

KÖMÜR ve ENERJİ RAPORU 2025



TMMOB
MADEN MÜHENDİSLERİ ODASI
ARALIK 2025





KÖMÜR VE ENERJİ RAPORU

TMMOB MADEN MÜHENDİSLERİ ODASI

49. DÖNEM YÖNETİM KURULU

Başkan AYHAN YÜKSEL
II. Başkan BÜLENT TOKA
Yazman VEYİS SIR
Sayman MEHMET ZAMAN
Üye ALPER ENTOK
Üye PELİN KERTMEN
Üye FATİH TÜTÜNCÜ

TMMOB MADEN MÜHENDİSLERİ ODASI

ENERJİ VE KÖMÜR ÇALIŞMA GRUBU

Başkan
SELAMİ LELOĞLU
Üyeler
CANDAN KILIÇ
FATİH TÜTÜNCÜ
FATMA MERAL KOÇER
KAYA ŞAHİN
MUSTAFA DELİMEHMET
MUSTAFA YÖRÜKOĞLU
NESLİHAN UÇAR
SAFFET DURAK
VEYİS SIR

ISBN: 978-605-01-1742-4

ARALIK 2025

İçindekiler

SEMBOLLER VE KISALTMALAR	iv
KISALTMALAR.....	iv
BİRİMLER.....	vi
ŞEKİLLER.....	viii
TABLolar.....	x
SUNUŞ.....	xi
ÖNSÖZ.....	xiii
1. DÜNYADA KÖMÜR VE ENERJİ	1
2. DÜNYADA KÖMÜR.....	6
2.1. Rezerv ve Tüketim.....	6
2.2. Dünyada Kömür Ticareti	8
3. TÜRKİYE'DE ENERJİ.....	10
3.1. Birincil Enerji Üretimi ve Ticareti.....	10
3.2. Birincil Enerji Tüketimi.....	17
4. TÜRKİYEDE KÖMÜR	22
4.1. Kaynak ve Rezerv.....	22
4.2. Kömür Üretimi	25
4.2.1. Taşkömürü	25
.....	26
Şekil 18: Türkiye’de taşkömürü üretiminin yıllara göre dağılımı	26
4.2.2. Linyit.....	26
4.3. Kömür Tüketimi	28
4.4. Kömür İthalatı.....	30
4.5. Kömür ve Elektrik Üretimi.....	33
5.KÜRESEL İKLİM KRİZİ, KARBON KISITLARI VE KÖMÜR MADENCİLİĞİNİN GELECEĞİ.....	41
5.1. Karbon Kısıtları, Bütçe Hesaplamaları ve Sektörel Riskler	42
5.2. Karbon Yakalama ve Depolama (CCUS/CCS)	43
5.3. AB-Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması.....	44
6. DÜNYADA VE ÜLKEMİZDE SERA GAZI EMİSYONLARI	45
7. TÜRKİYE’DE ENERJİ VE MADENCİLİK SEKTÖRLERİNDE UYGULANAN POLİTİKALARIN SONUÇLARI.....	51
8.ÇÖZÜM ÖNERİLERİ	54
KAYNAKLAR.....	56

SEMBOLLER VE KISALTMALAR

KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AID	Alt Isıl Değer
BGR	Almanya Federal Yerbilimleri ve Doğal Kaynaklar Enstitüsü
CCUS/CCS	Karbon Yakalama, Kullanma ve Depolama
CO ₂ e	Karbondioksit eşdeğeri
COP	Taraflar Konferansı
CRIRSCO	Uluslararası Maden Rezerv Raporlama Standartları Komitesi
EIA	ABD Enerji Bilgi Dairesi
ETKB	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
EÜAŞ	Elektrik Üretim A.Ş. Genel Müdürlüğü
GSYİH	Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla
IEA	International Energy Agency (Uluslararası Enerji Ajansı)
MAPEG	Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü
MMO	TMMOB Maden Mühendisleri Odası
MTA	Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü
NET	Nihai Enerji Tüketimi (Total Final Consumption)
OECD	Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (Organisation for Economic Cooperation and Development)
PV	Fotovoltaik
SKDM	Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması
TEİAŞ	Türkiye Elektrik İletim A.Ş. Genel Müdürlüğü

TKİ	Türkiye Kömür İşletmeleri Genel Müdürlüğü
TPES	Toplam Birincil Enerji Arzı (Total Primary Energy Supply)
TTK	Türkiye Taşkömürü Kurumu
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UMREK	Ulusal Madenlerde Rezerv ve Kaynak Raporlama Komisyonu.

BİRİMLER

Btep	bin ton petrol eşdeğeri
Bton	bin ton
Gj	Gigajul
GW	Gigavat
GWh	Gigavat saat
kcal	kilokalori
kcal/kg	kilokalori/kilogram
kJ/kg	kilojul/kilogram
MWh	megavatsaat
Mtep	milyon ton petrol eşdeğeri
Mton	milyon ton
kWh	kilovatsaat
m ³	metre küp
Sm ³	standart metre küp
10 ⁶ m ³	milyon metre küp
MW	Megavat
tep	ton petrol eşdeğeri
TJ	Terajul
TW	Teravat
TWh	Teravat saat

	EJ	Mtoe	MBtu	bcme	Mtce	TWh
EJ	1	23.88	9.478x10 ⁸	27.78	34.12	277.8
Mtoe	0.04187	1	3.968x10 ⁷	1.163	1.429	11,63
Mbtu	1.0551x10 ⁹	2.520x10 ⁸	1	2.931x10 ⁸	3.60x10 ⁸	2.931x10 ⁷
Mtce	0.02931	0.700	2.778x10 ⁷	0.8141	1	8.141
TWh	0.0036	0.086	3.412x10 ⁶	0.1	0.1228	1

Enerji İçin Genel Dönüşüm Faktörleri (Kaynak World Energy Outlook-2025)

Not: Varil petrol eşdeğeri (boe) için genel kabul görmüş bir tanım bulunmamaktadır; kullanılan dönüşüm katsayıları genellikle ton petrol eşdeğeri (toe) başına 7,15 ile 7,40 boe arasında değişmektedir. Doğal gaz eşdeğeri milyar metreküp (bcme) cinsinden yapılan dönüşümler temsili çarpanlar olarak verilmiştir; ancak ülkeye özgü enerji yoğunluklarının kullanılması nedeniyle, doğal gaz hacimlerinin International Energy Agency (IEA) enerji dengeleri arasında dönüştürülmesiyle elde edilen ortalama değerlerden farklılık gösterebilir. Metin boyunca alt ısı değerler (LHV) kullanılmıştır.

EJ	Exza Joule
Mtoe	Milyon Ton Petrol Eşdeğeri
Mbtu	Milyon İngiliz Termal Birimi
Bcme	Milyar Metreküp Doğalgaz Eşdeğeri

ŞEKİLLER

Şekil 1: Dünya Birincil Enerji Arzının Kaynaklara Göre Dağılımı

Şekil 2: Bölgesel Bazda Dünya Birincil Enerji Tüketimindeki Gelişim

Şekil 3: Dünya Elektrik Üretimini Kaynaklara Göre Dağılımı

Şekil 4: UEA'nın STEPS Senaryosuna göre Fosil Yakıt Tüketimi Projeksiyonu

Şekil 5: Dünya Kömür Rezervinin Ülkelere Göre Dağılımı 2023

Şekil-6 Ülkelerin Kömür ve Ticaret Dengesi (Energy Institute- Statistical Review of World Energy 2025)

Şekil 7: Türkiye Birincil Enerji Üretimini Kaynaklara Dağılımının Yıllara Bağlı Değişimi

Şekil 8: Türkiye Birincil Enerji Üretimini Kaynaklara Dağılımı

Şekil 9: Kömür Üretim İthalat Grafiği

Şekil 10: Petrol Üretim/İthalat Grafiği

Şekil 11: Doğalgaz Üretim/İthalat Grafiği

Şekil 12: Yıllar İtibariyle Birincil Enerji Tüketimi (Btep)

Şekil 13: 2024 yılı Türkiye Birincil Enerji Tüketimini Kaynaklara Dağılımı

Şekil 14: Onar yıllık dönemlerde birincil enerji tüketimi ve nihai enerji tüketimi büyüme oranları

Şekil 15: 1970-2023 yılları arası birincil enerji üretim/tüketim dengesi

Şekil 16: 1970-2024 yılları arası birincil enerji üretimini tüketimi karşılama oranı

Şekil 17: Kurumlara Ait Linyit Kaynakları (TKİ Kömür Sektör Raporu 2024)

Şekil 18: Türkiye'de taşkömürü üretimini yıllara göre dağılımı

Şekil 19: 1970-2024 Türkiye Linyit Üretimi

Şekil 20: Yıllar İtibariyle Linyit Üretimlerinin Kuruluşlara Dağılımı, TKİ 2024

Şekil 21: Kullanım Yerlerine Göre Ülkemiz Yerli ve İthal Taşkömürü Tüketimi

Şekil 22: Kullanım Yerlerine Göre Ülkemiz Isıl Bazda Linyit Tüketimi

Şekil 23: Türkiye Kömür İthalatının Yıllara Göre Değişimi

Şekil 24: 2024 yılı Kömür İthalatı Yapılan Ülkeler (MTA 2024 Maden Dış Ticaret Raporu)

Şekil 25: Yıllar İtibariyle Kömür İthalatı ve İthalat Maliyetleri (MTA Maden Dış Ticaret Raporu 2024)

Şekil 26: Türkiye Elektrik Kurulu Gücünün Dağılımı (ETKB Ekim 2025 Aylık e-Bülteni)

Şekil 27: 2024 Türkiye elektrik üretiminin kaynaklara dağılımı (EÜAŞ)

