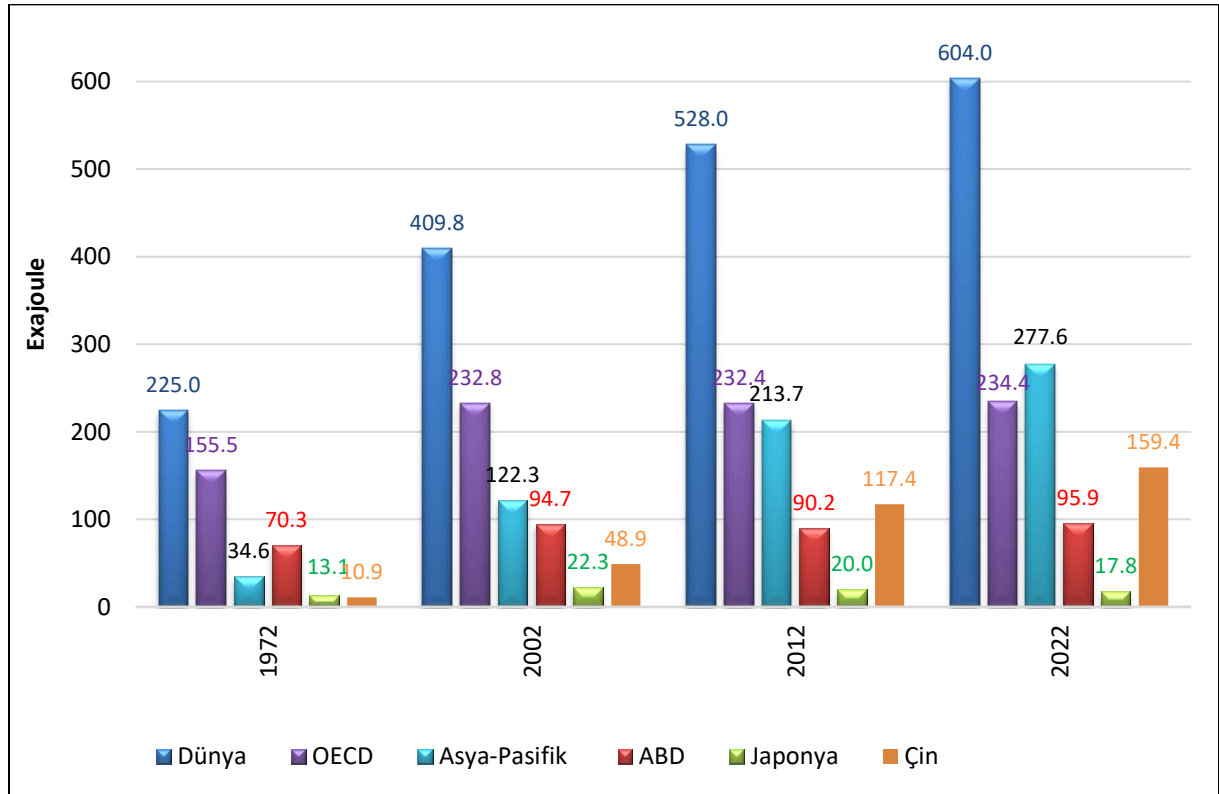
II. DÜNYA'DA SEKTÖRÜN GÖRÜNÜMÜ

2.1. BİRİNCİL ENERJİ TÜKETİMİ VE KÖMÜRÜN PAYI

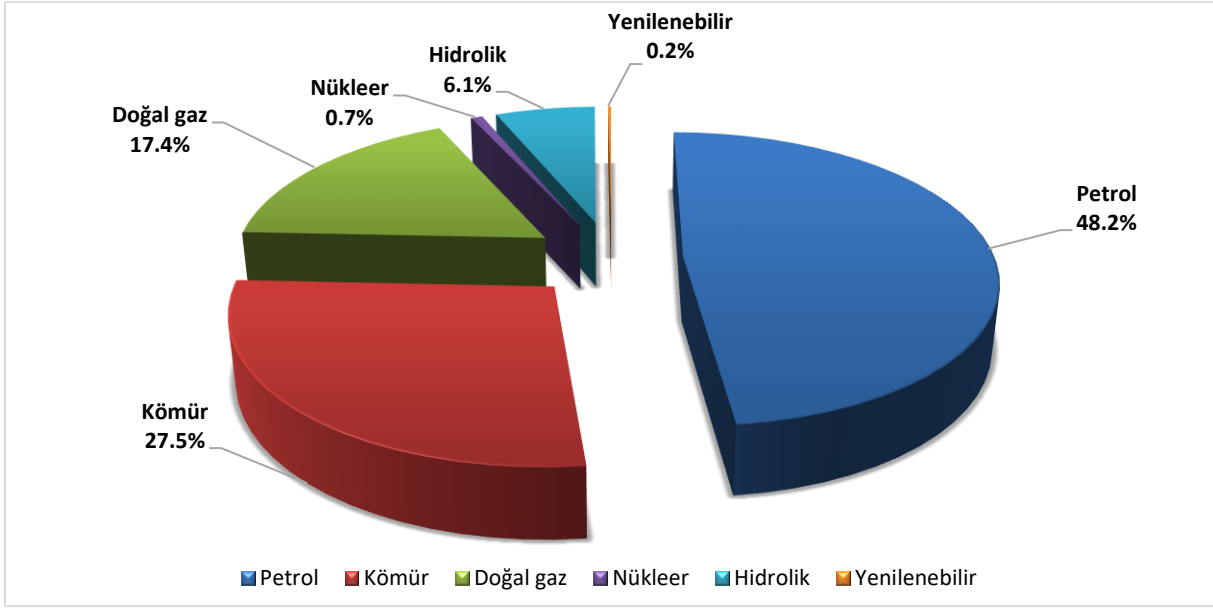
Dünya birincil enerji tüketimi 1972 yılındaki 225 EJ (Exajoule=bir kentilyon joule) düzeyinde iken 2021 yılındaki 597,41 EJ, 2022 yılında ise 604,04 EJ düzeyine ulaşarak son 50 yılda yaklaşık 2,7 kat artmıştır (BP, 2023).

II. Dünya Savaşı'ndan bu yana küresel enerji talebindeki en büyük düşüş, 2020 yılında Covid-19 salgınında yaşanmış olup düşüş oranı %4 olarak gerçekleşmiştir. Bununla birlikte 2021 yılında birincil enerji tüketiminde 31 EJ'lük önemli bir artış yaşanmıştır (BP, 2023).

Gelişmiş ülkelerde birincil enerji tüketimi, azalış eğiliminde ya da aynı seviyelerde olmasına rağmen Asya Pasifik ülkelerinde, özellikle Çin ve Hindistan'da birincil enerji tüketiminde sürekli artış söz konusudur. Son yirmi yılda dünya birincil enerji tüketiminde yaklaşık olarak %47 oranında artış yaşanmış olup bu artışın %80'lik kısmı Asya Pasifik ülkelerinden kaynaklanmaktadır. Çin'de son 20 yılda enerji tüketiminde yaklaşık %226, Hindistan'da ise %161 artış yaşanırken İngiltere'de %23, Japonya'da %20, Avrupa Birliği ülkelerinde %12 oranında azalma yaşanmıştır. ABD ve OECD ülkelerinde ise son 20 yılda enerji tüketimi azalış eğiliminde olmasına rağmen hemen hemen aynı seviyede kalmıştır. (BP; 2023)

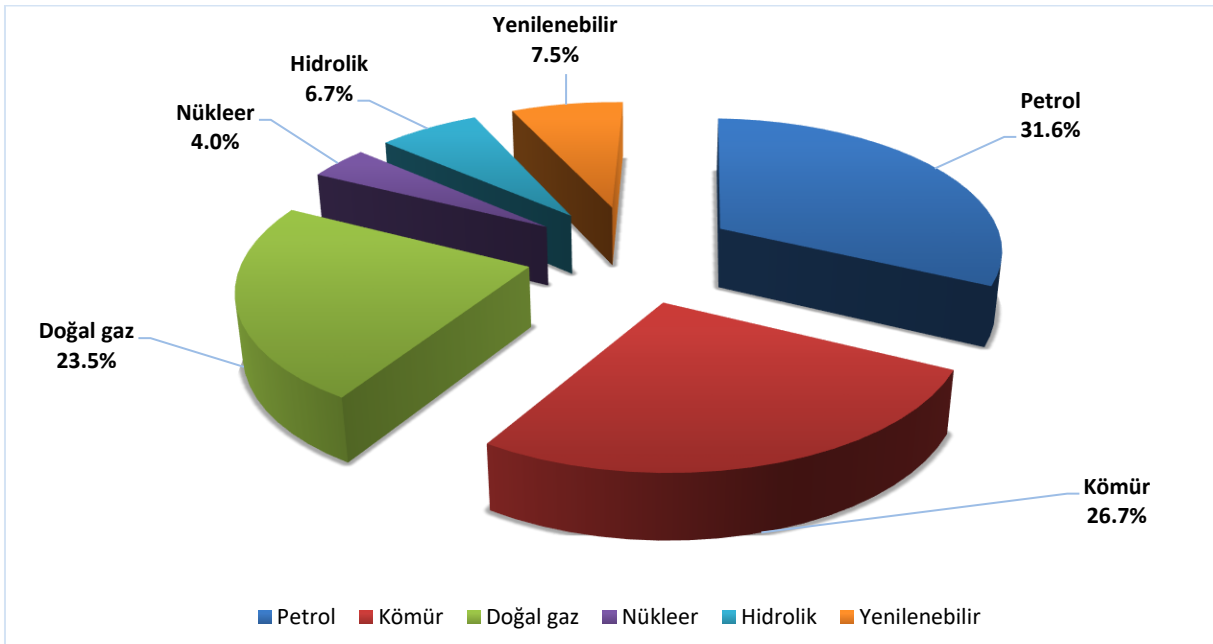


Şekil 3: Birincil Enerji Tüketimindeki Gelişim (BP, 2023)



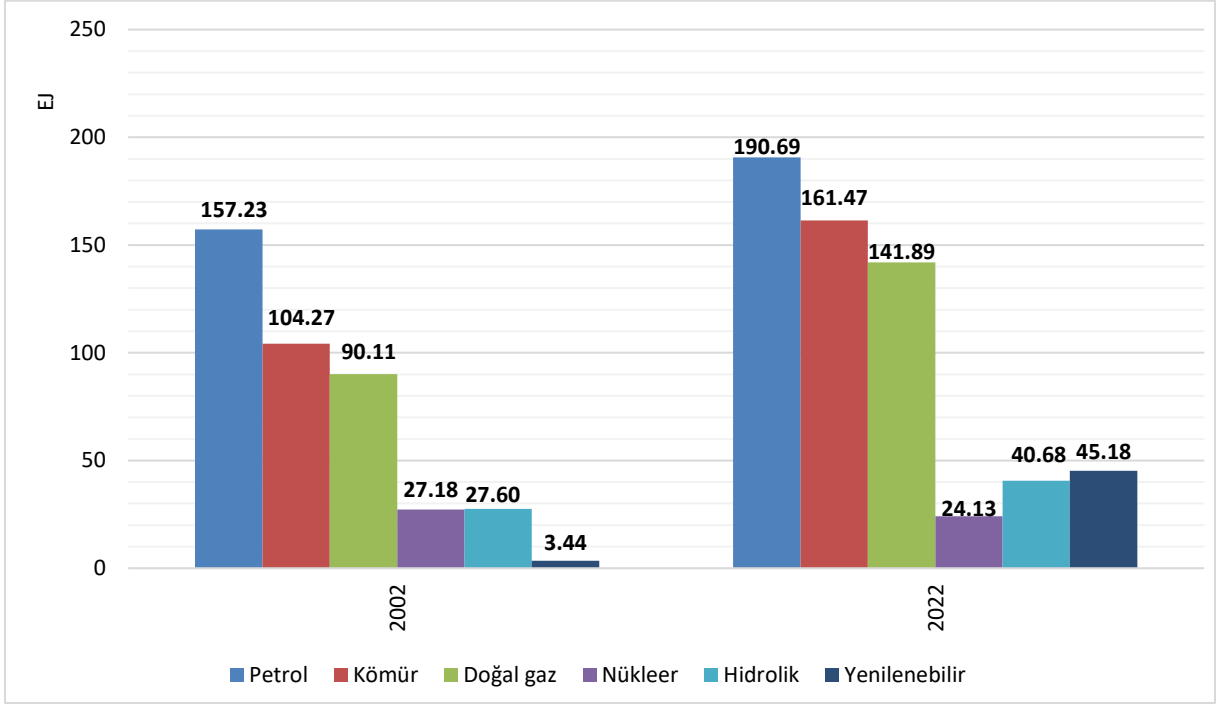
Şekil 4: 1972 Yılı Dünya Birincil Enerji Tüketiminin Kaynaklara Göre Dağılımı (BP, 2023)

Birincil enerji tüketiminin kaynaklara dağılımında yıllar içerisinde önemli değişiklikler söz konusudur. 1972 yılında enerji tüketiminin %48,2'si petrolden, %27,5'i kömürden, %17,4'ü doğalgazdan, %6,1'i hidrolikten, %0,7'si nükleer enerjiden ve %0,2'si yenilenebilir enerjiden karşılanmıştır. 2022 yılına gelindiğinde ise enerji tüketiminin kaynaklara dağılımında yine en büyük pay %31,6 ile petrolün olmuş, kömür %26,7 ile petrolden sonra yer almış, doğalgazın payı %23,5 düzeyine çıkarken hidrolik enerjinin payı %6,7 nükleer enerjinin payı ise %4 olmuştur. Burada dikkat çekici olan durum ise yenilenebilir enerjinin payının yıllar içinde giderek artarak dünya birincil enerji tüketimindeki payının %7,5'e ulaşmasıdır.



Şekil 5: Dünya Birincil Enerji Tüketiminin Kaynaklara Göre Dağılımı, 2022 (BP, 2023)

Ayrıca son 20 yılda enerji tüketiminde petrolün miktarında %21, doğalgazın miktarında %57, kömürün miktarında %55, hidrolik enerjinin miktarında %47 artış yaşanırken nükleer enerjinin miktarında ise %11 azalma yaşanmıştır. Yenilebilir enerjinin miktarında ise %1212 artış olduğu görülmektedir.



Şekil 6: 2002-2022 Yılları Arasında Kaynaklara Göre Birincil Enerji Tüketiminin Değişimi, (BP 2023)

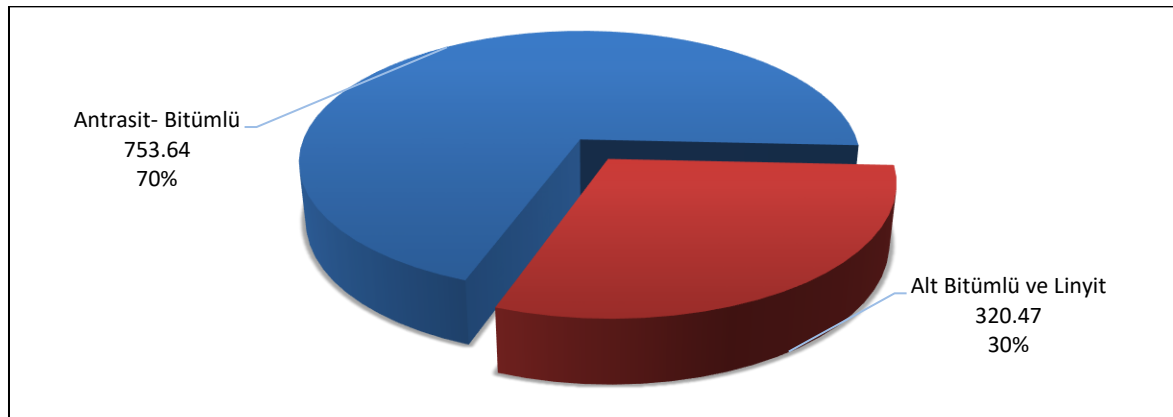
Uluslararası Enerji Ajansı yayınlarından olan World Energy Outlook 2023’de, küresel enerji politikalarına ilişkin özetle;

- Küresel enerji krizinin bazı yönlerden hafıflediği ancak enerji piyasaları, jeopolitik ve küresel ekonominin istikrarsız bir durumda olduğu ve bozulma riski taşıdığı,
- Fosil yakıt fiyatları 2022 zirvelerinden düşmüş olsa da devam eden Rusya-Ukrayna savaşı ve Orta Doğu’da uzun süreli bir çatışma riskinin piyasaları gergin ve istikrarsız yaptığı,
- Temiz enerjiye yapılan yatırımın 2020’den bu yana %40 arttığı,
- Onlarca yıldır %80 civarında sıkışıp kalan kömür, petrol ve doğalgazın küresel enerji arzındaki payının düşmeye başladığı ve 2030 yılına kadar STEPS’te (Stated Policies Scenario) %73’e ulaşacağı ancak son yıllarda kömürde olduğu gibi petrol ve doğalgazda yaşanacak talep artışının STEPS projeksiyonlarından yüksek düzeyde kalması halinde küresel iklim hedeflerine ulaşmak için yeterli olmaktan uzak olacağı,

- Son yıllarda fosil yakıtlara olan talep güçlü olmasına rağmen talebin değişimi bakımından bazı işaretler olduğu, (düşük emisyonlu alternatiflerin kullanımının artması, fosil yakıt kullanan yeni varlıkların enerji sistemine eklenme hızının yavaşlaması, elektrik sektöründe dünya genelinde kömür ve doğal gaz yakıtlı elektrik santrallerine yapılan eklemelerin, önceki zirvelere göre en azından yarı yarıya azalması gibi)
- Fosil yakıtlar için büyüme döneminin sona ermesinin fosil yakıtlara yapılan yatırımların sona ermesi anlamına gelmediği, günümüzde yapılan petrol ve doğalgaz yatırımlarının, 2030'da NZE (Net Zero Emissions) Senaryosu'nda gereken seviyenin neredeyse iki katı olduğu ve bunun da 1.5 °C hedefini ulaşılamaz hale getirecek bir risk teşkil ettiği,
- Son on yılda, küresel petrol kullanımındaki artışın neredeyse üçte ikisini, doğalgazdaki artışın ise neredeyse üçte birini gerçekleştiren ve kömür piyasalarının baskın oyuncusu olan Çin'in küresel enerji eğilimlerini şekillendirmede önemli bir role sahip olmasından bahisle ekonomik büyümesinin arkasındaki ivmenin azalması ile temiz enerji kullanımının artmasına sebebiyet vereceğinin düşünüldüğü,
- Küresel nüfusun 2050 yılına kadar yaklaşık 1,7 milyar artmasının beklendiği ve bunun neredeyse tamamının Asya ve Afrika'daki kentsel alanlara ekleneceği, bu bölgelerde dünyanın en büyük enerji talebi artışı kaynağı konumunda olacağı ifade edilerek; Bu ekonomilerde artan enerji talebini karşılamanın düşük emisyonlu yollarını bulmanın ve finanse etmenin, küresel fosil yakıt kullanımının düşme hızında hayati bir belirleyici olacağı değerlendirmeleri yer almaktadır.

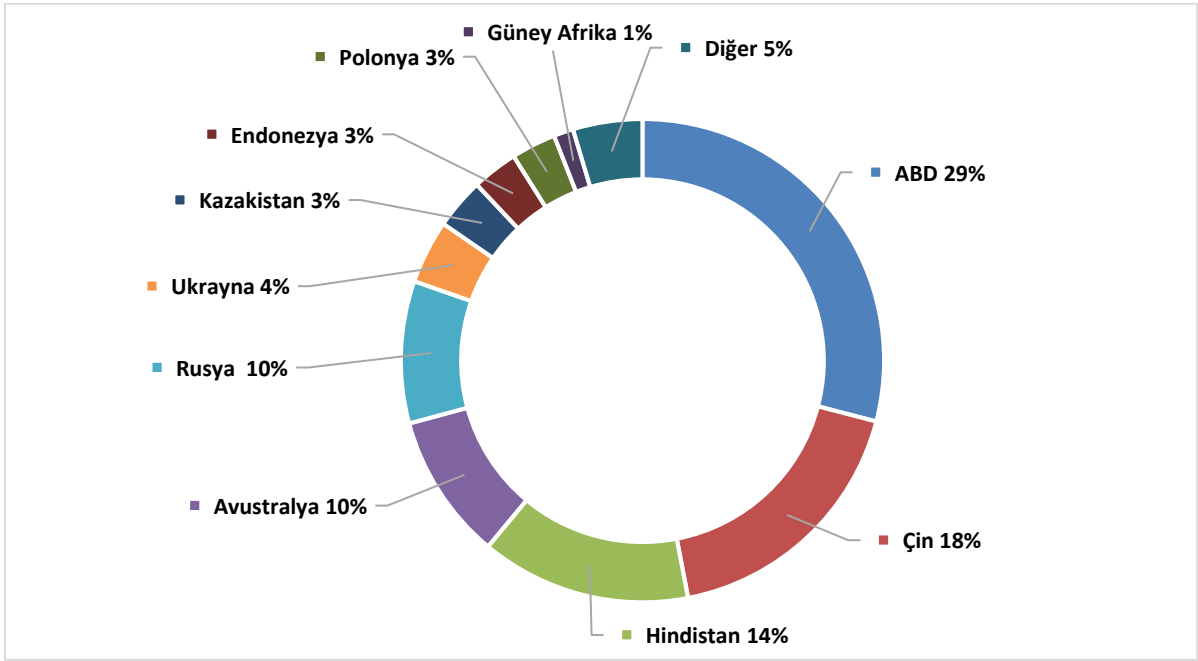
2.2. DÜNYA KÖMÜR REZERVLERİ

2023 BP verilerine göre, 2020 yılı sonu dünya kanıtlanmış kömür rezervi toplam 1,07 trilyon ton büyüklüğündedir. Söz konusu rezervin 753,64 milyar tonu antrasit ve bitümlü kömür; 320,47 milyar tonu ise alt bitümlü ve linyit kategorisindedir (Şekil 7).



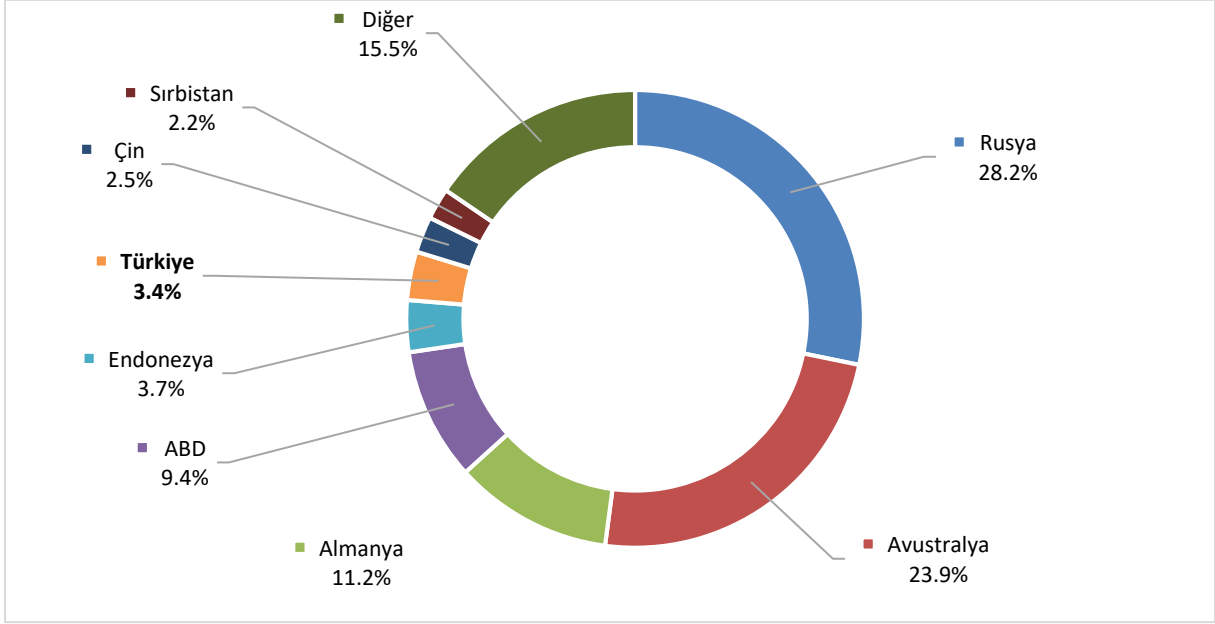
Şekil 7: Dünya Kömür Kaynak Rezervlerinin Kömür Türü Bazında Dağılımı (x Milyar Ton)

BP (2023) tarafından 80 civarında ülkede bulunduğu raporlanan dünya yüksek kalorili antrasit ve bitümlü kömür rezervlerinin en büyük kısmı (218,94 milyar ton) ABD’de yer almaktadır. ABD’yi 135,07 milyar ton ile Çin ve 105,98 milyar ton ile Hindistan izlemektedir. Diğer kömür zengini ülkeler arasında; Avustralya (73,72 milyar ton), Rusya (71,72 milyar ton), Ukrayna (32,04 milyar ton), Kazakistan (25,61 milyar ton), Endonezya (23,14 milyar ton), Polonya (22,53 milyar ton) ve Güney Afrika (9,89 milyar ton) bulunmaktadır. Dolayısıyla, dünya antrasit ve bitümlü kömür rezervlerinin 718,64 milyar tonu yani yaklaşık %95’i 10 ülkenin elindedir (Şekil 8).



Şekil 8: Dünya Antrasit ve Bitümlü Kömür Rezervlerinde Ülkelerin Payları (BP, 2023)

Toplam 320,47 milyar ton büyüklüğündeki dünya alt bitümlü ve linyit rezervlerinin en büyük bölümü 90,45 milyar ton ile Rusya’da bulunmaktadır. Bu ülkeyi 76,51 milyar ton ile Avustralya, 35,90 milyar ton ile Almanya ve 30,00 milyar ton ile ABD izlemektedir. Şekil-9’da sunulan grafiğe göre Endonezya (11,73 milyar ton), Türkiye (10,98 milyar ton) ve Çin (8,13 milyar ton) geniş linyit rezervlerine sahip diğer ülkeler arasındadır (Şekil 9).



Şekil 9: Dünya Alt Bitümlü ve Linyit Rezervlerinde Ülkelerin Payları (BP,2023)

MTA tarafından enerjide yerli kaynakların kullanılması politikası doğrultusunda 2005'te başlatılan yoğun kömür arama çalışmaları sonucunda; MTA sahalarında 10,37 milyar ton, Kurumlar Arası İşbirliği kapsamında yürütülen çalışmalarda da EÜAŞ ve TKİ sahalarında 1,66 milyar ton, olmak üzere ülkemiz linyit kaynağı toplam 12,03 milyar ton (%149 oranında) artırılmış ve ruhsatı özel sektör uhdesinde bulunan sahalar ile birlikte toplam 20,53 milyar tona ulaşmasına karşın BP istatistiklerinde Türkiye'nin kanıtlanmış işletilebilir linyit rezervi 10,98 milyar ton olarak yer almaktadır (MTA, 2024).

2.3. DÜNYA KÖMÜR ÜRETİMİ

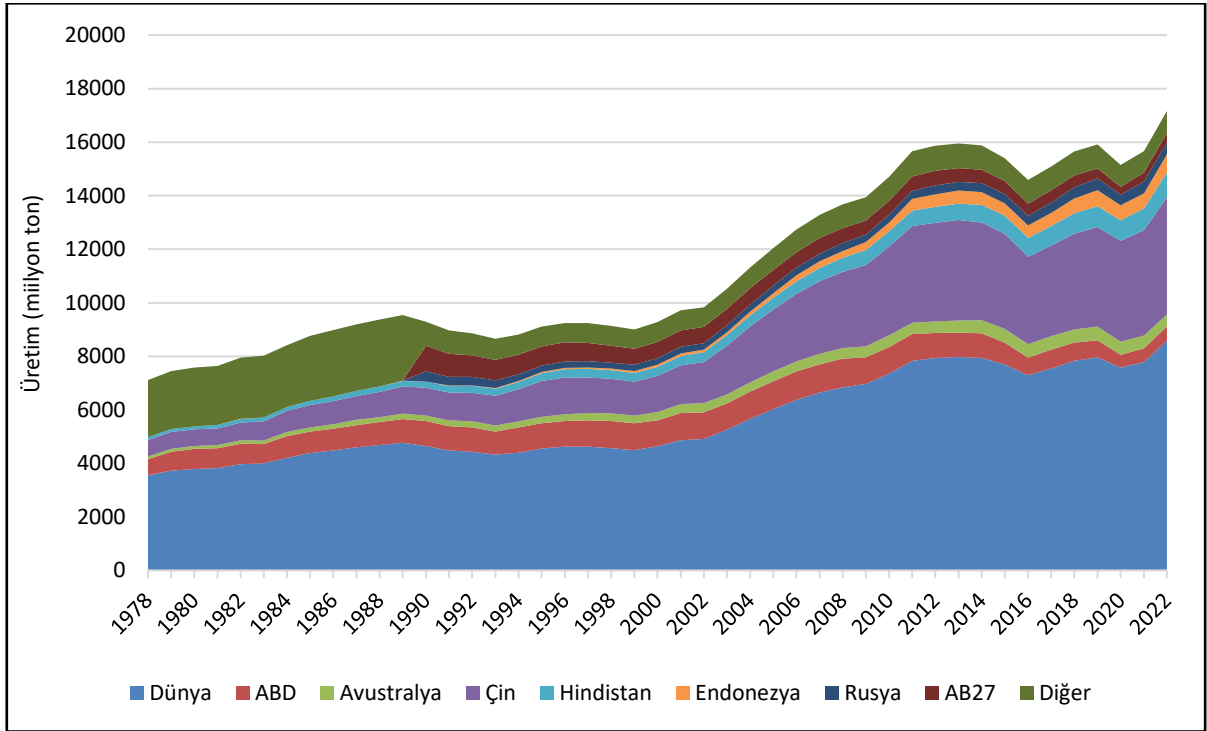
Dünya kömür üretimi son 35 yılda yaklaşık iki katına yakın artmıştır. Kömür üretimindeki artış, büyük ölçüde başta Çin olmak üzere Asya-Pasifik bölgesindeki elektrik enerjisi talebinden kaynaklanmaktadır. 1985'ten 2022 yılına kadar Avrupa'da elektrik enerjisindeki üretim yaklaşık %35 artarken, aynı dönem içerisinde Asya Pasifik bölgesindeki elektrik enerjisindeki üretim artışı %743 olarak gerçekleşmiş olup elektrik üretiminde en yoğun kullanılan kaynak ise kömür olmuştur.

1999 yılından 2013 yılına kadar, yani 14 yıl boyunca kesintisiz artan küresel kömür üretimi 2016 yılında 7293 Mt düzeyine gerilemiştir. 2017 yılında ise %3,45 oranında artarak 7545 Mt'ye yükselmiştir. Covid-19 öncesi 2019 yılında 7960 Mt olan dünya kömür üretimi, Covid-19 krizi ile birlikte, elektrik talebinde ve doğal gaz fiyatlarındaki azalış, kömürden sağlanan

elektrik üretimini ciddi oranda düşürmesinden kaynaklı 2020 yılında 7575 Mt'ye gerilemiştir. 2021 yılında ise 7888¹ Mt'ye yükselmiştir (IEA; Coal 2022).

2021'deki büyük toparlanmanın ardından 2022'de küresel kömür talebinde yaşanan artış, küresel kömür üretimini yaklaşık 8582 Mt'ye ulaştırarak tüm zamanların en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Yaşanan bu artış, Çin'in yüksek ithalat fiyatlarından etkilenmeyi azaltmak ve arz sıkıntısını önlemek için yerli üretimi arttırmasından kaynaklanmaktadır. Endonezya'daki üretim artış oranı ise Hindistan'daki artış oranını geride bırakmıştır.

Hindistan, Çin ve Endonezya'da devam eden kömür üretimindeki artış, ABD ve Avrupa Birliği'ndeki üretim düşüşlerini dengelememesi nedeniyle küresel kömür üretiminin 2023'te %1,8 oranında artarak en yüksek seviyesine ulaşacağı tahmin edilmektedir. Bu üretimin yaklaşık %87'sini termal kömür (taşkömürü) ve linyit oluşturmaktadır (IEA; Coal 2023)².

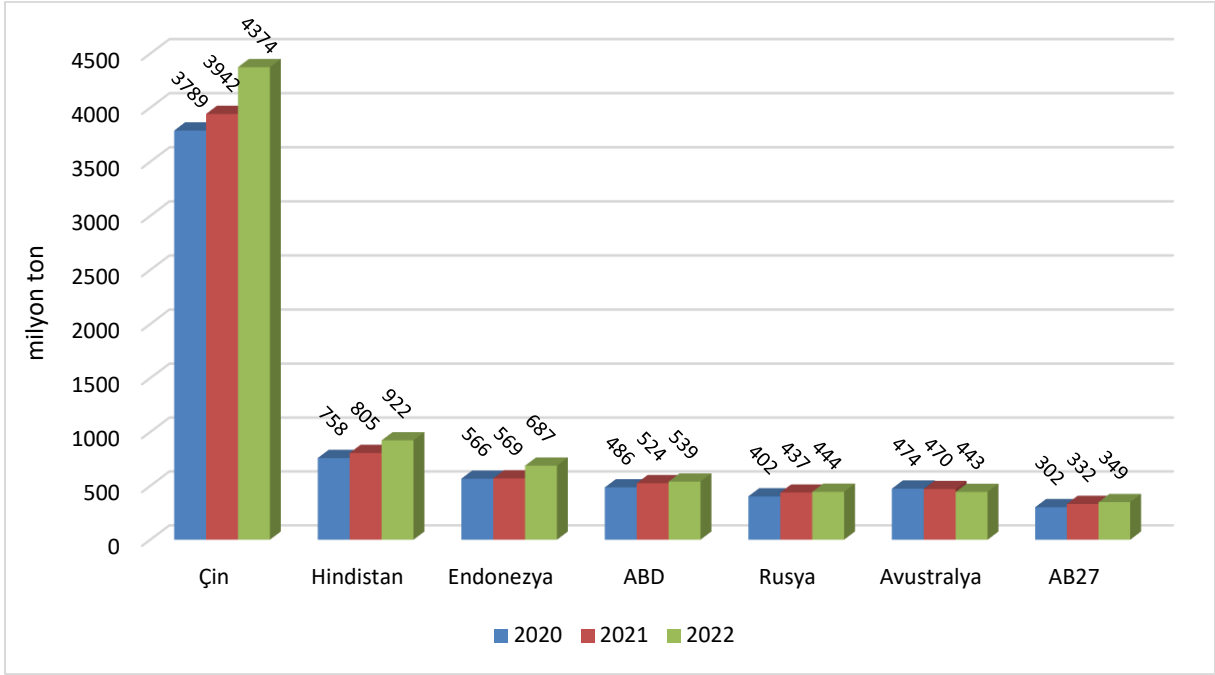


Şekil 10: Dünya Kömür Üretimleri (IEA, Coal 2023)

2022 yılı Dünya kömür üretiminin %51'ini (4374 Mt) tek başına Çin'de gerçekleştirmiştir. Hindistan'ın payı %10.7 (922 Mt); Endonezya'nın payı %8 (687 Mt) ve ABD'nin payı ise %6.3 (539 Mt) oranındadır. Bu ülkeleri; Rusya Federasyonu (444 Mt) ve Avustralya (443 Mt) izlemektedir (IEA; Coal 2023).

¹ Coal 2022 raporunda yer alan 2021 değerleri ön veridir, kesinleşmiş değildir.

² Coal 2023 raporu 2023 yılı Aralık ayında yayınlanmasından dolayı 2023 yılı değerleri tahmini değerlerdir. 2022 değerleri ise ön veridir, kesinleşmiş değildir.



Şekil 11: Ülkelere Göre 2020-2022 Yılı Toplam Kömür Üretimleri (IEA, Coal 2023)

Çin'in kömür üretiminin yaklaşık %85'i termal kömürden oluşmaktadır. Daha önce yaşanan kömür yetersizliğinin ciddi elektrik kesintilerine sebep olması sonucunda, kömür üretimini önemli bir enerji politikası önceliği haline getiren Çin, 2021 sonbaharında yayınlanan politika ile birlikte yerli kömür üretimini önemli ölçüde arttırmıştır. 2022 yılında ithalat fiyatları olağanüstü seviyelere ulaşmıştır. Çin'in yerli kömür üretimini arttırmasındaki bir diğer amaç ise ithalat fiyatlarına olan maruziyetin azaltılması isteğidir. Ancak yerli kömür üretiminin arttırılması termal kömür kalitesinin de düşmesine sebep olmuştur. Yüksek kaliteli rezervlerin tükenmesinin de bu duruma sebebiyet verdiği düşünülmektedir. UEA, Çin'in kömür üretimi 2024 yılından itibaren düşüş eğilimine gireceği ve 2026 yılında ise 4250 Mt'ye gerileyeceğini öngörmüştür. Ancak bu öngörünün, Çin hükümetinin 2027'den itibaren yıllık 300 Mt'lik madencilik kapasitesi rezervi oluşturma kararından önce yapıldığı ifade edilmektedir.

Hindistan'ın yerli üretiminin %99'u termal kömür ve linyitten (915 Mt) oluşmaktadır. Hindistan yerli kömür üretimini artırarak arz sıkıntısını önlemeye ve yüksek fiyat ortamında ithalata bağımlılığı azaltmaya çalışmaktadır. UEA tahminlerine göre Hindistan'da kömür üretiminin 2026 yılına kadar 1183 Mt olmasını beklemekte olup Hindistan Kömür Bakanlığı 2027 yılında kömür üretimini 1400 Mt'ye çıkarmayı planladığını duyurmuştur.