Şekil 28: Yerli Kömürün Kurulu Güç ve Brüt Elektrik Üretimi İçindeki Payı, 2024

Şekil 29: 2024 Yılı Ülkeler Bazında Emisyon Oranları

Şekil 30: 2024 Yılı Sektörel Bazda Sera Gazı Emisyonları

TABLolar

Tablo 1: Yıllar itibariyle kaynak bazında birincil enerji üretimi (BTep)

Tablo 2: Yıllar itibariyle kaynak bazında birincil enerji üretimi (orjinal bazda)

Tablo 3: Kömür, petrol ve doğalgaz üretim ithalatı

Tablo 4: Yıllar itibariyle kaynak bazında birincil enerji tüketimi (Btep)

Tablo 5: TTK Ruhsatlı Kömür Sahalarına Ait Kömür Kaynağı (ton, 2024)

Tablo 6: 2024 Yılı Kömür Kurulu Gücü, Üretim Miktarı ve Kapasite Kullanım Oranı

Tablo 7: Türkiye’de Yerli Kömüre Dayalı Büyük Ölçekli Termik Santraller, 2025

Tablo 8: Elektrik Üretimi Amaçlı Araştırılması Gereken Başlıca Kömür Sahaları

Tablo 9: İşletmedeki İthal Kömür Santralleri, EPDK 2025

Tablo 10: Ülkelere göre Fosil Kaynaklı Sera Gazı emisyonları 2024 (GHG emissions of all world countries – JRC/IEA 2025)

Tablo 11: Sera gazı emisyonları (CO₂ eşdeğeri), 1990 – 2023

Tablo 12 : Sektörlere göre toplam sera gazı emisyonları (CO₂ eşdeğeri), 1990-2023

SUNUŞ

Dünyada ve ülkemizde enerjiye olan talep artarak devam ettiğinden, enerji kaynaklarına sahip olmak ve bu kaynaklar üzerinde söz sahibi olmak her zamankinden daha önemli hale gelmiştir. Yaşadığımız coğrafyada ve dünyanın farklı bölgelerinde, özellikle son 20 yılda enerji kaynaklarını kontrol etmek ve enerji arz güvenliğini stratejik bir araç olarak kullanmak amacıyla yaşanan güç mücadeleleri, konunun yalnızca ekonomik değil aynı zamanda jeopolitik ve ulusal güvenlik boyutu bulunduğunu açıkça göstermektedir.

Sanayileşme sürdükçe, artan nüfusun ihtiyaç ve beklentilerini karşılamak için daha fazla enerjiye ihtiyaç duyulacağı gerçeği ortadadır. Bu nedenle vatandaşların enerji talebinin karşılanması, enerji krizlerinden ve küresel piyasalardaki dalgalanmalardan daha az etkilenmek için ülkemizin enerji ihtiyacını kendi kaynaklarına dayalı, planlı ve kamusal yararı esas alan bir anlayışla karşılaması temel hedef olmalıdır. Enerjinin ucuz, sürekli ve güvenilir biçimde sağlanması için öncelikle yerli kaynakların değerlendirilmesi, enerji üretim ve iletiminde kamu denetiminin güçlendirilmesi gereklidir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarında teknoloji ve maliyet açısından son yıllarda önemli gelişmeler yaşanmasına rağmen, dünya birincil enerji tüketiminde kömür ve petrol hâlen ilk iki sıradaki yerini korumaktadır. 1973-2023 yılları arasında dünya birincil enerji tüketiminde petrolün payı %49,3'ten %32'ye düşerken, aynı dönemde kömürün payı %26 seviyelerinde kalmıştır (Energy Institute - Statistical Review of World Energy, 2024). Bu tablo, enerji dönüşümünün hız kazansa dahi kısa vadede fosil yakıtların etkisinin sürdüğünü ve ülkelerin enerji stratejilerini gerçekçi temellerle kurmak zorunda olduğunu göstermektedir.

Enerji alanında ülkemiz açısından en büyük sorun, uzun yıllardır uygulanan yanlış politikalar sonucunda giderek artan dışa bağımlılıktır. Enerji kaynaklarının uluslararası ilişkilerin ve diplomasinin en önemli araçlarından biri haline gelmesi, enerjide dışa bağımlılık sorununun ciddiyetini daha da artırmaktadır. Türkiye, 1970 yılında toplam enerji talebinin %77'sini kendi kaynaklarından karşılarken, 80'li yılların sonunda bu oran %50'ye düşmüş, 2024 yılında ise ihtiyacının ancak %33'ünü kendi kaynaklarıyla karşılayabilecek duruma gerilemiştir. Bu durum yalnızca enerji sektörünü değil, aynı zamanda ülkemizin ekonomisini, dış ticaret dengesini ve sanayi rekabetçiliğini de olumsuz etkilemektedir. Enerji talebindeki payı %60 civarında olan petrol ve doğalgazda %90'a varan dışa bağımlılık, Türkiye'yi küresel fiyat artışlarına ve siyasi baskılara açık hale getirmektedir.

Enerjide dışa bağımlılıktan kurtulmanın en önemli araçlarından biri, yerli kaynakların kullanımının artırılmasıdır. Bu kapsamda kömür, yerli kaynaklar arasında özel bir öneme sahiptir. Ancak ülkemizde mevcut kömür rezervleri gerektiği ölçüde değerlendirilemediği gibi, uluslararası standartlara uygun ve yeterli düzeyde rezerv araştırma çalışmaları dahi yapılmamaktadır. Kömür alanında Ar-Ge çalışmalarının artırılması, daha verimli ve daha temiz üretim teknolojilerinin geliştirilmesi hem dışa bağımlılığı azaltacak hem de enerji

maliyetlerinin düşürülmesine katkı sunacaktır. Ayrıca kömür üretiminden teknoloji geliştirmeye kadar uzanan süreç, doğrudan ve dolaylı olarak önemli bir istihdam potansiyeli yaratmaktadır.

Diğer yandan yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygınlaştırılması, yerli ekipman üretiminin desteklenmesi ve teknoloji geliştirme kapasitesinin artırılması; dışa bağımlılığın azaltılması, istihdamın artırılması ve enerji maliyetlerinin düşürülmesi açısından kritik önemdedir. Ancak bu süreç, yalnızca yatırım artışıyla değil; kamucu planlama, toplumsal fayda ve çevresel sorumluluk ilkeleriyle birlikte yürütülmelidir.

Sonuç olarak enerji planlaması ve üretiminde yeni bir politikaya ve anlayışa ihtiyaç olduğu kaçınılmazdır. Enerji arz-talep dengesinin kaynaklar ve bölgeler bazında yeniden planlanması, yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarına öncelik verilmesi, üretimde verimlilik ve tüketimde tasarrufun esas alınması; ülkemiz insanına ve sanayisine ucuz, kesintisiz ve güvenli enerjinin sağlanmasının temel şartıdır. Türkiye'nin enerji politikası; dışa bağımlılığı derinleştiren, kamu kaynaklarını özel çıkarlar lehine kullanan, denetimsiz ve parçalı uygulamalar yerine; ulusal çıkarı, kamusal yararı ve toplumsal refahı önceleyen bir anlayışla yeniden inşa edilmelidir.

İlki 2015 yılında, ikincisi ise 2020 yılında yayımlanan ve gelenekselleşen bu raporun; meslektaşlarımıza ve sektör temsilcilerine yararlı olacağına inanıyoruz. Raporun hazırlanmasında büyük emek ve katkıları bulunan 49. Dönem Enerji ve Kömür Çalışma Grubu üyelerine teşekkür ederiz.

Yönetim Kurulu

ÖNSÖZ

Nüfus artışı ve sanayileşme sonucunda dünyada olduğu gibi ülkemizde de enerjiye olan talep gittikçe artmaktadır. Ülkemizde petrol ve doğalgaz gibi bazı enerji kaynakları rezervlerinin yetersiz olması, kömür, hidrolik ve yenilenebilir kaynaklar gibi var olan enerji kaynaklarının yanlış politikalar sonucu yeterince değerlendirilememesi sonucunda yerli üretimin talebi karşılama oranı da giderek azalmaktadır.

Bunun bir başka yansıması ise dış ticaret açığında ortaya çıkmakta, ülkenin ithal kaynaklara ödediği döviz miktarı ile birlikte dış ticaret açığı da giderek daha fazla derinleşmektedir. 2003 yılında enerji ithalatına cari fiyatlarla 11,6 milyar ABD Doları ödeyen Türkiye, 2024 yılına geldiğinde yaklaşık 65 milyar ABD Doları ödemiştir. 2024 yılında toplam ithalatın 344 milyar ABD doları olduğu dikkate alındığında enerji ithalatının toplam ithalattaki payının %19 seviyesinde olduğu görülecektir. Bu nedenle var olan enerji kaynaklarının verimli bir şekilde ekonomiye kazandırılması hem arz güvenirliliği hem de dış ticaret açığının azaltılması açısından büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda yerli kömür kaynağının uluslararası standartlara uygun bir şekilde tespiti, sınıflandırılması, üretilerek enerji sektöründe kullanılması çok yönlü faydalar sağlayacaktır.

Ülkemizdeki kömür potansiyeli ile enerji arasındaki ilişkiyi bir bütünlük içinde değerlendiren Enerji Raporu ilk defa 2015 yılında yayınlanmıştır. Bu tür raporlardaki istatistiki bilgilerin güncellenmesi ve rapor içeriğinin gelişen ve değişen koşullar çerçevesinde yenilenmesi açısından raporun belirli periyotlarda güncellenmesinde fayda görüldüğünden, son olarak 2020 yılında güncellenen rapor, çalışma grubumuz tarafından güncel veriler ile yeniden hazırlanmıştır.

Çalışmada veriler Uluslararası Enerji Ajansı (UEA), Energy Institute raporları ile sektörde faaliyet gösteren Kurumların raporlarından, ülkemizin istatistiki verileri ise genel olarak Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından yayınlanan Ulusal Enerji Denge Tabloları ve TÜİK tarafından hazırlanan Katı Yakıt İstatistiklerinden alınmıştır.

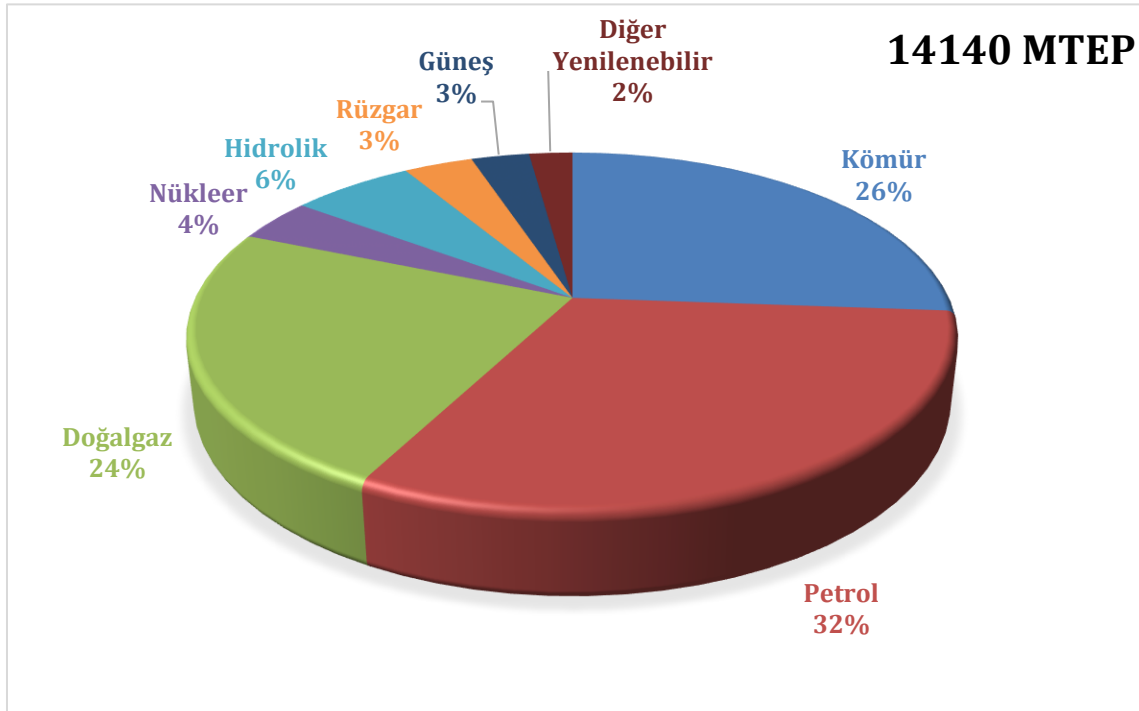
Saygılarımızla,

TMMOB
Maden Mühendisleri Odası
Enerji ve Kömür Çalışma Grubu

1. DÜNYADA KÖMÜR VE ENERJİ

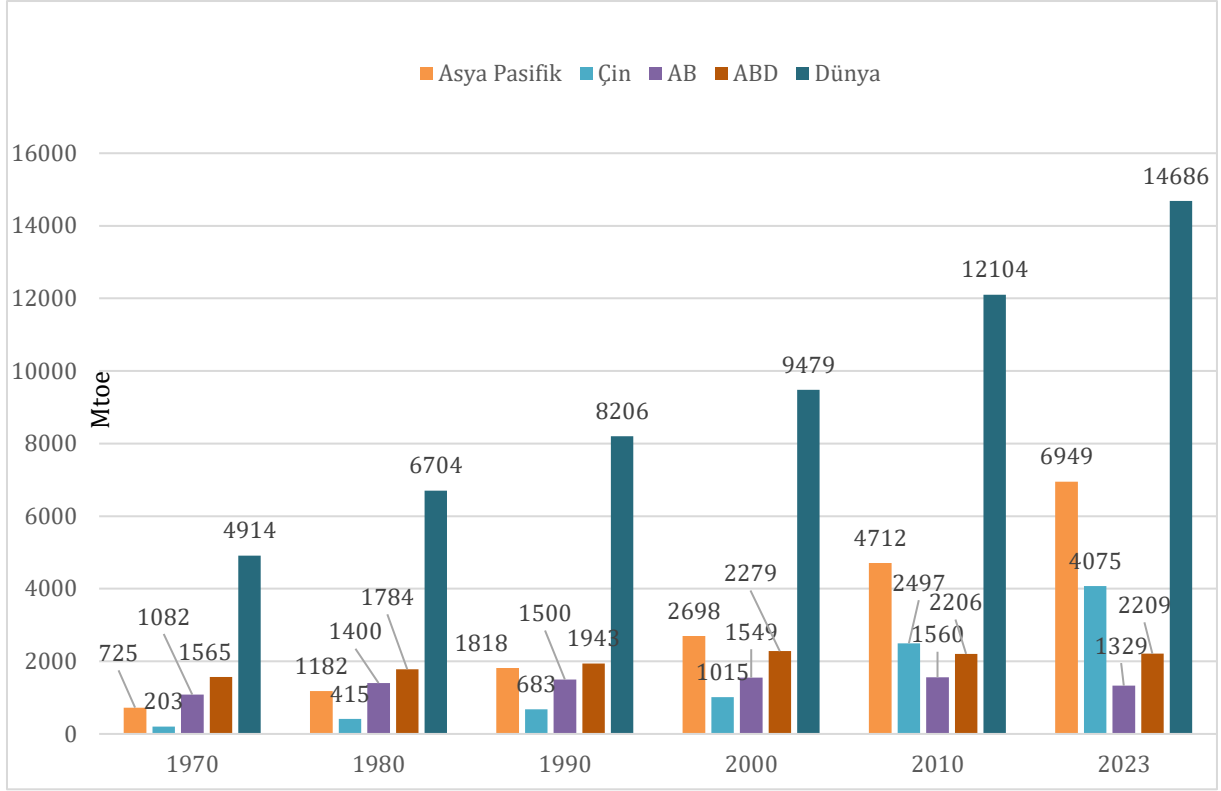
Dünya birincil enerji arzı 1973 ve 2024 yılları arasındaki 50 yılda 2,6 kat artarak 2024 yılı itibarıyla 14.000 Mtep (milyon ton eşdeğer petrol) düzeyine ulaşmıştır. 2024 yılında toplam enerji arzı bir önceki yıla göre %2 artmıştır.

Kaynak bazında incelendiğinde, kömür ve kömür ürünlerinin toplam birincil enerji tüketimi içerisindeki payı, 1970’de %29 seviyesinden günümüzde %26 seviyesine inmiştir. 1970’deki payı %16,8 olan doğal gaz, toplamdaki payını 1990 yılından sonra %20’ye çıkarmış, sonraki yıllarda %1 daha artırarak uzun süre bu seviyelerde kalmış ve günümüzde %23 seviyesine ulaşmıştır. 1970 yılında %46 ile toplam tüketimde önemli bir yer tutan petrolün payı giderek azalmış, günümüzde %32’ye kadar düşmüştür. 1970 yılında payı %6,2 olan yenilenebilir enerji kaynaklarının ise toplam birincil enerji arzındaki payı %14 seviyesine ulaşmıştır. Bu dönemde hidroelektrik santrallerin payı neredeyse sabit kalırken yaklaşık %7 seviyesindeki artış rüzgar ve güneş enerjisi santrallerinden kaynaklanmıştır. (Energy Institute- Statistical Review of World Energy 2025)



Şekil 1: Dünya Birincil Enerji Arzının Kaynaklara Göre Dağılımı 2024

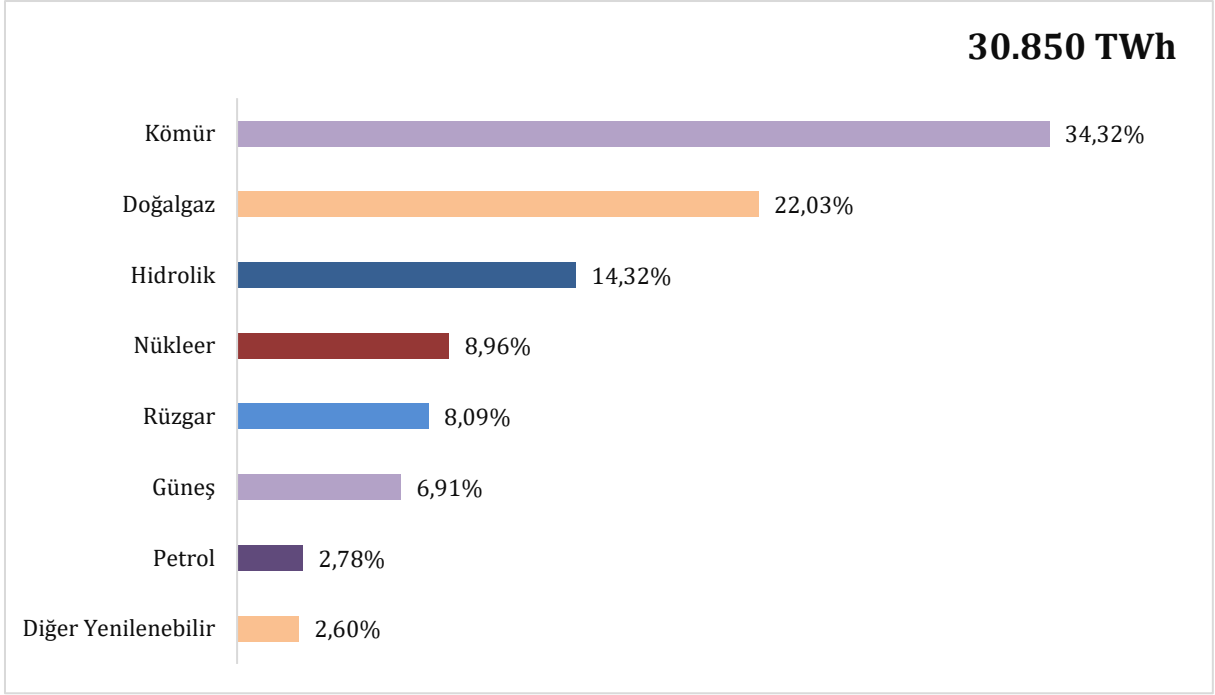
Bölgesel olarak bakıldığında ise; 1970 yılında ABD’nin bariz üstünlüğü görülmektedir. Yıllar itibarı ile önce Çin daha sonra AB ülkeleri, özellikle son on yılda da Asya Pasifik ülkelerinin Dünya birincil enerji tüketiminde önemli rol oynadığı aşağıdaki grafikten görülecektir. (Energy Institute- Statistical Review of World Energy 2025)