Endonezya'nın kömür üretimi, 2022'de yaklaşık %20 artarak 687 Mt olmuştur. Endonezya 2022'de sıkışık kömür piyasasını beslemek için üretimi önemli ölçüde artıran birkaç kömür ihraçatçısı ülkeden biri olmuştur. Endonezya, kömürünün yaklaşık %70'ini ihraç etmekte ve

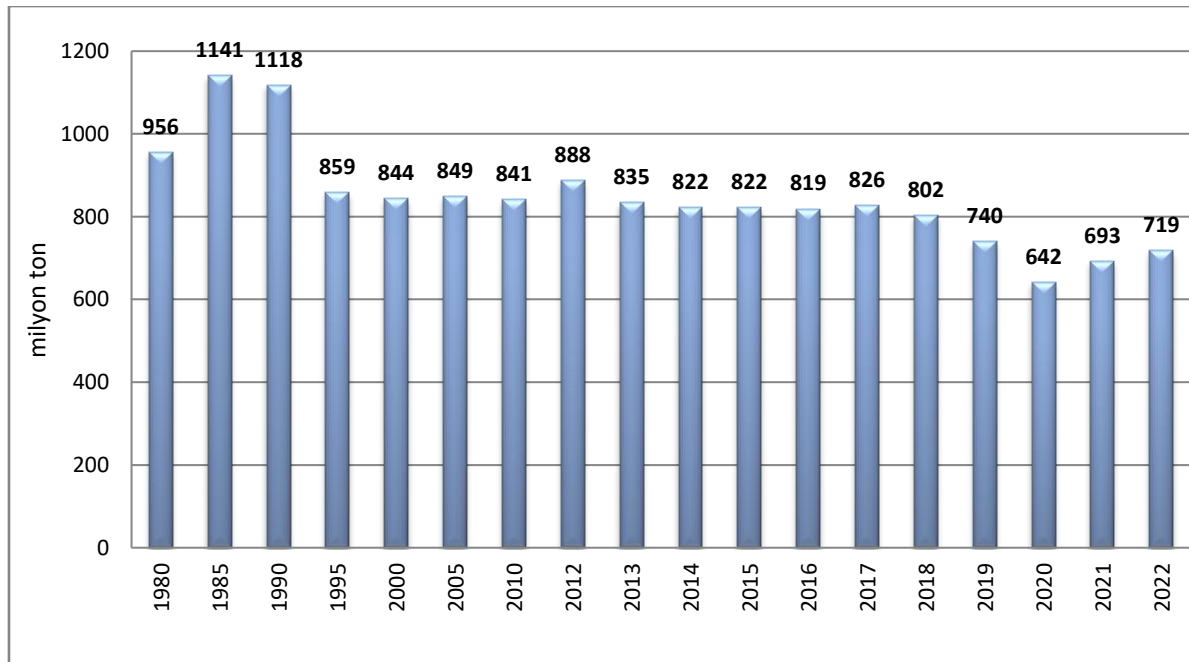
bunun büyük çoğunluğu Çin ve Hindistan'dan gelen talebe hizmet eden düşük kalorifik değerli termal kömürdür. UEA tahminlerine göre, deniz yoluyla taşınan talebin azalması, Hindistan'ın ithalat bağımlılığını azaltmaya çalışması ve Çin'in kömür üretiminin tüm zamanların en yüksek seviyesine ulaşması gibi sebeplerden önümüzdeki 3 yıl içinde Endonezya'da kömür üretiminin azalacağı öngörülmektedir.

Avustralya'nın kömür üretimi, La Nina'nın sık sık sağanak yağışlar ve maden taşkınları gibi olumsuz hava koşullarına neden olması ve Covid-19 salgınının sektör üzerinde baskı yaratmaya devam etmesi nedenleriyle 2022'de %3,7 oranında hafif bir düşüş göstermiştir.

Rusya'ya yapılan yaptırımlar, doğuya giden demiryolu darboğazları, ülkenin yüksek küresel talepten ve kömür fiyatlarından faydalanmak için üretimini genişletmesini engellemiştir. Kömür üretimi bir önceki yıla göre sabit kalmıştır. Enerji krizinden kaynaklı kömür yakıtlı elektrik üretimine yönelik artan talebin etkisiyle, Avrupa Birliği'ndeki kömür üretimi 2022'de artış göstermiştir (IEA; Coal 2023).

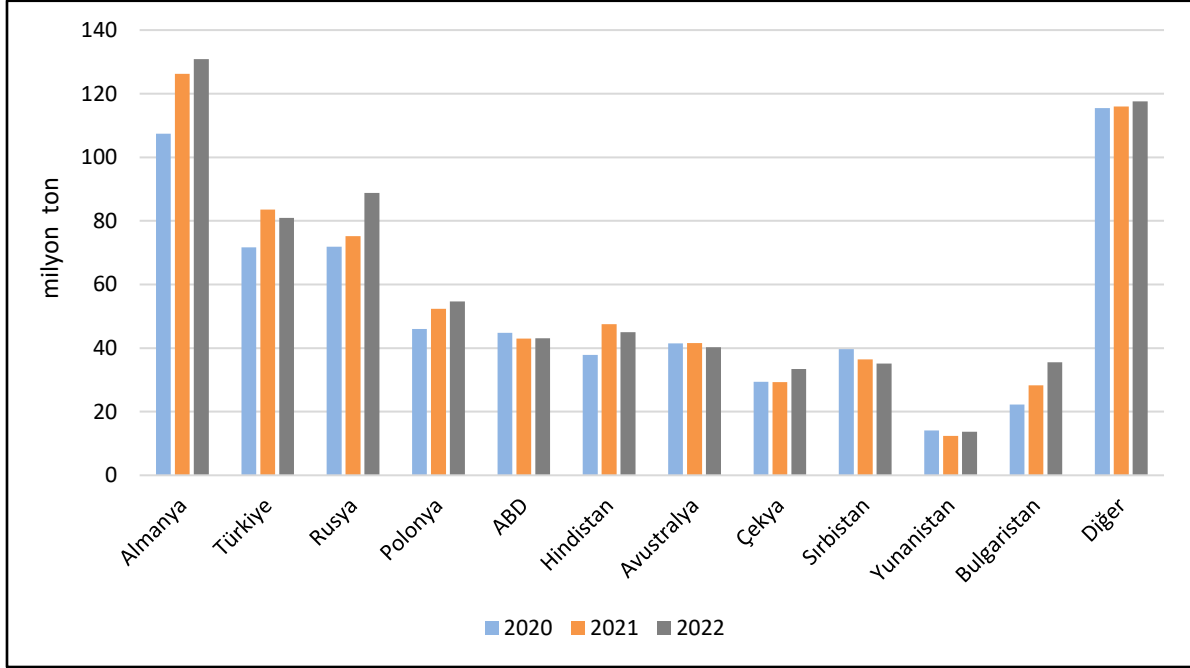
Linyit Üretimi

Bu sınıftaki kömürlerin üretimi 1980'li yıllar boyunca önemli oranda artış göstermekle beraber neredeyse 20 yılı aşkın bir süredir aynı düzeyde kalmıştır. 2012 yılından sonra ise hemen her ülkede linyit üretimleri gerilemiştir. Dünya linyit üretimi 2020 yılında yaşadığı keskin düşüşten sonra 2021 yılında toparlanmaya başlamış 693 Mt seviyelerine yükselmiştir. 2022 yılı toplam linyit üretimi ise 719 Mt olarak gerçekleşmiştir (Şekil 12).



Şekil 12: Dünya Linyit Üretimleri (IEA, Coal Information 2022)

Uluslararası Enerji Ajansı verilerine göre 2022 yılı dünya linyit üretiminde en büyük pay Almanya, Rusya ve Türkiye'nin olmuştur. 2022 yılında Almanya'nın üretimi 130,9 Mt, Rusya'nın üretimi 88,8 Mt iken ülkemizin üretimi 80,93 Mt olarak görülmektedir (IEA, 2022)(Şekil 13).

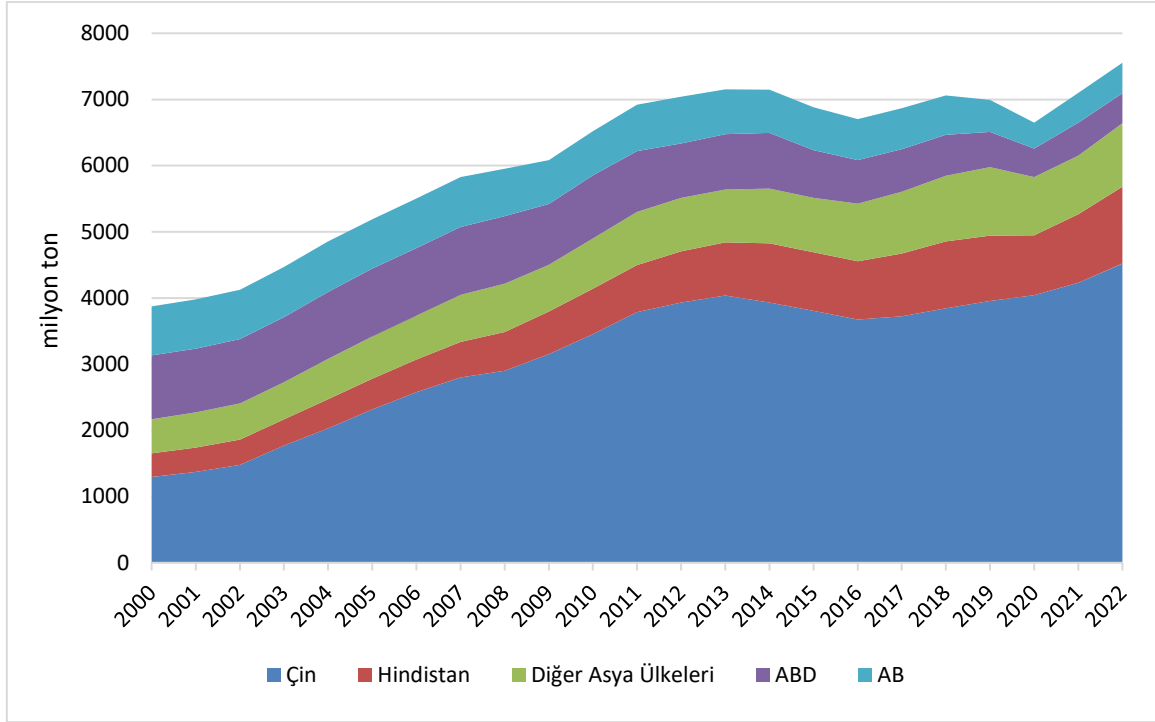


Şekil 13: Ülkelere Göre 2020-2022 Yılı Linyit Üretim Payları (IEA, Coal Information 2022)

2.4. DÜNYA KÖMÜR TÜKETİMİ

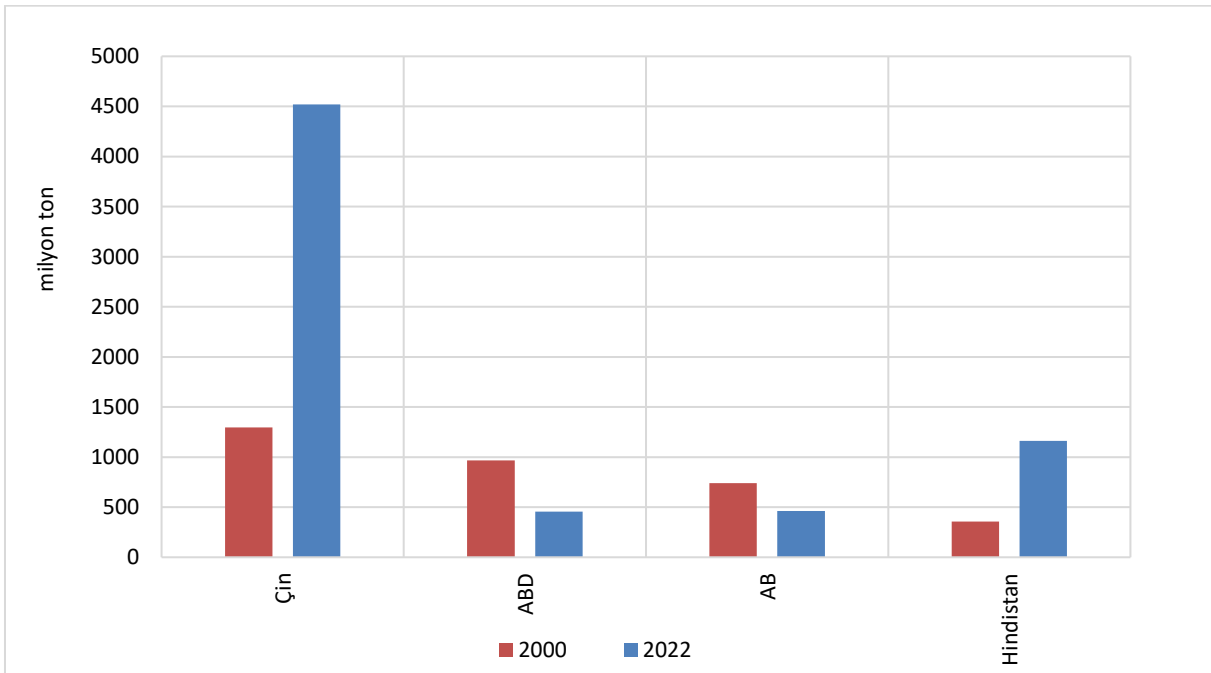
Dünya kömür tüketimi 2013 yılına kadar hızlı bir şekilde artmış, 2014 yılından sonra ise düşük ivmeli bir azalma eğilimine girmiştir. 2000 yılı sonrasında, küresel kömür tüketiminde yaşanan artış çok büyük ölçüde Çin'in talebinden kaynaklanmıştır.

2000 yılında 1297 Mt olan Çin'in kömür tüketimi, 2013 yılında 4037 Mt, 2022 yılına gelindiğinde ise 4520 Mt'ye yükselmiştir. Çin gibi diğer Asya ülkelerinde de yıllar içinde kömüre olan talep artarken ABD ve Avrupa Birliğinde kömür tüketiminde azalmalar yaşanmıştır. Örneğin 2000'lerin ilk yarısında yaklaşık 750 Mt kömür tüketen Avrupa Birliğinde, 2022 yılında kömür tüketimi 461 Mt'ye gerilemiştir. Aynı şekilde ABD'de kömür tüketimi, 2000'li yıllar boyunca yaklaşık 1000 Mt seviyelerinde iken 2022 yılında 455 Mt'ye düşmüştür.



Şekil 14: 2000-2022 Yılları Arası Dünya Kömür Tüketiminin Bölgelere Göre Değişimi (IEA, 2022a)

Açık ara dünyanın en büyük kömür tüketen ve küresel talebin yaklaşık %54'ünü oluşturan Çin'de kömür tüketimi 2022 yılında 4520 Mt'ye yükselirken, elektrik üretiminde kullanılan kömürün payı ise %60'tan fazladır. Kömür tüketiminde ikinci sırada yer alan Hindistan'da ise 2022 yılı kömür talebi 1162 Mt'ye ulaşmıştır. 2022 yılında bir önceki yıla göre, ABD'de kömür talebi %8 düşerken Avrupa Birliğinde yaklaşık %3 oranında artış yaşanmıştır.

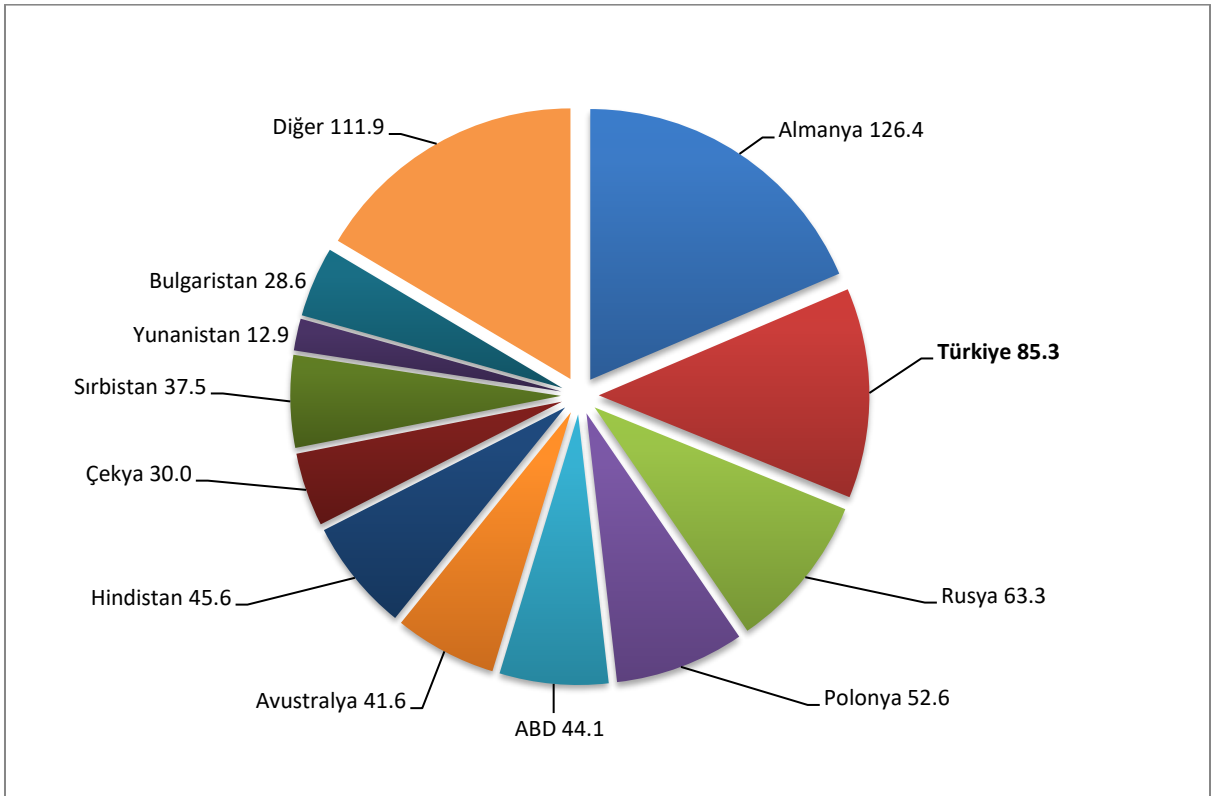


Şekil 15: 2000'den 2022'ye Kömür Tüketimindeki Değişim (IEA, 2023)

Küresel kömür tüketimi, 2020 yılında başlayan Covid-19 salgını nedeniyle yaşanan keskin düşüşün ardından 2021'de güçlü bir artışla 7929 Mt yükselmiş olup 2022 yılında ise 8415 Mt ile yeni bir rekora ulaşmıştır. Artış büyük ölçüde Çin ve Hindistan gibi kömüre dayalı ülkelerdeki büyümeden kaynaklanmaktadır. Ayrıca yüksek doğalgaz fiyatları, nükleer enerji ve hidroelektrik üretiminin zayıf olması, elektrik üretmek amacıyla kömüre olan talebin artmasına neden olmuştur.

2022 yılında toplam tüketilen kömürün yaklaşık %68'i (5687 Mt) elektrik üretiminde kullanılmıştır. Küresel elektrik üretimi 29074 TWh'ye ulaşmış olup bunun %36'sı elektrik üretimindeki en büyük pay olmaya devam eden kömürden karşılanmıştır. Enerji sektörü dışında bazı endüstriyel alanlarda ve ısınma sanayinde kullanılan termal kömür ve linyit tüketimi ise 2022 yılında 1642 Mt olarak gerçekleşmiştir. Çelik üretiminin birincil bileşimi olan kok kömürü (met coal) tüketimi ise 1086 Mt olmuştur.

IEA Coal Information'a göre 2021 yılı linyit tüketimi toplam 679,70 Mt olmuştur. 2021 yılı linyit tüketiminde ilk sıra uzun yıllardır olduğu gibi yine Almanya'nındır. 2021 yılında Almanya'nın linyit tüketimi bir önceki yıla göre yaklaşık 20 Mt artış göstererek 126,36 Mt olmuştur. Linyit tüketiminde Almanya'yı Türkiye ve Rusya Federasyonu izlemektedir (Şekil 16).



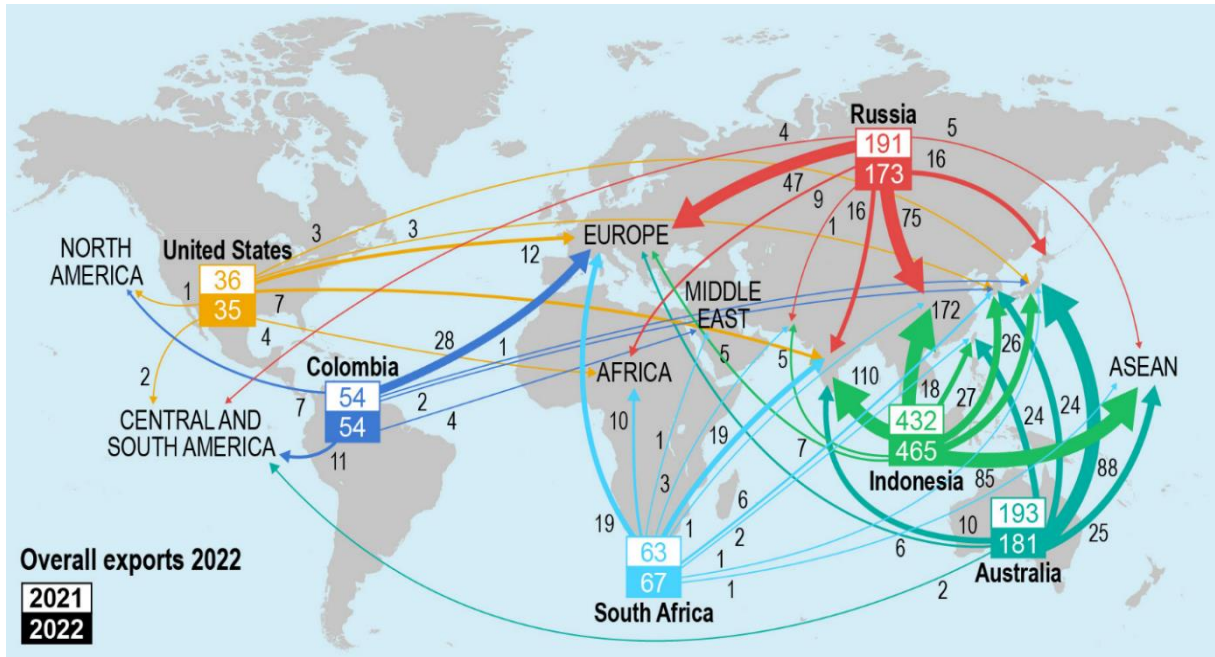
Şekil 16: Ülkelere Göre 2021 Yılı Linyit Tüketimi(milyon ton) (IEA, Coal Information)

2.5. DÜNYA KÖMÜR TİCARETİ

Dünya kömür ticareti, 2019 yılında ulaştığı 1445 Mt'lik rekor hacimden sonra yaşanan Covid-19 salgını etkisi ile 2020 yılında 1298 Mt seviyelerine düşmüştür. Covid-19 salgınının etkilerinin yavaş yavaş toparlanmaya başlaması ile 2021 yılında kömür ticaret hacmi 1333 Mt düzeyine çıkmıştır. 2022 yılında ise ticaret hacmi 1376 Mt olarak gerçekleşmiş olup bu değer, toplam kömür talebinin %16'sına tekabül etmektedir. 2022 yılında ticareti yapılan kömürün yaklaşık %77'si termal kömürden , %23'ü ise kok kömürden (met coal) oluşmaktadır. İhracatı yapılan kömürün büyük çoğunluğu (%95) deniz yoluyla taşınmıştır.

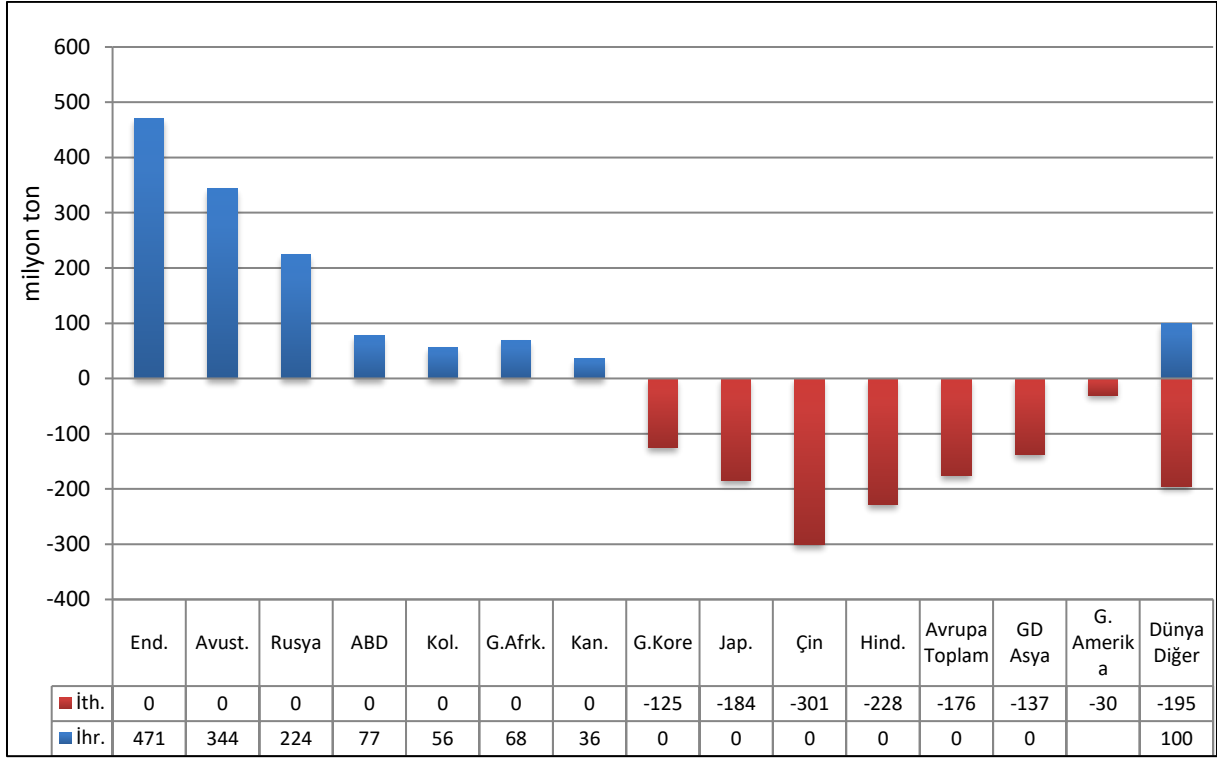
Geleneksel olarak, kömür ticareti Pasifik ve Atlantik Havzalarında yoğunlaşmış olsa da son yıllarda Avrupa'nın ithalat talebinin azalması ve Hindistan, Pakistan ve Bangladeş'te kömür talebinin artması nedenleri ile şu an Hint Okyanusundan yapılan kömür ticareti Atlantik Havzasındaki ticaretten daha fazladır.

Küresel kömür ithalatının %78'ini gerçekleştiren Asya Pasifik dışındaki en büyük ithalatçı artan talep, arz güvenliği endişeleri ve gaz piyasasındaki gerginlikler nedeniyle Almanya (42 Mt) olmuştur.



Şekil 17: Termal Kömür Ticaret Akışı (IEA, Coal 2023)

Endonezya, 2022 yılında küresel ihracatın %34'ünü (471 Mt) gerçekleştirerek dünyanın en büyük kömür ihracatçısı konumunu korumuştur. 2016 yılı öncesinde liderliği elinde bulunduran Avustralya, toplam 344 Mt ihracat gerçekleştirerek ikinci en büyük ihracatçı olmaya devam etmiştir. Rusya, 224 Mt ihracat gerçekleştirerek üçüncü büyük ihracatçı olmuştur (IEA 2023).



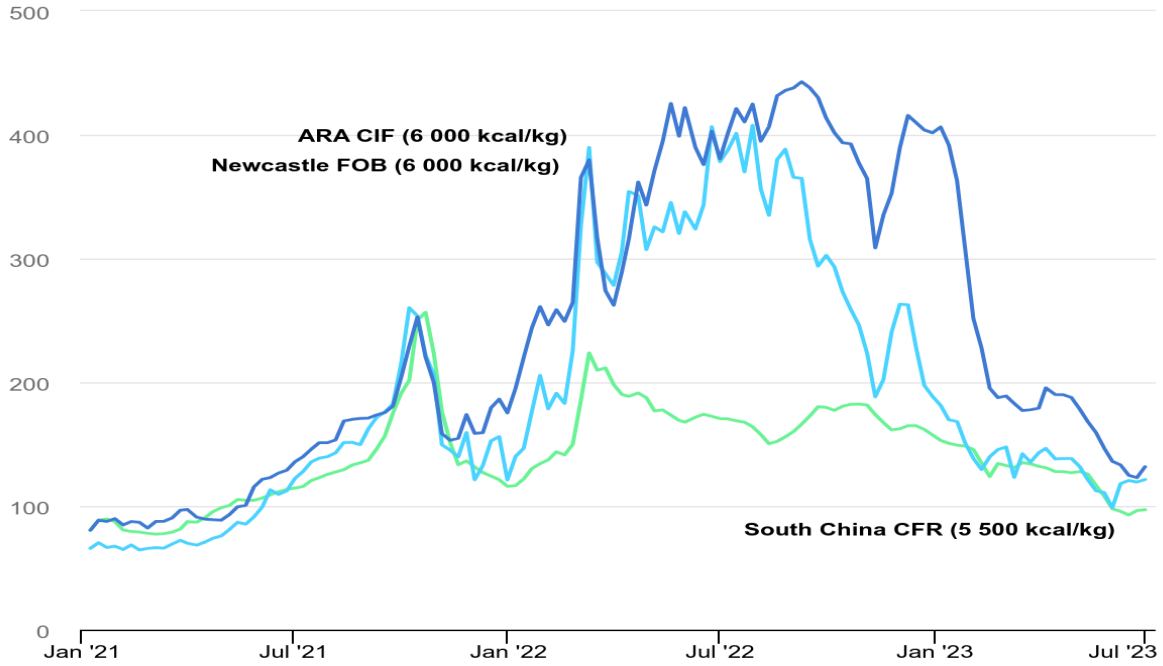
Şekil 18: Dünya Kömür Ticareti, 2022 (IEA, 2023)

İthalatta ise önceki yıllarda olduğu gibi 2022 yılında da Çin liderliğini sürdürmektedir. Yüksek piyasa fiyatlarına maruz kalmayı azaltmak için yerli kömür üretimini arttıran Çin, ithalatını 301 Mt'ye düşürmüştür. Çin'in ardından en çok ithalat yapan ikinci ülke ise Hindistan'dır. Yerli üretimdeki artışa rağmen Hindistan'ın ithalatı bir önceki seneye göre yükselerek 228 Mt olmuştur. Hindistan'ın ardından, 2022 yılında kömür ithalatında üçüncü ülke 184 Mt ile Japonya olmuştur.

Dünya kömür ithalatının %52'si bu üç ülke tarafından yapılmaktadır (IEA,2023). Diğer önemli ithalatçı ülkeler; Güney Kore, Taipei (Çin), Almanya ve Türkiye'dir. Japonya ve Güney Kore gibi gelişmiş ülkeler, yüksek kalorili kömür ithalatı yaparak kömür gazlaştırma/sıvılaştırma yoluyla katma değeri yüksek ürünler (petrokimyasallar, dizel, uçak yakıtı vs.) elde etmektedirler (IEA,2022).

2.6. KÖMÜR FİYATLARI

Kömür fiyatlarında 2016'dan 2018'e kadar devam eden artış eğilimi, 2019 yılında düşüş eğilimine evrilmiş, 2020'nin başında ise fiyatların istikrara kavuşmasının ardından, Covid'e bağlı talep baskılaması fiyatları aşağı çekmiştir. Isıl değeri 6000 kcal/kg olan termal kömürün Newcastle FOB fiyatları, 2019'un başlarında 100 USD/ton civarında seyrederken, bir yıl sonra Ağustos 2020 sonlarında 46,5 USD/ton'dan işlem görerek son 14 yılın en düşük seviyesini yaşamıştır. 2020'nin üçüncü çeyreğinde toparlanmaya başlayan termal kömür fiyatları, 2021'in ilk beş ayında da artmaya devam etmiştir. Ancak Çin'deki güçlü talebin karşılanamaması sebebiyle Mayıs 2021'de ani bir yükseliş yaşanmıştır. Ekim 2021'e gelindiğinde ise termal kömür fiyatı 230 USD/ton'a ulaşmış ancak Çin'de yüksek üretim ve düşük ithalat talebinden kaynaklı 2021 yılı Kasım ayında fiyatlarda %40 oranında gerileme yaşanmıştır (IEA, 2022).



Şekil 19: Uluslararası Termal Kömür Fiyatları, (IEA, 2023a)

2022 yılına gelindiğinde ise artan küresel talep ve arz sıkıntısının bir araya gelmesi ile kömür fiyatları benzeri görülmemiş seviyelere ulaşmıştır. Rusya-Ukrayna savaşı sebebi ile artan doğalgaz fiyatlarından kaçınmak isteyen ekonomiler kömüre olan talebi arttırmıştır. Kömür arzı sağlayan ülkelerden Avustralya'da şiddetli yağışlar ve su baskınlarını tetikleyen La Nina ile üretimde ciddi aksamalar yaşanmıştır. Bunun yanı sıra Endonezya hükümeti yurt içi talebi gidermek amacıyla Ocak 2022'de uygulamaya koyduğu geçici ihracat yasağı ile pazardaki termal kömürün bulunabilirliğini azaltmıştır. Ayrıca Avrupa Birliği'nin Rus kömürünü yasaklamasının ardından, doğuya giden demiryolu taşımacılığındaki kısıtlamalar nedeniyle Rus

tedarikinin bir kısmı tamamen alternatif pazarlara yönlendirilememiştir. Tüm bu faktörlerin bir sonucu olarak yüksek kalorifik değerli Newcastle free on board (FOB)³ ve Amsterdam Rotterdam Antwerp (ARA)⁴ termal kömür fiyatları 2022'de birkaç kez 400 USD/ton'u aşmıştır.

Newcastle ve ARA fiyatları ilk kez Rusya- Ukrayna savaşının piyasaları tedirgin ettiği Mart 2022'nin başında 400 USD/tonun hemen altına kadar yükselmiştir. Nisan ayında 300 USD/tonun altına kısa bir düşüşün ardından fiyatlar, açıklanan Batı yaptırımları öncesinde yükseldi. Arz sıkıntısı nedeniyle de artan Newcastle fiyatları, ilk olarak Mayıs ayında 400 USD/ton'u aşmış ve 2023'ün başında sert bir düşüş yaşayana kadar bu seviyeleri korumuştur. Fiyatlar, Eylül 2023'te tüm zamanların en yüksek seviyesi olan 443 USD/ton'a ulaştı.

ARA fiyatları, tüm zamanların en yüksek seviyesi olan 408 ABD Doları/ton'a ulaştıktan sonra aşağı yönlü bir seyir izlemeden önce Haziran sonu ile Temmuz sonu arasında 400 ABD Doları/tonun üzerine üç kez zirve yaptı. 2022 yılının son çeyreğinde ılıman hava koşulları ve Avrupa'da yer alan termik santrallerdeki stokların fazla olması nedeniyle ARA fiyatları düşmeye başlamıştır.

2022 yılı boyunca, Güney Çin'deki yüksek kalorifik kömür fiyatları Newcastle ve ARA'daki eğilimlerden önemli ölçüde sapmış ve yaklaşık 169 USD/ton ortalama fiyatla nispeten istikrarlı bir yol izlemiştir.

ARA fiyatları 2022'nin sonlarına doğru düşerken Newcastle kömür fiyatları Ocak 2023'te ARA'ya göre yüksek kalmıştır. Yaşanan bu fiyat eşitsizliği, Avustralya kömürüne yönelik güçlü talebin yanı sıra La Nina nedeniyle devam eden arz kıtlığından kaynaklanmaktadır. 2023 yılının ikinci yarısının sonuna doğru fiyatlar kademeli olarak birbirine yakınlaşmıştır. Newcastle ve ARA'da yüksek kalorifik değerli termal kömür fiyatları, en son 2022'nin başında görülen 119 USD/ton seviyelerine düşmüştür. Güney Çin'deki fiyatlar, en son 2021 ortasında gözlemlenen 100 USD/tonun biraz altında seyretmektedir (IEA 2023, Coal Market Update).

³ FOB: Newcastle Limanı'nda 6.000 kcal/kg kömürün gemide teslim fiyatı

⁴ ARA: Amsterdam, Rotterdam ve Antwerp limanlarında maliyet, sigorta ve navlun dahil 6.000 kcal/kg kömürün fiyatı

2.7. KÖMÜRÜN GELECEĞİ

Covid salgını ile düşüş eğilimine giren sektör 2021 yılından sonra toparlanmaya başlamış, toparlanmayla beraber tüketimde yaşanan ciddi artışlar ve küresel gelişmeler beraberinde rekor fiyatlanmaları da getirmiştir.

Pandemi sonrası yeniden ivmelenen sektör, Rusya-Ukrayna savaşı sonrası gelişen enerji arz krizi ile önemini arttırmış olup enerji arz güvenliğinde kömürün geleceğine ilişkin tartışmalar tekrardan gündem olmuştur.

Kömür ve diğer katı yakıtların görünümü, hükümet politikalarına ve bunların nasıl gelişeceğine ilişkin farklı varsayımlara bağlı olmakla beraber Uluslararası Enerji Ajansının yayınladığı “World Energy Outlook” (WEO) raporlarında enerjinin gelecekteki görünümüne ilişkin yaptığı projeksiyonlarda 3 adet senaryo kullanmıştır. Bu senaryolarda kömürün geleceğine ilişkin tahminler yer almakta olup yapılan 3 senaryonun dayanakları aşağıdaki gibidir:

- **Stated Policies Scenario (STEPS)**, mevcut politika ayarlarında devam edilirse, enerji sisteminin nasıl gelişeceği ifade edilir. Bunlar arasında, Enflasyon Düşürme (Inflation Reduction) gibi dünyanın dört bir yanındaki hükümetler tarafından benimsenen en son politika önlemleri yer almaktadır.
- **Announced Pledges Scenario (APS)**, ülkelerin hedeflerine zamanında ve tam olarak ulaşıldığı varsayımı üzerinden yapılır (iklim değişikliği ile ilgili olsun ya da olmasın). Bu senaryodaki eğilimler, bugün olduğu gibi, iklim değişikliğiyle mücadele ve diğer sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için dünyanın kolektif arzusunun boyutunu ortaya koymaktadır.
- **Net Zero Emission Scenario (NZE)**, ise 2050'ye kadar belirli hedeflerden geri dönülerek ana hedef olan küresel ısınmayı 1,5 °C'ye sınırlamak amacıyla hedeflere nasıl ulaşılabileceğini göstermektedir.

Senaryolara Göre Kömürün Geleceği

Kömür Talebi

STEPS'te, kömür talebi kademeli olarak azalmaktadır.

APS'de, 2030'a kadar mevcut seviyelerin %25 altına ve 2050'ye kadar ise %75'e kadar düşmektedir. Çin'de kömür talebi 2020 yılların ortalarında ve Hindistan'da ise 2020'li yılların sonlarında zirve yapmaktadır.

NZE Senaryosunda, küresel talep 2030'a kadar yaklaşık %45 ve 2050'ye kadar ise %90 azalmaktadır.