Şekil 2: Bölgesel Bazda Dünya Birincil Enerji Tüketimindeki Gelişim

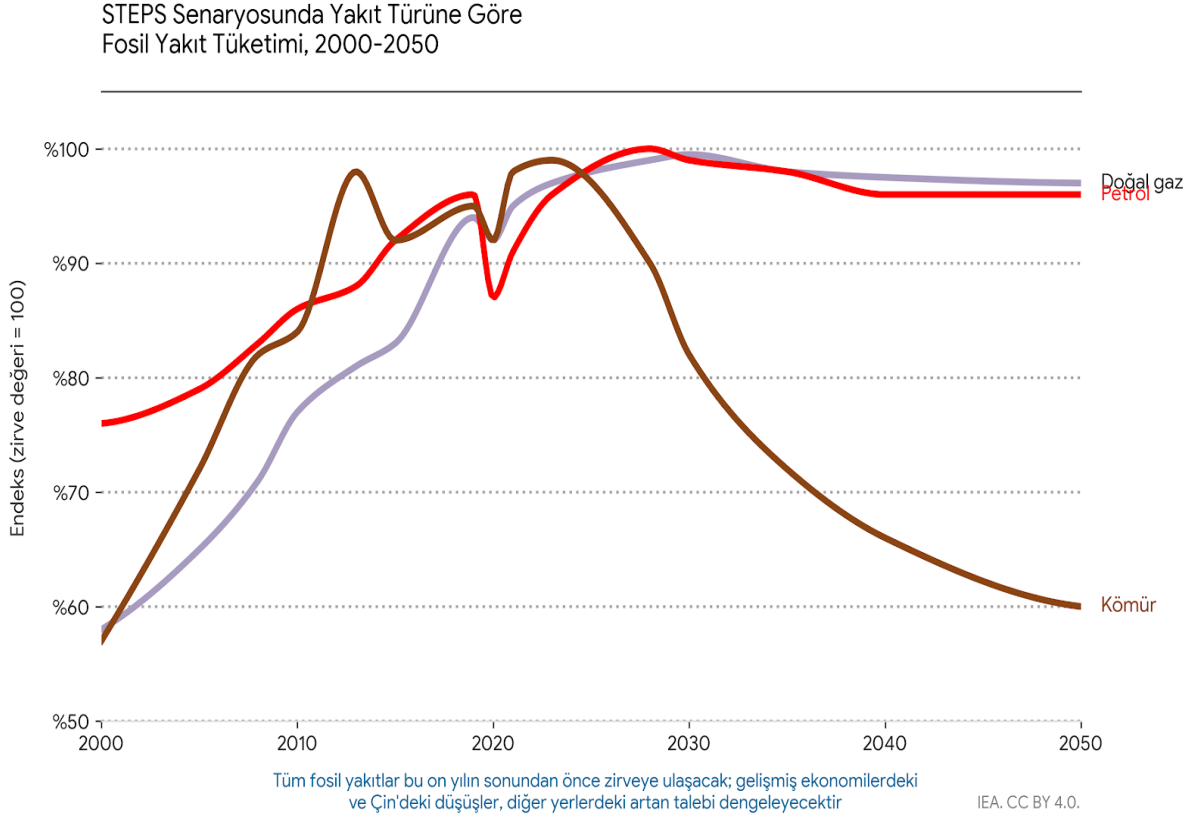
Elektrik üretimine gelince; Energy Institute - Statistical Review of World Energy 2025 Raporu'na göre 2024'de toplam küresel elektrik üretimi 30 bin TWh seviyesine ulaşmıştır. Üretilen bu elektriğin %59'u fosil yakıtlardan elde edilmiş ki bu oran son 50 yılın en düşük oranıdır. Kömür %34 ile en yüksek paya sahipken onu %22 ile doğal gaz izlemektedir. Nükleer enerjinin payı 30 yıl öncesine göre yarıya düşerek yaklaşık %9 olmuştur. Yenilenebilir enerji üretiminin payı ise ilk defa %30 seviyesini aşmıştır. Bu oranın %15'ini son beş yıla göre üretimi ikiye katlanan güneş PV ve rüzgar santrallerinde üretilen elektrik enerjisi oluşturmuştur.

2024 yılında kömürden elektrik üretiminde 5.859 TWh ile Çin ilk sırada yer almıştır. Çin'i, 1.534 TWh üretimiyle Hindistan ve 675 TWh üretim ile ABD takip etmiştir. Rapora göre, Çin'de elektrik üretimi 2024 yılında bir önceki yıla göre %6,5 artarak yaklaşık 10.000 TWh'e yükselmiştir. Böylece 2024 yılında küresel elektrik üretiminin yaklaşık yüzde 30'u Çin'de gerçekleşmiştir. Çin'de kömürden elektrik üretimi de 2024'de bir önceki yıla göre %1,8 artmıştır. Ancak bu artışa rağmen kömürün elektrik üretimindeki payı dünyadaki genel trende uygun olarak azalmıştır. Bu oran 2000 yılında %70'in üzerindeyken, yıllar içerisinde kademeli olarak azalmış 2024 yılında %58 seviyelerine gelmiştir. Çin'e benzer şekilde Hindistan da elektrik üretimi miktarını 1985'ten beri 10 katına çıkarmıştır. Son 10 yılda ise 2 katına çıkmıştır. Aynı dönemlerde Hindistan'da kömürün elektrik üretimindeki payı ise 1985 yılında %60 seviyesinde iken yıllar içerisinde artmaya devam ederek 2024 yılında yaklaşık %75 seviyesine ulaşmıştır.



Şekil 3: Dünya Elektrik Üretimini Kaynaklara Göre Dağılımı

İklim krizi ile mücadele doğrultusunda yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını artırmak ve fosil yakıt tüketimini azaltmak amacıyla alınan ve bundan sonra alınacak tedbirler, güneş PV sistemi ve rüzgar enerjisi teknolojilerinde sağlanan ve gelecekte daha da iyi duruma gelmesi beklenen maliyet düşüşleri, verimlilik artışları, enerji depolama sistemlerinde yaşanan teknolojik gelişmeler, elektrikli araçların küresel otomotiv pazarındaki payının artması gibi nedenlerle dünya enerji tüketiminin kaynaklara göre dağılımının gelecekte değişmesi beklenmektedir. International Energy Agency (IEA) World Energy Outlook 2024 (Uluslararası Enerji Ajansı(UEA), Dünya Enerji Görünümü 2024) raporunda küresel ölçekteki enerji tüketiminin geleceğine ilişkin projeksiyonunu 3 ana senaryoda ele almaktadır: Hükümetlerin bugüne kadar fiilen uygulamaya koyduğu enerji ve iklim önlemlerinin yanı sıra geliştirilmekte olan belirli politika girişimlerine dayanan bir yolu amaçlayan “Belirtilmiş Politikalar Senaryosu” (Stated Policies Scenario, STEPS), bugüne kadar hükümetler tarafından açıklanan net sıfır emisyon taahhütlerinin zamanlı ve eksiksiz olarak uygulandığı bir yol haritasını içeren “İlan Edilmiş Taahhütler Senaryosu” (Announced Pledges Scenario, APS) ve iklim krizi ile mücadelede konulmuş olan 1.5 derecelik sıcaklık artışı hedefi için yapılması gerekenleri içeren “2050 Net Sıfır Emisyon Senaryosu” (Net Zero Emissions by 2050 Scenario, NZE). UEA her üç ana senaryoda da temiz enerji ekonomisinin arkasındaki ivmenin içinde bulunduğumuz on yılda kömür, petrol ve doğal gaz talebinde zirveye ulaşmaya yettiğini belirtmektedir. Ancak zirve sonrası gidişat bu senaryolarda büyük farklılıklar göstermektedir. Dünyanın içinde bulunduğu ekonomik, politik ve teknolojik koşullarda enerjinin geleceği en iyi ihtimalle UEA’nın belirtilmiş politikalar senaryosu ile uyumlu olacaktır. UEA’nın mevcut politikalar senaryosuna göre 2030 yılında fosil yakıt tüketimi zirveye ulaşacak, devam eden süreçte 2050 yılına kömür tüketimi 2030’daki tüketimden %40’lık kayıp yaşarken, petrol ve doğalgaz ise yaklaşık olarak 2030 tüketim değerini koruyacaktır.



Şekil 4: UEA'nın STEPS Senaryosuna göre Fosil Yakıt Tüketimi Projeksiyonu

2023-2050 arası dönemde ortalama %2,7 büyümesi beklenen dünya ekonomisi, enerjiye olan talebi önemli ölçüde arttırmaktadır. UEA tarafından yapılan projeksiyon çalışmalarında mevcut enerji politikalarının devamı halinde, 2050 yılında dünya enerji talebinin, ortalama yıllık %0,4'lük artışlarla, 2023 yılına göre %12,5 daha fazla olacağı gösterilmektedir. Aynı dönemde birincil enerji arzında petrol, doğal gaz ve kömürden oluşan fosil yakıtların ağırlıklı konumunun önümüzdeki yıllarda da devam etmesi beklenmekle birlikte, enerji talebindeki artışın tamamının yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanması öngörülmektedir. Rakamlar nükleer ile hidrolik dışı-diğer yenilenebilir kaynaklardaki artışların (2022-2050 dönemi) önceki yıl öngörüsüne göre daha yüksek olacağını göstermektedir. 2023 yılında olduğu gibi 2030 yılında da birincil enerji arzındaki en büyük paya (%27,7) sahip olacağı hesaplanan petrolün, 2040'da da ilk sıradaki konumunu koruyacağı ancak 2050'ye gelindiğinde yerini hidrolik-dışı yenilenebilir enerji kaynaklarına bırakacağı düşünülmektedir.

Mevcut politikaların devamı halinde, en hızlı artış oranının hidrolik-dışı yenilenebilir enerji kaynaklarında olacağı öngörülmektedir. Bu kaynakların tüketiminin yıllık %3,9'luk artışlarla 2050 yılında 2023 yılına göre %178 artacağı hesaplanmaktadır. Ardından nükleer enerji kullanımının yıllık %1,83'lük artışlarla %63,3 ve hidrolik kaynak kullanımının da ortalama %1,6'luk artışlarla %53,3 yükselmesi beklenmektedir. Aynı dönemde doğal gaz tüketiminin de ortalama %0,2'lik artışlarla %4,8 yükseleceği düşünülmektedir. 2022 yılında olduğu gibi 2023 yılında da elektrik üretiminde sırasıyla kömür ve doğal gaz ilk iki sırada yer alırken, bu sıralamanın 2035'ten önce değişeceği ve 2050'ye gelindiğinde ise güneş PV (%36,9) ve rüzgarın (%21,2) ilk iki sırayı elde edeceği öngörülmektedir. 2023-2050 döneminde; doğal gazın payının %21,9'dan %11,2'ye, kömürün payının %35,7'den %7,3'e, petrolün payının %2,5'ten %0,2'ye, hidroliğin payının %14,2'den %11'e, nükleerin payının da %9,3'ten

%7,6'ya düşeceği öngörülmektedir. En büyük yüzdelik artış ise güneşte (PV) beklenmektedir. Aynı dönemde güneşin (PV) %5,4'lük payının %36,9'a yükseleceği öngörülmektedir. (IEA, World Energy Outlook 2024)

Uluslararası Enerji Ajansı'nın (UEA) 2024 Dünya Enerji Görünümü raporuna göre, kömüre dayalı elektrik üretiminin 2050 yılına kadar her yıl ortalama %3,3 oranında azalacağı öngörülmektedir. Kömürden elektrik üretiminin gelecekteki seyri, büyük ölçüde gelişmekte olan ülkelerdeki duruma bağlı olacaktır. Bu konudaki tahminleri etkileyen birçok faktör bulunmaktadır:

* **Teknolojik Gelişmeler:** Karbon tutma, kullanma ve depolama (CCUS) gibi teknolojilerdeki ilerlemeler.

* **Santral Durumu:** Devreden çıkacak kömür santrali sayısı.

* **Ekonomik Faktörler:** Kömür ve doğal gaz fiyatlarındaki dalgalanmalar, sabit karbon vergisi gibi ek maliyetler ve finansman koşulları.

* **Politikalar ve Anlaşmalar:** Hava kalitesini iyileştirmeyi ve sera gazı emisyonlarını düşürmeyi hedefleyen ulusal politikalar ve uluslararası anlaşmalar.

* **Rekabet:** Özellikle güneş ve rüzgar gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygınlaşması ve diğer kömür dışı santrallerle olan rekabet.

* **Gelişmiş Ülkelerdeki Eğilim:** Gelişmiş ülkelerin elektrik ve sanayi sektörlerinde kömürü terk edip yeni teknolojilere ne hızla yöneleceği.

Tüm bu etkenler göz önüne alındığında, zaman zaman geçici artışlar görülse bile, kömürün elektrik üretimindeki payının önümüzdeki yıllarda kademeli olarak azalması kaçınılmaz görünmektedir.

UEA tarafından 2024 Dünya Enerji Görünümü raporunda kömür, petrol ve doğalgazdan oluşan fosil enerji arzının 2030 yılına kadar zirveye ulaşacağı, bundan sonra inişe geçeceğinin ön görüldüğünü yukarıda belirtmiştik. Bu sürede genel toplam içinde kömür talebindeki azalmaların doğalgaz ile dengeleneceği, bir anlamda kömürün yerini kısmen doğalgazın alacağı öngörülmektedir. 2050 yılı için hedeflenen Net Sıfır Emisyonu (NZE) senaryosuna göre 2050 yılında küresel enerji talebinin %90'ının temiz enerjiden sağlanacağı ön görülmektedir. Outlook içeriğinde son on yılda küresel enerji talebinin yıllık ortalama %1,4 artışı, ancak 2023-2050 yılları arası senaryoda bu artış hızının yıllık ortalama %0,5'e düşeceği öngörülmektedir. Buna gerekçe olarak üç faktör ön plana çıkartılmaktadır.

1. Daha verimli süreçler veya ekipman aracılığıyla enerji kullanımının teknik verimliliğindeki iyileştirmeler,

2. Küresel ekonominin yapısında, daha az enerji gerektiren ve enerji yoğun sektörlerden uzaklaşan hizmet sunumuna doğru yaşanan değişimler,

3. Enerji sistemine daha fazla yenilenebilir enerji kullanılması nedeni ile oluşan verimlilik,

Enerji talebinin ağırlıklı olarak yenilenebilir kaynaklardan sağlanması durumunda büyüme ve enerji talebini etkileyen diğer faktörlerdeki değişim aynı devam etse bile, küresel enerji talebinde 1/3 oranında bir azalmanın mümkün olduğu, daha az enerji üretimi ile talebin karşılanabileceği öngörülmektedir. Enerji talebinde 2023-2050 yılları arasında bir miktar

azalma olacağı beklenmekle birlikte, bu azalmanın yıllık ortalama 0,5 seviyelerinde olacağı yönündeki senaryoya ihtiyatlı yaklaşılması gerektiği düşüncesindeyiz.

Enerji üretiminin fosil kaynaklardan yenilenebilir kaynaklara dönüşmesi ve talebin daha az enerji üretimi ile karşılanması sonucu CO₂ emisyonu ve sera gazı etkisinin 2030 yılından itibaren önemli ölçüde azalacağı, küresel sıcaklık artışını 2 derecenin altında sınırlamanın mümkün olabileceği STEPS senaryosunda olmasa bile NZE senaryosunda mümkün görülmektedir.

İklim değişikliği konusunda genel kanaat bu öngörülere ve senaryolara her zaman ihtiyatla yaklaşılması gerektiği yönündedir. Yapılan çalışmalar sadece enerjinin değil, dünyamızın da geleceğini ilgilendirmektedir. Ancak küresel bazda konu bu kadar masum ele alınmamaktadır. Son üç iklim zirvesi petrol ve doğal gaz zengini ülkelerde yapılmış, fosil yakıtlardan petrol ve doğal gaz adeta korunmuş ve kömür tek kirletici olarak öne sürülmüştür. Bu zirvelerde kömürden çıkış ile ilgili senaryolar hazırlanmış, Dubai’de yüzün üzerinde ülke bu konuda imza vermiştir. Görüldüğü kadarı ile petrol ve doğal gaz üreten ülkeler sahip oldukları lobi gücü ile kömürü feda ederek kendilerini kurtarmaya çalışmaktadır. Bu konu Outlook’ta 2050 yılına kadar kömürün önemli ölçüde gerileyeceği, doğal gaz ve petrolün ise 2022 seviyelerini koruyacağı şeklinde yer almıştır.

2. DÜNYADA KÖMÜR

2.1. Rezerv ve Tüketim

Uluslararası Genel Kömür Sınıflamasına göre; ıslak ve külsüz bazda alt ısı değerleri 5.700 kcal/kg’dan yüksek kömürler antrasit ve bitümlü kömür, 4.165 kcal/kg-5.700 kcal/kg arasında alt ısı değerine sahip olanlar alt bitümlü kömür ve 4.165 kcal/kg’ın altında olanlar ise linyit kömürü şeklinde sınıflandırılmaktadır.

Küresel enerji raporlarında sıkça yinelenen "Dünyada ne kadar kömür var?" sorusunun yanıtı, jeolojik bir mesele olmasının yanında, bir tanım ve metodoloji meselesidir. Kömür varlıklarının tespiti ve raporlanmasındaki temel zorluk, kamuoyunun, medyanın ve hatta bazen endüstri paydaşlarının "kaynak" (resource) ve "rezerv" (reserve) terimlerini birbirinin yerine kullanmasından kaynaklanmaktadır. "Kaynak" (yer kabuğunda var olan toplam jeolojik miktar) ile "rezerv" (bu kaynağın güncel koşullarda ekonomik ve yasal olarak çıkarılabilir kısmı) arasındaki bu temel fark, küresel kömür varlığına ilişkin algıyı çarpıtmakta ve enerji politikalarını yanlış yönlendirebilmektedir.