Gelişmiş ekonomilerde, kömürle çalışan enerji santralleri tüm senaryolarda yenilenebilir enerji ve diğer düşük emisyonlu alternatiflerle hızla değiştirilmekte ve çelik üretimi ve diğer endüstrilerde kömür talebini azaltmaya yardımcı olan yeni teknolojiler ve verimlilik kazanımlarına odaklanılmaktadır.

Çin'de, kömür kullanımı tüm senaryolarda azalmaktadır; ilerleme hızı APS senaryosunda 2030'dan itibaren başlarken NZE Senaryosu'nda günümüzden başlamaktadır.

Hindistan ve diğer gelişmekte olan pazar ve gelişmekte olan ekonomilerde, kömürün geleceği senaryolar arasında belirgin şekilde farklılık göstermektedir; STEPS'te, kömür talebi 2030'ların ortalarına kadar artıp sonrasında çoğunlukla sabit kalmakta olup enerji sektöründe yaşanacak talep azalmaları sanayi sektöründen gelecek talep artışı ile dengelenmektedir. APS ve NZE Senaryolarında ise kömür talebinin örüntüleri Çin'deki örüntüye benzemektedir.

CCUS ile kömür kullanımı STEPS'te çok sınırlı kalmaktadır. 2050 yılındaki yaklaşık 400 Mtce kömür talebinin, hem APS hem de NZE Senaryosunda CCUS ile donatılmıştır: bu APS'deki talebin yaklaşık %25'ine ve NZE Senaryosunda ise talebin %80'den fazlasına denk gelmektedir.

Kömür Arzı

STEPS'e göre; küresel kömür arzı, 2030'a kadar kademeli olarak düşmektedir. Hindistan'daki artışlar gelişmiş ekonomilerdeki azalmalarla dengelenmekte olup 2030'dan 2050'ye kadar yaklaşık %30 oranında düşeceği tahmin edilmektedir.

APS'de kömür arzı, 2022 seviyelerine kıyasla 2030'a kadar %30, 2050'ye kadar ise %75 oranında azalacağı tahmin edilmektedir. Çin'deki üretimin 2050 yılına kadar 2680 Mtce düşmesi (%80 azalma) beklenmektedir. Bu durum küresel arzdaki düşüşün yaklaşık %60'ına karşılık gelmektedir. Hindistan'daki kömür üretimin ise 260 Mtce'ye düşmesi öngörülmektedir. Önde gelen ihracatçılardan olan Avustralya ve Endonezya'da ise 2050 yılında üretimin 2022 üretimine kıyasla sırasıyla %85 ve %65 civarında düşeceği öngörülmektedir.

NZE Senaryosu'nda ise, küresel kömür üretimi 2030'a kadar %45, 2030 ile 2050 arasında ise %85 daha azalacağı öngörülmektedir. 2050'de kalan üretim yaklaşık 400 Mtce termal kömür ve 100 Mtce koklaşabilir taş kömürüdür.

Kömür Ticareti

STEPS'te Hindistan, 2020'lerin sonlarında dünyanın en büyük kömür ithalatçısı haline geleceği öngörülmüştür. Hindistan'ın ithalatı 2030'a kadar %10 artarken, Çin kömür ithalatı ise %30 azalmaktadır. Hindistan tarafından 2050 yılında, 2022 yılına göre %25 daha fazla kömür (çoğu koklaşabilir taş kömürü) ithal edilecektir. Avustralya'nın kömür (%50'si koklaşabilir taş kömürü) ihracatı 2050'ye kadar %5 artarken çoğunlukla termal kömür ihracatçısı olan Endonezya'nın ihracatında %40 düşüş olacağı öngörülmektedir.

APS'de, küresel kömür ticareti 2022'ye kıyasla 2030'a kadar %30 ve 2050'ye kadar %65 oranında düşmektedir. 2050'de ithal edilecek yaklaşık 420 Mtce kömürün, genellikle yerel üretim ile tüketim merkezleri arasındaki büyük mesafeler bulunan ve kömür kalitesindeki farklılıkların yerel üretimin ithalatla desteklenmesini gerektirdiği ülkeler tarafından yapılacağı öngörülmektedir. Ayrıca;

- Hindistan'ın koklaşabilir taş kömürü ithalatı, çelik üretiminin artması nedeniyle 2030 yılına kadar %55'ten fazla artacağı,
- Termal kömürü pazarının daralması nedeniyle Endonezya'nın ihracatının 2030 yılına kadar yaklaşık %35 düşeceği,
- Avustralya'nın, Endonezya'dan daha yüksek oranda koklaşabilir taş kömürü üreteceği, kömür ihracatının 2030'a kadar %5 düşeceği, ancak daha sonra 2030 ile 2050 arasında %45'in üzerinde düşeceği APS Senaryosunda yer alan diğer gelişmelerdir.

NZE Senaryosunda ise; temiz enerji teknolojilerinin enerji sistemi genelinde kömürün yerini giderek ve hızla alması nedeniyle küresel kömür ticaretinin 2022 ile 2050 arasında %90 oranında azalacağı, 2050 yılında gelişmiş ekonomiler, çoğunlukla CCUS ile çelik üretmek için veya talebin zirve yaptığı dönemlerde enerji tedarik etmek için küçük miktarlarda kömür ithal edeceği öngörülmektedir.

Karbon Yakalama, Kullanma ve Depolama (CCUS)(KYKD) Teknolojilerinin Projeksiyonu

Karbon yakalama, kullanma ve depolama (CCUS) ile donatılmış kömür tesisleri, düşük emisyonlu elektrik, hidrojen ve hidrojen bazlı yakıtlar ve endüstriyel ürünler üretebilir. CCUS, büyük kömür rezervlerine sahip ülkelere, emisyonların azaltılmasını, mevcut bazı stratejik varlıkların korunmasını ve kömüre bağımlı topluluklarda enerji geçişinin yumuşatılması açısından kömürü yerel bir enerji kaynağı olarak kullanmaya devam etme fırsatı sunmaktadır (Coal Net Zero).

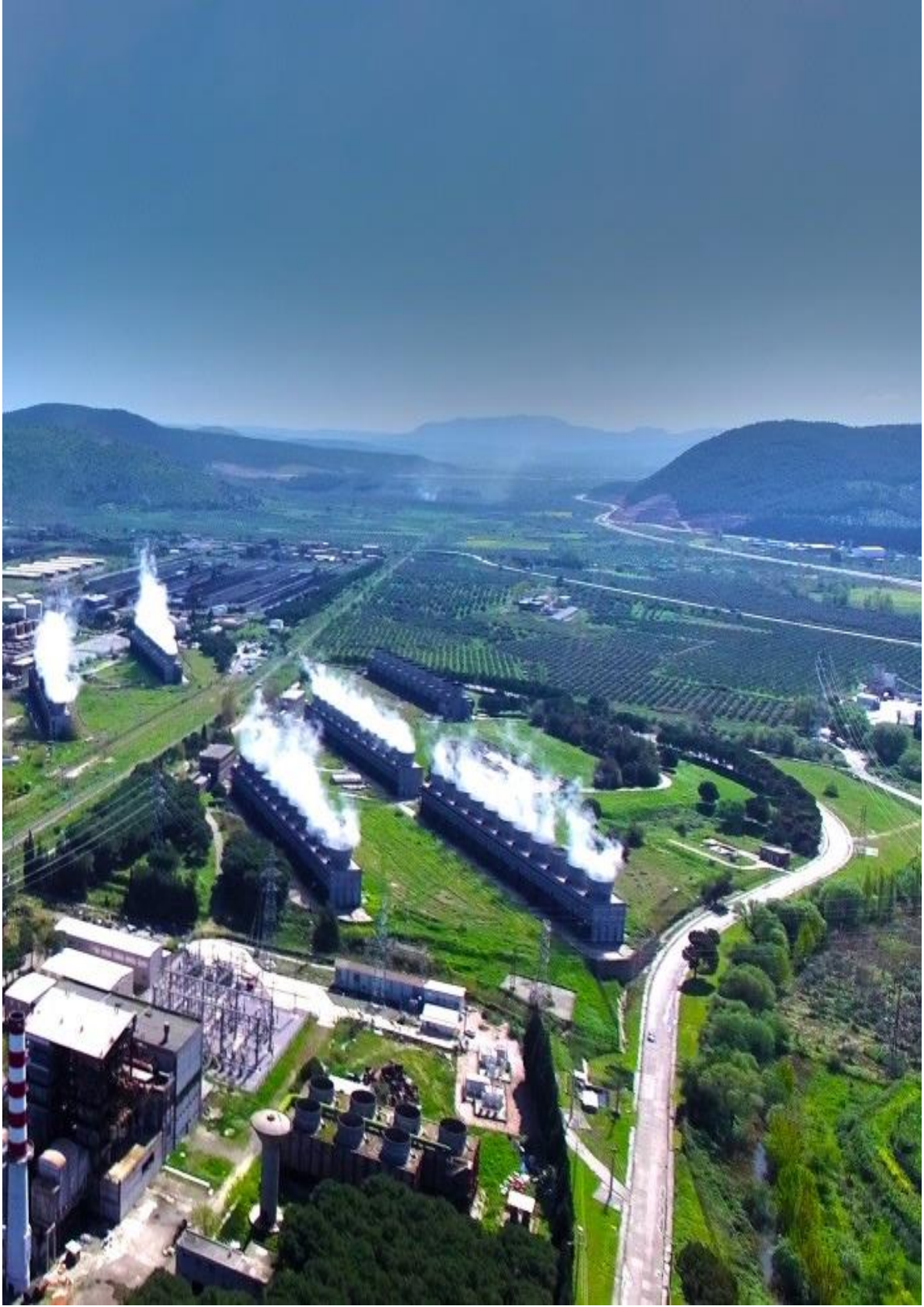


Çin’de 3, Kanada’da 1 ve ABD’de (en büyük kapasiteye sahip) 1 tesis olmak üzere günümüzde kömürle ilgili 5 CCUS projesi faaliyet göstermektedir ve yılda yaklaşık 5 milyon ton karbondioksit (Mt CO₂) tutulumuna olanak sağlamaktadır. Şu anda geliştirilmekte olan 15’i enerji sektöründe kullanılmak üzere 23 CCUS projesi bulunmaktadır. Bu 23 proje tamamen geliştirilirse, 2030 yılına kadar yılda yaklaşık 35 Mt CO₂ tutulumu sağlayacağı düşünülmektedir. (Coal Net Zero)

APS’de, kömür tesislerinde 2030’da 50 Mt CO₂’den fazla, 2050’de ise 1350 Mt CO₂ tutulumu gerçekleşeceği tahmin edilmektedir. 2050’de kömür tüketiminin yaklaşık %30’u CCUS teknolojileri ile donatılmış tesislerde gerçekleştirileceği öngörülmektedir. Enerji sektöründe kömür santrallerinin faaliyetlerine devam etmesine ve daha düşük emisyonlara olanak sağlayan CCUS teknolojisi, genç termik santrallere sahip Asya ekonomilerinde önem arz etmektedir.

NZE Senaryosunda, 2030 yılına kadar kömürle çalışan enerji santrallerinden her yıl 270 Mt CO₂ yakalanması öngörülmürken, 2050’de CO₂ tutulum hacimleri APS 2050 öngörüsünden daha düşük olmaktadır. Bunun nedeni, NZE Senaryosunun kömürle çalışan tesislerin daha hızlı kullanımdan çıkması ve enerji üretiminde yenilenebilir enerji kaynaklarının rolünün daha büyük olmasıdır. NZE Senaryosunda 2050 yılında tüketilen kömürün yaklaşık %90’ı CCUS ile donatılmış tesislerde kullanılmaktadır.



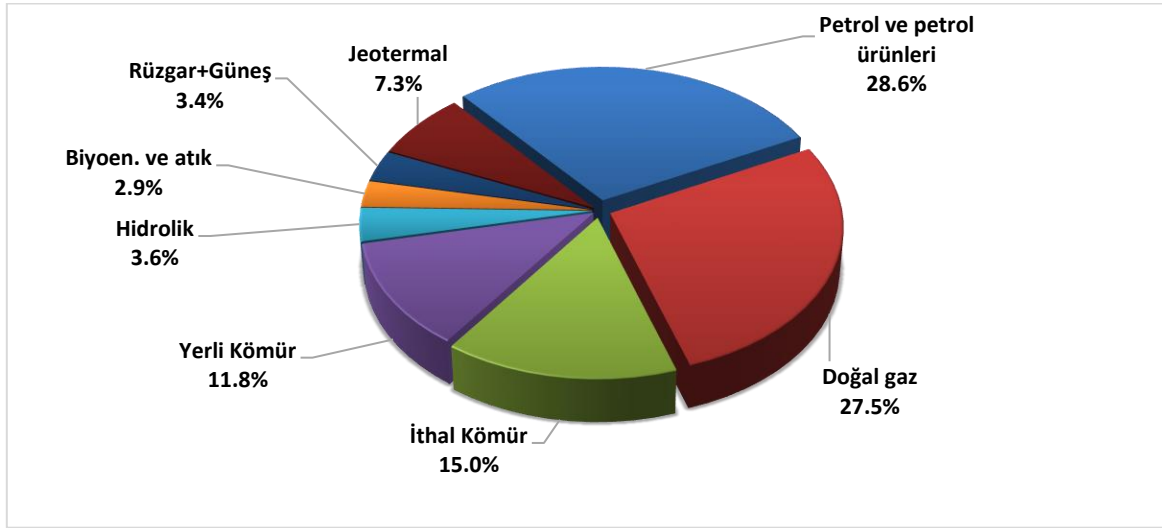


III. TÜRKİYE'DE SEKTÖRÜN GÖRÜNÜMÜ

3.1. BİRİNCİL ENERJİ ARZI VE KÖMÜRÜN PAYI

Birincil enerji arzı, üretime ihrakiye dâhil net ithalatın, net stok miktarının ve istatistiki hatanın eklenmesi ile oluşturulmaktadır.

2022 yılında toplam birincil enerji arzı 157,8 milyon tep (ton eşdeğer petrol) olarak gerçekleşmiştir. 2022 yılında 2021 yılına göre, katı yakıtlar arzı %1,3 oranında artarak 42,0 milyon tep, petrol arzı %2,57 oranında artarak 45,1 milyon tep, doğal gaz arzı %12 oranında azalarak 43,3 milyon tep ve yenilenebilir enerji arzı %8,8 oranında artarak 27,1 milyon tep düzeyinde gerçekleşmiştir. Yenilenebilir kaynaklar bazında incelendiğinde; bir önceki yıla göre hidrolik %19,4, rüzgâr %11,2, güneş %12,7, jeotermal %2,5, biyoenerji ve atıklar %10,1 oranında artış göstermiştir(EİGM 2023). Birincil enerji arzının kaynaklara göre dağılımı ise şu şekildedir (Şekil 20).



Şekil 20: Türkiye Birincil Enerji Arzının Kaynaklara Dağılımı, 2022

Birincil enerji arzının kaynaklara dağılımında yıllar içerisinde önemli değişiklikler söz konusudur. Son 50 yıllık değişim içerisinde, 1972 yılında arzın %48'i petrol, %28'i biyo enerji ve atıklardan ve %23'ü yerli kömürden (linyit, taşkömürü ve asfaltit) karşılanırken 2022 yılına gelindiğinde en büyük pay %28,6 ile petrol ve petrol ürünlerinin olurken ikinci sırada %27,5 ile doğalgaz yer almıştır. Yerli kömür %11,8 ve biyoenerji ve atıklar %2,9 İthal kömürün (taşkömürü ve kok) ise birincil enerji arzındaki payı %15 olarak gerçekleşmiştir. Rüzgâr, güneş ve jeotermal paylarının ülkemiz birincil enerji arzındaki payı her geçen yıl artarak %10,7 seviyelerine yükselmiştir.

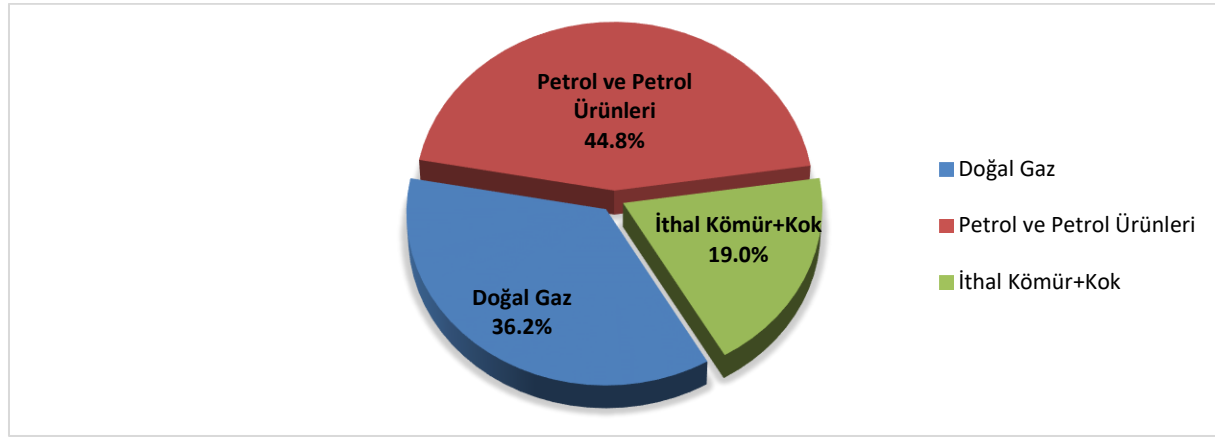
Enerji Arzındaki Yerli ve İthal Oranları

Enerji arzının yerli kaynaklardan karşılanma oranı son 3 yıl içerisinde yaşanan düşüş trendinin ardından 2022 yılında 2,92 puan artarak %32,22 seviyesinde gerçekleşmiştir.

Tablo 2: Enerji Arzının Yerli Kaynaklardan Karşılanma Oranı

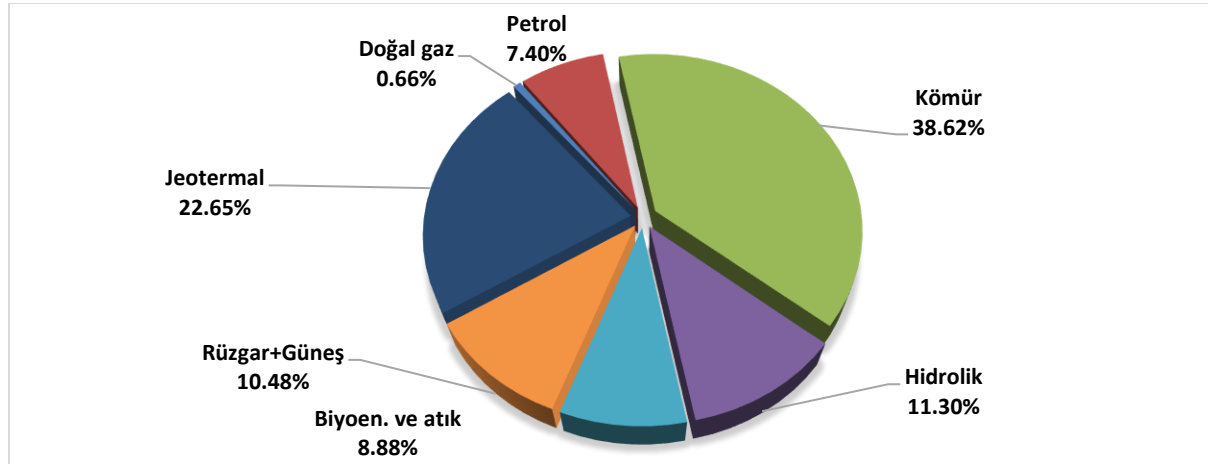
	2019	2020	2021	2022
Birincil Enerji Arzındaki Yerlilik Oranı (%)	31,1	29,9	29,3	32,22

Enerji ithalatının 2022 yılında kaynaklara dağılımı ise; 55,8 mtep ham petrol ve petrol ürünleri, 45 mtep doğalgaz, 22,86 mtep kömür ve 0,79 mtep kok şeklindedir (EİGM, 2023)(Şekil 21).



Şekil 21: Birincil Enerji İthalatının Kaynaklara Dağılımı, 2022

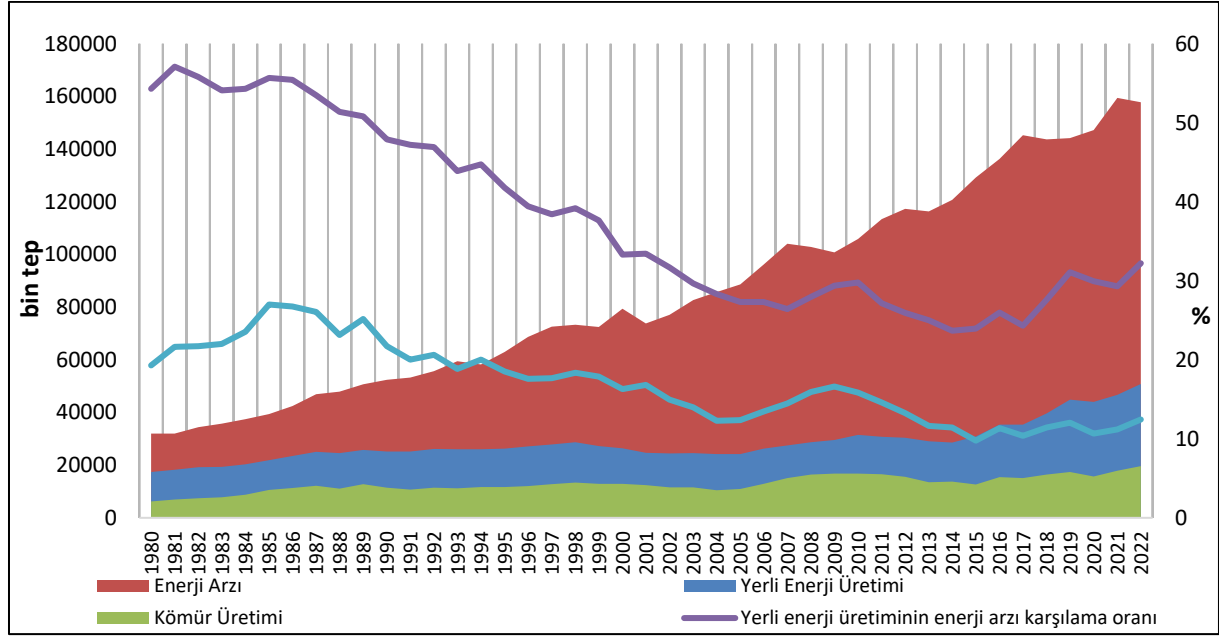
Yerli enerji kaynakları bakımından ülkemizde 2022 yılı sonu itibarıyla Türkiye'nin birincil enerji üretimi 50,83 mtep olarak gerçekleşmiş olup bir önceki yıla göre %8,8 oranında artış yaşanmıştır. Yerli üretimin kaynaklara dağılımında; 19,63 mtep ile kömür ilk sırayı alırken, bunu 11,51 mtep ile jeotermal, 5,75 mtep ile hidrolik, 5,32 mtep ile rüzgâr ve güneş gibi yenilenebilir enerji kaynakları, 4,51 mtep ile biyoenerji ve atıklar 3,76 mtep ile petrol izlemektedir (Şekil 22) (Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, 2023).



Şekil 22: Türkiye Birincil Enerji Üretim Kaynaklarına Göre Dağılımı, 2022

Kömürün Enerji Arzındaki Payı

Ülkemizin enerji arzı son on yılda %34,5 artış gösterirken yerli enerji üretiminde ise yine son on yılda %67 artış sağlanarak yerli enerji üretiminin tüketimi karşılama oranı %26'dan %32'ye çıkmış olup %6 oranında artış kaydedilmiştir.



Şekil 23: Türkiye Enerji Tüketimi ve Toplam Enerji Üretimi ile Kömür Üretiminin Payları

Yukarıda da belirtildiği gibi, 2022 yılında Türkiye birincil enerji arzı 157,77 mtep olarak gerçekleşmiş olup bunun 42,13 mtep'i kömürden sağlanmıştır. 22,86 mtep taşkömürü ve 0,79 mtep kok kömürü olmak üzere toplam 23,65 mtep kömür ithal edilmiş olup 18,15 mtep linyit, 0,82 mtep taşkömürü ve 0,67 mtep asfaltit olmak üzere toplam 19,63 mtep kömür yerli kaynaklardan sağlanmıştır (Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, 2023).

Yerli kömür üretiminin toplam enerji arzını karşılama oranı 2005 yılında %12,4 düzeyindeyken, 2009 yılında %17 düzeyine yükselmiş fakat 2015 yılına gelindiğinde tekrar düşüş yaşanmış olup %10 düzeyine gerilemiştir. 2019 yılına gelindiğinde yerli kömür üretiminin toplam enerji arzını karşılama oranı ise yaklaşık %12, 2020 yılında %10,7, 2021 %11,2 2022 yılında ise %12 olarak gerçekleşmiştir (Şekil 23).

Türkiye 2035-2053 Yılı Enerji Görünümü

Bakanlığımız tarafından 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu'nun Arz Güvenliği başlıklı 20 nci maddesi ve 4646 sayılı Doğal Gaz Piyasası Kanunu Ek Madde 2 gereğince hazırlanan Türkiye Ulusal Enerji Planı, Ülkemizin 2035 ve 2053 yılı enerji görünümüne ilişkin tahminleri içermektedir. Söz konusu planda yer alan tahminler aşağıdaki gibidir:

2020 yılında 147,2 Mtep olan Birinci Enerji Tüketimi;

- ❖ 2000-2020 döneminde yıllık ortalama %3,1 düzeyinde artış göstermekte
- ❖ 2020-2053 döneminde ise yıllık ortalama %1,5 düzeyinde artış gözükmemektedir.

2020 yılında 1,7 tep/kişi olan Kişi Başı Birincil Enerji Tüketimi

- ❖ 2035 yılında 2,1 tep/kişi
- ❖ 2053 yılında 2,4 tep/kişi düzeyine çıkmaktadır.

2020 yılında %16,7 olan Birincil Enerji Tüketimi İçindeki Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Payı

- ❖ 2035 yılında %23,7
- ❖ 2053 yılında %50'ye çıkmaktadır.

2020 yılında %83,3 olan Birincil Enerji Tüketiminde Fosil Kaynakların Payı

- ❖ 2035 yılında %70,4'e
- ❖ 2053 yılında %20,8'e düşmektedir.

2020 yılında %28 olan Birincil Enerji Tüketiminde Kömürün Payı

- ❖ 2035 yılında %21,4'e
- ❖ 2053 yılında %3,6'ya gerilemektedir.

2020 yılında %29 olan Birincil Enerji Tüketiminde Petrolün Payı

- ❖ 2035 yılında %26,5'e
- ❖ 2053 yılında %5,6'ya gerilemektedir.

2020 yılında %27 olan Birincil Enerji Tüketiminde Doğalgazın Payı

- ❖ 2035 yılında %22,5'e
- ❖ 2053 yılında %11,7'ye gerilemektedir.

2020 yılında 105,5 Mtep olan Nihai Enerji Tüketimi

- ❖ 2035 yılında 148,5 Mtep'e yükselmekte
- ❖ 2053 yılına kadar ise yıllık ortalama %1,3 oranında artış görülmektedir.

2020 yılında %21,8 olan Nihai Enerji Tüketiminde Elektrik Enerjisi Payı

- ❖ 2035 yılında %24,9'a
- ❖ 2053 yılında %55,6'ya ulaşmaktadır.

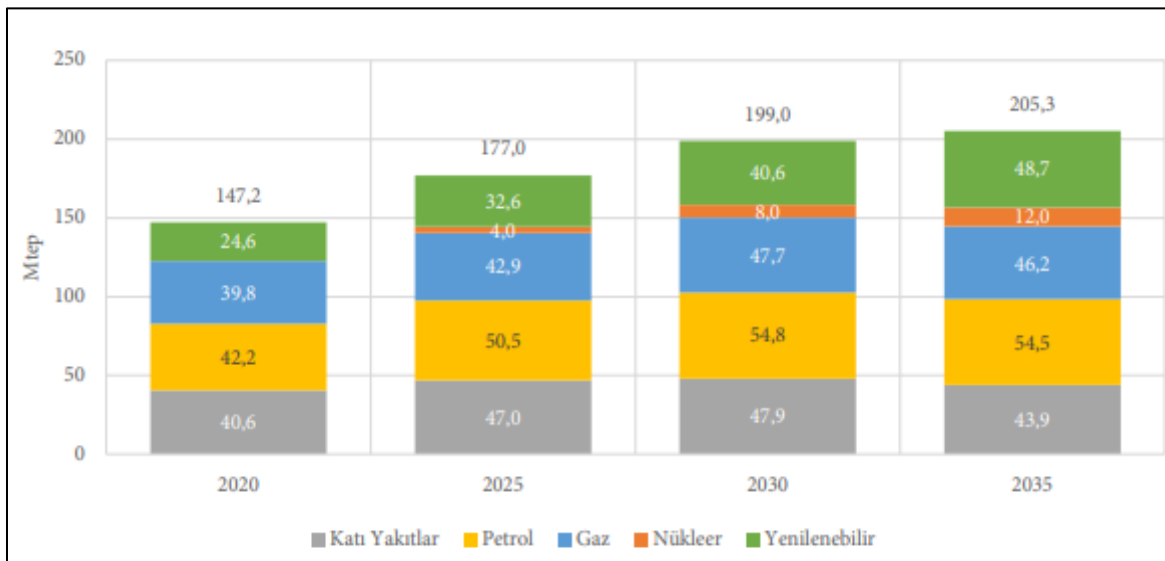
Elektrik kurulu gücü

- ❖ Toplamda 189,7 GW'a,
- ❖ Güneş enerjisinde 52,9 GW'a,
- ❖ Rüzgar enerjisinde 29,6 GW'a,
- ❖ Nükleer enerjide 7,2 GW'a çıkmakta

2020 yılında üretimde %34,5 paya sahip olan kömür santrallerinden sağlanan elektrik üretimi 2053 yılına kadar azalarak devam etmektedir. Sistemdeki tüm santraller, teknik ömürleri doluncaya kadar elektrik üretimine katkıları azalsa da devrede kalmakta ve sisteme rezerv kapasite ile esneklik katkısı sunmaktadır. Kömür santrallerinden elektrik üretiminde, elektrik ve ısı üretim sektörü için geçerli olacak karbon fiyatları belirleyici rol oynayacaktır.

2053 yılına kadar olan dönemde karbon yakalama teknolojisine sahip yeni bir kömür ya da doğal gaz santrali için yatırım kararı öngörülmemektedir. Bununla birlikte, teknoloji fiyatlarındaki düşüşün hızlanması ile söz konusu teknolojilerin de kullanıma alınması durumunda kömürün elektrik üretimine bu çalışmada yer alan sonuçlardan daha yüksek bir katkı sağlaması mümkündür. Bu durumda, ihtiyaç duyulacak nükleer enerji santrali kurulu gücü de düşüş gösterebilecektir.

Ayrıca 2020 yılında %28 olan birincil enerji tüketiminde kömürün payı 2035 yılında %21,4'e oransal olarak düşmesine rağmen 2020 yılında 40,6 Mtep iken 2025 yılında 47 Mtep'e 2030'da 47,9 Mtep'e yükselerek 2035 yılında 43,9 Mtep olarak gerçekleşmektedir.



Şekil 24: Kaynaklara Göre Birincil Enerji Tüketimi

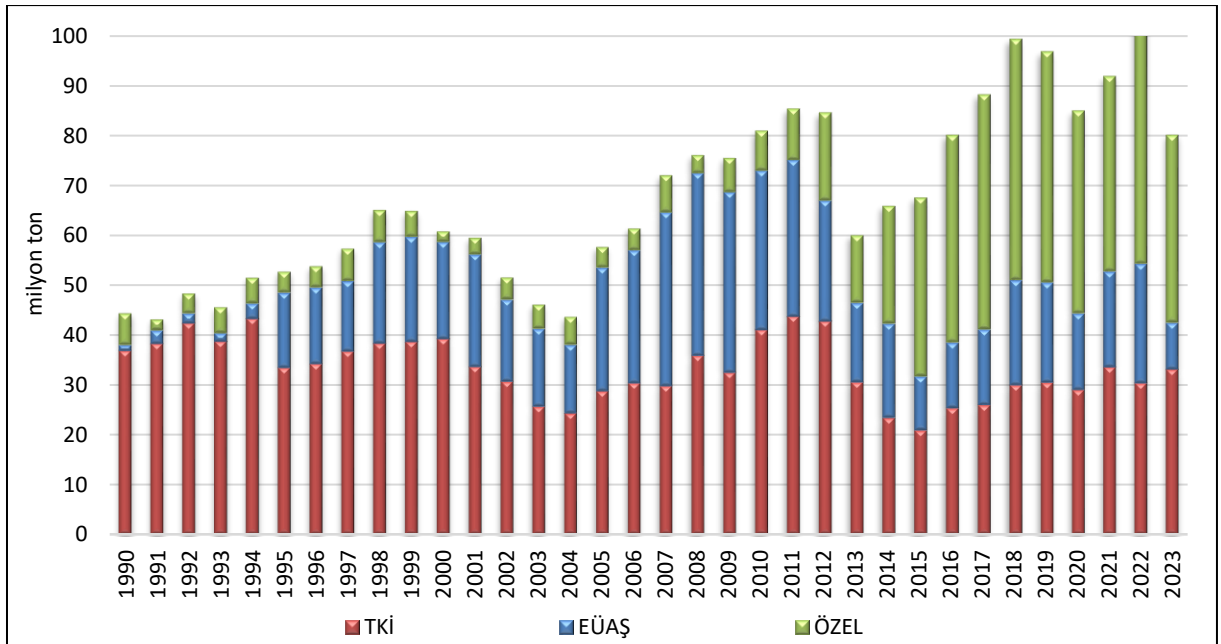
3.2. SEKTÖRÜN YAPISI

Sektörün en eski kuruluşu bir iktisadi devlet teşekkülü olan TKİ'dir. TKİ, uhdesindeki linyit rezervlerini kendi makine parkı ve dışarıdan hizmet alımı yoluyla üretmektedir. Bir diğer iktisadi devlet teşekkülü olan EÜAŞ 1989 yılından itibaren sektöre girmiş olup, Afşin-Elbistan ve Ankara-Çayırhan'ın yanında, daha sonra uhdesine aldığı linyit sahaları ile birlikte toplam 7 adet kömür sahasına sahiptir. Söz konusu sahalardan 2011 yılı Şubat ayında meydana gelen heyelan sonrasında üretim faaliyetleri duran Afşin/Elbistan havzasındaki Çöllolar Linyit Sahası, 2022 yılı Mart ayında TKİ'ye devredilmiştir.

Ülkemiz linyit üretiminin %90'a yakın kısmı yakın zamana kadar kamu kuruluşu olan TKİ ve EÜAŞ tarafından kendi makine parkları ya da dışarıdan hizmet alma yoluyla gerçekleştirilirken, özellikle son yıllarda kömüre dayalı termik santrallerin kömür sahalarıyla birlikte özelleştirilmesi ve bazı sahaların bölünerek ruhsat devri süreci hız kazanmış ve böylelikle özel sektörün üretimdeki payı da artmaya başlamıştır.

TKİ'nin toplam linyit üretimindeki payı 90'lı yılların ilk yarısına kadar %85 civarındayken, 2021 yılında %36 düzeyinde olmuştur. Kömür sektörüne 1989 yılından itibaren giren EÜAŞ'ın payı ise bir ara %50'ler düzeyine kadar yükselmişken son yıllardaki özelleştirmeler, üretim aksamaları ve ruhsat devirleri nedeniyle 2023 yılında %11,8 düzeyine gerilemiştir (Şekil 25).

2023 yılında 83,2 milyon ton olan toplam yerli tüvenan kömür üretiminin 33,1 milyon tonu TKİ sahalarından üretilerek toplam yerli kömür üretiminin %39,8'i gerçekleştirilmiştir.



Şekil 25: Yıllar İtibariyle Tüvenan Linyit Üretimlerinin Kuruluşlara Dağılımı, 2022 (MAPEG, 2023)

Linyit üretim işletmelerinin TKİ'den EÜAŞ'a devredilmesi ile EÜAŞ'ın kömür sektöründeki payı da artmıştır. Bu kapsamda; 1989 yılında Sivas-Kangal Linyitleri İşletmesi, 1995 yılında Afşin-Elbistan Linyitleri İşletmesi, 2000 yılında Çayırhan'daki Orta Anadolu Linyitleri İşletmesi TKİ'den EÜAŞ'a devredilmiştir. 2022 yılında da Çöllolar Linyit Sahası TKİ'ye devredilmiştir. EÜAŞ'ın üretim yaptığı 7 adet linyit sahası bulunmaktadır. Bunlar; Afşin Elbistan (Kışlaköy), Tekirdağ (Çerkezköy), Afyonkarahisar (Dinar), Konya (Karapınar), Eskişehir (Alpu) ve Çayırhan'daki linyit sahalarıdır. Ayrıca Çayırhan Kömür Havzası 11.11.2021 tarih ve 4770 karar sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararı ile özelleştirme kapsam ve programına alınmıştır (EÜAŞ, 2023).



Şekil 26: Kömür Üretimi Yapılan Başlıca Sahalar

TKİ üretimleri; Manisa (Soma Havzası), Kütahya (Tunçbilek Havzası) ve Çanakkale illerinde yapılırken, EÜAŞ üretimleri ise 2022 yılı itibarıyla Kahramanmaraş (Afşin-Elbistan Havzası - Kışlaköy)⁵ ve Ankara (Çayırhan Havzasında) illerinde sürdürülmektedir (Şekil 26).