Veri adreslerinde, tanımlamalarda, metodolojide, terminolojide ya da değişik zaman dilimlerinde ortaya çıkan farklılıklar nedeniyle, kömüre ilişkin küresel bilgilere farklı kaynaklarda farklı şekillerde rastlayabilmek mümkündür. Örneğin küresel kömür rezervi; Dünya Enerji konseyine (WEC) göre 900 milyar ton, ABD Enerji Bilgi Dairesine (EIA) göre 1.053 milyar ton, Alman Yerbilimleri Enstitüsü (BGR) ve raporlarında kömür rezervi için BGR’ye referans veren BP/Energy Institute’a göre 1.074 milyar ton’dur. Bu raporda hem en güncel olması hem de endüstride sıkça kullanılan ve atıf yapılan bir rapor olması nedeniyle daha önce BP tarafından, mevcut durumda ise Energy Institute tarafından hazırlanan “Statistical Review Of World Energy” raporları baz alınacaktır.

The Energy Institute verilerine göre, 2020 yılı sonu itibarıyla dünya üzerinde toplam görünür antrasit ve bitümlü kömürler ile alt bitümlü kömürler ve linyit rezervleri 1,07 trilyon ton olup bu rezerv toplamının 753,6 milyar tonu (%70) antrasit ve bitümlü kömür (taşkömürü), 320,5 milyar tonu (%30) ise alt bitümlü kömürler ve linyittir.

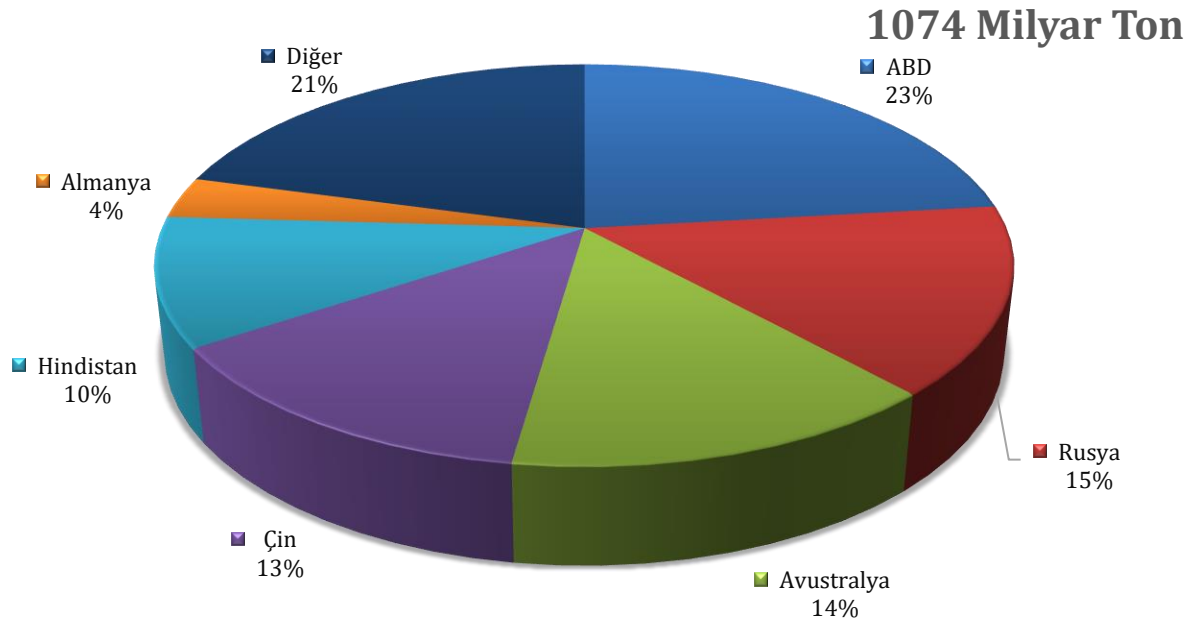
Dünya antrasit ve bitümlü kömür rezervlerinin en büyük kısmı %29,1'lik payla (218,94 milyar ton) ABD'de yer almaktadır. ABD'yi; %17,9 payla Çin (135,07 milyar ton), %14,1 ile Hindistan (105,98 milyar ton), %9,8'le Avustralya (73,72 milyar ton), %9,5'le Rusya (71,72 milyar ton) izlemektedir. Dünya alt bitümlü kömür ve linyit rezervlerinin ise en büyük kısmı %28,2'lik payla (90,45 milyar ton) Rusya Federasyonu'nda bulunmaktadır. Rusya'yı; %23,9'la Avustralya (76,51 milyar ton), %11,2'yle Almanya (35,90 milyar ton), %9,4'le ABD (30,00 milyar ton), %3,7'yle Endonezya (11,73 milyar ton) ve %3,4'le (10,98 milyar ton) Türkiye izlemektedir.

2023 yılında dünya genelinde kömür tüketiminin neredeyse dörtte üçü (%74,7), sırasıyla Çin, Hindistan ve ABD tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu oran, 2010'daki %70,5'lik paya göre bir artış göstermektedir.

Güncel politikalar devam ettiği takdirde, kömürün dünya enerji tüketimindeki payının 2023'teki %27 seviyesinden, 2050 yılına gelindiğinde %13'e düşeceği öngörülmektedir. Bu düşüşün en çok Çin'den, ardından da elektrik talebi ve nüfus artışı yavaşlayan Kuzey Amerika ve Avrupa Birliği ülkelerinden kaynaklanacağı beklenmektedir.

Kömür tüketiminin artacağı düşünülen bölgelerde ise, daha çok Güneydoğu Asya ülkeleri öne çıkmaktadır. Onları daha düşük oranlarda Brezilya ve Orta Doğu ülkeleri takip etmektedir (IEA, World Energy Outlook 2024).

Küresel kömür rezervlerinin %75'i, 2023 yılı sonu itibarıyla yalnızca beş ülkede bulunmaktadır, bu ülkeler sırasıyla ABD (%23), Rusya (%15), Çin (%13), Avustralya (%14) ve Hindistan (%10). Aynı verilere göre 2023'te dünya kömür üretiminin %79,4'ünü bu beş ülke sağlarken, Çin tek başına üretimin %51,9'unu karşılamıştır. (Energy Institute Statistical Review of World Energy 2024).



Şekil 5: Dünya Kömür Rezervinin Ükelere Göre Dağılımı 2023

Dünya 2024 yılı toplam kömür üretimi (≈ 9 milyar ton, IEA COAL 2024) dikkate alındığında, 1.074 milyar ton seviyesinde olan küresel kömür rezervlerinin yaklaşık 119 yıl ömrü bulunduğu hesaplanmaktadır. Bununla beraber, kömür rezervlerinin kalan ömrünün hesaplanmasında, günümüz koşullarında teknik ve ekonomik bakımdan üretilebilir olan toplam 1074 milyar ton büyüğündeki kömür rezervi temel olarak alınmaktadır. Almanya Federal Yer Bilimleri ve Doğal Kaynaklar Enstitüsü'ne göre, günümüz koşullarında henüz teknik ya da ekonomik bakımdan üretilebilir olmayan 17 trilyon ton taşkömürü ile 4,2 trilyon ton linyit, "kaynak" olarak yerkürede kullanılabileceği zamanı bekleyecektir. (Federal Institute for Geosciences and Natural Resources 2009, s.56-59)

2.2. Dünyada Kömür Ticareti

Dünya kömür ticaretinin neredeyse tamamı taşkömürüne ilişkindir. Linyit kömürünün ülkeler arasında taşınması ya da ticareti günümüzde ekonomik olmamaktadır. Küresel ölçekte ticareti yapılan taşkömürünün iki ana kullanım amacı bulunmaktadır: Elektrik üretimi için termal kömür ve demir çelik endüstrisinin kullanımı için metalürjik kömür (koklaşabilir kömür).

Uluslararası Enerji Ajansının (IEA) "Coal Mid-Year Update 2025" Raporuna göre 2024 yılında küresel kömür ticareti, 1,5 milyar ton eşğini ilk kez aşarak 1,55 milyar ton ile rekor bir seviyeye ulaşmıştır. Söz konusu ticaretin %76 ile önemli bir kısmını oluşturan termal kömür ticareti ise 28 Mt artarak 1.180 Mt'a yükselmiştir. Bu büyüme, başta Çin olmak üzere Asya'dan gelen güçlü ithalat talebiyle sağlanmıştır.

İthalat ve İhracattaki Önemli Değişimler (2024 Yılı)

- **Çin'in Yükselişi:** Çin'in kömür ithalatı %14 artarak 548 Mt'a ulaştı ve ilk kez 500 Mt sınırını aşmıştır. Bu rakam, 237 Mt ile ikinci en büyük ithalatçı olan Hindistan'ın iki katından fazladır.
- **Vietnam'ın Öne Çıkışı:** Vietnam, 2024'te Tayvan'ı geride bırakarak en büyük ilk beş ithalatçı arasına girmiştir. Güçlü talep ve istikrarlı yerel üretim sayesinde Vietnam'ın ithalatı %16 oranında artmıştır.
- **İhracat Artışları:** Endonezya'nın termal kömür ihracatı, Çin'den gelen güçlü talep sayesinde %6 artarak 549 Mt'a ulaşmıştır. Avustralya ve Kolombiya'nın ihracatları da sırasıyla %3 ve %8 oranında artış göstermiştir.
- **Rusya'nın Gerilemesi:** Rusya'nın termal kömür ticareti ise Batı yaptırımları, lojistik sorunlar ve azalan kârlılık gibi nedenlerle önemli ölçüde düşmüştür. Metalürjik kömür ticareti de 2024'te 369 Mt ile tüm zamanların en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Bu artışta, Asya'daki önemli çelik üreticisi ülkelerin güçlü talebi etkili olmuştur.
- **Avustralya ve Moğolistan:** En büyük metalürjik kömür ihracatçısı Avustralya, 153 Mt ile istikrarlı bir hacim yakalarken, ikinci sıradaki Moğolistan %5'lik bir artışla 56 Mt'a ulaşmıştır. Moğolistan'ın ihracatının tamamı Çin pazarına yönelmiştir.
- **ABD ve Rusya:** ABD ve Rusya'nın ihracatları da %11'lik bir artışla sırasıyla 52 Mt ve 49 Mt'a yükselmiştir. Ancak Kanada'nın ihracat hacminde düşüş yaşanmıştır.

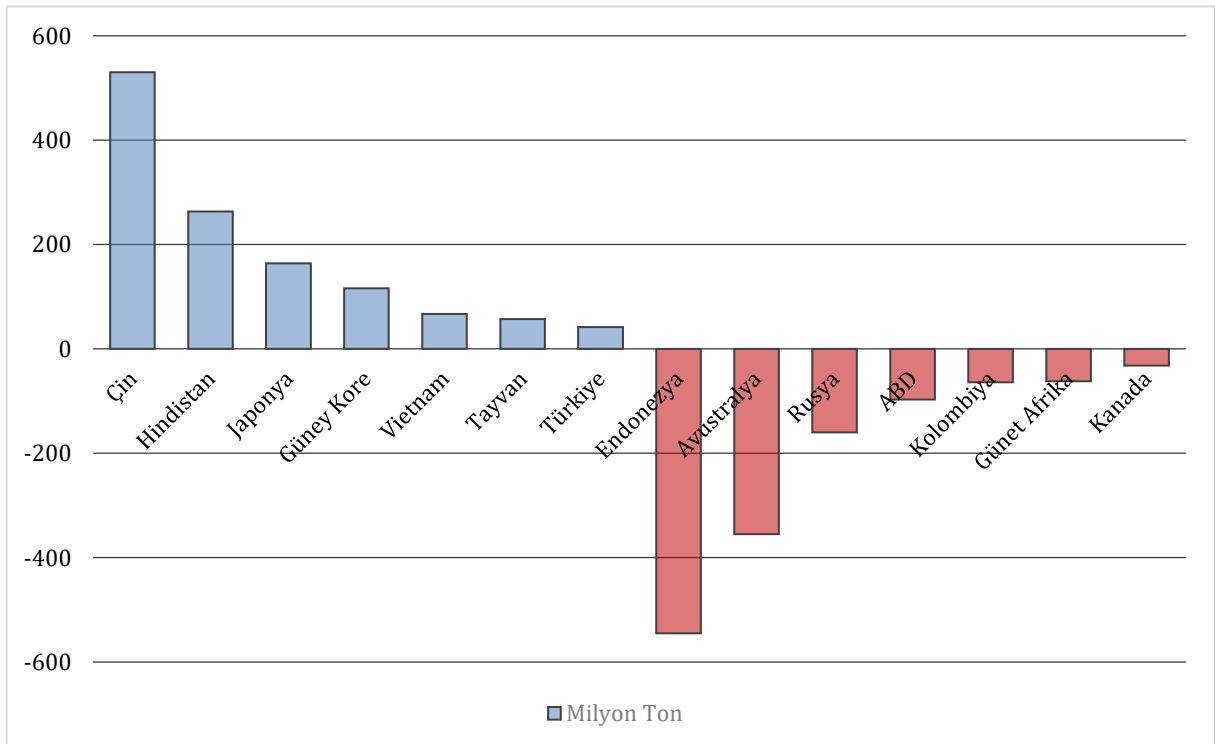
2025 ve Sonrası İçin Beklentiler: 2025'te küresel kömür ticaretinde 2024'teki yükselişin tersine dönmesi beklenmektedir. Bu düşüşün başlıca sebebi, özellikle Çin'deki yavaşlayan kömür talebi, yüksek yerel üretim ve stoklar olacaktır. Çin'in kömür ithalatının yaklaşık 76 Mt düşmesi öngörülmüyor. Hindistan'da ise yerel üretim artışının ithalata olan bağımlılığı azaltacağı ve ithalat miktarının 235 Mt seviyelerinde gerçekleşeceği beklenmektedir. Japonya ve Güney Kore'de nükleer santrallerin daha verimli çalışması ve ekonomik belirsizlik nedenleriyle kömür talebinin düşeceği, ancak en büyük ithalatçılar arasında bulunan Vietnam'ın ithalat oranını %4 artıracığı ön görülmektedir.

2025 yılı ve sonrası için yapılan tahminlere göre; termal kömür ticaretinin 1,1 milyar tona düşerek, %7'lik bir gerileme yaşanacağı öngörülmektedir. Endonezya'nın ihracatının, ana pazarlarındaki talep düşüşü nedeniyle en az %10 azalacağı, Kolombiya'nın ihracatının da düşük fiyatlar yüzünden 11 milyon ton düşeceği beklenmektedir.

2024 yılında küresel metalürjik kömür ticareti rekor kırarak 369 Mt seviyesine ulaşmıştır. 2025 yılı için metalürjik kömür ticaretinde %3'lük bir daralma ile hacmin 357 Mt seviyesine gerileyeceği öngörülmektedir. IEA istatistiklerine göre, 2026'da bu yüzyılda görülmemiş bir şekilde küresel kömür ticaretinde, üst üste ikinci kez bir düşüş yaşanması bekleniyor. Çin'in ithalat talebindeki devam eden düşüşün, bu gerilemenin en büyük nedeni olacağı ve küresel ticaret hacminin 1,42 Milyar tona düşeceği beklenmektedir. Hindistan'ın ithalatı da yerel üretimin artmasıyla 219 Mt'a kadar gerileyecek. Avrupa, Japonya ve Kore'deki yapısal talep düşüşleri de ithalat gereksinimlerini azaltacak. En büyük ithalatçılar arasında yine sadece Vietnam'ın ithalatında artış bekleniyor.

İhracat hacmindeki en büyük düşüşün, termal kömür ihracatının 2025 seviyelerine göre 35 Mt azalacağı tahmin edilen Endonezya'da yaşanması, Rusya'nın ihracatının da 3Mt düşeceği ön görülmektedir. Avustralya'nın termal kömür ihracatının ise 2026'da 1 Mt daha azalacağı beklenmektedir.

Son olarak, 2026'da küresel metalürjik kömür ihracatının 351 Mt seviyelerinde istikrar kazanması bekleniyor. Avustralya'da 5 Mt, ABD'de ise 1 Mt'luk bir artış olacağı diğer ülkelerde ise önemli bir değişiklik olmayacağı ön görülmektedir. (IEA, Coal Mid-Year Update



Şekil-6 Ülkelerin Kömür ve Ticaret Dengesi (Energy Institute- Statistical Review of World Energy 2025)

3. TÜRKİYE’DE ENERJİ

Bu bölümde yer alan tablolar ve şekillerin içerdiği veri Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’nın yıllık olarak yayınladığı Ulusal Enerji Denge Tablolarından elde edilmiştir.

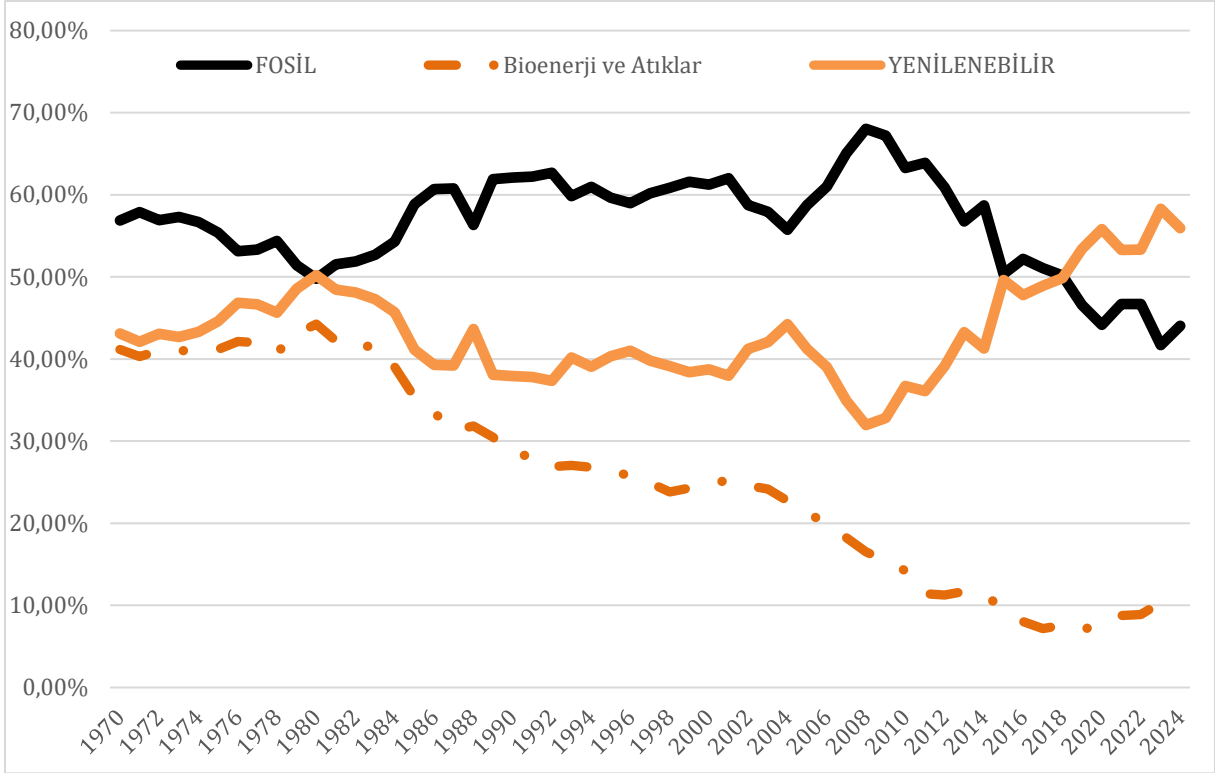
3.1. Birincil Enerji Üretimi ve Ticareti