Sektörde kömür, açık işletmecilik ve yeraltı işletmeciliği olmak üzere iki temel yöntemle üretilmektedir. Yüzeyle yakın kömür oluşumları ekonomik nedenlerle açık işletmecilik yöntemi ile üretilmekte, derin kömür damarları ise yeraltı işletmeciliği yöntemi ile çıkarılmaktadır. TKİ Kurumu'nda; açık işletmecilik yöntemi ile üretilen kömür oluşumlarında büyük kapasiteli kazıcılar, yükleyiciler ve kamyonlar kullanılmakta, yeraltı işletmecilik yöntemi ile üretilen kömür oluşumlarında kazılan boşluğu göçmeden tutabilecek hidrolik tahkimatlar, kömür kazıcılar ve nakledici konveyörler kullanılmaktadır. EÜAŞ'ın ruhsatındaki sahalardan

⁵ Kışlaköy Linyit Sahasının işletme hakkı, İmtiyaz Sözleşmesi kapsamında 01.12.2018 tarihinde 20 yıl süre ile görevli Şirkete devredilmiştir. (<https://www.euas.gov.tr/santraller/afsin-elbistan-linyit-sahasi>)

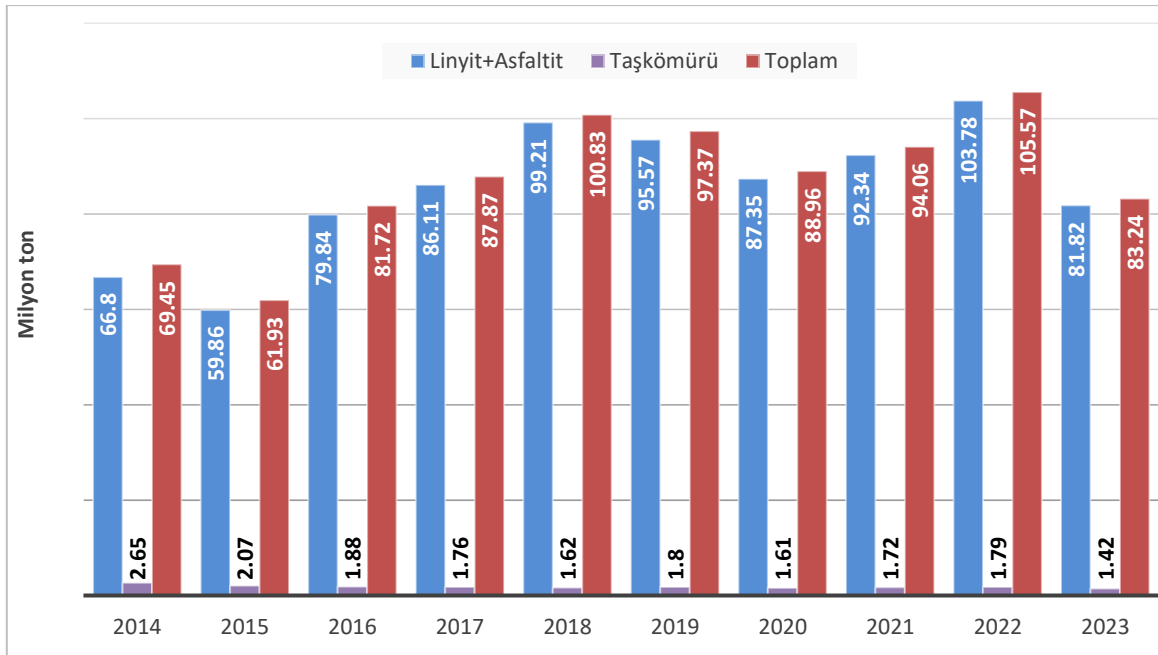
Çayırhan'da yeraltı mekanize üretim sistemi ve Elbistan'da ise döner kepçeli ekskavatör-bant konveyör-dökücü sürekli açık ocak madencilik sistemi kullanılmaktadır.

2023 sonu itibarıyla ülkemizde IV. Grup madenlere ait (linyit, taşkömürü ve asfaltit vb.) 66 adedi yeraltı, 265 adedi yerüstü, 59 adedi ise hem yeraltı hem yerüstü işletme ruhsatı olmak üzere toplam 390 adet işletme ruhsatı bulunmaktadır. Bununla beraber aynı maden grubuna ait 33 adet arama ruhsatı bulunmaktadır. TKİ üretimleri; Manisa (Soma Havzası), Kütahya (Tunçbilek Havzası) ve Çanakkale illerinde yapılırken, EÜAŞ üretimleri ise 2021 yılı itibarıyla Kahramanmaraş (Afşin-Elbistan Havzası-Kışlaköy) ve Ankara (Çayırhan Havzasında) illerinde sürdürülmektedir. TKİ'ye ait ruhsat sayısı 2023 yılsonu itibarıyla 37'dir.

3.3. KÖMÜR ÜRETİMİ

Ülkemiz 2022 yılı kömür üretimi; 92,3 milyon ton linyit, 1,4 milyon ton taşkömürü ve 1,6 milyon ton asfaltit olmak üzere toplam 95,3 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, 2022). TÜİK verilerine göre ise 2022 yılı satılabilir kömür üretimi 82,29 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2023). MAPEG verilerine göre ise 2022 yılında 105,5 milyon ton tüvenan kömür üretilmiştir.

2023 yılında Türkiye kömür üretimi bir önceki yıla göre düşüş göstermiştir. TÜİK verilerine göre 2023 yılı satılabilir kömür üretimi; 55,85 milyon ton linyit ve asfaltit, 1,06 milyon ton taşkömürü olmak üzere toplamda 56,92 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. MAPEG verilerine göre ise 2023 yılsonu tüvenan kömür üretimi asfaltit ve taşkömürü dâhil 83,24 milyon tondur.



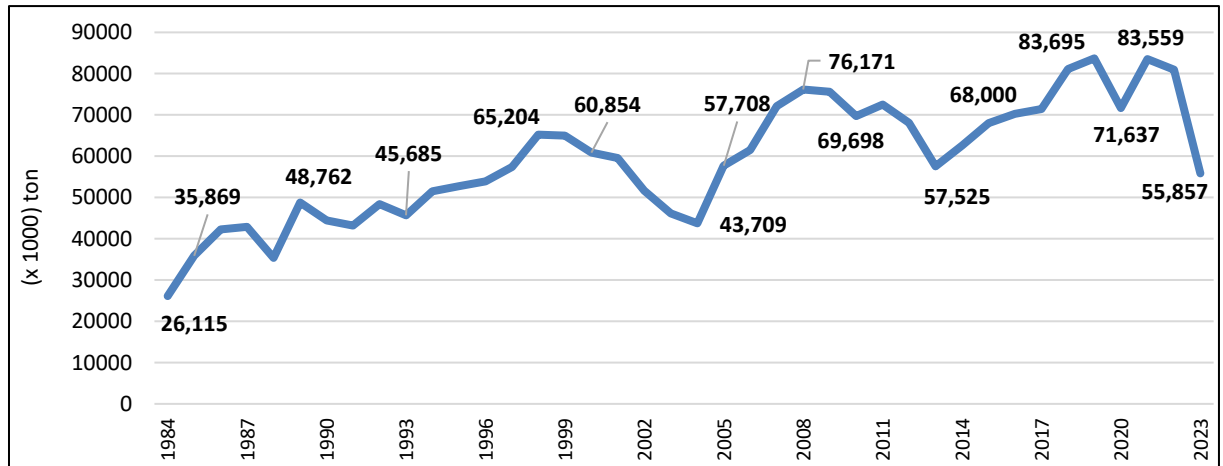
Şekil 27: 2014-2023 Yılları Arası Türkiye Tüvenan Kömür Üretim Miktarları (MAPEG, 2023)

Linyit Madenciliği

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 1990’ların sonunda yaklaşık 65 milyon ton seviyelerine yükselmiştir. Ancak, bu tarihten itibaren, özellikle doğalgaz alım anlaşmaları nedeniyle satılabilir linyit üretimi 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 2013 yılında 57,5 milyon tona kadar gerilemiştir.

Ülkemiz linyit üretimlerinin 2008 yılından 2015 yılına kadar gerileme eğilimine girmesinin nedenleri arasında; Afşin-Elbistan Linyit Havzası’nda işletilmekte olan Çöllolar Açık Kömür Ocağı’nda Şubat 2011 tarihinde meydana gelen heyelanlar nedeniyle söz konusu ocakta üretimin durdurulmak zorunda kalınması sektörde yeni yatırımların gerek kamu gerekse özel sektör tarafından yeterince yapılamaması, 2014 ve 2015 yıllarında meydana gelen maden kazaları sonrası yapılan kanuni düzenlemelerle birlikte üretim maliyetlerinin artması sayılabilir. Fakat 2015 yılı sonrasında üretim maliyetleri ile ilgili yeniden yapılan kanuni düzenlemeler ile sektör tekrar bir toparlanma eğilimine girmiştir.

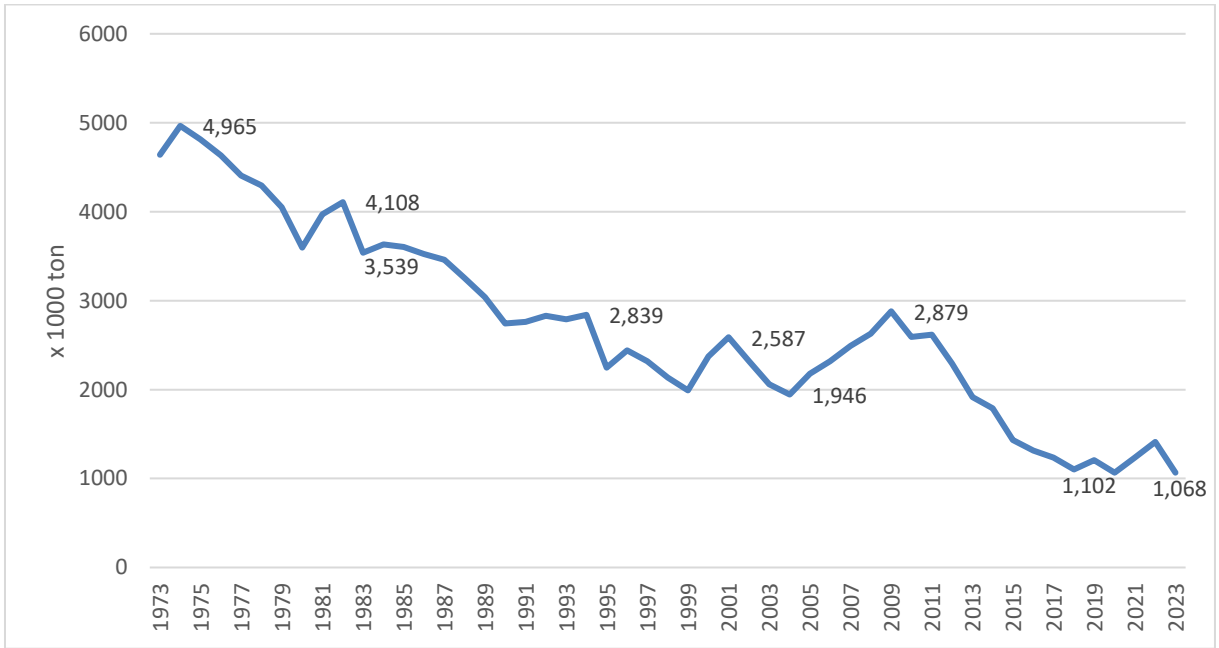
2015 yılında tekrar yükselme eğilimine giren satılabilir linyit üretimleri 2019 yılında 83,69 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. 2020 yılı satılabilir linyit üretimi pandemi sürecinden kaynaklı 71,64 milyon tona kadar gerilemiş, 2021 yılına gelindiğinde ise satılabilir linyit üretimi 2019 yılı tarihi rekoruna yaklaşarak 83,56 milyon ton düzeyine ulaşmıştır (Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, 2022) (Şekil 28). TÜİK 2023 verilerine göre 2022 satılabilir linyit üretimi 80,93 milyon ton düzeyindeyken 2023 satılabilir linyit üretimi yurt dışı piyasalarda yaşanan fiyat değişiklikleri ve sanayi talebindeki azalma sebebiyle 55,85 milyon ton olarak gerçekleşmiştir.



Şekil 28: Türkiye Satılabilir Linyit+Asfaltit Üretimleri (TÜİK)

Taşkömürü Madenciliği

Ülkemizde taşkömürü madenciliği Zonguldak Taşkömürü Havzasında TTK tarafından, Kurumun imtiyaz sahasında rüdvans usulü ile çalışan özel sektör firmaları ve yine TTK tarafından Ruhsat devri yapılarak işletmeci olan firmalarca gerçekleştirilmektedir. Havza tarihinde maksimum tüvenan üretim 1974 yılında 8,5 milyon ton, satılabilir üretim ise 1967 ve 1974 yıllarında yaklaşık 5 milyon ton olarak gerçekleştirilmiştir. 1980’li yıllardan itibaren sürekli bir düşme eğilimine giren taşkömürü üretimleri 2004 yılında 1,9 milyon tona kadar gerilemiştir. Bu tarihten sonra tekrar hareketlenen satılabilir taşkömürü üretimi 2009 yılında 2,9 milyon ton düzeyine ulaşmış ancak daha sonra tekrar gerileyerek 2015 yılında 1,4 milyon tona daha sonrasında 2020 yılında 1.073 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. 2022 yılında artış kaydederek 1,41 milyon ton olarak gerçekleşen satılabilir taş kömürü üretimi, 2023 yılında tekrar düşüşe geçmiş ve 1,068 milyon tona gerilemiştir (TTK, 2023)(Şekil 29).

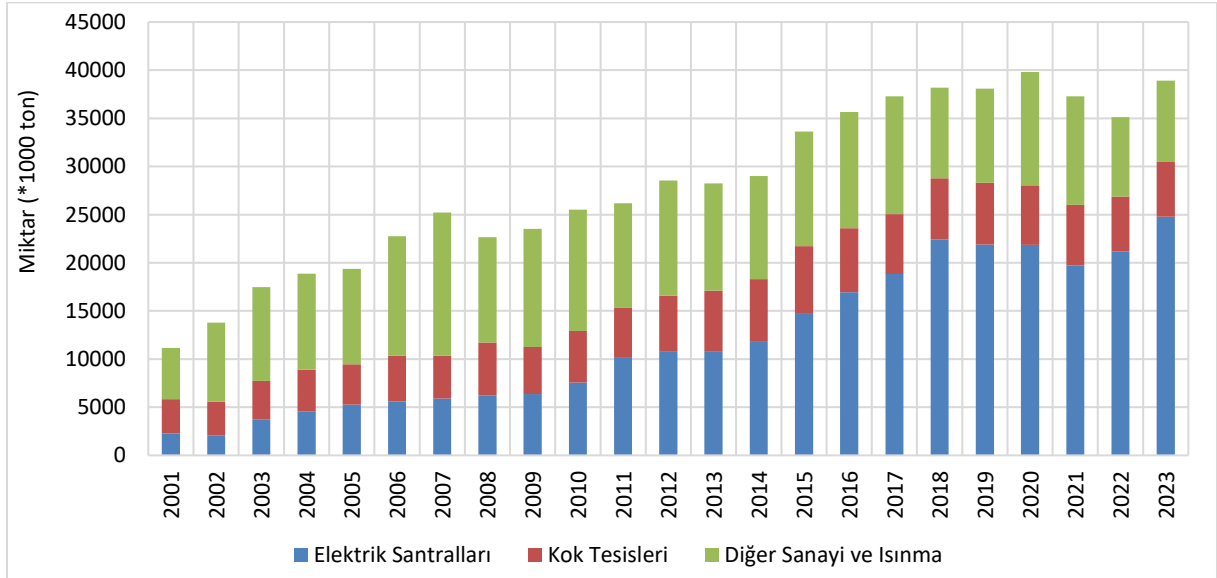


Şekil 29: Türkiye Taşkömürü Satılabilir Üretimleri (TTK, 2023)

1991 yılında başlayan rüdvans uygulamasıyla 2004 yılından itibaren TTK tarafından işletilemeyen rezervlerin, hukuku TTK uhdesinde kalmak kaydıyla, rüdvans karşılığı özel firmalara işlettilmesi uygulaması başlatılmıştır. 2022 yılında özel sektör tarafından üretilen taşkömürü, toplam üretimin yaklaşık %24’ü iken 2023 yılında özel sektörün payı yaklaşık %27 olarak gerçekleşmiştir (TTK, 2023).

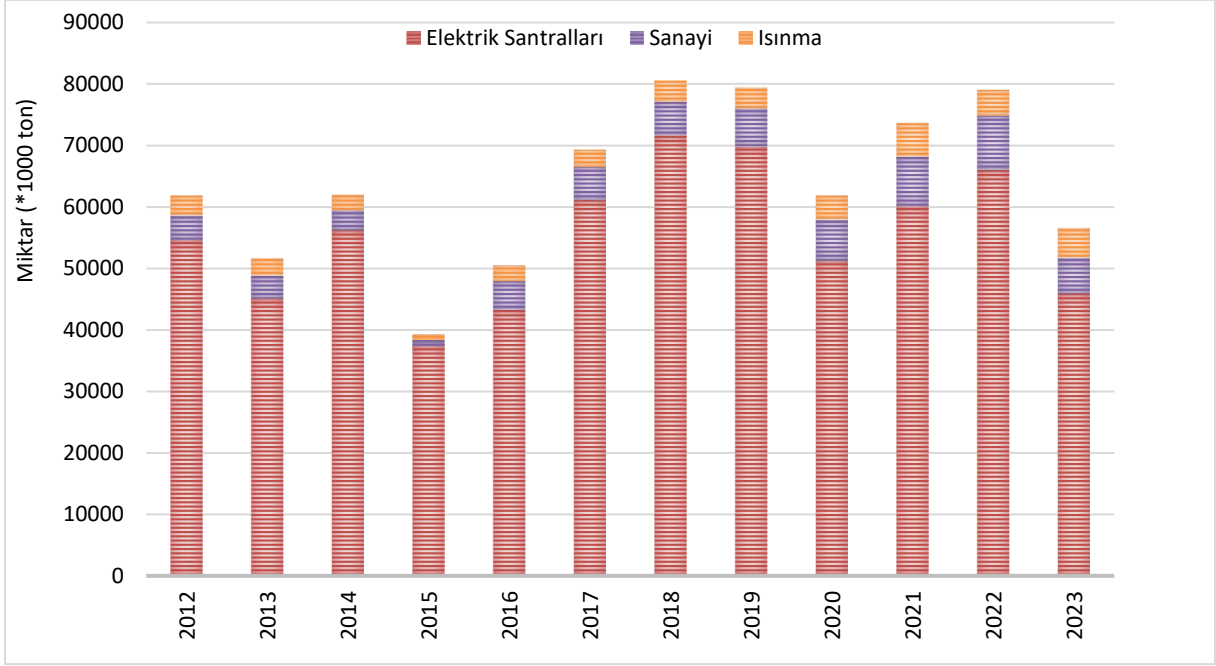
3.4. KÖMÜR TÜKETİMİ

Ülkemizde 2023 yılında, 100,28 milyon ton kömür tüketilmiş olup bunun 38,91 milyon tonunu taşkömürü, 56,56 milyon tonunu linyit ve asfaltit, 4,80 milyon tonunu ise taşkömürü koku oluşturmaktadır. Bir önceki yıla göre 2023 yılında, taşkömürü tüketimi yaklaşık %11 artış gösterirken linyit-asfaltit tüketimi %28, taş kömürü koku tüketimi ise %14 azalmıştır (TÜİK, 2024). Türkiye’de taşkömürü başlıca termik santrallerde, kok tesislerinde, demir çelik sanayinde ve diğer sanayi kollarında kullanılmaktadır. Taşkömürü tüketiminde elektrik santrallerinin payı 2000’li yıllarda yaklaşık %20 iken yıllar içerisinde bu pay artarak 2018 yılında yaklaşık %59’a çıkmış, 2022 yılında ise yaklaşık %60 oranında seyretmiştir. 2023 yılında da yine taşkömürü tüketiminde en büyük pay %63,72’lik oranla termik santrallerin olmuştur. Geriye kalan taşkömürü tüketiminin ise %14,62’si kok tesislerinde gerçekleşmiştir (Şekil 30).



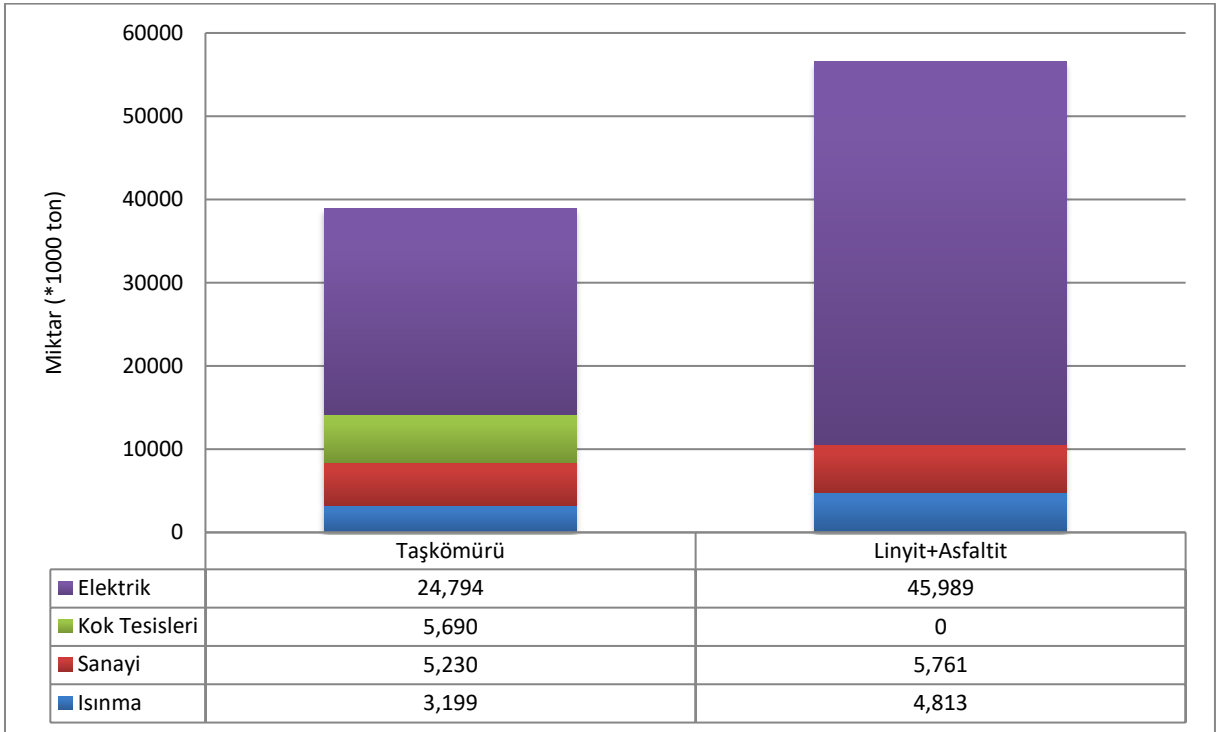
Şekil 30: Kullanım Yerlerine Göre Ülkemiz Yerli ve İthal Taşkömürü Tüketimi (TÜİK, 2024)

Linyit kömürleri ise elektrik üretimi amacıyla termik santrallerde, sanayi sektörlerinde ve ısınma amaçlı olarak konut ve işyerlerinde tüketilmektedir. Linyitin elektrik üretimi amaçlı tüketim payı, 1970’li yılların başında ısı 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.



Şekil 31: Kullanım Yerlerine Göre Ülkemiz Linyit Tüketimi (TÜİK, 2024)

TÜİK verilerine göre 2023 yılında tüketilen 56,56 milyon ton olan linyitin %81'i elektrik üretimi ve ısı üretiminde tüketilmiştir. Sanayi sektörlerinde kullanım payı %10 ve konut-işyerlerinde kullanım payı ise %9 düzeyindedir (TÜİK, 2024)(Şekil 32).

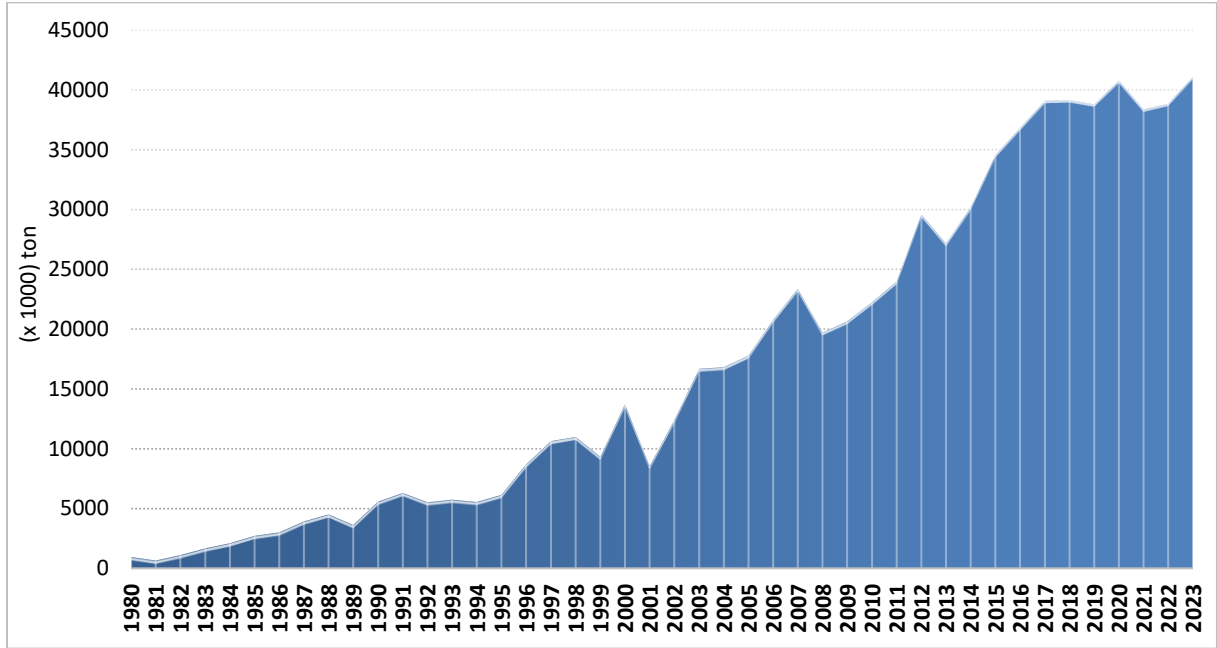


Şekil 32: Kömür Arzının Sektörlere Göre Tüketim Dağılımı, 2023

3.5. KÖMÜR İTHALATI

Ülkemizde 1980’li yıllardan önce düşük miktarlarda gerçekleşen kömür ithalatı (kok kömürü dâhil), 1990’lı yıllarda artış göstererek 10 milyon tonun, 2000’li yıllarda 20 milyon tonun, 2010’lu yıllarda ise 30 milyon tonun üzerine çıkmıştır. 2020 yılında 40,78 milyon tona çıkan kömür ithalatı, 2021 yılında 38,36 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. 2022 yılı kömür ithalatı miktarı ise 38,85 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, 2023). TÜİK verilerine göre 2023 yılı kömür ithalat miktarı 38,58 milyon ton, MTA⁶ verilerine göre ise 40,19 milyon tonu taşkömürü olmak üzere toplam 41,20 milyon ton⁷ olarak gerçekleşmiştir.

Son yıllarda kömür ithalatındaki artışın en önemli nedeni, elektrik üretimi amaçlı kullanılacak termal kömürle olan talepteki ciddi yükselmedir. Söz konusu eğilim dikkate alındığında ithalatın önümüzdeki yıllarda da artma potansiyelinin olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 33).



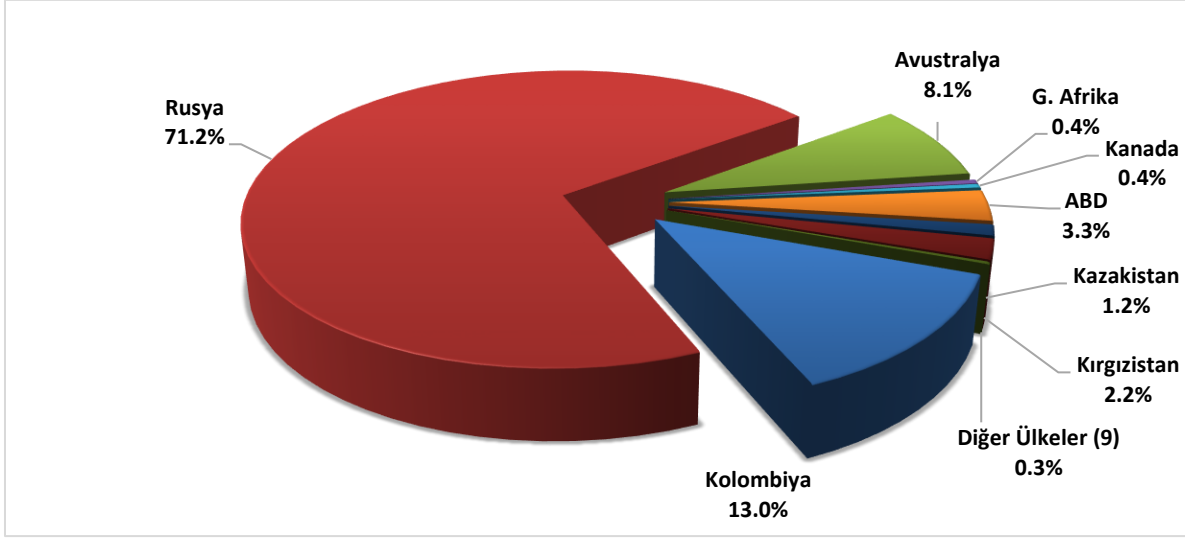
Şekil 33: Türkiye Kömür İthalatının Yıllara Göre Değişimi (EİGM, TÜİK, 2023)⁸

2023 yılında en fazla taşkömürü ithalatı yapılan ülke Rusya Federasyonu olup 28,6 milyon ton civarında kömür ithalatı yapılmıştır. Kömür ithalatında ikinci sırada yer alan Kolombiya’dan yapılan ithalat ise 5 milyon ton civarındadır (MTA, Maden Dış Ticaret Raporu 2023) (Şekil 34).

⁶ MTA verileri TÜİK’ten alınmıştır. Ancak TÜİK Katı Yakıt İstatistiklerinde; kapsam ve uygulama farklılıkları nedeni ile Katı Yakıt İstatistikleri ile Dış Ticaret İstatistikleri arasında farklılıklar olabilir açıklaması yapılmaktadır.

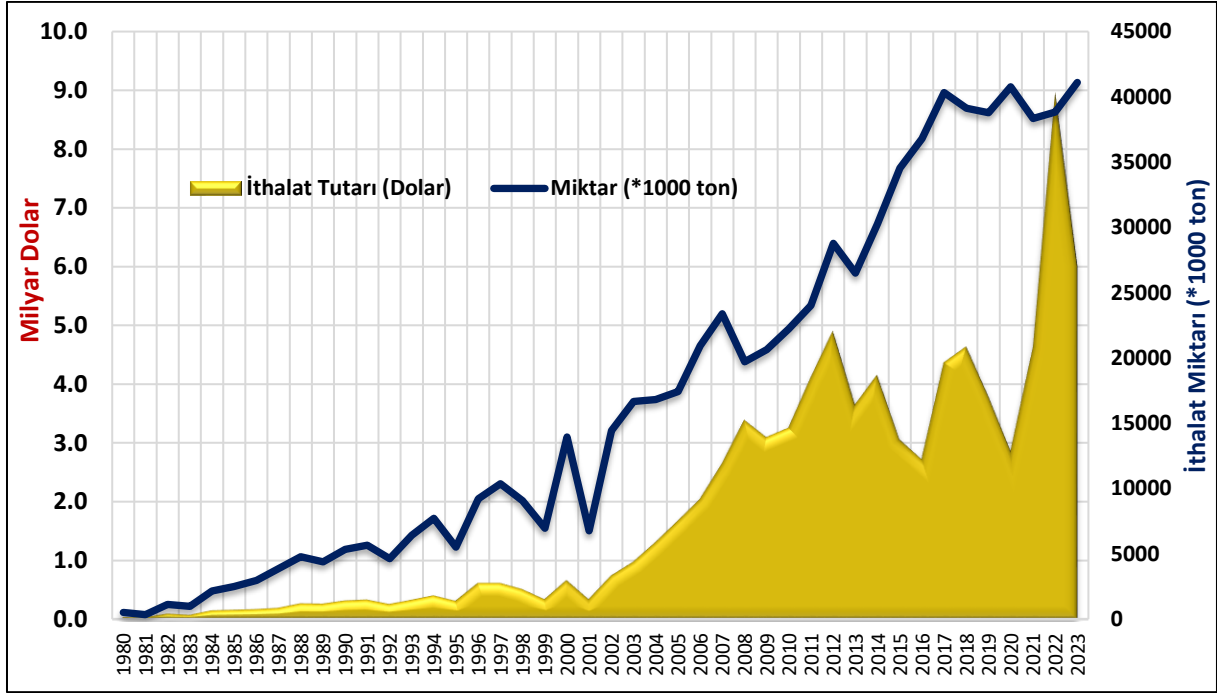
⁷ Taşkömürü, taşkömürü koku, turba, bitümlü dahil edilmiştir.

⁸ Grafik verileri EİGM’nin denge tablolarından alınmıştır. 2023 verisi yayınlanmadığından 2023 yılı değeri için MTA Maden Dış Ticaret raporunda yer alan ithalat miktarı konulmuştur.



Şekil 34: Kömür İthalatında Ülke Payları, 2023 (MTA,2023)

Kömür ithalat miktarlarının artması cari açığın da artmasına neden olmaktadır. İlk defa 2004 yılında 1 milyar dolar eşliğini geçen kömür ithalatı, 2006 yılında 2 milyar dolar, 2008 yılında 3 milyar dolar ve 2011 yılında ise 4 milyar dolar seviyesini geçmiştir. 2012 yılı kömür ithalat tutarı yaklaşık 4,9 milyar dolar olarak gerçekleşmiş, ancak daha sonra uluslararası piyasalarda kömür fiyatlarının gerilemesiyle 2013 yılında 3,7 milyar dolara inmiştir. 2020 yılında ithalat, bir miktar düşen kömür fiyatlarının da etkisiyle yaklaşık 2,9 milyar dolar olarak gerçekleşmiş olup 2021 yılı faturası yaklaşık olarak 4,63 milyar dolardır. 2022 yılına gelindiğinde Dünyada yaşanan enerji arzı sıkıntısı ve Rusya-Ukrayna Savaşı'nın da etkileriyle kömür fiyatları tarihi seviyelerine yükselerek 400 doların üzerine çıkmıştır. Bu gelişmeler sebebiyle 2022 yılı kömür ithalat miktarımız bir önceki yıla göre hemen hemen aynı olmasına rağmen ithalata ödenen miktar 9 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. 2023 yılında ise kömür ithalatımız yaklaşık 3 milyon ton artış göstererek 41 milyon ton seviyesine yükselmiş buna rağmen kömür fiyatlarındaki geri çekilmeyle ithalata ödenen miktar 6 milyar dolar seviyesine düşmüştür. Yıllar itibarıyla ithalata ödenen döviz ile yıllık ortalama ithalat miktarları Şekil 35'de verilmektedir.



Şekil 35: Yıllar İtibariyle Kömür İthalatı ve İthalata Ödenen Döviz Tutarları (MTA,2023)⁹

3.6. ELEKTRİK ÜRETİMİ AMAÇLI KÖMÜR KULLANIMI

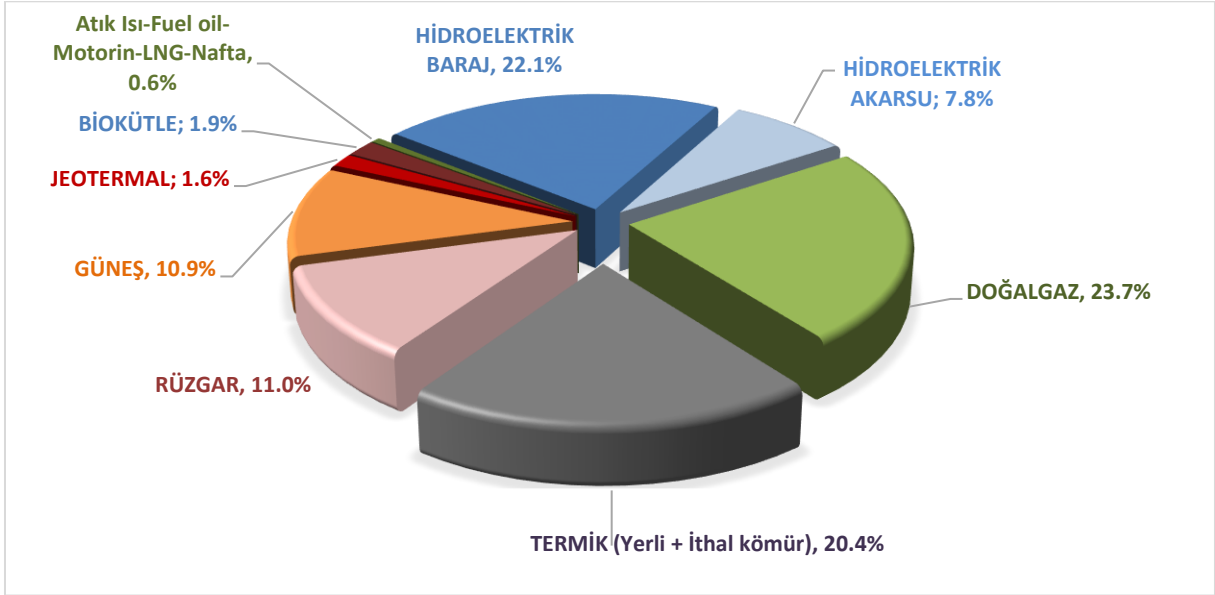
Türkiye elektrik kurulu gücü 2023 yılsonu itibarıyla bir önceki yılın aynı dönemine göre 3240,7 MW ve % 3,1 oranında artarak 107.050 MW'a ulaşmıştır. Toplam Kurulu gücün 96.308 MW'ı lisanslı 10.742 MW'ı lisanssız santrallerden oluşmakta olup lisanssız santrallerin büyük çoğunluğu yaklaşık 10.000 MW'ı güneş enerjisi santralleridir.

Türkiye'nin toplam elektrik kurulu gücünün kaynak bazında dağılımında ilk sırada 31.964 MW ile hidroelektrik santralleri (Barajlı-23.650MW ve Akarsu-8.314 MW), 2. sırada 25.369 MW ile doğalgaz çevrim santralleri, 3. sırada ise 10.194 MW'ı linyit, 841 MW'ı taşkömürü, 405 MW'ı asfaltit ve 10374 MW'ı ithal kömür olmak üzere toplam 21.814 MW kurulu güç kapasitesi ile kömür yakıtlı termik santraller bulunmaktadır. Son yıllarda yapılan yatırımlarla rüzgâr ve güneş enerjisi kurulu gücü de önemli oranda artmış olup rüzgâr enerji santrali kurulu gücü 11.803 MW ile dördüncü, güneş enerjisi santrali ise 11.691 MW kurulu güç ile beşinci sırada yer almaktadır.

Kömür yakıtlı santral kurulu gücünde geçen yılın aynı dönemine göre kapasite artışı kaydedilmemiş olup 2023 yılsonu itibarıyla toplam kapasite 21.814 MW olarak

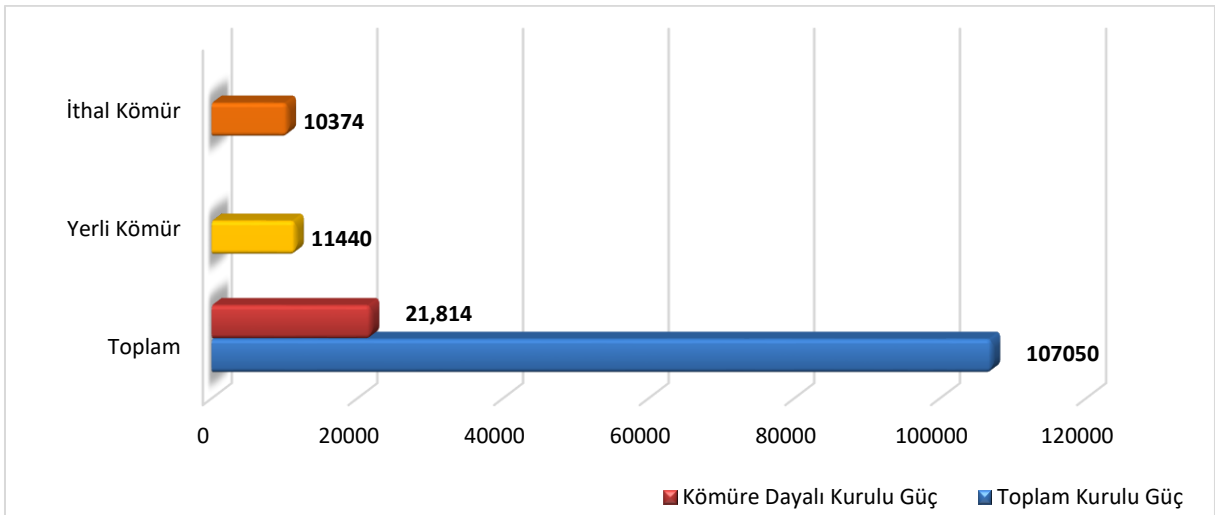
⁹ Veriler MTA Maden Dış Ticaret Raporundan alınmıştır. Toplam ithal edilen kömürlere taşkömürü, taşkömürü koku dahil edilmiştir.

gerçekleşmiştir. Bu kurulu güç kapasitesi 2023 Aralık ayı sonu itibarıyla ülkemizin toplam kurulu gücünün %20,4'üne karşılık gelmektedir (Şekil 36). (TEİAŞ, 2024)



Şekil 36: Türkiye Elektrik Kurulu Gücünün Kaynaklara Göre Dağılımı, 2023 (TEİAŞ, Aralık, 2023)

2023 yılında yerli kömüre dayalı kurulu güç kapasitesi 10.194 MW'ı linyit, 841 MW'ı taşkömürü ve 405 MW'ı asfaltit yakıtlı olmak üzere toplam 11.440 MW olup ithal kömüre dayalı kurulu güç kapasitesi ise 10.374 MW'tır. 2023 yılsonu itibarıyla yerli kömüre dayalı kurulu gücün toplam kurulu güçteki payı 2023 yılında yeni bir kapasite artışı olmaması nedeniyle 2022 yılına göre bir miktar gerileyerek %10,7 olurken, ithal kömüre dayalı kurulu gücün toplam kurulu güçteki payı ise yine 2023 yılında yeni bir ithal kömür santralinin devreye girmemesi nedeniyle bir miktar gerileyerek % 9,7 olarak gerçekleşmiştir (Şekil 37).

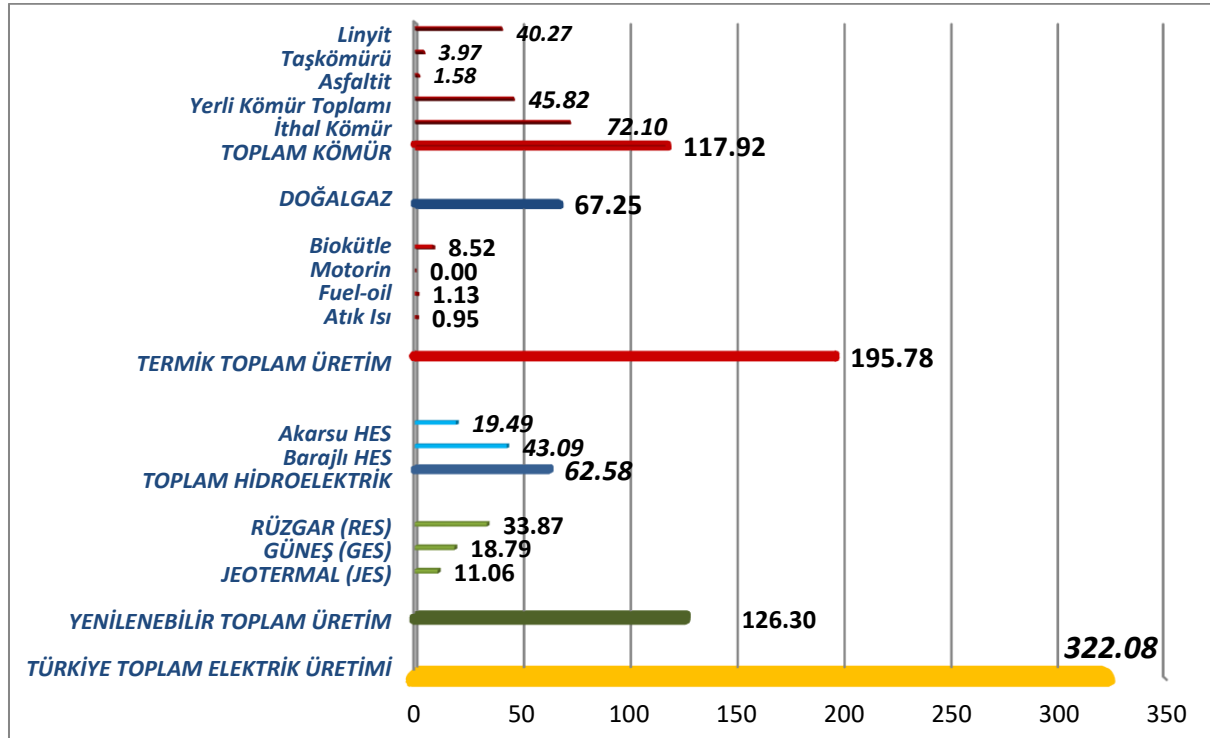


Şekil 37: 2023 Kömüre Dayalı Kurulu Güç ve Toplam Kurulu Güç (MW)

2023 yılsonu verilerine göre Türkiye'nin toplam elektrik üretimi 322,08 milyar kW's olup aynı dönemde 326,63 milyar kW's elektrik tüketimi gerçekleşmiştir. 6,48 milyar kW's elektrik ithalatı yapılırken 1,94 milyar kW's elektrik ihraç edilmiştir. 2023 yılında üretimin tüketimi karşılama oranı % 98,6 seviyesinde gerçekleşmiştir. (TEİAŞ, 2024)(Yük Tevzii Bilgi Sistemi, 31 Aralık 2023)

2023 yılında kömür yakıtlı termik santrallerin yıllık üretimi bir önceki yıla göre 3,7 milyar kW's'lik artışla 117,92 milyar kW's olarak gerçekleşmiş ve toplam üretimde %36,6 payla ilk sırada yer almıştır. Kömür yakıtlı santralleri 67,25 milyar kW's üretim ve %20,9'luk payla Doğalgaz santralleri izlerken hidroelektrik santrallerinin (Barajlı+Akarsu) üretimdeki payı önceki yıla göre bir miktar azalarak 62,58 milyar kW's ile 3. sırada yer almıştır. Rüzgâr, Güneş ve Jeotermal kaynakların toplam üretimdeki payı ise önceki yıla göre 2,61 milyar KW's'lik artış ile 2023 yılında 63,72 milyar kW's'e ulaşmıştır (Şekil 38).

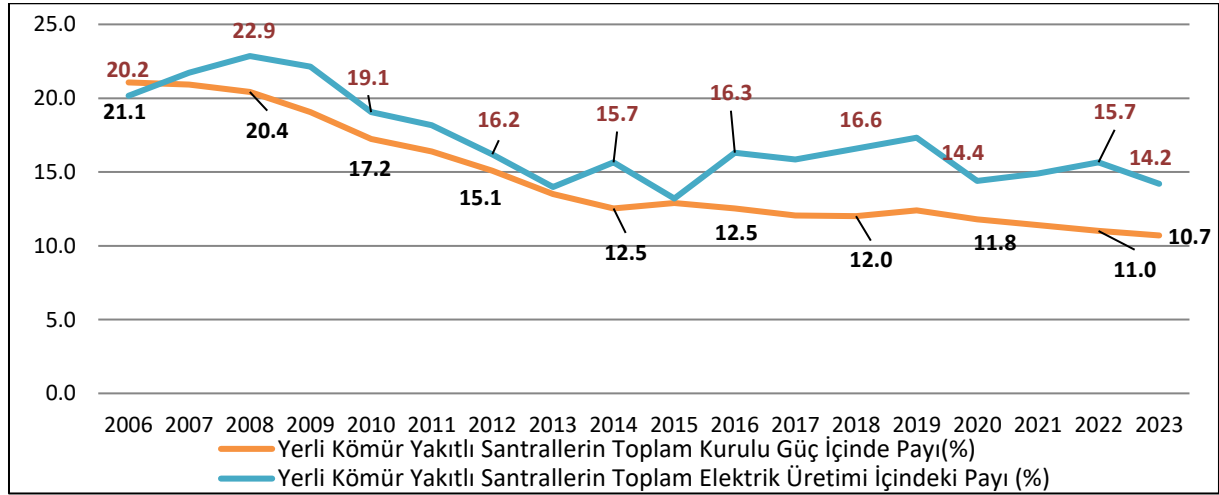
2023 yılsonu itibarıyla yerli kömüre dayalı elektrik üretimimiz 45,82 milyar kW's olup bunun 40,27 milyar KW's'i linyit, 1,58 milyar KW's'i asfaltit ve 3,97 milyar KW's'i taşkömüründen elde edilmiştir. Yerli kömüre dayalı üretim bir önceki yıla göre 5,5 milyar kW's düşerek 2023 yılı Türkiye toplam elektrik üretiminin %14,23'ünü oluşturmaktadır. İthal kömüre dayalı santrallerdeki üretim ise bir önceki yıla göre yaklaşık 9 milyar kW's artarak 72,1 milyar kW's olarak gerçekleşmiş olup bu rakam 2023 yılı toplam elektrik üretiminin %22,39'u dur.



Şekil 38: 2023 Yılı Türkiye Toplam Elektrik Enerjisi Üretim Kaynak Bazında Dağılımı (Milyar kW's)

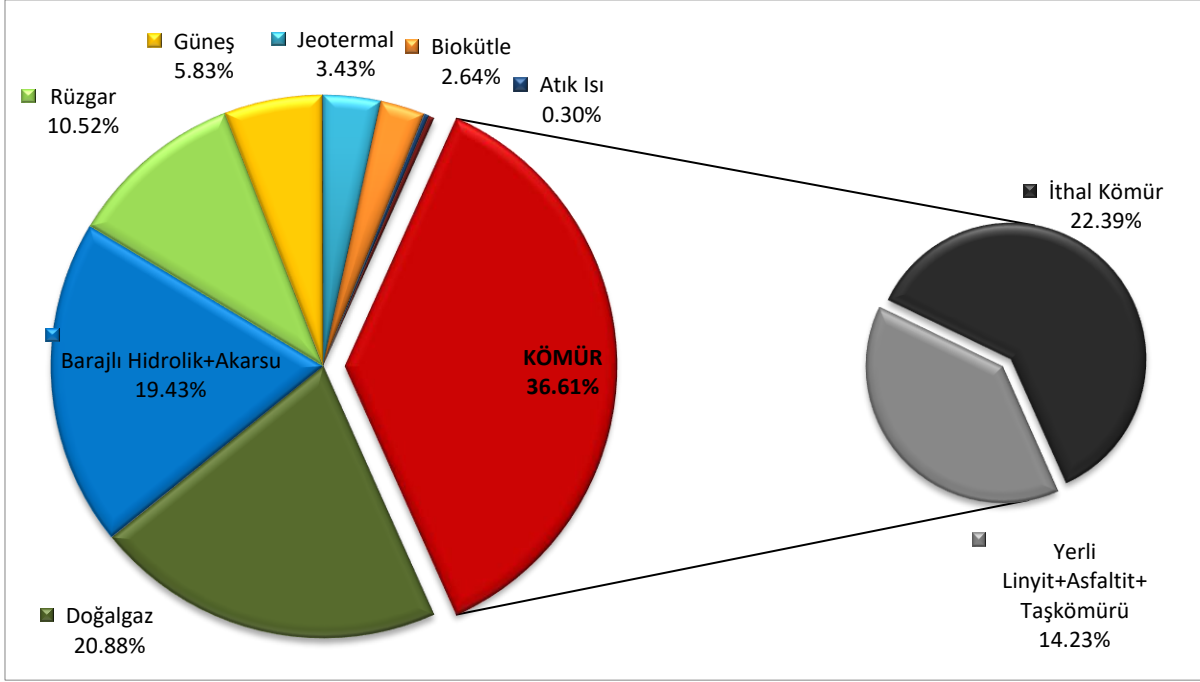
Yerli kömürün ülkemiz elektrik kurulu gücü ve brüt elektrik üretimi içindeki payı son 40 yılda düşüş eğiliminde olup 1986 yılında %37,3 düzeyine kadar yükselen kurulu güç içindeki pay 2004 yılında %18,4 düzeyine kadar gerilemiş, 2005 ve 2006 yıllarında devreye alınan Çanakkale Çan ve Afşin-Elbistan B santralleri ile %21 seviyesine kadar yükseltilebilmişse de daha sonra bu alanda yeni bir yatırımın devreye girmemesi nedeniyle 2014 yılında %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 yükseltilmiştir. 2019 yılı sonu itibarıyla ise yerli kömürün kurulu güç içindeki payı %12,4 seviyesinde iken 2019 yılından beri yeni büyük ölçekli bir kapasite devreye girmemiş ve yerli kömür santrallerinin kurulu güçteki payı 2023 yılsonu itibarıyla %10,7 seviyesine gerilemiştir. (Şekil 39).



Şekil 39: Yerli Kömürün Kurulu Güç ve Brüt Elektrik Üretimi İçindeki Payı, 2023

Yerli kömürün brüt elektrik üretimi içindeki payı ise 2004 yılına kadar düşüş seyri izlemiş ardından 2004-2008 yılları arasında bir miktar artış göstererek %16,5 seviyesinden %23 seviyelerine tırmanmıştır. 2008-2015 yılları arasında yeniden düşüş eğilimine girerek %13 seviyelerine düşen yerli kömürün elektrik üretimindeki payı 2015 yılından itibaren tekrar artış göstermiş ve 2019 yılında % 17,3 seviyesine çıkmıştır. Covid-19 Pandemisi'nin üretime olumsuz etkilerinin yanı sıra rüzgâr ve güneş gibi yenilenebilir kaynaklara dayalı santrallerin son yıllarda hızla artması ile yerli kömürün elektrik üretimi içindeki payı 2023 yılında yaklaşık 46 milyar KWs üretim ile %14,2 seviyesinde gerçekleşmiştir (Şekil 40).



Şekil 40: Elektrik Üretimi İçinde Kaynakların Payı, 2023 Aralık Sonu

1990'ların başında 10.000 MW seviyelerinden olan ülkemizin elektrik kurulu gücü son 30 yılda ülkemizin büyümesine ve sanayileşmesine bağlı artan enerji ihtiyacına paralel olarak 10 katın üstünde artarak 2023 sonu itibarıyla yaklaşık 107.050 MW'a, yine 90'lı yılların başında 40 milyar kWs olan yıllık elektrik üretimi ise yaklaşık 8 kat artışla 2023 sonu itibarıyla yaklaşık 322 Milyar kWs'e ulaşmıştır. Aynı dönem içinde yerli kömürün kurulu güçteki payı 4.000 MW seviyelerinden 11.440 MW'a, elektrik üretimindeki payı ise yıllık 20 milyar kWs'den 46 milyar Kws'e yükselmiştir.

Özet olarak son 30 yılda Türkiye'nin toplam kurulu gücü 10 kat, elektrik üretim miktarı yaklaşık 8 kat artarken yerli kömüre dayalı kurulu güç ve elektrik üretim miktarı ise 2,5 kat üzerinde artış göstermiştir.

Ülkemizde yerli kömür kullanan 52 adet elektrik üretim, kojenerasyon ve otoprodüktör santrali bulunmaktadır. Bunlardan 20 adedinin kurulu güç kapasitesi 50 MW'ın üzerinde olup, diğerleri kojenerasyon ve küçük kapasiteli otoprodüktör santralleridir. 4 adet taşkömürü kullanan ve 1 adet asfaltit yakıtlı santralin dışında tamamı linyite dayalı santrallerdir. TEİAŞ verilerine göre, 2023 yılı Aralık ayı sonu itibarıyla yerli kömüre dayalı kurulu güç yaklaşık 11.440 MW'dır. Ülkemizdeki elektrik üretim amaçlı 50 MW üzeri kurulu güce sahip santraller ve işletmedeki kapasiteleri tabloda listelenmiştir (Tablo 2).

Tablo 3: Türkiye’de Yerli Kömüre Dayalı Büyük Ölçekli Termik Santraller

Santralin Adı	Mülkiyet	Kömür Sahası	Ünite Sayısı	Yakıt Türü	Kurulu Güç (MWe)	İşletmedeki Kapasite (MWe)
Afşin-Elbistan B ¹⁰	EÜAŞ	TKİ	4	Linyit	1.440	1.440
Afşin-Elbistan A ¹¹	Çelikler	Çelikler	4	Linyit	1.355	1.355
Soma B	Konya Şeker	TKİ	6	Linyit	990	990
Kemerköy	İC İttaş	İC İttaş (İHD)	3	Linyit	675,2	675,2
Yatağan	Bereket Elsan	Bereket Elsan	3	Linyit	666	630
Çayırhan	EÜAŞ	EÜAŞ	4	Linyit	620	620
Seyitömer	Çelikler	Çelikler(İHD)	3	Linyit	600	600
Soma Kolin	Kolin Hidrojen	TKİ	2	Linyit	510	510
Kangal	Konya Şeker	K.Şeker (İHD)	3	Linyit	457	457
Adana Tufanbeyli	Enerjisa	Enerjisa	2	Linyit	450	450
Yeniköy	İC İttaş- Limak	İC İttaş (İHD)	2	Linyit	420	420
Silopi	Ciner	TKİ	3	Asfaltit	405	405
Tunçbilek ¹²	Çelikler	Çelikler(İHD)	5	Linyit	365	365
Çanakkale Çan 2	ODAŞ	TKİ	2	Linyit	330	330
Çan 18 Mart	EÜAŞ	TKİ	2	Linyit	320	320
Çatalağzı ¹³	Bereket Elsan	Bereket Enerji	3	T.kömürü	314,7	314,7
Yunusemre ¹⁴	Doruk Madencilik	D. Madencilik	2	Linyit	290	145
Bolu Göynük	AKSA	TKİ	2	Linyit	270	270
Orhaneli	Çelikler	Çelikler(İHD)	1	Linyit	210	210
Polat-1	Polat Elk.Ürt. AŞ	TKİ	1	Linyit	51	51
Kojenerasyon ve Diğer Küçük Ölçekli Santraller					698,4	668,4
GENEL TOPLAM					11.437,3	11.226,3

Yerli kömüre dayalı santral kapasitesinin yaklaşık yarısı 1980-1990 yılları arasında tesis edilmiş olup, küçük ölçekli bazı otoprodüktör santraller dışında bu santrallerin hemen hemen tamamı 2013 yılına kadar kamunun mülkiyetindedir. Bununla beraber, 2013 yılından itibaren gerçekleştirilen özelleştirmeler sonucunda; Seyitömer, Kangal, Yatağan, Yeniköy, Kemerköy, Soma, Tunçbilek, Orhaneli ve Çatalağzı Santralleri “varlık satışı” yoluyla özel sektöre devredilmiştir. Son olarak EÜAŞ’a ait Afşin Elbistan A Santrali ve Kömür Sahasının A Sektörü ve TMSF’ye ait Yunusemre Termik Santrali özel sektöre devredilmiştir.

2015 yılına kadar yerli kömüre dayalı olarak işletmeye giren termik santraller; 2004 ve 2006 yılları arasında devreye alınan 320 MW kapasiteli Çanakkale Çan ve 1440 MW kapasiteli Afşin-Elbistan B santralleri ile 2009 yılında ilk ünitesi, 2015 yılında da diğer iki ünitesi devreye giren Ciner Grubu’na ait 405 MW gücündeki asfaltit yakıtlı Silopi Santrali’dir. Bununla beraber, 2015 yılında iki önemli yerli kömür santrali daha devreye alınmış olup bunlardan ilki,

¹⁰ Afşin-Elbistan B Sektörü (Çöllolar kömür sahası) 2022 yılı başında EÜAŞ’dan Türkiye Kömür İşletmeleri’ne devredilmiş olup TKİ Afşin-Elbistan Linyitleri İşletme Müdürlüğü kurulmuştur.

¹¹ EÜAŞ’a ait Afşin Elbistan A Termik Santrali, 2019 yılında Çelikler firmasına devredilmiştir.

¹² 1.Ünite 13.01.2000 tarihinde, 2.Ünite 29.08.2000 tarihinde devre dışına alınmıştır.

¹³ Santralin 64,5 MW’lık ilk ünitesi 1991 yılında kapatılmıştır. Santral ithal kömür lisansına sahip olmakla beraber, Zonguldak Havzası’ndaki yerli taşkömürünü de kullanmaktadır.

¹⁴ Yunusemre TES 2022 yılında TMSF tarafından ihale edilerek Doruk Madencilik Firmasına satılmıştır. İlk ünitesi (145 MW) faaliyettedir. 2.ünitenin devreye alınması çalışmaları devam etmektedir.

Enerjisa tarafından Adana-Tufanbeyli linyit sahası üzerinde tesis edilen 450 MW gücündeki Tufanbeyli Santrali diğeri ise 270 MW kapasiteli Bolu Göynük Santrali'dir. Türkiye Kömür İşletmeleri'nin ruhsatlı sahalarındaki kömürler ile beslenen santral AKSA tarafından devreye alınmıştır.

TKİ'nin santral kurma şartıyla vermiş olduğu sahalardan, Göynük, Koyunağılı ve Silopi'den sonra Ağustos 2018'de ODAŞ'a ait 330 MW kapasiteli Çan 2 Termik Santrali ticari üretime başlamıştır. Kolin-Hidrojen şirketine ait 510 MW kapasiteli Soma Kolin Termik Santrali ise 2018 sonu itibarıyla tamamlanmış ardından 2019 yılı içinde ticari üretim faaliyetlerine başlamıştır. Santralde yılda ortalama 3 milyar kW's'in üzerinde elektrik üretilmektedir.

Eskişehir Mihalıççık'ta bulunan 2x145 MW kapasiteli Yunusemre Termik Santrali'nin 1.ünitesi 2016 yılında işletmeye alınmış ancak 2017 yılında santral ve saha TMSF'ye devredilmiştir. 2022 yılında yapılan ihale neticesinde Santral TMSF tarafından özel sektöre satılmıştır.

Tablo 4: Yerli-İthal Termik Santral Kapasiteleri (TEİAŞ, Aralık 2023)

	Yakıt Türü	Termik Santraller ¹⁵	
		Adet	MW
Yerli kömür	Linyit	46	10.191,5
	Taşkömürü	4	840,8
	Asfaltit	1	405
İthal Kömür	İthal Taşkömürü-Linyit	16	10.373,8
Toplam		67	21.811,1

Elektrik üretiminde dışa bağımlılığın azaltılması amacıyla, “Elektrik Enerjisi Piyasası ve Arz Güvenliği Strateji Belgesi”nde “Elektrik enerjisi üretiminde yerli kaynakların payının artırılması öncelikli hedeftir.” denilmekte ve yerli kömüre ilişkin 2023 hedefi konulmaktadır (Mülga YPK 2009). Söz konusu belgede; “*Bilinen linyit kaynakları ve taşkömürü kaynakları 2023 yılına kadar elektrik enerjisi üretimi amacıyla değerlendirilmiş olacaktır. Bu amaçla elektrik üretimine uygun yerli linyit ve taşkömürü sahalarının, elektrik üretimi amaçlı projelerle değerlendirilmesi uygulaması sürdürülecektir.*” ifadesine yer verilmektedir.

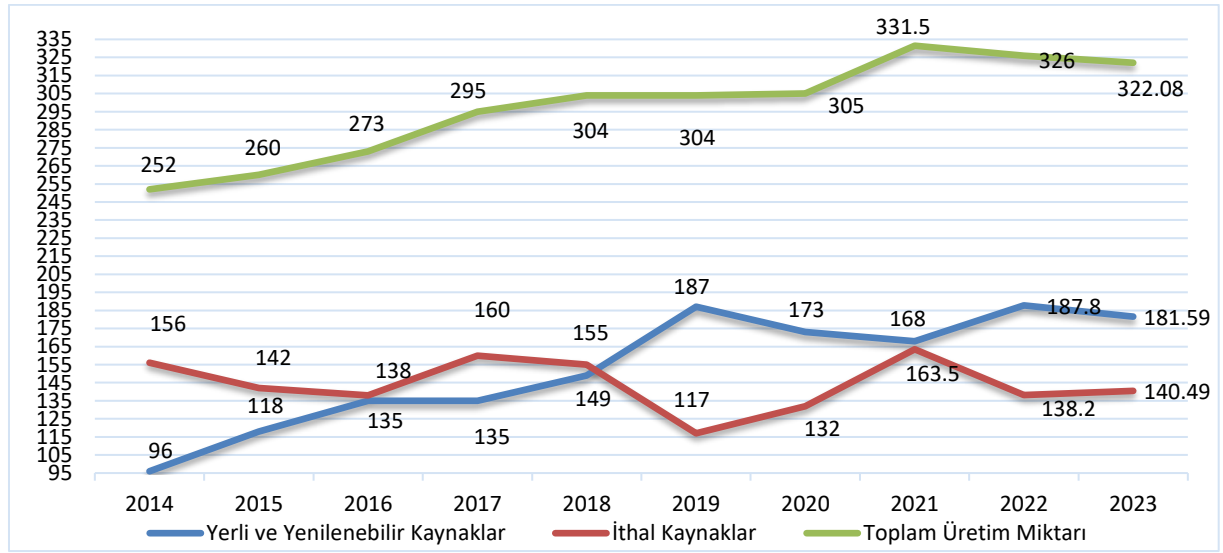
Enerji ithalatının azaltılması ve başta kömür olmak üzere yerli kaynakların payının artırılması gereğine vurgu yapan ifadelerin benzerlerini; Kalkınma Planlarında, Orta Vadeli ya da Yıllık

¹⁵ Toplam Kurulu güç kapasitesi ve santral adedi verilmiş olup işletmedeki kurulu güç ve santral adedi farklılık gösterebilir.

Programlarda, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ile TKİ Kurumu Stratejik Planlarında ve KİT Komisyonu kayıtlarında da görmek mümkündür.

Yerli enerji konusunda ortaya konulmuş olan politikalar çerçevesinde 2023 yılında elektrik enerjisi üretiminde yerli kömürün payı Kurumumuz, diğer kamu kurum ve kuruluşları ve özel sektörün çalışmaları ile yıllık 46 milyar kWs seviyesinde gerçekleşmiştir.

2023 yılında elektrik üretiminde yerli kaynakların payı bir önceki yıla göre yaklaşık %3 oranında azalarak 181,59 milyar kWs ile %56,4 oranında gerçekleşirken, İthal kaynaklara dayalı (Doğalgaz ve ithal kömür, fuel oil, vb.) elektrik üretiminin toplam üretimdeki payı ise bir önceki yıla göre yaklaşık %1,6 oranında artarak 140,49 milyar kWs olarak gerçekleşmiştir.



Şekil 41: Toplam Elektrik Üretiminde Yerli-İthal Payı Dağılımı (Milyar kWs)

Son 10 yılda yerli kömüre dayalı olarak işletmeye alınabilen büyük ölçekli santral kurulu güç kapasitesi 1830 MW olup toplam kurulu gücümüzün yaklaşık %2'si düzeyindedir. Yerli kömüre dayalı kurulması planlanan 500 MW gücündeki Ilgın TES ve 700 MW gücündeki Amasra TES projelerinin lisansı iptal edilmiş¹⁶ (EPDK, 2024) olup 700 MW kurulu güce sahip olacak Polyak Kınık TES projesinin 2025 yılında devreye gireceği öngörülmektedir¹⁷ (TEİAŞ, 2023) (Bkz. Tablo 6 İnşa Halindeki Termik Santraller).

Ülkemizde elektrik üretimi amaçlı kullanılabilecek önemli kömür kaynakları bulunmaktadır. Söz konusu kaynaklardan en yüksek ekonomik yararın elde edilmesini sağlamak amacıyla, kömür üretim faaliyetleri devam etmekte olan sahalarda mevcut proje ve planlamaların güncellenerek geliştirilmesi, henüz herhangi bir işletme projesi bulunmayan sahalarda işletme

¹⁶ EPDK İnternet sitesi Elektrik Üretim Lisansları 17.02.2023)

¹⁷ TEİAŞ "Üretim Kapasite Projeksiyonu Raporu 2021-2025"

proje ve planlamalarının ortaya konulması, havza niteliği taşıyan bölgelerde ise havza madenciliğinin gerektirdiği orta ve uzun dönem planlamalarını içeren ana master planların hazırlanması uygun olacaktır.

Bu kapsamda, ülkemizde 20.000 MW'ın üzerinde kurulu güç yaratabilecek 10,6 milyar ton kaynağa sahip linyit/asfaltit potansiyeli bulunmaktadır. Tablo 4'te elektrik üretimi amaçlı olarak değerlendirilmesine fayda görülen kömür kaynakları listelenmektedir.

Tablo 5: Elektrik Üretimi Amaçlı Kullanılabilecek Başlıca Kömür Sahaları

Saha	Toplam Kaynak (x1000 ton)	Kurum
Afşin-Elbistan Havzası ¹⁸	4.807.500	EÜAŞ-TKİ-Türkiye Varlık
Çayırhan Havzası	410.300	EÜAŞ
Konya - Karapınar	1.832.816	EÜAŞ
Afyon - Dinar	941.440	EÜAŞ
Eskişehir - Alpu	1.363.787	EÜAŞ
Eskişehir - Alpu E	89.213	TKİ
Adana - Tufanbeyli	323.329	TKİ
Bingöl - Karlıova	103.662	TKİ
Kütahya - Tunçbilek	117.000	TKİ
Tekirdağ - Saray	143.729	TKİ
Kırklareli - Vize	170.000	TKİ
Konya - Ilgın	143.000	Özel
Çankırı - Orta	94.390	Özel
Adıyaman - Gölbaşı	32.000	Özel
GENEL TOPLAM	10.572.166	

Yerli kömüre dayalı santral yatırımları konusunda beklenen kapasite artışı tam olarak sağlanamamakla beraber, ithal kömüre dayalı santral kapasitesi giderek artmaktadır. 2000 yılına kadar elektrik sistemimizde ithal kömür santrali bulunmazken 2023 sonu itibarıyla söz konusu santrallerin kurulu güç kapasitesi 10.373,8 MW düzeyine ulaşmıştır. Bu büyüklük 2023 yılsonu itibarıyla toplam santral kurulu gücümüzün %9,7'sine karşılık gelmektedir. Özellikle Kömürden çıkış ile ilgili Avrupa Birliği ve ABD eksenli gelişmeler ve Kömür kaynaklı yeni yatırımlara finansman sağlanmaması ile ilgili mevcut gelişmeler, yerli ve ithal kömür santral yatırımlarının önümüzdeki yıllarda sektöre uğramasına neden olabilecektir.

Ülkemizde 2023 yılı sonu itibarıyla ithal kömür yakıtlı 16 adet santral bulunmaktadır¹⁹ (TEİAŞ, 2024). Bu santrallerin 9 adedi 50 MW üstü büyük ölçekli elektrik üretim santralleridir. Bu

¹⁸ Afşin-Elbistan Havzasında EÜAŞ uhdesinde bulunan ve EÜAŞ B Termik Santralini besleyecek olan sahanın B sektörü 2022 yılı Mart ayında TKİ'ne devredilmiştir. Havzanın A Sektörü A Termik Santrali ile birlikte 2019 yılında Çelikler Firmasına, üzerinde herhangi bir faaliyet bulunmayan C ve D Sektörleri ise Türkiye Varlık Fonuna devredilmiştir.

¹⁹ "TEİAŞ Kurulu Güç Raporu, Aralık 2023"

santrallerin 3'ü Çanakkale Biga'da, 2'si Adana-Yumurtalık'ta diğerleri Kocaeli-Gebze, İzmir- Aliğa, Hatay-İskenderun ve Zonguldak-Çatalağzı'nda kuruludur (EPDK, 2024)(Tablo 5).

Tablo 6: İşletmedeki İthal Kömür Santralleri, 2023

Santral Adı	Yeri	Kurulu Gücü (MWe)	Açıklama
Eren Enerji Çatalağzı Termik Santrali	Zonguldak - Çatalağzı	2.790	İşletmede
Cenal Termik Enerji Santrali	Çanakkale - Biga	1.320	İşletmede
EMBA Hunutlu Termik Santrali	Adana- Yumurtalık	1.320	İşletmede
İSKEN Sugözü Termik Santrali	Adana-Yumurtalık	1.308	İşletmede
İçdaş Bekirli Termik Santrali	Çanakkale - Biga	1.200	İşletmede
Diler Holding Atlas Termik Santrali	Hatay - İskenderun	1.200	İşletmede
İçdaş Biga Termik Santrali	Çanakkale - Biga	405	İşletmede
İzdemir Enerji Termik Santrali	İzmir - Aliğa	370	İşletmede
Çolakoglu-2 Termik Santrali	Kocaeli - Gebze	190	İşletmede
Diğer		270,8	
GENEL TOPLAM		10.373,8	

İthal kömür yakıtlı elektrik üretim tesislerine ilişkin olarak; EPDK verilerine göre, Çanakkale Lapseki'de 1260 MW, Biga'da 1320 MW olmak üzere toplam 2580 MW gücünde büyük ölçekli 2 adet termik santralin inşa lisansı devam etmektedir. Yerli kömüre dayalı inşa halindeki toplam kurulu güç kapasitesi ise 736 MW'dır (EPDK, 2024)(Bkz. Tablo 6).

Tablo 7: İnşa Halindeki Termik Santraller (İthal-Yerli Kömür), 2023

Santral Adı	Yeri	Kurulu Gücü (MWe)	Kömür Türü	Açıklama
Karaburun TES	Çanakkale - Biga	1.320	İthal	İnşaa Halinde
Kirazlıdere TES	Çanakkale - Lapseki	1.260	İthal	İnşaa Halinde
İnşa Halindeki İthal Kömür Santrali Kurulu Gücü ²⁰		2.580		
Polyak Kınıklı TES	Kınıklı-İzmir	700	Yerli	İnşaa Halinde
Eti Maden Bandırma (İlave kapasite artışı)	Balıkesir-Bandırma	36	Yerli	İnşaa Halinde
İnşa Halindeki Yerli Kömür Santrali Kurulu Gücü		736		
İNŞAA HALİNDE TOPLAM TERMİK KURULU GÜCÜ		3.316		

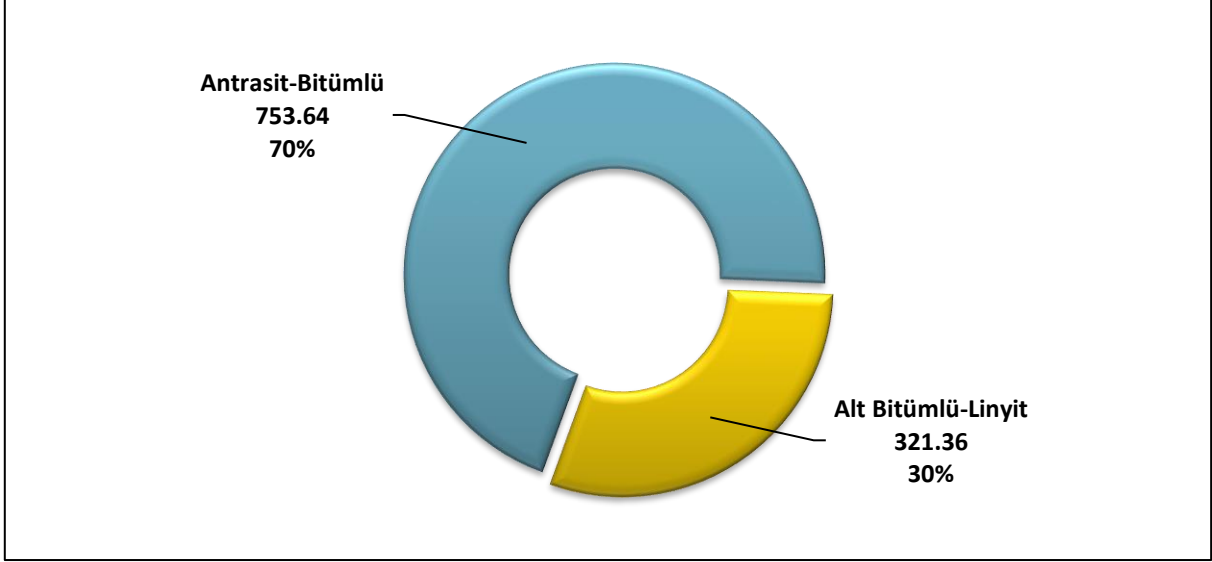
Kaynak: (EPDK, Elektrik Piyasası Lisans Listesi, Üretim Lisansı Sorgusu- Şubat 2024)

- Polyak Kınıklı TES Lisansı askıya alınmıştır. (EPDK, Elektrik Piyasası Lisans Listesi, Üretim Lisansı Sorgusu- Şubat 2024)

²⁰ TEİAŞ "Üretim Kapasite Projeksiyonu 2021-2025" Raporuna göre 2025 yılına kadar devreye girmeleri öngörülmemektedir.

3.7. KAYNAK ve REZERVLER

Güncel verilere göre dünya kanıtlanmış işletilebilir kömür rezervi toplam 1,075 trilyon ton büyüklüğündedir (BP). Söz konusu rezervin 753,64 milyar tonu antrasit ve bitümlü kömür; 321,36 milyar tonu ise alt bitümlü ve linyit kategorisindedir.



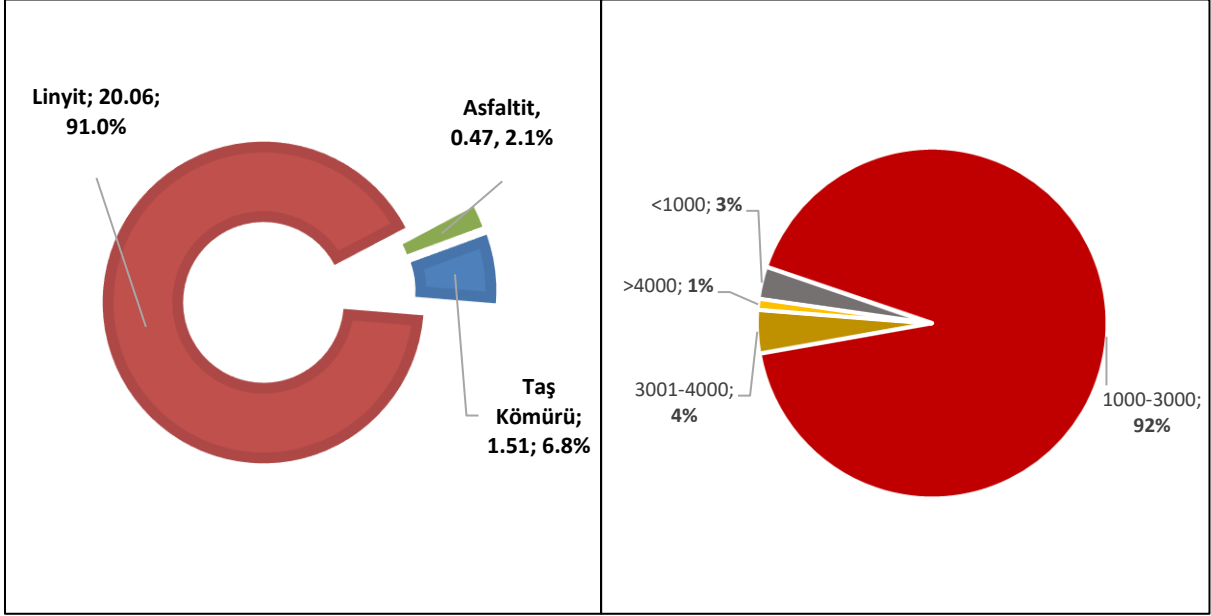
Şekil 42: Dünya Kömür Kaynak Rezervlerinin Kömür Türü Bazında Dağılımı

Ülkemiz kömür kaynağı ve üretim miktarları açısından linyitte dünya ölçeğinde orta düzeyde, taşkömüründe (antrasit) ise alt düzeyde değerlendirilebilir.

Ülkemiz toplam dünya kömür rezervinin yaklaşık % 2.1'ini içermektedir ve linyit açısından önemli bir yere sahiptir. Bununla birlikte linyitlerimizin %79'unun, 2500 kcal/kg ısı değeri altında olması daha çok termik santrallerde kullanımını ön plana çıkartmıştır. Kaynak miktarı belirlenen ve termik santral kurulabilecek özellikte olan linyit sahalarımız hızla devreye sokulması ve bilinenlere yeni ünitelerin ilavesi ile kurulu gücümüzün 20.000 MW daha artırılması mümkün görülmektedir.

Henüz dünya istatistiklerine kanıtlanmış kaynak rezerv olarak yansımamış olsa da ülkemizde son yıllarda yürütülen arama ve rezerv geliştirme çalışmaları sonucunda ciddi bir kömür kaynağı artışı sağlanmıştır. 2024 yılı verilerine göre ülkemizin 20,53 milyar tonu linyit ve antrasit 1,51 milyar tonu taşkömürü olmak üzere toplam kömür kaynağı yaklaşık 22,04 milyar ton'dur (MTA, 2024)(TTK, 2023 Faaliyet Raporu) (Şekil 43). En önemli taşkömürü kaynağı Zonguldak ve civarındadır. Ülkemiz kömür kaynaklarının tamamının etüt ve fizibilite çalışmaları tamamlanmadığı için tamamı rezerv olarak nitelendirilememektedir.

Yeni sahaların bulunmasına ve kömür kaynağı artışına yönelik çalışmalar MTA tarafından sürdürülmekte olup MTA (2024) ve TTK (2024) verilerine göre kömür kaynak dağılımımız şu şekildedir:



Şekil 43: Türkiye Kömür Kaynak Dağılımı (Milyar ton) ve Linyit Rezervlerinin Kalorifik Dağılımı Tüvenan (Alt Isıl Değer; kcal/kg)

Ülkemiz linyit kaynaklarının ısı değerleri oldukça düşüktür. Genel olarak 1.000 kcal/kg ile 4.000 kcal/kg arasında değişiklik göstermekle birlikte, yaklaşık %95'inin alt ısı değeri 3.000 kcal/kg'ın altındadır.

Tablo 8: Kurumlara Ait Linyit Kaynakları, (x1.000 ton, 2023 yılı sonu) ²¹

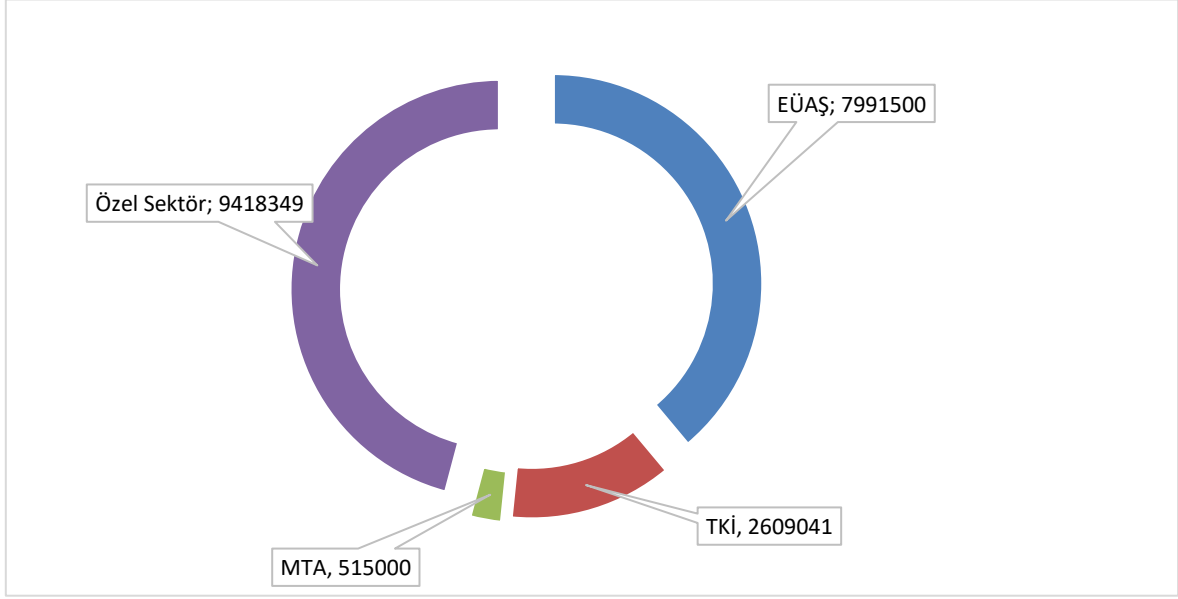
Kurumlar	Görünür	Muhtemel	Mümkün	Toplam
EÜAŞ	v.y.	v.y.	v.y.	7.991.500
TKİ ²²	1.358.722	1.193.634	56.685	2.609.041
MTA	515.000	-	-	515.000
Özel Sektör	v.y.	v.y.	v.y.	9.418.349
TOPLAM	-	-	-	20.533.890

²¹ - Özel sektörün elinde bulunan kaynaklara ilişkin kesin bilgilere ulaşılamamış olup, genel toplam içerisinde kamu elindeki kaynaklar çıkarılmak suretiyle rakam yazılmıştır.

- MTA'nın elindeki rezerv Afşin – Elbistan'da bulunmaktadır.

- v.y.: veri yok.

²² TKİ Kaynak verilerine Asfaltit ve Bitümlü Şeyl rezervleri dahil edilmiştir.



Şekil 44: Türkiye Linyit Kaynağının Dağılımı(x1000 ton), 2024

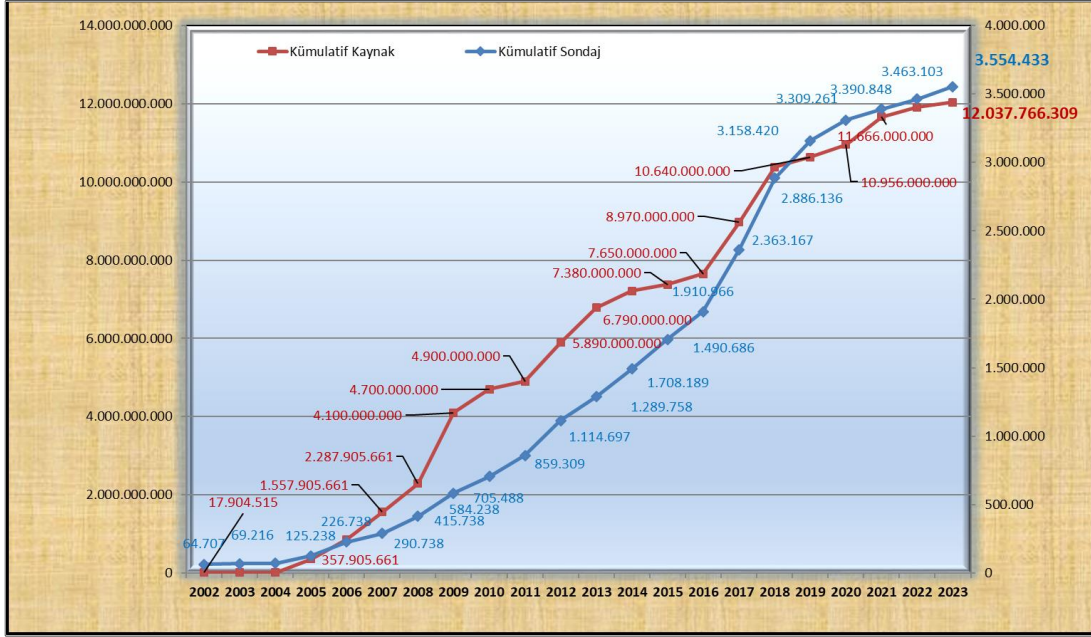
3.8. ARAMA FAALİYETLERİ

MTA Genel Müdürlüğü tarafından ülkemizde kömür arama çalışmalarına 1938 yılında başlanılmış ve günümüzde de bu çalışmalar yoğun olarak devam etmektedir. 1939-1984 yılları arasında MTA tarafından 40.000 km² alanın detay etüdü yapılmış ve toplam 1.459.000 m sondaj yapılarak 117 adet linyit sahası saptanmıştır. Bu çalışmalar sonucunda 8,3 milyar ton linyit rezervi tespit edilmiştir. 1984-2004 arası ise kömür arama açısından durağan bir dönem olarak geçmiştir.

MTA tarafından 2005'te başlatılan yoğun kömür arama çalışmaları sonucunda MTA tarafından 2005'te başlatılan yoğun kömür arama çalışmaları sonucunda 2023 yılı sonu itibari ile toplam 3.561,117 metre sondaj yapılarak 7 adedi büyük rezervli (Karapınar-Ayrancı, Eskişehir-Alpu, Afyon-Dinar, Tekirdağ-Malkara, İstanbul-Silivri, Edirne-Merkez-Meriç, Muş) olmak üzere 30 adet yeni kömür sahası keşfedilmiştir. Kamu kuruluşları uhdesinde bulunan ve kaynak miktarı 2005 öncesinde belirlenmiş 3 adet kömür sahasında ise MTA tarafından kaynak artışı sağlanmıştır. Ayrıca, Maden Kanunu gereği Buluculuğu alınamayan ancak kömür kaynağı belirlenen 6 adet kaynak kömür sahası da keşfedilmiştir (MTA, 2024)(Kömür Araştırmaları).

Bu kapsamda; 2005-2023 yılları arasında yapılan çalışmalar sonucunda MTA sahalarında 10,37 milyar ton, Kurumlar Arası İşbirliği kapsamında yürütülen çalışmalarda da EÜAŞ ve TKİ sahalarında 1,66 milyar ton olmak üzere ülkemiz linyit kaynağı toplam 12,03 milyar ton (%149

oranında) artırılmış ve özel sektöre ait sahalar ile birlikte 20,53 milyar tona ulaşmıştır (MTA, 2024)(Kömür Araştırmaları).



Şekil 45: Kömür Sondaj miktarı ve Rezerv artışı, MTA,2023





IV. KURULUŞUN SEKTÖR İÇİNDEKİ YERİ

Bu bölümde; TKİ Kurumu'nun yapısı ve faaliyetleri, kendisi için belirlediği vizyon ve misyonu ile kurumsal beklentileri aktarılmakta, sektörel eğilim (Pestle), sektörel yapı ve rekabet analizi yapılmakta ayrıca 2023 yılı faaliyetleri ile sektördeki konumu ortaya konulmaktadır.

4.1. KURULUŞUN YAPISI VE FAALİYETLERİ

Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu, devletin genel enerji ve yakıt politikasına uygun olarak linyit, turba, bitümlü şist, asfaltit gibi enerji hammaddelerini değerlendirmek, ülkenin ihtiyaçlarını karşılamak, yurt ekonomisine azami katkıda bulunmak, plan ve programlar tanzim etmek, takip etmek, uygulama stratejilerini tespit etmek ve gerçekleşmesini sağlamak amacıyla 22 Mayıs 1957 tarih ve 6974 sayılı TKİ Kurumu Teşkilat Kanunu'nun 31 Mayıs 1957 tarih ve 9621 sayılı Resmi Gazete'de ilanı ile kurulmuş bir iktisadi devlet teşekkülüdür.

İlk olarak 3460 sayılı KİT Yasası'na bağlı kurulan TKİ'nin faaliyetleri, daha sonra 08.06.1984 tarihli ve 233 sayılı KHK ile 27.11.1984 tarihli ve 18588 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmış Ana Statü hükümlerine göre yeniden düzenlenmiştir.

TKİ'nin faaliyetleri 1970'li yılların sonlarından itibaren hız kazanmıştır. Özellikle 4 Ekim 1978 tarih ve 2172 sayılı "Devletçe İşletilecek Madenler Hakkında Kanun"un yayımlanması sonrasında TKİ; Orhaneli, Keles, Tunçbilek, Ömerler, Seyitömer, Işıklar, Eynez, Darkale, Tınaz-Bağyaka, Sivas-Kangal, Beypazarı-Çayırhan, Afşin-Elbistan ve Bingöl-Karlıova gibi önemli yatırım projelerini hızla devreye sokmuştur.

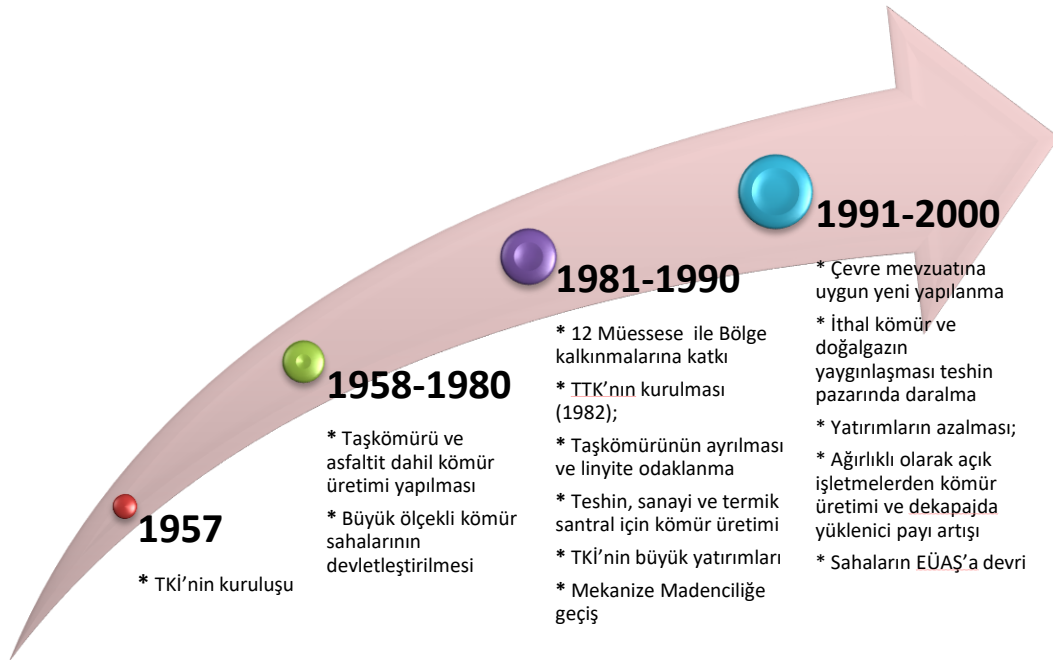
Bu gelişmeler sonucunda, TKİ, 1990'lı yılların başında yıllık 60 milyon ton üretim yapabilecek kapasiteye ulaşmıştır. Ancak, TKİ'nin gerçekleştirmiş olduğu projelerden 4,2 milyon ton/yıl kapasiteli Sivas-Kangal 1989 yılında, 20 milyon ton/yıl kapasiteli Afşin-Elbistan 1995 yılında ve 4,3 milyon ton/yıl kapasiteli Beypazarı-Çayırhan ise 2000 yılında Elektrik Üretim Anonim Şirketi'ne devredilmiştir. Ülke genelinde ısınma ve sanayinin kömür talebini karşılamak amacıyla kurulmuş olan, merkezi Ankara'daki Kömür Satış ve Tevzii Müessesesi ve buna bağlı 18 il ve 4 ilçedeki Kömür Satış Şubeleri ise 1991 yılında kapatılmıştır.

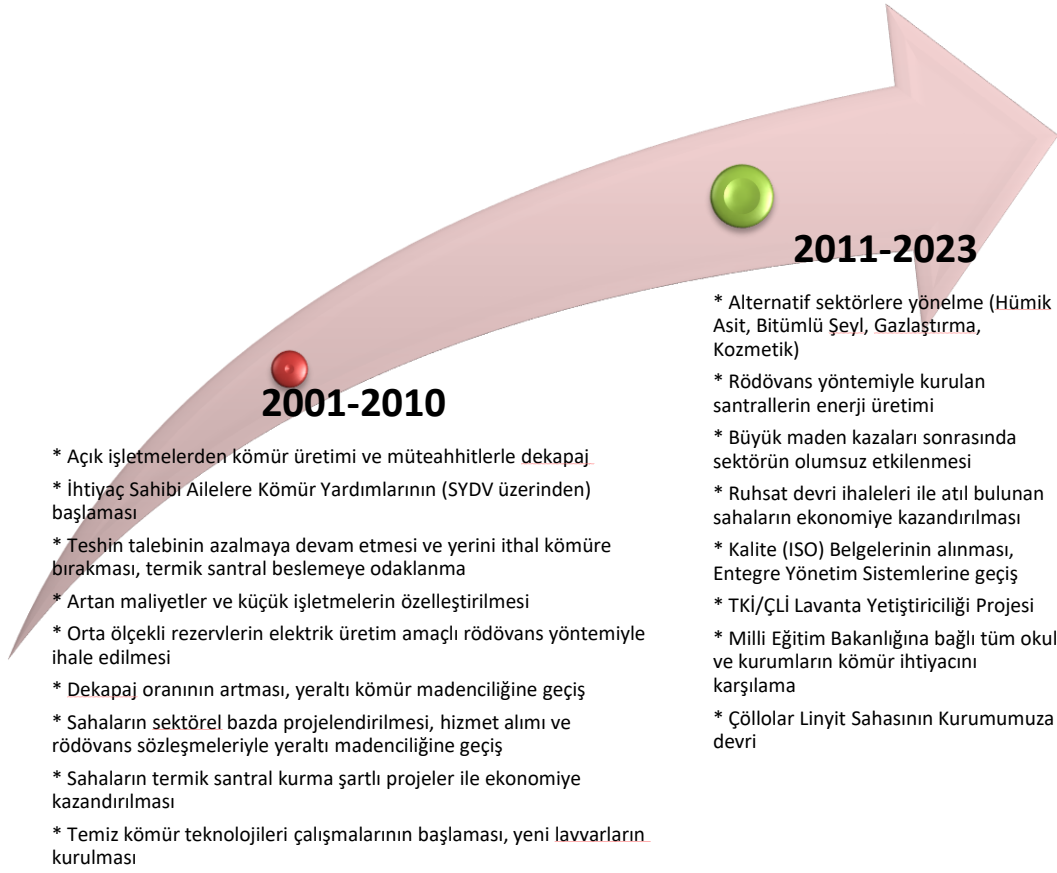
2012 yılı Ekim ayında Kütahya Seyitömer'deki, 2013 yılı Ağustos ayında Muğla Yatağan ve Milas'daki, 2014 yılı Aralık ayında ise Bursa Orhaneli'ndeki kömür işletmeleri özelleştirilerek TKİ bünyesinden ayrılmıştır.

Tüm bu yapılan özelleştirmelere bağlı olarak 2011 yılında 43,7 milyon ton olan TKİ sahalarından yapılan tüvenan üretim 2017 yılında 20,9 milyon tona kadar düşüş göstermiştir. 2018 yılında rödövanlı sahaların da katkısı ile TKİ sahalarından gerçekleştirilen üretim 30 milyon ton seviyesine çıkarılmıştır. 2023 yıl sonu itibarıyla rödövanla çalıştırılan sahalar dahil üretim 33,1 milyon ton olarak gerçekleşmiştir.

Bunun yanı sıra Milli Eğitim Bakanlığına bağlı tüm okul ve kurumların kömür ihtiyacının karşılanması hususunda TKİ-MEB Protokolü imzalanmış, TKİ/ÇLİ Lavanta Yetiştiriciliği Projesi hayata geçirilmiş, Kalite (ISO) Belgelerinin alınması, Entegre Yönetim Sistemlerine geçiş sağlanmıştır.

Son olarak 2022 yılında 544 milyon ton rezerve sahip Çöllolar Linyit Sahasının Kurumumuza devri (AELİ) gerçekleştirilmiştir. Çöllolar Sahasının üretime hazır hale getirilmesi için çalışmalar devam etmektedir. Kurulduğu tarih olan 1957'den günümüze TKİ'nin önemli geçiş dönemleri aşağıdaki grafiklerde verilmiştir:





TKİ'nin organları, Yönetim Kurulu ve Genel Müdürlüktür. Yönetim Kurulu, TKİ'nin amaç ve faaliyetlerini gerçekleştirme ve yönetimi ile ilgili gerekli her türlü kararı almakla yükümlüdür. TKİ Genel Müdürlüğü; Genel Müdür, Genel Müdür Yardımcıları ve bağlı birimlerden oluşmaktadır. Genel Müdürlük Merkezinde; 12 Daire Başkanlığı, Hukuk Müşavirliği, Teftiş Kurulu Başkanlığı, İç Denetim Dairesi Başkanlığı, 3 müstakil müdürlük ve MEYEM bulunmaktadır. Taşrada ise; 4 İşletme Müdürlüğü ve doğrudan Genel Müdürlüğe bağlı 6 Koordinasyon ve Takip Müdürlüğü bulunmaktadır. Koordinasyon ve Takip Müdürlükleri, rödövars karşılığı özel kuruluşlara işlettirilen sahalarındaki çalışmaların kontrolünü yürütmektedirler. Tüm teşkilatın 2023 yılsonu itibarıyla 1.279 memur, 2.613 işçi olmak üzere toplam 3.892 personeli bulunmaktadır. (TKİ, 2024)

TKİ Kurumu'nda kömür, açık işletmecilik ve yeraltı işletmeciliği olmak üzere iki temel yöntemle üretilmektedir. Yüzeye yakın kömür oluşumları ekonomik nedenlerle açık işletmecilik yöntemi ile üretilmekte olup derin kömür damarları ise yeraltı işletmeciliği yöntemi ile çıkartılmaktadır. Açık işletmecilik yöntemi ile üretilen kömür oluşumlarında; büyük kapasiteli kazıcılar, yükleyiciler ve kamyonlar kullanılmakta, yeraltı işletmecilik yöntemi ile

üretilen kömür oluşumlarında kazılan boşluğu göçmeden tutabilecek hidrolik tahkimatlar, kömür kazıcılar ve nakledici konveyörler kullanılmaktadır.

Kurum, özellikle 1970’li yıllardan itibaren ülkemiz kömür madenciliğinde yeni teknolojilerin kullanımı konusunda öncü olmuş; yeraltı mekanize üretim sistemi, döner kepçeli ekskavatör-bant konveyör-dökücü sürekli açık ocak madencilik sistemi ve açık ocaklarda dragline kullanımı gibi konularda ülkemiz madencilik endüstrisinde devrim sayılabilecek uygulamalara imza atmıştır. Bununla beraber, özellikle 1990’lardan itibaren yatırım bütçesinde önemli daralmalara gidilmiş olması, Kurumun yeni üretim teknolojilerinin uygulanması konusunda sınırlı kalmasına yol açmıştır.

Kurumun öncelikli hedef pazarı, elektrik üretim tesislerinin birincil enerji ihtiyacıdır. Satış hacmi bakımından ikinci sıradaki pazarı ise ısınma ve sanayi sektörleridir. Isınma ve sanayi sektörlerinin pazar büyüklükleri, TKİ’nin mevcut üretim kapasitesi ile karşılaştırılamayacak düzeyde olup, özellikle nüfus artışı ve ekonomik büyüme ile orantılı olarak giderek artmaktadır. Bununla beraber, söz konusu pazara erişim olanakları, rakip enerji kaynaklarının yer aldığı sektörel ortamda, çevre ve fiyat gibi çeşitli negatif etkenlerden dolayı kısıtlanmaktadır.

TKİ Kurumu’nun misyon ifadesi; *“Görevi kapsamındaki enerji kaynaklarını, verimli ve sürdürülebilir bir şekilde ve katma değeri yüksek ikincil ürünler elde etmek suretiyle ekonomiye kazandırarak ülke refahına azami katkı sağlamaktır.”* şeklinde belirlenmiştir.

Söz konusu misyon, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’nın “Enerji kaynaklarını ve doğal kaynakları verimli ve çevreye duyarlı şekilde değerlendirerek ülke refahına en yüksek katkıyı sağlamak” şeklinde ifade edilen misyonu ile de uygunluk arz etmekte ve bu misyona katkı sağlamaktadır.

Kurumun vizyonu ise; *“Sektörde ve temiz kömür teknolojilerinde yenilikçi ve öncü bir kuruluş olmak”* şeklinde ortaya konulmuştur.

Kurum tarafından ortaya konulmuş bulunan vizyon ve misyon ifadelerini gerçekleştirebilmek amacıyla, Kurumun Güçlü Yönler-Zayıf Yönler-Fırsatlar-Tehtitler (GZFT) analizleri de dikkate alınmak suretiyle belirlenen stratejik amaçlar, dört ayrı ayak üzerinde oluşturulmuştur. Kurum, üretim ve satışlarını arttırmayı son derece önemli görmekte, bu amaca ulaşmada; “Üretimi Arttırma - Pazarı Büyütme”, “Verimlilik- Planlama - Kalite - Maliyet”, “Teknoloji– ARGE” ve “Güçlü Kurumsal Yapı” konuları öne çıkmaktadır.

TKİ Taslak 2024-2028 Stratejik Planda yer alan amaçlar aşağıda sıralanmaktadır:

Amaç 1: Enerji arz güvenliğine katkı sağlamak amacıyla yerli kömür üretimini, satışları ve ürün çeşitliliğini artırarak pazar payını yükseltmek.

Amaç 2: Kurumsal altyapıyı güçlendirerek, yerlilik oranını artırıcı proje ve uygulamaları hayata geçirmek, verimliliği ve sürdürülebilirliği sağlamak.

Amaç 3: Kömürün çevre ile uyumlu olarak değerlendirilmesi ve kömürden stratejik önem ve katma değere sahip ürünler elde edilmesi amacıyla temiz kömür teknolojilerini kullanarak ar-ge faaliyetlerine devam etmek.

Amaç 4: İş sağlığı güvenliği, afet ve acil durumlar ile çevre ve sosyal sorumluluk alanlarında gelişim ve ilerleme sağlamak.

4.2. KURULUŞ İÇİN SEKTÖREL YAPI VE REKABET ANALİZİ

4.2.1. SEKTÖREL YAPI ANALİZİ

Ülkemiz linyit üretiminin ortalama %35-40'ı, Türkiye toplam linyit kaynağının %12,66'sına sahip olan TKİ sahalarından gerçekleştirilmektedir.

Üretimlerini termik santraller ile ısınma ve sanayi talebine bağlı olarak gerçekleştiren TKİ, 1'i kamuya ait, 6'sı özel sektör tarafından işletilen toplamda 3190 MW kapasiteye sahip 7 adet termik santrale kömür beslemektedir. 4 adet termik santrale yapılan sözleşmeler doğrultusunda doğrudan kömür beslenmekte olup kömür beslenen diğer 3 santralden ise rödöfans sözleşmesi kapsamında gelir elde edilmektedir. TKİ, ihtiyaç doğrultusunda yine özel sektör tarafından işletilen 681 MW kapasiteli 2 adet termik santralin kömür talebini de karşılayarak toplamda 3871 MW kurulu gücü beslemektedir.

TKİ'nin endüstriyel pazarı içerisinde termik santraller dışında ısınma ve sanayi sektörleri de yer almaktadır. Sanayi sektörü içerisinde yer alan işletmeler; çimento üreticileri, toprak sektörü, tekstil sanayi, kimya endüstrisi, gıda sektörü, metal ve demir çelik üreticileri, kâğıt sanayi ve diğerleridir.

TKİ tarafından üretilmekte olan ısınma amaçlı kömürler Bayiler aracılığı ile satışa sunulmaktadır. Bunun yanında Resmi Kurumlara ısınma amaçlı kömür satışı yapılmaktadır.

Ayrıca sosyal devlet anlayışının uzun soluklu projelerinden biri olan ve 2003 yılında başlayan İhtiyaç Sahibi Hanelere Isınma Amaçlı Kömür Yardımı uygulaması, 2003–2018 yılları arasında Bakanlar Kurulu, 2019 ve sonraki yıllarda ise Cumhurbaşkanı Kararları kapsamında 20 yıldır

devam etmektedir. Bu kapsamda ülkemiz genelindeki Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Vakfı Başkanlıklarına, ihtiyaç sahibi hanelere dağıtılmak üzere kömür teslim edilmektedir. 2020 yılından itibaren ise Milli Eğitim Bakanlığına bağlı okul ve kurumların ısınma amaçlı kömür ihtiyacı da Kurumumuz tarafından karşılanmaktadır.

2023 sonu itibarıyla ülkemizde IV. Grup madenlere ait (linyit, taşkömürü ve asfaltit vb.) 66 adedi yeraltı, 265 adedi yerüstü, 59 adedi ise hem yeraltı hem yerüstü işletme ruhsatı olmak üzere toplam 390 adet işletme ruhsatı bulunmaktadır. Bununla beraber aynı maden grubuna ait 33 adet arama ruhsatı bulunmaktadır.

TKİ üretimleri; Manisa (Soma Havzası), Kütahya (Tunçbilek Havzası) ve Çanakkale illerinde yapılırken, EÜAŞ üretimleri ise 2021 yılı itibarıyla Kahramanmaraş (Afşin-Elbistan Havzası-Kışlaköy) ve Ankara (Çayırhan Havzasında) illerinde sürdürülmektedir. TKİ'ye ait 2023 yılı toplam ruhsat sayısı 37'dir.

Kurum tarafından üretilen kömürlerin karşısındaki en önemli rakip kaynaklar; petrol, doğalgaz ve ithal kömür şeklindedir. Özellikle doğalgazın elektrik üretimindeki yüksek kullanım payı, ithal kömürün sanayi ve santral amaçlı giderek yükselen payı, linyite dayalı termik santrallerde üretim düşüşlerine, dolayısıyla linyit üretiminde gerilemelere neden olabilmektedir. Bu durum, kurumun dinamizmini ve yatırımlarını olumsuz yönde etkileyebilmektedir.

İklim değişikliği ile mücadele kapsamında uzun vadede, kömürün bir diğer rakibi yenilenebilir enerji kaynakları olacaktır.

Düşük karbonlu ekonomiye küresel düzeyde geçilmesi hususu, insanların yaşam biçimlerini, üretim ve imalat yöntemlerini değiştirecek köklü bir dönüşüm öngörmektedir. İklim değişikliği ile mücadele, ülkelerin izleyeceği büyüme stratejilerini, enerji politikalarını, sağlık ve tarımla ilgili programlarını, su kaynaklarının kullanımını, gıda güvenliğini, düşük karbonlu ekonomiye geçiş ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerini doğrudan etkileyebilecek ve bunların geliştirilmesinde belirleyici olabilecektir (Dışişleri Bakanlığı, 2023).

12. Kalkınma Planı Enerji Verimliliği ve Arz Güvenliği Çalışmaları Özel İhtisas Komisyonu Raporunda belirtildiği üzere enerji dönüşümleri uzun yıllar alan ve siyasetten ekonomiye pek çok alanı etkileyen çok yönlü süreçlerdir.

Yine 12. Kalkınma Planı kapsamında yerli kömür kaynaklarının sınırlandırılmasına ilişkin herhangi bir hususa rastlanmamakla beraber yerli kömür kullanımı ile ilgili AR-GE

çalışmalarının artırılması ve mevcut kaynakların enerji dönüşümü sürecinde arz güvenliğinin sağlanması amacıyla değerlendirilmesinin önemine değinilmektedir.

Ayrıca 2015 yılında Paris Anlaşması kapsamında daha önce ülkemizce ilan edilen 2030 yılı için “Niyet Edilen Ulusal Katkı Beyanı”ndaki %21 artıştan azaltım hedefi, 2022 yılında yapılan COP 27’de güncellenerek %41’e yükseltilmiştir. Yeni hedef ile 2030 yılı için yaklaşık beklenenden 480 milyon ton emisyon azaltımı yapılması ve en geç 2038 yılında ülkemiz emisyonlarının tepe noktasına ulaşacağı açıklanmıştır.

6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu’nun Arz Güvenliği başlıklı 20 nci maddesi ve 4646 sayılı Doğal Gaz Piyasası Kanunu Ek Madde 2 gereğince hazırlanan ve ülkemiz 2053 Net Sıfır Emisyon Hedefi esas alınarak 2035 yılına kadar ki döneme ilişkin tespitlerin yer aldığı Türkiye Ulusal Enerji Planı’nda “2020 yılında üretimde %34,5 paya sahip olan kömür santrallerinden sağlanan elektrik üretimi 2053 yılına kadar azalarak devam etmektedir. Sistemdeki tüm santraller, teknik ömürleri doluncaya kadar elektrik üretimine katkıları azalsa da devrede kalmakta ve sisteme rezerv kapasite ile esneklik katkısı sunmaktadır. Kömür santrallerinden elektrik üretiminde, elektrik ve ısı üretim sektörü için geçerli olacak karbon fiyatları belirleyici rol oynayacaktır.” denilmektedir. Yine aynı Plan’da 2020 yılında %28 olan birincil enerji tüketiminde kömürün payı 2035 yılında %21,4’e oransal oranda düşmektedir. Ancak yaşanan bu oransal düşüşe rağmen 2020 yılında 40,6 Mtep olan kömür tüketimi; 2025 yılında 47 Mtep’e, 2030’da 47,9 Mtep’e yükselmesi ardından 2035 yılında 43,9 Mtep’e düşmesi öngörülmektedir. (ETKB, 2022)

Paris İklim Anlaşması kapsamında ülkemizin 2053 karbon nötr hedefi ile uluslararası arenada ivmelenen kömürden çıkış politikaları, termik santral projelerine finansman desteklerinin sınırlandırılması gibi gelişmeler, ülkemiz kömür sektörünün uzun vadede geleceği ile birlikte Kurumumuz geleceği açısından da risk oluşturmaktadır. Ancak orta vadeli süreçte, yukarıda sayılan gerekçelerden ve enerji arz güvenliğinin sağlanması açısından yerli kömür kaynakları ülkemiz için kolayca vazgeçilecek bir konumda değildir.

Tablo 9: Sektörel Yapı Analizi

SEKTÖREL GÜÇLER	Tespitler (Etkenler/Sorunlar)	Kamu Sermayeli İşletmeye Etkisi		Ne Yapılmalı?
		Fırsatlar	Tehditler	
Pazarın Durumu	• Türkiye toplam linyit kaynağının yaklaşık % 13'ü TKİ ruhsatlı sahalarında bulunmakta ve linyit üretim kapasitesinin ise yıllık yaklaşık %40'ı bu sahalarından gerçekleştirilmektedir. • TKİ kömür üretimlerini termik santraller ile ısınma ve sanayi talebine bağlı olarak gerçekleştirmektedir. • TKİ, Kamu tarafından işletilen 1, özel sektör tarafından işletilen 3 olmak üzere 4 adet termik santralin kömür ihtiyacını tamamını 2 adet santralin ise kömür ihtiyacını bir kısmını karşılamaktadır. Ayrıca 3 adet termik santralin kömür ihtiyacı TKİ 'ye ait sahalarından karşılanmakta olup bu sahalarından rödövan geliri elde edilmektedir. • TKİ'nin endüstriyel pazarı içerisinde termik santraller dışında ısınma ve sanayi sektörleri de yer almaktadır. • Sanayi sektörü içerisinde yer alan işletmeler; çimento üreticileri, toprak sektörü, tekstil sanayi, kimya endüstrisi, gıda sektörü, metal ve demir çelik üreticileri, kâğıt sanayi ve diğerleridir. • TKİ'nin özellikle endüstriyel alanda çimento sektörünün payı oldukça büyüktür. • 2003 yılında Bakanlar Kurulu tarafından alınan kararla ihtiyaç sahibi hanelere Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Vakfı aracılığı ile kömür temini yapılmaya başlanılmıştır. Ayrıca MEB'e bağlı Okulların ısınma amaçlı kömür ihtiyacının karşılanması için Milli Eğitim Bakanlığı ile protokol yapılmıştır. • Kömüre yönelik olumsuz bakış açısı ve Paris İklim	• Sanayi ve özellikle çimento sektörünün yerli kömüre olan yüksek talebi. • Elektrik üretimi amaçlı kullanılan yerli kömürün stratejik bir kaynak olarak vazgeçilmezliği. • Yerli kömür sektörünün ekonomi ve istihdam açısından yüksek çarpan etkisi. • Kömürden katma değeri yüksek ürün üretiminin ve temiz kömür teknolojilerinin geliştirilmesi gerekliliği.	• Açık ocak kömür rezervlerinin azalması, yer altı üretim maliyetlerinin artması. • İthal kömür fiyatlarıyla rekabet güçlüğü. • Termik santrallere verilen kömür fiyatları ile üretim maliyetlerinin seyri. • Termik Santral, Özel sektör ve SYDV alacaklarının tahsil süreçleri.	• İthal kömürle rekabet için üretim maliyetlerinin düşürülmesi, kamu eliyle tedbirler alınarak sektörün desteklenmesi politika belirleme süreçlerinde değerlendirilmelidir. • Kömür taşıma maliyetleri bakımından demiryollarının daha düşük maliyetli olması nedeniyle, ülkedeki demir yolu ağlarının yaygınlaştırılması önerilmektedir. • Yerli kömürün stratejik bir enerji kaynağı olarak varlığını sürdürmesi için temiz kömür teknolojilerinin ve kömürden stratejik ve katma değerli ürün üretiminin kamu otoritesi ve üst politika hedeflerinde desteklenmeye devam edilmelidir.

	Anlaşması ile kömürden çıkış ve karbon net sıfır politikalarının yerli kömür üretim sürecine potansiyel etkileri olacaktır.			
SEKTÖREL GÜÇLER	Tespitler (Etkenler/Sorunlar)	Kamu Sermayeli İşletmeye Etkisi		Ne Yapılmalı?
		Fırsatlar	Tehditler	
Rekabet Durumu	- Sektörde kullanılan ithal kömür miktarı artmaktadır. - Özelleştirmeler, santral kurulum şartlı ihaleler ve ruhsat devri ihalelerinden dolayı, özel sektörün yerli kömür üretimindeki ağırlığı hızla artmaktadır. - Doğalgazın elektrik üretimindeki yüksek kullanım payı, ithal kömürün sanayi ve santral amaçlı giderek yükselen payı, yerli linyite dayalı termik santraller ve linyit ihtiyacı açısından risk oluşturabilmektedir. - Güneş ve rüzgâr gibi yenilenebilir enerji alanlardaki hızlı teknolojik gelişmeler ve maliyet düşüşleri kömür kullanımını azaltmaktadır. - Enerji ihtiyacının karşılanmasında dışa bağımlılık devam etmektedir. - Karbon net sıfır politikaları ve ticarete karbon bazlı vergilendirme çalışmaları	- Temiz kömür teknolojilerinin kullanımının yaygınlaşması ve yerli linyitlerden katma değerli ürün üretiminin sağlanma potansiyelinin TKİ'nin sektördeki rekabet gücünü korunmasına katkısı. - Kurumsal hafıza ve tecrübe birikimi. - Kömürün ucuz enerjiden çok güvenilir ve süreklilik gerektiren enerji hammaddesi olması. - Enerjide dışa bağımlılığın azaltılması için yerli kömür kaynaklarının verimli kullanımı ve katma değerli ürün üretme potansiyeli.	- Yerli kömüre göre ithal kömürün kullanımının artması. - İthal kömür fiyatlarındaki aşağı yönlü dalgalanmaların yerli kömür fiyatlarını olumsuz etkilemesi. - Yer altı üretim maliyetlerinin yüksek olması nedeniyle, ekonomiklik açısından riskleri. - Üretim araçlarının bir kısmının yaşlarının ve yeni yatırım maliyetlerinin yüksekliği ile krediye ulaşmanın zorluğu. - Karbon salınımı kaynaklı küresel iklim değişikliğinin	- Temiz kömür teknolojilerine daha fazla ağırlık verilerek, kömür kalitesinin yükseltilmesi, emisyon değerlerinin azaltılması ve yerli kömürlerimizden katma değerli ürün üretilmesi çalışmaları gerçekleştirilmelidir. - Kömür üretim maliyetlerinin düşürülmesi için yerli teknoloji geliştirilmesi gerekmektedir. - Daha ekonomik kömür projeleri için jeolojik şartların elverdiği ölçüde tam mekanize yerli sistemlere geçilmesi değerlendirilmelidir.

	kömür yakıtlı projelere kredi olanaklarını daraltmaktadır.		durdurulmasına yönelik alınan tedbirler ve Uluslararası Anlaşmaların getirdiği yükümlülüklerin kömür üretimi üzerindeki olumsuz etkileri.	- Ekonomik ömrünü doldurmuş makine-ekipmanlara yönelik çalışma yapılması değerlendirilmelidir. - Enerjinin her türlü bağımlılıktan arınması için kömürün kamu marifetiyle de üretilmesine devam edilmesi stratejik önem arz etmektedir.
SEKTÖREL GÜÇLER	Tespitler (Etkenler/Sorunlar)	Kamu Sermayeli İşletmeye Etkisi		Ne Yapılmalı?
		Fırsatlar	Tehditler	
Paydaşlar	- Ülkemizde linyit, taşkömürü ve asfaltit için 400 civarı işletme ruhsatı bulunmaktadır. Bunlar kamu tüzel kişiliği, özel hukuk tüzel kişiliği ve gerçek kişi uhdesinde bulunmaktadır. Bu ruhsatların bir kısmında üretim faaliyeti gerçekleştirilmemekte olup çalışma yapılarak faaliyetlerine devam etmesi sağlanmalıdır. - Kömür ruhsatlarının yaklaşık yarısı 7 ilde bulunmaktadır: Edirne, Tekirdağ, İstanbul, Kütahya, Manisa, Denizli ve Şırnak. Ayrıca; Balıkesir, Muğla, Çanakkale, Çankırı, Çorum ve Bolu'da kömürlü saha ruhsatı mevcuttur. - Linyit üretimleri, özellikle Ege, Trakya ve İç Anadolu Bölgeleri'nde yoğunlaşmıştır. - TKİ üretimleri; Manisa (Soma Havzası), Kütahya (Tunçbilek Havzası) ve Çanakkale illerinde yapılırken, EÜAŞ üretimleri ise 2021 yılı itibarıyla Kahramanmaraş (Afşin-Elbistan Havzası - Kışlaköy) ve Ankara (Çayırhan Havzasında) illerinde sürdürülmektedir. Afşin-Elbistan Çöllolar Sahası 2022 yılında TKİ uhdesine bırakılmıştır. - TKİ'ye ait ruhsat sayısı ise 37'dir.	- Sektörün giderek büyümesi ve paydaşların artması. - Kamu yanında özel yatırımların da sektörde büyük paya ulaşması ile yerli kaynakların daha fazla değerlendirilmesinin sağlanabilecek olması.	- Madencilikle ilgili ileri teknoloji uygulamalarına yönelik eğitimlerin yetersiz olması - Maden kazaları ve Çevresel faktörler nedeniyle kömür projelerine kamuoyunun olumsuz bakışı. - Net sıfır politikaları çerçevesinde uygulanacak olan kömür üretimine yönelik kredi kısıtlamalarından dolayı büyük ölçekli yatırımlara özel sektörün uzak durma riski.	- Paydaşların bilgi birikimi ve tecrübelerini birbirleriyle daha sık paylaşacakları ortamların oluşturulması, kömür şurası yapılması önerilmektedir. - Kömüre özel bilimsel kongre ve çalıştay sayılarının artırılması. - Kamu-özel sektör ve üniversite işbirliğinin artırılması önerilmektedir. - Kömür projelerine yönelik olumsuz kamuoyu bakışı giderilmeli ve toplumun bilgilendirilmesi çalışmaları arttırılarak devam etmelidir.

4.2.2. REKABET ANALİZİ

2023 yılı sonu itibarıyla Ülkemizde bulunan 20,53 milyar ton linyit kömürü kaynağının 2,6 milyar tonu (%12,66'sı) Kurumumuz uhdesindeki ruhsatlı sahalarda bulunmaktadır.

2023 yılında toplam 83,2 milyon ton tüvenan kömür üretiminin yaklaşık %40'ı TKİ ruhsat sahalarından gerçekleştirilmiştir. Üretimlerini tamamen termik santraller ile ısınma ve sanayi talebine bağlı olarak gerçekleştiren TKİ Kurumu, EÜAŞ ve bağlı ortaklıklarına ait 1, özel sektöre ait 3 olmak üzere toplam 4 adet termik santrali doğrudan beslemektedir. (Tablo 10) Özel sektöre ait (Bolu-Göynük-Aksa, Silopi-Ciner, Soma-Hidrojen) 3 adet termik santrale beslenen kömür ve elektrik üretiminden rödövars geliri elde etmektedir.

Kurumumuza ait sahalardan 2023 yılsonu itibarıyla 2.005 MW'ı doğrudan 1.185 MW'ı rödövars yöntemiyle olmak üzere toplam 3.190 MW elektrik kurulu gücüne sahip termik santraller beslenmiştir. Bu miktar Türkiye'nin kömüre dayalı toplam kurulu gücünün %14,6'sına, yerli kömüre dayalı kurulu gücünün ise % 27,9'una tekabül etmektedir.

Ayrıca Yatağan Termik Santraline ve Polat Termik Santraline de ihtiyaç halinde kömür satışı yapılmakta olup 2023 yılında bu iki santrale kömür satışı yapılmamıştır.

Kurumumuz, Bolu Göynük ve Soma Kolin Termik Santrallerinde üretilen birim elektrik enerjisi üzerinden, Silopi Termik Santralinde ise santrale verilen asfaltit miktarı üzerinden rödövars geliri elde etmektedir. Önümüzdeki yıllarda Afşin-Elbistan Çöllolar sahasının tam kapasite devreye alınması ile 1.440 MW kapasiteli Afşin-Elbistan B Termik Santralinin de yıllık kömür ihtiyacının karşılanması planlanmaktadır. Projenin tam kapsite devreye alınması ile TKİ sahalarından beslenecek toplam kurulu güç 4.630 MW'a yükselecektir.

Tablo 10: TKİ Kurumu'nun Doğrudan Kömür Sağladığı Termik Santraller

Santralin Adı	Bulunduğu İl	Kurulu Gücü (MW)
Soma B TES	Manisa	990
Tunçbilek TES	Kütahya	365
18 Mart Çan TES	Çanakkale	320
ODAŞ Çan 2 TES	Çanakkale	330
Toplam		2005

TKİ'nin endüstriyel pazar içerisinde termik santraller dışında ısınma ve sanayi sektörleri de yer almaktadır. Sanayi sektörü içerisinde yer alan işletmeler; çimento üreticileri, toprak sektörü,



tekstil sanayi, kimya endüstrisi, gıda sektörü, tütünlu madde üreticileri, metal ve demir çelik üreticileri, kâğıt sanayi ve diğerleridir.

TKİ 2023 yılsonu itibarıyla 14,27 milyon ton kömür satışı gerçekleştirmiştir. Söz konusu satışın miktarının 10,04 milyon tonu termik santrallere, 4,23 milyon tonu ise ısınma ve sanayi sektörüne yapılan satışlardan oluşmaktadır. Isınma ve sanayi sektörüne yapılan 4,23 milyon ton satış TKİ toplam linyit kömürü satışının %29,62'sine karşılık gelmektedir. Özellikle endüstriyel alanda çimento sektörünün payı oldukça büyüktür. Sektörde faaliyetlerini sürdüren çok sayıda çimento fabrikasıyla beşer yıllık çerçeve anlaşmaları yapılarak kömür satışı gerçekleştirilmektedir.

2003 yılında Bakanlar Kurulu tarafından alınan bir kararla ihtiyaç sahibi hanelere valiliklerin finansmanı ve yardımlarıyla kömür satışı yapılmaya başlanılmıştır. Kuruluşun, Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Genel Müdürlüğü ile 20 yıldan bu yana yürüttüğü çalışmalar çerçevesinde ihtiyaç sahibi hanelere kömür dağıtımı ve teslimatı gerçekleştirilmektedir. Yayımlanan Cumhurbaşkanlığı Kararları kapsamında ihtiyaç sahibi hanelere kömür yardımı yapılmasına ilişkin Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı tarafından Kurumuza bildirilen Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Vakfı Başkanlıklarına ait kömür talepleri doğrultusunda 2023 yılında da Vakıflara kömür sevkiyatları yapılmıştır.

Ülkemiz linyit üretiminin %90'a yakın kısmı yakın zamana kadar iki kamu kuruluşu (TKİ ve EÜAŞ) tarafından kendi makine parkları ya da dışarıdan hizmet alma yoluyla gerçekleştirilmekte iken özellikle son yıllarda kömüre dayalı termik santrallerin kömür sahalarıyla birlikte özelleştirilmesi süreci hız kazanmış ve böylelikle özel sektörün üretimdeki payı da artmaya başlamıştır. Ruhsatı TKİ'ye ait sahalardan yapılan linyit üretiminin toplam linyit üretimindeki payı 27 yıl önce %85 civarındayken 2017 yılı itibarıyla %25'ler düzeyine gerilemesine rağmen 2023 yılında ise yaklaşık %40 seviyelerine çıkmıştır.

Ülkemizin enerji sektöründe rekabet düzeyi son derece yüksektir. Kurum tarafından üretilen kömürlerin karşısındaki en önemli rakip kaynaklar; petrol, doğalgaz ve ithal kömür şeklindedir. Özellikle doğalgazın elektrik üretimindeki yüksek kullanım payı, ithal kömürün sanayi ve santral amaçlı giderek yükselen payı, linyite dayalı termik santrallerde üretim düşüşlerine, dolayısıyla linyit üretiminde gerilemelere neden olabilmektedir.

4.3. KURULUŞUN KÖMÜR KAYNAK MİKTARI

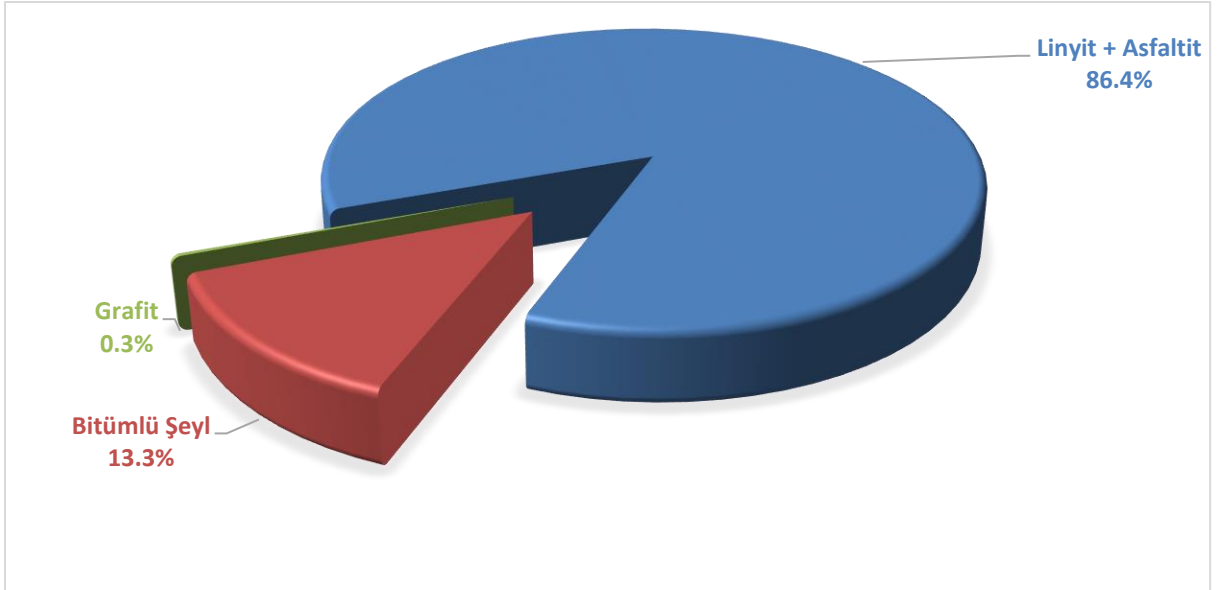
2023 yılı sonu itibarıyla Ülkemizde bulunan 20,53 milyar ton kömür kaynağının 2,6 milyar tonu (%12,66'sı) Kurumumuz uhdesindeki ruhsatlı sahalarda bulunmaktadır. TKİ kömür kaynağının büyük kısmı yapılan çalışmalarla görünür rezerv kategorisine alınmıştır (Tablo 10).

Tablo 11: TKİ Kömür Kaynağı, (x1000 ton), 2023

	Potansiyel (Mümkün)	Belirlenmiş (Muhtemel)	Ölçülmüş (Görünür)	Toplam Kaynak
Linyit Yeraltı	1.021	129.180	297.852	428.053
Linyit Açık Ocak	55.664	763.973	1.007.036	1.826.673
Linyit Toplam	56.685	893.153	1.304.888	2.254.726
Linyit Dışı Kaynaklar	0	300.481	53.834	354.315
Toplam Kaynak	56.685	1.193.634	1.358.722	2.609.041

Not: 1. Silopi Koordinasyon ve Takip Müdürlüğüne ait 47.580.071 ton asfaltit kaynağı toplama dâhil edilmiştir.

2. 354.315 milyon ton olan linyit ve asfaltit dışı kaynakların 347.5 milyon tonu Bitümlü Şeyl, 6.8 milyon tonu ise Grafittir.



Şekil 46: TKİ Ruhsat Sahalarının Kaynak Türüne Göre Dağılımı, 2023

TKİ Kurumu Linyit Arama Faaliyetleri

ETKB'ye bağlı Kuruluşların katılımı ile 2005 yılında başlatılan Linyit Arama Projesi 2011 yılında bitirilmiş olup, 2012 yılının sonlarında Genel Müdürlüğümüzde Jeolojik Etüt Arama Dairesi'nin kurulmasını takiben 2013 yılından itibaren Kurumumuz bünyesinde Linyit Arama Projesi ve Bitümlü Şeyl Projeleri başlatılmıştır.

Kurumumuz bir taraftan İşletmeler ile Koordinasyon ve Takip Müdürlüklerinde linyit üretim faaliyetini sürdürürken diğer taraftan da yeni linyit ve bitümlü şeyl sahalarının keşfedilmesi



amacıyla Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğüne başvurarak yeni sahaların ruhsatını almaktadır.

Kurumumuz uhdesinde bulunan, Çanakkale ili Çan ilçesi Çamaltı-Çomaklı mevkiindeki 202201367 Sicil Nolu arama ruhsat sahamızda linyit varlığını tespit etmek ve jeolojik belirsizlikleri gidermek amacıyla 2023 yılı Temmuz ayında başlatılan sondaj çalışmaları, ÇLİ Müdürlüğü personeli takibinde 34 noktada (CMK1 – CMK34) toplam 8.575,50 m karotlu sondaj yapılarak, 2023 yılı Aralık ayında tamamlanmıştır. Sondajlar ile ilgili değerlendirme çalışmalarına “Türkiye Kömür İşletmelerine (TKİ) Ait Çomaklı Sahası İçin UMREK Koduna Göre Kaynak Tahmininin ve Açık Ocak Optimizasyonunun Yapılarak Sürdürülebilir Güvenli ve Emniyetli Madencilik Sisteminin Oluşturulmasına Yönelik Ar-Ge Projesi” kapsamında devam edilmektedir.

GLİ Müdürlüğümüz bünyesinde faaliyetleri sürdürülen 36111 Sicil Nolu işletme ruhsatlı sahamızda ise 2023 yılı içerisinde rezerv geliştirme amacıyla toplam 600 m sondaj GLİ Müdürlüğü tarafından yaptırılmıştır.

2023 yılı içerisinde ruhsatlı sahalarımızda toplam 9.175,50 m sondaj çalışması yapılmıştır.

Bitümlü Şeyl Projesi

Kurumumuz uhdesinde bulunan Bolu-Göynük ruhsatlarımızdaki bitümlü şeyl kaynaklarımızdan sentetik petrol, sentetik gaz elde edilmesi ve/veya bitümlü şeyl üretimi imkânlarının araştırılması hedeflenmiştir.

Bu amaçla, “TKİ-TPAO Ortak Yatırıma Yönelik Bolu-Göynük Bitümlü Şeyl Etüt ve Araştırma Projesi” kapsamında, 2014 yılında başlayıp günümüze kadar devam eden süreçte, konusunda uzman kurum ve kuruluşlar ile yapılan sözleşmeler çerçevesinde, Bolu-Göynük’te bulunan bitümlü şeyl sahalarımızda jeolojik, jeofizik, jeoteknik, hidrojeoloji ve sondaj çalışmaları yapılmıştır.

Bitümlü Şeyl Projesi kapsamında 2014-2021 yılları arasında 19.115 metre, 2022 yılında ise 17.161,2 metre olmak üzere toplam 36.276,2 metre sondaj ile 25 km CSAMT jeofizik ölçümleri yapılmıştır.

Önfizibilite ve fizibilite raporlarının hazırlanması amacıyla 2021 yılında başlatılan çalışmalara, 2022 yılında yoğun bir şekilde devam edilmiş olup; bu kapsamda Kurumumuz teknik personelinden oluşan kontrol teşkilatımız ile danışmanlık sözleşmemiz bulunan Estonya-Eesti Energia (Enefit) firması ve İTÜ Arı Teknokent bünyesinde kurulan Cask Yazılım Teknoloji ve



Madencilik Ltd. Şti. (CASK) danışmanlığı ve kontrolünde, öncelikle İHA kullanılarak elde edilen verilerden topoğrafik haritalama sonrasında sahalarımızda jeolojik ve tektonik haritalama çalışmaları tamamlanmıştır.

Önfizibilite ve fizibilite çalışmaları kapsamında 2021 ve çoğu 2022 yılında tamamlanan arama, jeoteknik ve hidrojeolojik sondaj çalışmaları ile CSAMT jeofizik ölçümleri, Ülkemizin önemli arama kurumu olan Maden Tetkik ve Arama (MTA) Genel Müdürlüğü tarafından gerçekleştirilmiş olup, saha çalışmalarına Kurumumuz teknik personelinden oluşan Kontrol Teşkilatımız eşlik etmiştir.

Çalışmalar süresince belirli periyotlar da danışmanlarımız, teknik personelimiz, proje ortağımız TPAO ve sondaj çalışmalarını yürüten MTA ekipleri ile Genel Müdürlüğümüz ve Göynük Koordinasyon ve Takip Müdürlüğümüzde değerlendirme toplantıları yapılmış, belirli zamanlarda yapılan saha incelemeleri ile çalışmalar yönlendirilmiştir.

Sondaj çalışmaları 2022 yılında tamamlanmış olup, MTA tarafından hazırlanan Etüt Raporu, CSAMT Jeofizik Etüt Raporu, Jeoteknik Rapor, Mühendislik Jeolojisi Raporu Kurumumuza teslim edilmiştir. Mevsimsel gözlemlerin devam etmesi nedeniyle Hidrojeoloji Raporu 2023 yılında tamamlanarak kurumumuza teslim edilmiştir.

Yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen veriler kullanılarak İTÜ bünyesinde yer alan CASK firması tarafından hazırlanarak Aralık 2022’te Kurumumuza teslim edilen Fizibilite Raporunda, bölgede bulunan ruhsat sahalarımızda toplam 1.089.982.313 ton toplam kaynak bulunduğu ifade edilmekte olup, ruhsat sahalarımızın bir bütün olarak değerlendirilmesi için Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğüne (MAPEG) gerekli başvurular yapılmış ve tüm bitümlü şeyl arama ruhsatlı sahalarımız birleştirilerek tek bir ruhsatta işletme ruhsatına dönüştürülmüştür.

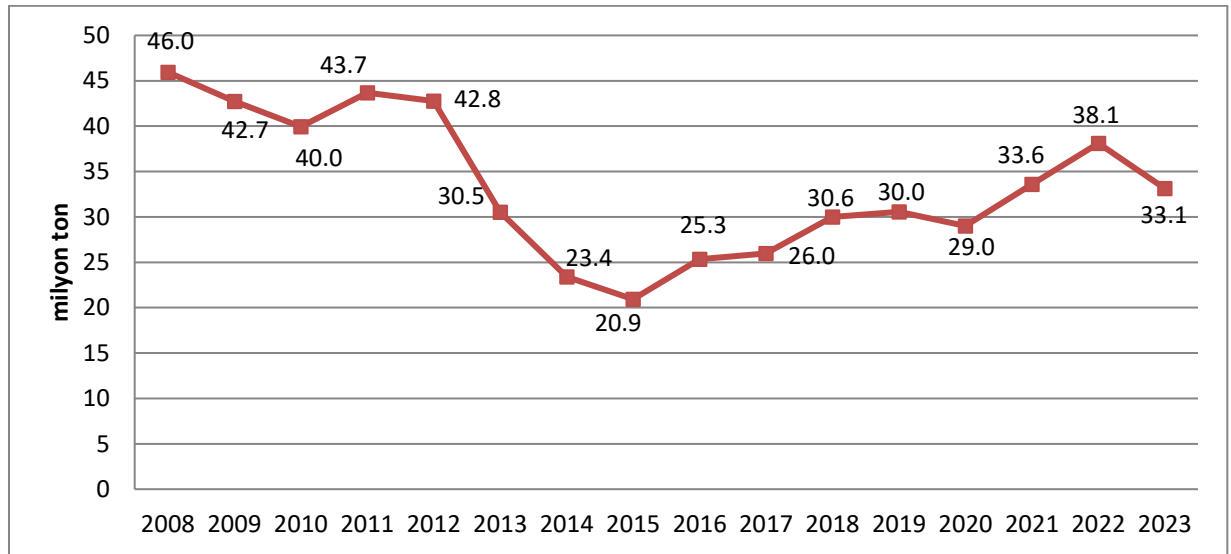
Proje kapsamında planlanan faaliyetler belirlenen takvim içerisinde tamamlanarak projeye ait Fizibilite Raporu 2022/Aralık ayında Kurumumuza teslim edilmiştir. Bununla birlikte damıtma tesisinin tasarımına esas olacak şekilde; Outotec Firmasına (Frankfurt-Almanya) ait olan pilot ölçekli tesiste Göynük bitümlü şeylleri üzerinde Bench Scale Test yapılmasına karar verilmiştir. 22.09.2023 tarihinde numune alım işlemi tamamlanmış, yaklaşık 2500 kg ağırlığında prodüktif zondan alınan bitümlü şeyl numunesi ve 50 kg plastik atık 2023/Aralık ayında Frankfurt’a gönderilmiş olup numunelere ait test sonucuna ilişkin raporun 2024 yılı içerisinde Kurumumuza teslim edilmesi beklenmektedir.

4.4. ÜRETİMLER

TKİ Kurumunda kömür, açık işletmecilik ve yeraltı işletmeciliği olmak üzere iki temel yöntemle üretilmektedir. Yüzeye yakın kömür oluşumları ekonomik nedenlerle açık işletmecilik yöntemi ile üretilmekte olup derin kömür damarları yeraltı işletmeciliği yöntemi ile çıkartılmaktadır.

2008 yılında 46 milyon ton düzeyinde olan TKİ Kurumu tüvenan kömür üretimi 2013 yılında yapılan özelleştirmeler ardından düşüş eğilimine girerek 2015 yılında 20,9 milyon ton seviyelerine kadar gerilemiştir. Aynı dönemde ruhsatı TKİ'ye ait olan sahaların rödövanı usulüyle işlettilirilmesi ile TKİ ruhsat sahalarından yapılan üretimler yeniden yükselme eğilimine girmiştir (Şekil 47).

Ruhsatı TKİ'ye ait Koordinasyon ve Takip Müdürlüklerine bağı rödövanlı sahalar dâhil edildiğinde 2023 yılında 33,12 milyon ton tüvenan kömür üretilmiş olup satılabilir kömür üretimi ise 31,10 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (TKİ, 2024).



Şekil 47: TKİ Kurumu Sahaları Tüvenan Kömür Üretimleri (2008-2023)

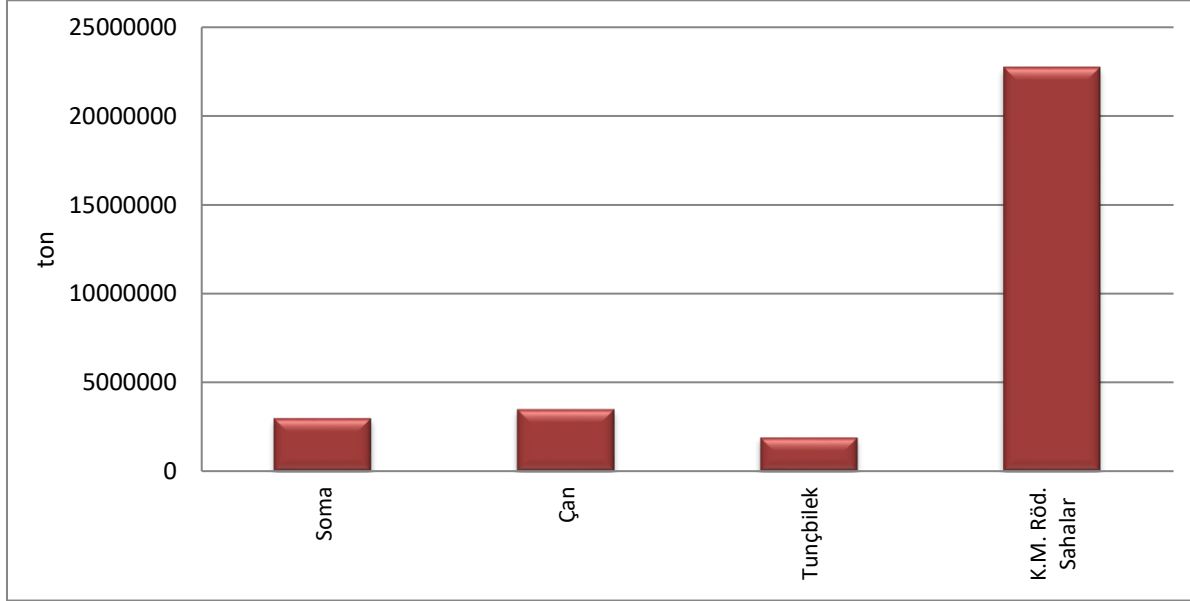
Şekil 48'deki verilere Koordinasyon ve Takip Müdürlüklerine bağı rödövanlı sahalarda yapılan üretimler dâhil edilmiştir.

Ruhsatı Kurumumuza ait sahalardan 2023 yılında üretilen tüvenan kömürün %63,9'u açık ocak ve %36,1'i ise yeraltı işletmecilik yöntemleriyle elde edilmiştir. TKİ Kurumu sahalardan 2023 yılında yapılan kömür üretimleri Tablo 11'de verilmektedir.

Tablo 12: Kömür Üretimleri, 2023

	ÜRETİM YÖNTEMİ	TÜVENAN (ton)	SATILABİLİR (ton)
Ege Linyitleri İşletmesi Müessesesi	Açık İşletme	1.923.318,00	1.698.712,00
	Yeraltı İşletmesi	2.057.892,00	1.276.026,00
	TOPLAM	3.981.210,00	2.974.738,00
Çan Linyitleri İşletmesi	Açık İşletme	3.555.012,00	3.485.335,00
Garp Linyitleri İşletmesi	Açık İşletme	1.730.201,22	1.258.920,66
	Yeraltı İşletmesi	1.118.436,37	647.489,45
	TOPLAM	2.848.637,59	1.906.410,11
Kordinasyon ve Takip Müdürlükleri Rödövanlı Sahalar ve Ruhsat Devri Yöntemi ile Yapılan Üretimler	Açık İşletme	13.934.601,07	13.934.601,07
	Yeraltı İşletmesi	8.801.248,74	8.801.248,74
	TOPLAM	22.735.849,81	22.735.849,81
Toplam	Açık İşletme	21.143.132,29	20.377.568,73
	Yeraltı İşletmesi	11.977.577,11	10.724.764,19
	TOPLAM	33.120.709,40	31.102.332,92

TKİ 2023 yılı satılabilir üretiminin %73,1’lik kısmı rödövanlı sahalarda yapılmıştır. Bu sahaları %11,2 ile ÇLİ ve %9,6 ile ELİ izlemektedir. Geriye kalan %6,1 ’lik kısmı ise GLİ’de yapılmıştır (Şekil 48) (TKİ, 2024).



Şekil 48: Satılabilir Kömür Üretimlerinin İşletmeler ve Rödövan Dağılımı, 2023

Yeraltı işletmesi olarak çalışılmaya uygun sahalarda üretimi artırmaya dönük rezerv belirleme ve projelendirme çalışmaları, yurtiçinden ve yurtdışından üniversiteler ve çeşitli firmalarla iş birliği yapılarak gerçekleştirilmektedir.

Kurumumuz uhdesinde bulunan sahaların ekonomiye kazandırılması amacıyla;



- ❖ Hukuku Kurumumuz uhdesinde bulunan Şırnak İli, Silopi İlçesi dahilindeki S:202201878 (ER:3375283) sicil numaralı arama ruhsatlı sahanın işletilebilmesi için Şırnak İl Özel İdaresi ile Kurumumuz arasında 03.05.2023 tarihinde sözleşme imzalanmıştır.
- ❖ Kütahya İli Tunçbilek ilçesinde bulunan S:36111 numaralı saha Y-2 panosu için 22.04.2022 tarihinde Kömür İşletmeleri A.Ş. Genel Müdürlüğü ile rödövens sözleşmesi imzalanmıştır. Sözleşme kapsamında 2023 yılında sahada üretim başlamış olup 89.940,20 ton kömür üretimi yapılmıştır.
- ❖ Dodurga Koordinasyon ve Takip Müdürlüğü S:80272 Ruhsat Numaralı sahasının KİAŞ Firması ile yapılan Rödövens Sözleşmesinin kesin kabulü yapılmıştır. Söz konusu 80272 ruhsat numaralı saha YEL Enerji Elektrik Üretim San. A.Ş. Firması ile 21.11.2022 tarihinde “Ruhsatın Devri Suretiyle İşletme Hakkının Verilmesi” yöntemiyle sözleşme imzalanmıştır. Ruhsatın, MAPEG nezdinde Firmaya devri 13.04.2023 tarihinde gerçekleşmiştir. Firma, 2023 tarihi itibari ile 49.198,87 ton kömür üretimi gerçekleştirmiştir.
- ❖ S:36111 numaralı ruhsat sahası sınırlarında yer alan Ömerler A Yeraltı Sahası Ocağında, A-2 Pano ön hazırlık ve demontaj işi ile ilgili olarak, Kurumumuz ile Zhengzhou Coal Mining Machinery (Group) Co. Ltd. firması arasında 03.04.2023 tarihinde sözleşme imzalanmış olup Sözleşme kapsamında çalışmalar devam etmektedir.

2023 Yılında Yürütülen Diğer Çalışmalar;

- ❖ Çan Linyitleri İşletmesi A/5 Panosu, 10.500.000 ton Dekapaj, 2.000.000 ton Kömür Kazı Yükleme ve Nakliye işi için 14.03.2023 tarihinde ihale gerçekleştirilmiş olup Kısırkdere San. ve Tic. A.Ş ile 12.05.2023 tarihinde sözleşme imzalanmıştır. Yüklenici firma çalışmalarına devam etmekte olup; 6.871.371 m³ dekapaj yaparak işin yaklaşık % 65'lik kısmını tamamlamış, kömür üretim programında ise 1.786.368 ton kömür üreterek işin yaklaşık % 89'luk kısmını tamamlamıştır.
- ❖ Garp Linyitleri İşletmesi Tunçbilek-1 Panosu, 36.000.000 m³ Dekapaj ve 1.600.000 ton Kömür Kazı Yükleme ve Nakliye işi için 01.03.2023 tarihinde ihale gerçekleştirilmiş olup Tarhan Mad. San. ve Tic. A.Ş firması ile 12.05.2023 tarihinde sözleşme imzalanmıştır. Yüklenici firma çalışmalarına devam etmekte olup; 1.297.045 m³ dekapaj yaparak işin yaklaşık %3,6'lık kısmını tamamlamıştır. Kömür üretim işine ise henüz başlanılmamıştır.

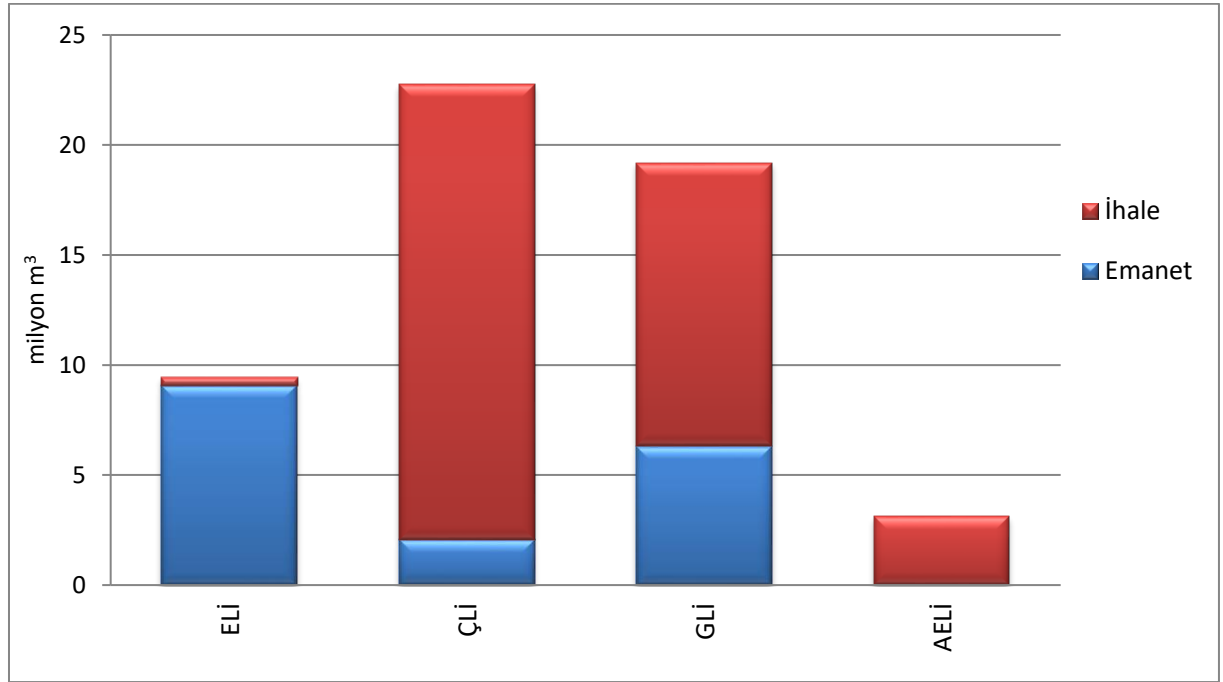
4.5. DEKAPAJ FAALİYETLERİ

Dekapaj; açık işletme olarak çalışılan sahalarda iş hacminin en yoğun olduğu ve maliyetlerin de en önemli kısmını oluşturan faaliyetlerden olup, Kurumun kendi imkânlarının yanı sıra dekapaj faaliyetlerinin önemli bir kısmı ihale yolu ile özel sektör marifetiyle yapılmaktadır.

Tablo 13: Dekapaj Miktarları, 2023

	Emanet (TKİ)			İhale	Toplam
	Shovel	Dragline	Toplam		
ELİ	9.050.000		9.050.000	370.026	9.420.026
ÇLİ	2.054.375		2.054.375	20.702.565	22.756.940
GLİ	5.775.500	534.000	6.309.500	12.876.709	19.186.209
AELİ				3.113.364	3.113.364
GENEL TOPLAM	16.879.875	534.000	17.413.875	37.062.664	54.476.539

TKİ sahalarında 2023 yılında yaklaşık 54,5 milyon m³ dekapaj yapılmış olup bunun 37,1 milyon m³'ü (%68) özel sektör eliyle, 17,4 milyon m³'ü (%32) ise Kurumun kendi imkânlarıyla yapılmıştır. (TKİ, 2024)



Şekil 49: TKİ Kurumu Dekapajlarının İşletmelere Dağılımı, 2023

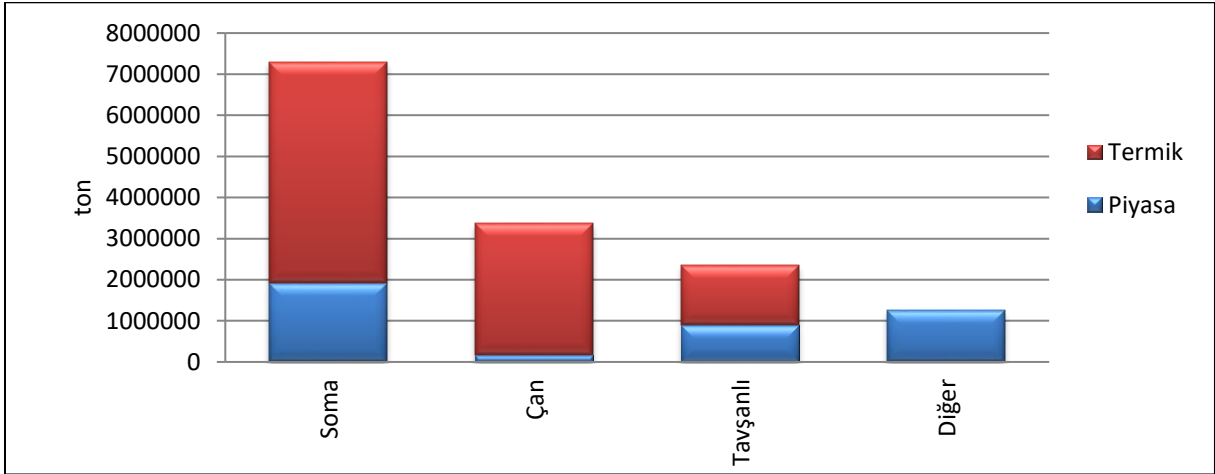
4.6. SATIŞLAR

TKİ 2023 yılsonu itibarıyla 14,27 milyon ton kömür satışı gerçekleşmiş olup Kurumun kendi imkanlarıyla yapmış olduğu satış miktarının 10,04 milyon tonu (%70,4) termik santrallere, 4,23 milyon tonu (%29,6) ise ısınma ve sanayi sektörüne yapılan satışlardan oluşmaktadır.

Tablo 14: TKİ Kurumu Kömür Satışları (ton), 2023

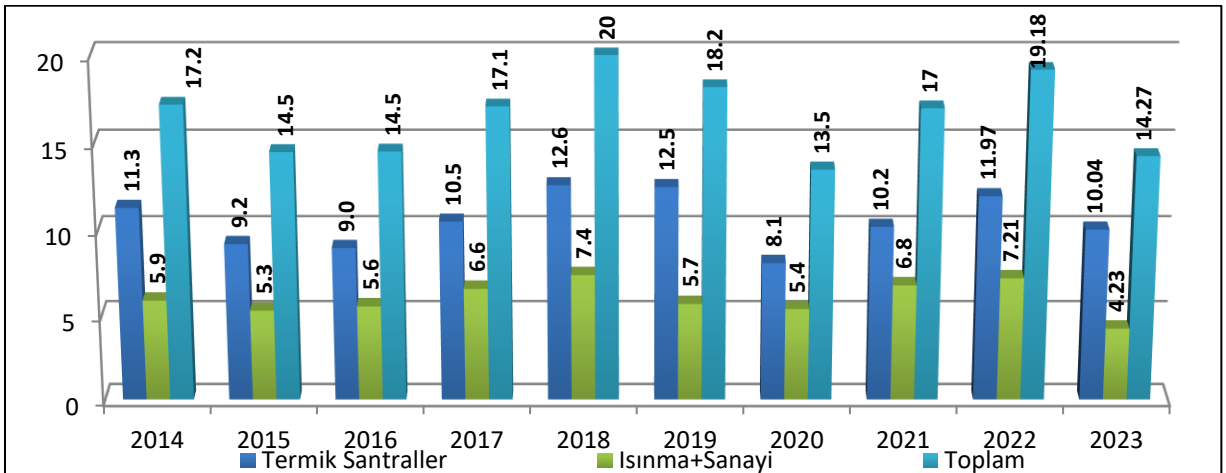
Ton	Termik Santraller	%	Isınma+Sanayi Sektörü	%	Toplam Satış Miktarı
Ege Linyitleri İşletmesi	5.386.383,96	73,80	1.912.179,86	26,20	7.298.563,82
Çan Linyitleri İşletmesi	3.194.391,00	94,90	171.777,00	5,10	3.366.168,00
Garp Linyitleri İşletmesi	1.460.291,56	62,10	891.147,95	37,90	2.351.439,51
Genel Müdürlük	-	-	1.250.954,70	100,00	1.250.954,70
Toplam	10.041.066,52	70,38	4.226.059,51	29,62	14.267.126,03

*Satış Rakamları TKİ'nin kendi imkanları ile yaptığı satışları göstermekte olup ayrıca Koordinasyon ve Takip Müdürlüklerine bağlı Rödövanlı sahalardan yapılan satılabilir kömür üretimden rödövan geliri elde edilmektedir.



Şekil 50: TKİ Kurumu Satışlarının İşletmelere Dağılımı, 2023

2023 yılında gerçekleştirilen satışların %51,2 oranındaki kısmı Soma'dan, %16,5'i Tunçbilek'den ve %23,6'sı Çan'dan gerçekleştirilmiştir (Şekil 50).

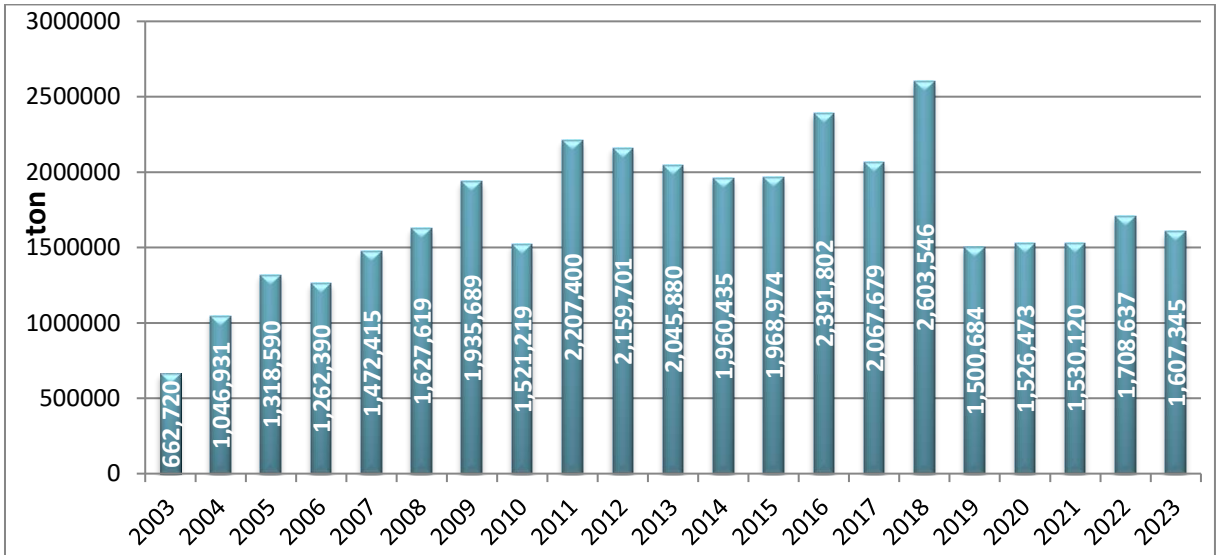


Şekil 51: 2014-2023 Yılları Arası TKİ Kömür Satışlarının Sektörel Dağılımı (Milyon Ton)

4.7. İHTİYAÇ SAHİBİ HANELERE KÖMÜR YARDIMI

Sosyal Devlet anlayışının gereği olarak, 2003 yılından başlayarak 2018 yılına kadar Bakanlar Kurulu Kararları ile 2019 yılından itibaren ise Cumhurbaşkanı Kararları doğrultusunda Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı bünyesinde ve Kurumumuz koordinatörlüğünde madencilik alanında gerçekleştirilen en kapsamlı ve en uzun soluklu sosyal yardım projesi olan ihtiyaç sahibi hanelere ısınma amaçlı kömür yardımı yapılması uygulaması hayata geçirilerek, ülkemiz genelindeki ihtiyaç sahibi hanelere ulaştırılmış olup aynı zamanda yerli ve milli kömür kaynaklarımızın değerlendirilmesi sağlanmıştır.

Kurumumuz üstlenmiş olduğu bu önemli görevi 2003 yılında itibaren başarı ile yürüterek, ülkemizde üretilen kaliteli yerli kömürlerin zamanında ve hızlı bir şekilde ihtiyaç sahibi hanelere ulaştırılması konusunda gerekli hassasiyeti göstermektedir. Bu doğrultuda, Kurumumuzca 2003 yılından bugüne kadar 36,1 milyon ton kömür ihtiyaç sahibi hanelere dağıtılmak üzere ülkemiz genelindeki Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Vakıflarına teslim edilmiştir. 2023 yılında ise yayımlanan 7486 sayılı Cumhurbaşkanı Kararı kapsamında 1,7 milyon aileye dağıtılmak üzere yaklaşık 1,6 milyon ton kömür Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Vakfı Başkanlıklarına teslim edilmiştir (TKİ, 2024).



Şekil 52: İhtiyaç Sahibi Hanelere Kömür Yardımları

4.8. TKİ'NİN ENERJİ ARZ GÜVENLİĞİNE KATKI SAĞLAMAK ÜZERE YAPTIĞI ÇALIŞMALAR

Ülkemizin artan enerji ihtiyacının karşılanması amacıyla TKİ, kendi üretim kapasitesini artırma gayretinin yanı sıra özel sektörün de bu alanda yatırım yapmasına imkân tanımaktadır. Bu hedef doğrultusunda; kalite açısından elektrik enerjisi üretiminde kullanılabilecek kömür özelliklerine sahip sahaları, kömürden üretilen birim elektrik enerjisi üretiminden pay alma (rödövens) yöntemiyle, termik santral kurma şartıyla özel sektör kullanımına açmıştır. Bu kapsamda tamamlanan/yürütülen çalışmalar Tablo 14'de özetlenmektedir.

Tablo 15: Elektrik Üretimi Amaçlı Kömür Üretim Projeleri

Faaliyet	Sahalar
Şırnak/Silopi	- Silopi'de Park Grubuna ihale edilen 37 milyon ton asfaltit rezervli Harbul sahasında 3x135MW kurulu gücündeki santralin lisansı alınmış, birinci ünite 2009 yılı sonunda, ikinci ünite 07.06.2015 tarihinde ve üçüncü ünite ise 15.12.2015 tarihinde tamamlanarak enerji üretimine başlamıştır. - Santralde yılda ortalama 2,5 milyar kWh elektrik üretilmektedir.
Bolu-Göynük Sahası	38 milyon ton kömür rezervli sahada 2x135 MW kapasiteli santral kurma şartı ile 9 Mart 2006 tarihinde ihale edilmiş, ihaleyi AKSA Göynük Enerji Üretim A.Ş. kazanmıştır ve Firma ile 04.08.2006 tarihinde sözleşme imzalanmıştır. Firma, Enerji Üretim Lisansını 25.03.2008 tarihinde EPDK'dan almıştır. Madencilik faaliyetleri ile ilgili Uygulama Projesi onaylanmıştır. - Lisans ve ÇED işlemleri tamamlanmış ve santral inşaatına Mart 2012 tarihinde başlanılmıştır. Santralin ilk ünitesi 15.07.2015 tarihinde, ikinci ünitesi 29.01.2016 tarihinde devreye alınmıştır. - Santralde 2023 yılında 1,98 milyar kWh elektrik üretimi gerçekleşmiştir.
Manisa-Soma Deniz II, Evciler, Türkiyale ve Kozluören Sahaları	- Soma'da bulunan saha, 450 MW minimum kapasiteli termik santral kurma şartı ile 28 Ağustos 2012 tarihinde ihale edilmiş ve ihaleyi Hidro-Gen Enerji (KOLİN İnş.) firması kazanmıştır. 2015'de EPDK'dan 510(2x255) MW kapasiteli enerji üretim lisansı alınmıştır. - Santral inşası 2018 yılında tamamlanmış ve test çalışmalarına başlamıştır. - Santralin 1. Ünitesi 19.01.2019 tarihinde devreye girmiş olup ticari amaçlı elektrik üretimine başlanmıştır. Santralin 2. Ünitesi ise 21.06.2019 tarihinde devreye girmiştir. Santralde 2023 yılında 3,5 Milyar kWh elektrik üretimi gerçekleştirilmiştir.
Kahramanmaraş Afşin-Elbistan Projesi	- Bakanlığımız Milli Enerji ve Maden politikasında yer alan, ülkemiz enerji ihtiyacının yerli kaynaklardan karşılanmasına yönelik hedef çerçevesinde Çöllolar kömür sahası 2022 yılı içerisinde Elektrik Üretim A.Ş. tarafından Kurumumuza devredilmiştir. 2025 yılında tam kapasiteyle devreye alınmasıyla birlikte yıllık 17.5 milyon ton kömür üretilerek, 1440 MW Kurulu gücü olan Afşin-Elbistan-B Termik Santralinin yakıt ihtiyacının karşılanması ve söz konusu santralden yıllık yaklaşık 9 milyar kWh elektrik üretilmesi planlanmakta olup bu kapsamda çalışmalara devam edilmektedir.

4.9. ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRME FAALİYETLERİ

Kurumumuz, linyit üretimi ve sonraki aşamalarında çevre mevzuatlarına ve AB'ne uyum politikalarına uygun olarak ekonomiklik, verimlilik ve yenilikçilik esaslarına bağlı olmak kaydıyla kömür kalitesinin iyileştirilip çevre dostu olarak kullanılabilmesi yönünde gelişmiş kömür hazırlama, zenginleştirme ve diğer temiz kömür teknolojilerine büyük önem vermektedir. Buna yönelik olarak muhtelif üniversite ve araştırmacı kuruluşlarla Ar-Ge projeleri başlatılmış ve programlanmıştır.

4.9.1. YÜRÜTÜLEN AR-GE FAALİYETLERİ

Kömür Küllerinden ve Kömür Yıkama Atıklarından Nadir Toprak Elementlerinin Kazanımı Projesi

Projenin Başlangıç Tarihi: 01.06.2022

Proje Yürütücüsü: TKİ, İTÜ, TENMAK

Proje Süresi: 30 Ay

Amaç: Ülkemizin NTE ve diğer elementlere ilişkin potansiyelinin tam olarak ortaya çıkarılarak envanterinin oluşturulması ve NTE kazanım teknolojilerinin geliştirilmesi amacıyla Kurumumuz ve TENMAK tarafından Kurumumuza ait sahalarda bulunan lavvarlarda kömür yıkama atıklarından ve termik santrallerde kömür yakımı sonrası ortaya çıkan kömür küllerinin ekonomik öneme sahip NTE'leri açısından kaynak olma potansiyellerinin araştırılması, zenginleştirme ve saflaştırmayı içeren üretim prosesinin oluşturulması amaçlanmaktadır.

Hümkik Asit İçeren Yapı Kimyasallarının Geliştirilmesi Projesi

Sözleşme Tarihi: 29/11/2022

Proje Yürütücüsü: TKİ, TENMAK, TÜBİTAK, MAM

Proje Süresi: 15 Ay

Amaç: Kurumumuz uhdesindeki sahalardan elde edilen leonarditten (düşük kalorili kömür) yerli ve milli politika hedefleri ile üretilen TKİ-Hümas markalı sıvı hümkik asitin çimento ve beton katkıları içinde kullanımının araştırılarak sıvı hümkik asitin kimyasal modifikasyonu ile çimento üretimine yönelik öğütme kolaylaştırıcı ve beton üretimine yönelik akışkanlaştırıcı ara hammaddelerinin elde edilerek ülke ekonomisine kazandırılması amaçlanmaktadır.

Zorlu Operasyon Şartları İçin Otonom Sürüş Sistemi Projesi

Sözleşme Tarihi: 09/05/2022

Proje Yürütücüsü: Kuartis Teknoloji Danışmanlık Ltd. Şti.

Proje Süresi: 1 Yıl “Proje süresinde tamamlanamadığı için firma 1 yıl uzatma talep etmiş ve talep Kurumumuzca kabul edilmiştir.”

Amaç: TKİ’nin sadece destekleyici olarak, firmanın GLİ’deki açık ocak ve araçlarının kullanımına izin verdiği bu projede; mevcut ağır yük kamyonlarına otonom olarak çalışmalarını sağlayacak yapay zeka destekli bir sistem entegre ederek otonom olarak çalışmalarını temin etmek amaçlanmıştır.

TKİ Kömür Sahalarında Yer Alan Leonardit ve Gidya Rezervlerinin Değerlendirilmesi, Milli Ekonomiye Kazandırılması

Sözleşme Tarihi: 30/03/2021

Proje Yürütücüsü: Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü ile Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü

Proje Süresi: 5 Yıl

Amaç: Türkiye leonardit kaynakları/potansiyeli ile kalite ve özelliklerinin araştırılması, çölleşme ve erozyonla mücadele toprak ıslahı alanlarında işbirliği ve ortak çalışma imkânlarının ortaya çıkarılması/değerlendirilmesi, diğer potansiyel alanların taranması, muhtemel proje ve hizmetlerin oluşturulması/yürütülmesi hususunda tarafların çalışma programını ve konularını belirlemesi amaçlanmaktadır.

4.9.2. 2023 YILINDA TAMAMLANAN PROJELER

3 Boyutlu Maden Haritalama ve Güvenlik Sistemi Projesi

Sözleşme Tarihi: 05/10/2021

Proje Yürütücüsü: TKİ, TESPAM Teknoloji ve Yazılım A.Ş.

Proje Süresi: 14 ay

Amaç: Projenin amacı maden tünellerinin hassas 3 boyutlu haritalanmasının yanında bu harita üzerinde insan sağlığına zararlı olabilecek veya madenin stabilizasyonu için risk teşkil edecek parametrelerin model üzerine sayısal olarak işlenerek yapay zekâ tarafından yorumlanması ve bu sayede güvenliğe katkı sağlanmasıdır.

Bu bağlamda periyodik taramalarla, tünelin kesit alanındaki şekil ve boyut olarak değişimler (tavan baskısı, yanal baskılar ve tabanın kabarması vb. sebeplerle oluşan deformasyonlar) anlık olarak tespit edilebilmektedir. Bu işlemlerin hepsi yapay zekâ yazılımları ile gerçekleştirilecektir. Bütün taramalar anlık olarak sistem ana makinalarına aktarılacak olup farklılıklar yapay zekâ ile analiz edilip uyarılar ve acil müdahale öneri raporları oluşturulabilmesine imkân sağlanacaktır.

Hümk Asit Üretiminin 800.000 Litreye Çıkartılması Projesi

Proje Başlangıç Tarihi: 01.01.2023

Proje Yürütücüsü: TKİ

Proje Süresi: 12 ay

Amaç: Ülkemizde, tarım topraklarımızın %90'a yakını organik madde oranı yönünden düşük veya yetersiz durumdadır. Toprağa organik madde ilavesi olmaksızın yalnızca kimyasal gübre kullanımı, toprağın yapısını bozduğu gibi bitki gelişimine de oldukça büyük zararlar vermektedir. Hümk asit; toprağın organik madde oranını yükseltmekte ve toprağa atılan kimyasal gübrelerin etkinliğini artırarak aşırı gübre kullanımının önüne geçmekte olup toprakta atık haldeki kimyasal elementleri çözerek temizlemekte ve bitkiye ulaştırmaktadır. Kurumumuz; linyit sahalarında bulunan leonarditi kullanarak üretmiş olduğu TKİ-Hümas'ı çiftçilerimizle buluşturarak topraklarımızın kimyasal gübrelerden kaynaklı kirliliğe maruz kalmasının önüne geçmeyi ve bu sayede de, tarım topraklarımızı iyileştirerek verimli hale getirdiği gibi milli ekonomimize de katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Sıvı Hümk Asitten Toz Potasyum Humat Fizibilite ve Üretim Deneme Çalışmalarına Başlanması

Proje Başlangıç Tarihi: 01.01.2023

Proje Yürütücüsü: TKİ

Proje Süresi: 12 Ay

Amaç: Kurumumuz yerli ve milli enerji politikaları ekseninde üretim faaliyetlerine devam etmektedir. Bu kapsamda Kurumumuz uhdesinde bulunan linyit sahalarındaki leonarditten ürettiği sıvı hümk asitten toz potasyum humat üretimi gerçekleştirerek ambalaj ve nakliye maliyetini azaltmak amaçlanmaktadır.



GLİ Tunçbilek'te Tek Vardiya 19.500 Ton/Yıl Kapasiteli Granül Organomineral Gübre Üretim Tesisi Yapım İşi Projesi

Sözleşme Tarihi: 27/12/2023

Proje Yürütücüsü: TKİ

Proje Süresi: 12 Ay

Amaç: Yerli ve Milli enerji politikaları kapsamında, Kurumumuz uhdesinde bulunan linyit sahalarındaki Leonarditi kimyasal gübreler ile birleştirip Granül Organomineral Gübre üreterek; tarım topraklarımızın verimliliğini ve kalitesini arttırmak, %90 oranında ithal edilen kimyasal gübre ithalatını azaltmaktır. Bu kapsamda kurulacak olan tek vardiya 19.500 ton/yıl kapasiteli Granül Organomineral Gübre Üretim Tesisi ile piyasada çiftçiler tarafından en çok kullanılan DAP, Üre vb. gibi gübrelere alternatif 5 adet leonardit menşeli granül organomineral gübre üretilmesi planlanmaktadır.

4.9.3. 2023 YILINDA BAŞLAYAN AR-GE PROJELERİ

Kömür ve Türevlerinden Karbon Fiber Üretimi Projesi

Sözleşme Tarihi: 26/12/2023

Proje Yürütücüsü: 1773 İTÜ Teknopark Teknoloji Transfer Ofisi Anonim Şirketi

Proje Süresi: 36 Ay

Amaç: Karbon fiberler, havacılıktan otomotive ve spor ekipmanlarına kadar çeşitli endüstrilerde kullanılan kritik malzemelerdir. Hafif, güçlü ve dayanıklı olmaları sebebiyle yüksek mukavemet ve sertliğin gerekli olduğu uygulamalarda kullanılabilirler. Bu projenin amacı; değişik kömür türlerine ısıtılarak sıvılaştırılması ve ardından da mezofaz zift olarak adlandırılan bu sıvının bir elyaf çekme yöntemi ile hafiflik, yüksek dayanım ve kolayca şekil verilmesi gibi özelliklere sahip karbon fiber üretimidir.

Farklı Bölgelerden Elde Edilen Kömürlerin Katran Bazlı Elektro-Eğrilmiş Karbon Nano Fiber Üretimi için Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi Projesi

Sözleşme Tarihi: 24/11/2023

Proje Yürütücüsü: Marmara İnovasyon Ar-Ge Teknoloji Transfer A.Ş.

Proje Süresi: 18 Ay

Amaç: Bu proje ile ülkemiz farklı bölgelerinden elde edilen kömürlerin, kömür katranı öncüllerinden elektro-eğrilmiş karbon nanolifler (CNF'ler) üretme potansiyelini incelenmesi, ana maliyet unsuru olan PAN malzemesi kullanımının azaltılması, kömür kaynağının katran özellikleri üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi, elektroegirme ile imalat sürecinin optimize edilmesi ve sonuçta elde edilen CNF'lerin morfolojik, mekanik, termal ve elektriksel özellikler açısından karakterizasyonu amaçlanmaktadır.

Geleceğin Madencilik Teknolojisi - Akıllı Baretlerle Kömür Madenciliğinde İleri Düzey İzleme ve Kontrol

Sözleşme Tarihi: 12/10/2023

Proje Yürütücüsü: TKİ

Proje Süresi: 4 Ay

Amaç: “Geleceğin Madencilik Teknolojisi - Akıllı Baretlerle Kömür Madenciliğinde İleri Düzey İzleme ve Kontrol” projesiyle madencilik sektöründe güvenliği ve verimliliği artırmayı amaçlayan yenilikçi bir teknoloji çözümünün geliştirilmesi hedeflenmektedir. Akıllı baretler aracılığıyla çalışanların etrafındaki çevresel değişkenleri sürekli izlemek, tehlikeli durumları önceden tespit etmek ve maden operasyonlarını daha etkili bir şekilde yönetmek amaçlanmaktadır.

İş Sağlığı Ve Güvenliği Koşullarının Geliştirilmesi Amacıyla Yeraltı Madenlerini Uzaktan İzleme Sisteminin Geliştirilmesi ve Pilot Ölçekte GLİ Tuncbilek Yeraltı Linyit İşletmesinde Uygulanması

Sözleşme Tarihi: 19/06/2023

Proje Yürütücüsü: INNOPARK Teknoloji Transfer Ofisi A.Ş.

Proje Süresi: 15 Ay

Amaç: Yeraltı kömür işletmelerinde gerek işletim yöntemi ve gerekse jeolojik yapı sonucu açığa çıkan zararlı, zehirli ve patlayıcı gazların, hava hızı ve hava sıcaklığının anlık izlenmesi sağlanarak limit değerlerini aşması sonucu meydana gelebilecek atmosferik tehlikelerin önceden ve hızlı olarak önlenmesi amaçlanmaktadır.

Kömürden Gazlaştırma Yoluyla Hidrojen Üretimi Projesi

Sözleşme Tarihi: 06/04/2023

Ek Sözleşme Tarihi: 06/12/2023

Proje Yürütücüsü: TKİ, TUBİTAK-MAM

Proje Süresi: Proje iki aşamadan oluşmakta olup süresi 4 + 36 ay'dır.

Amaç: Ülkemiz genelinde kömür rezervlerinin %60'dan fazlasının ısıl değerinin düşük olması (1000-2000 cal/g) nedeniyle bu tür kömürlerin değerlendirilebilmesi için bugüne kadar edinilen teknik bilgi birikimi kullanılarak mevcut TRİJEN tesisinde iyileştirmeler yapılmasıyla gazlaştırma proses tasarımının yerli imkanlar ile geliştirilmesi ve ardından geleceğin yakıtı olarak adlandırılan hidrojenin üretimi amaçlanmaktadır.

Yerli Kömür ve Grafit Kaynaklarının İleri Teknoloji Karbon Ürünleri Üretiminde Kullanılabilirliğinin Araştırılması Projesi

Sözleşme Tarihi: 01/04/2023

Proje Yürütücüsü: TENMAK

Proje Süresi: 15 ay

Amaç: TKİ uhdesinde bulunan kömür ve grafit maden rezervlerinin değerlendirilerek bu madenlerden grafen ve karbon nanotüp gibi ileri teknoloji nano malzemelerin üretim potansiyellerinin detaylı bir şekilde araştırılmasıdır.

4.10. ÇEVRE İLE İLGİLİ YÜRÜTÜLEN FAALİYETLER

4.10.1. ÇEVRE DÜZENLEME VE AĞAÇLANDIRMA ÇALIŞMALARI

Kurumumuz, dekapaj ve üretim çalışmaları nedeniyle bozulan doğal yapının korunması, topoğrafyanın düzenlenmesi ve bozulan çevrenin eski haline getirilmesi bilinciyle, kurulduğu yıldan bugüne kadar arazinin iyileştirilmesi ve yeniden düzenlenmesi hususunda madencilik sektörüne öncü olacak şekilde büyük çabalar sarf etmektedir.

Kurumumuz İşletmelerinde 1970'li yıllardan itibaren binlerce hektarlık alanda milyonlarca ağaç dikimi ile orman ve arazi düzenlemesi yapılmaktadır. Bu alanlar yöre köylülerine tarım arazisi olarak devir edilerek çevrenin korunmasına katkıda bulunmaktadır. Kurumumuz tarafından 1991 yılından başlamak üzere 2023 yılı sonu itibarıyla 6.175 hektarlık alana değişik türde 11.833.684 adet ağaç dikimi gerçekleştirilmiştir.

Bu kapsamda; 2023 yılında ELİ'de 51 hektarlık alana 101.500 adet, GLİ'de 84 hektarlık alana 152.000 adet ve ÇLİ'de 30 hektarlık alana 100.000 adet olmak üzere toplamda 165 hektarlık alana 353.500 adet fidan dikimi gerçekleştirilmiştir. Ağaç türlerini yörelere uygun olarak seçen

Kurumumuz; ELİ ve ÇLİ’de ağırlıklı olarak lavanta, kızılçam, akasya, fıstıkçamı, mavi selvi ve zeytin dikerken, GLİ’de akasya, karaçam, sedir, meşe palamudu, mahlep, ceviz ve aylantus türlerini dikmiştir.

Tablo 16: Dikilen Ağaç Sayıları ve Türleri, (1991-2023)

Ağaçlandırma Yerleri	Dikilen Ağaç Sayısı (Adet)	Çalışma Alanı (Ha)	Ağaç Türleri
ELİ	2.716.814	1.414	Kızılçam, Akasya, Fıstık Çamı, Mavi Selvi, Zeytin
ÇLİ	1.917.088	1.335	Kızılçam, Akasya, Fıstıkçamı, Sarısalkım, Lavanta
GLİ	2.910.853	1.266	Akasya, Karaçam, Sedir, Mahlep, Ceviz, Aylantus, Badem, Atkestanesi,
SLİ, BLİ, GELİ, ILİ, YLİ, Dodurga, Göynük, Saray, Keles	4.288.929	2.160	Yalancı Akasya, Mahlep, İğde, Akçaağaç, Aylantus, Zeytin, Dişbudak, Akçaağaç, Karaselvi, Fıstıkçamı, Ligustrum,
TOPLAM	11.833.684	6.175	

4.10.2. KURUMSAL KARBON AYAK İZİ HESAPLANMASI ÇALIŞMALARI

Temelinde karbon emisyonları konusunun yer aldığı Paris Anlaşması ve Avrupa Yeşil Mutabakatı çerçevesinde, küresel ölçekte iklim değişikliği ile mücadele çalışmaları kapsamında olası sürece hazırlıklı olunabilmesi için Kurumumuz bünyesinde kurumsal karbon ayak izi hesaplama çalışmalarının yapılmasının faydalı olacağı düşünülmüş ve bu amaçla 2023 yılı içerisinde Kurumumuz Merkez Teşkilatı ile İşletme Müdürlükleri karbon ayak izi hesaplama çalışmalarına başlanılmış ve ‘TKİ Kurumu Genel Müdürlüğü ile İşletme Müdürlükleri Bünyesinde Karbon Ayak İzi Hesaplanması ve Azaltım Yol Haritası Raporu’ hazırlanmıştır.

Bahse konu çalışma kapsamında; ilk etapta farkındalık oluşturulabilmesi amacıyla hem Genel Müdürlük hem de işletme müdürlükleri bünyesinde geniş katımlı toplantılar organize edilmiş, sonrasında da proje faaliyet sınırları belirlenmiş ve karbon emisyon kaynakları ortaya çıkartılarak ölçülebilir, hesaplanabilir, takip edilebilir, doğru ve tutarlı bir şekilde raporlanmıştır.

Raporda toplanan ve analiz edilen tüm veriler, en yaygın olarak kullanılan uluslararası karbon hesaplama metodolojisi olan Dünya Kaynakları Enstitüsü (WRI) Sera Gazı Protokolü’nün (GHG-Green House Gas) uygunluk, bütünlük, tutarlılık, şeffaflık ve doğruluk ilkeleri doğrultusunda ve ayrıca International Organization for Standardization’ın (ISO) belirlemiş olduğu ISO 14064-1:2018 Kurumsal Karbon Ayak İzi Standardı çerçevesinde hazırlanmıştır.

4.10.3. ELİ, AELİ VE ÇLİ MÜDÜRLÜKLERİNDE ŞEBEKE BAĞLANTILI GES KURULUM PROJELERİ

Ege Linyitleri İşletme Müdürlüğü 4 MWe Ges Projesi

ELİ 4 MWe GES projesi için 29.09.2021 tarihinde Manisa İl Tarım Müdürlüğünden marjinal tarım arazisi olduğuna dair yazı alınmış olup; 01.10.2021 tarihinde Manisa Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğüne yerinde inceleme yapılması talep edilmiştir. 08.10.2021 yerinde inceleme çalışmaları yapılmış olup 25.10.2021 tarihinde TKİ Genel Müdürlüğünden taahhütnamenin temini sonrası Proje Tanıtım Dosyasının Manisa Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğüne sunumu yapılmıştır. 04.04.2022 ÇED gerekli değildir belgesi alınmıştır. İhale dosyası hazırlanarak Satınalma Daire Başkanlığına gönderilmiştir. 06.12.2021 tarihinde Ege Linyitleri İşletmesi Müdürlüğü 4 MW Şebeke Bağlantılı GES Kurulması işine ait sözleşme yüklenici firma ile Kurumumuz arasında 22.12.2023 tarihinde imzalanmıştır.

Çan Linyitleri İşletme Müdürlüğü 5 MWe Ges Projesi

ÇLİ Müdürlüğü GES projesinin ÇED proje tanıtım dosyasının Çevre Şehircilik Bakanlığı'na sunulmasının ardından Bakanlık tarafından talep edilen kurum görüşleri tamamlanmıştır. 06.01.2022 tarihinde ÇED gerekli değildir yazısı alınmıştır. Çağrı Mektubu başvuru dosyası ilgili olumlu görüş 17.02.2022 tarihinde alınmıştır. Sahada Zemin Etüdü yapılarak proje dosyası hazırlanmıştır ve Proje onaya sunulmuştur.

ÇLİ 5 MW GES projesi 21.09.2022 tarihinde ihaleye çıkmış ve 21.10.2022 tarihinde Kurumumuz ile yüklenici firma arasında sözleşme imzalanmıştır. 04.11.2022 tarihinde yer teslimi yapılarak işin 3.hakedişi de yapılmış olup geçici kabul aşamasına gelinmiştir.

Afşin-Elbistan Linyitleri İşletme Müdürlüğü GES Projesi

Kahramanmaraş ili Afşin ilçesinde bulunan Afşin-Elbistan Linyitleri İşletmesinin yıllık elektrik tüketimlerinin Güneş Enerji Santrali veya Hidroelektrik Santrali ile bir kısmının veya tamamının karşılanması, madencilik faaliyetleri tamamlanan arazilerin ekonomiye kazandırılması ve kurumsal karbon ayak izimizin düşürülmesi amacıyla fizibilite raporu hazırlanmıştır.

Fizibilite raporuna göre kurulması planlanan 9 MWe/10.8 MWp gücündeki Güneş Enerji Santralinin yıllık 15.300.000 kWh elektrik üretmesi beklenmektedir. Bu alternatif doğrultusunda Afşin-Elbistan Linyitleri İşletmesi Müdürlüğü'ne ait arazilerde kurulması planlanan 9 MW kapasiteli güneş enerjisi santrali avan (taslak) projesi hazırlanmıştır.

KAYNAKÇA

- BP. (2022). *Statistical Review of World Energy 2022, 71th edition*.
- BP. (2023). *Energy Outlook*.
- Ediger, V. (2014). *TKİ ve kömürün Tarihçesi İle Türkiye Kömür Stratejileri*. TKİ.
- EİGM. (2023). *Enerji İşleri Genel Müdürlüğü; Enerji Denge Tabloları (2022)*.
- EPDK. (2024). *EPDK Elektrik Üretim Lisans Sorgusu, Şubat 2024*. Ankara.
- ETKB. (2022). *ETKB; Türkiye Ulusal Enerji Planı 2022*.
- EÜAŞ. (2024). <https://www.euas.gov.tr/santraller/afsin-elbistan-linyit-sahasi> adresinden alındı
- EÜAŞ. (2024). *2023 Faaliyet Raporu*.
- IEA. (2022). *Coal 2022*.
- IEA. (2022). *Coal Information Overview, 2021*.
- IEA. (2022). *Coal Market Update 2022*.
- IEA. (2022a). *International Energy Agency*. <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-coal-consumption-2000-2025> adresinden alındı
- IEA. (2023). *Coal 2023*.
- IEA. (2023). *Coal Market Update 2023*.
- IEA. (2023). *World Energy Outlook, 2023*. WEO.
- IEA. (2023a). *International Energy Agency*: <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/thermal-coal-price-markers-2021-2023> adresinden alındı
- MAPEG. (2024). *Maden İstatistikleri, 2023*. <https://www.mapeg.gov.tr/Sayfa/Madenistatistik> adresinden alındı
- MTA. (2024). *Maden Dış Ticaret Raporu 2023*.
- MTA. (2024). *MTA*; <https://www.mta.gov.tr/v3.0/arastirmalar/komur-arama-arastirmalari>. Ankara: MTA.
- TEİAŞ. (2023). *Üretim Kapasite Projeksiyonu Raporu 2021-2025*.
- TEİAŞ. (2024). *Kurulu Güç Raporu, Aralık 2023*.
- TEİAŞ. (2024). *Yük Tevzii Bilgi Sistemi*. https://ytbsbilgi.teias.gov.tr/ytbsbilgi/frm_istatistikler.jsf adresinden alındı



TKİ. (2024). *TKİ 2023 Faaliyet Raporu*.

TKİ. (2024). *TKİ 2024-2028 Taslak Stratejik Planı*.

TTK. (2024). *Faaliyet Raporu 2023*.

TTK. (2024). *Sektör Raporu 2023*.

TÜİK. (2024). <https://data.tuik.gov.tr/> adresinden alındı

TÜİK. (2024). *İthal Kömür İstatistikleri 2023*.

TÜİK. (2024). *Katı Yakıt İstatistikleri 2023*.



TÜRKİYE KÖMÜR İŞLETMELERİ KURUMU

Hipodrom Cad. No:12 Yenimahalle/ANKARA

Tel: +90 (312) 540 10 00

Faks: +90 (312) 384 16 35

Kep: tkigenelmudurlugu@hs01.kep.tr

www.tki.gov.tr