Tablo 1: Yıllar itibariyle kaynak bazında birincil enerji üretimi (BTep)

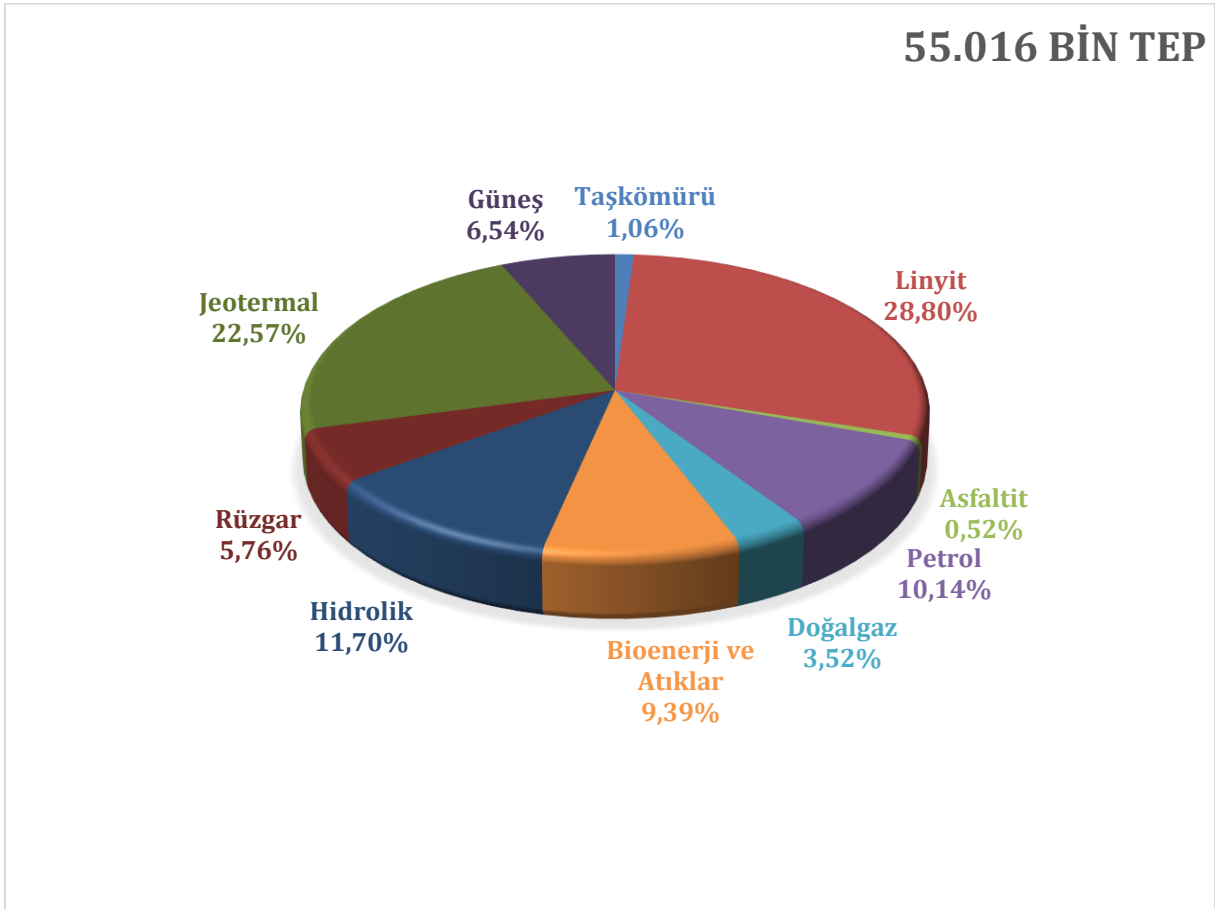
Yıllar	Taşkömürü	Linyit	Asfaltit	Petrol	Doğalgaz	Bioenerji ve Atıklar	Hidrolik	Rüzgar	Jeotermal	Güneş	Toplam	Büyüme (%)
1970	2.790	1.735	15	3.719	-	5973	261	-	23	-	14.516	
1971	2.830	1.867	10	3.625	-	5800	224	-	38	-	14.394	-0,84
1972	2.831	2.203	72	3.557	-	6239	276	-	38	-	15.216	5,71
1973	2.832	2.326	124	3.687	-	6410	224	-	48	-	15.651	2,86
1974	3.029	2.506	169	3.474	-	6670	289	-	50	-	16.187	3,42
1975	2.936	2.745	196	3.250	-	6783	508	-	56	-	16.474	1,77
1976	2.826	3.004	190	2.725	14	6950	720	-	58	-	16.487	0,08
1977	2.687	3.269	187	2.849	16	7090	737	-	58	-	16.893	2,46
1978	2.620	4.057	128	2.873	20	7277	803	-	60	-	17.838	5,59
1979	2.471	3.343	87	2.973	31	7471	885	-	60	-	17.321	-2,90
1980	2.195	3.738	240	2.447	21	7683	976	-	60	-	17.360	0,23
1981	2.422	4.271	241	2.481	15	7725	1.085	-	60	-	18.300	5,41
1982	2.445	4.652	370	2.450	41	7928	1.218	-	82	-	19.186	4,84
1983	2.159	5.378	323	2.313	7	8058	975	-	100	-	19.313	0,66
1984	2.216	6.498	97	2.191	36	7932	1.155	-	197	-	20.322	5,22
1985	2.199	8.212	225	2.216	62	7749	1.036	-	237	-	21.936	7,94
1986	2.151	8.949	261	2.514	416	7880	1.021	-	342	5	23.539	7,31
1987	2.111	9.827	271	2.762	270	7852	1.601	-	374	10	25.078	6,54
1988	2.212	8.603	268	2.692	90	7840	2.490	-	398	13	24.606	-1,88
1989	2.027	10.564	179	3.020	158	7849	1.543	-	396	19	25.755	4,67
1990	2.080	9.524	119	3.902	193	7208	1.991	-	433	28	25.478	-1,08
1991	1.827	9.117	60	4.674	185	7212	1.951	-	435	41	25.502	0,09
1992	1.727	10.299	92	4.495	180	7209	2.285	-	448	60	26.795	5,07
1993	1.722	9.790	37	4.087	182	7148	2.920	-	467	88	26.441	-1,32
1994	1.636	10.471	-	3.871	182	7109	2.630	-	483	129	26.511	0,26
1995	1.319	10.735	29	3.692	166	7068	3.057	-	511	143	26.720	0,79
1996	1.382	10.899	15	3.675	187	7045	3.481	-	543	159	27.386	2,49
1997	1.347	11.759	13	3.630	230	7024	3.424	-	602	179	28.208	3,00
1998	1.143	12.792	10	3.385	514	6983	3.632	-	655	210	29.324	3,96
1999	1.030	12.242	12	3.087	665	6715	2.982	2	688	236	27.659	-5,68
2000	1.060	11.418	9	2.887	582	6457	2.656	3	713	262	26.047	-5,83
2001	1.145	11.124	13	2.679	284	6211	2.065	5	764	287	24.577	-5,64
2002	1.047	10.311	2	2.564	344	5974	2.897	4	820	318	24.281	-1,20
2003	1.132	9.501	144	2.494	510	5748	3.038	5	860	350	23.782	-2,06
2004	1.081	9.141	310	2.389	644	5532	3.963	5	891	375	24.331	2,31
2005	1.184	9.648	382	2.395	816	5325	3.402	5	1007	385	24.549	0,90
2006	1.348	11.545	195	2.284	839	5171	3.886	11	898	403	26.580	8,27
2007	1.089	13.372	336	2.241	827	5008	3.217	31	914	420	27.455	3,29
2008	1.204	15.205	265	2.268	931	4831	2.861	73	1151	420	29.209	6,39
2009	1.294	15.632	476	2.349	627	4675	3.092	129	1625	429	30.328	3,83
2010	1.577	14.637	568	2.621	563	4489	4.454	251	1965	432	31.557	4,05
2011	1.598	14.522	435	2.485	627	3508	4.501	406	2060	630	30.772	-2,49
2012	1.398	13.654	504	2.455	522	3426	4.976	504	2236	768	30.443	-1,07
2013	1.137	11.982	434	2.519	443	3400	5.110	650	2.636	795	29.106	-4,39
2014	1.110	12.296	407	2.579	395	3250	3.495	733	3524	803	28.592	-1,77
2015	875	11.337	414	2.641	314	2944	5.775	1.002	4805	828	30.935	8,19
2016	722	14.013	725	2.702	303	2843	5.782	1.334	6034	917	35.375	14,35
2017	723	13.752	611	2.681	292	2531	5.007	1.540	7128	1.091	35.356	-0,05
2018	655	15.122	770	2.994	359	3.014	5.155	1.716	8.343	1.547	39.675	12,22
2019	718	15.609	1.022	3.135	398	3.157	7.639	1.869	9.651	1.622	44.820	12,97
2020	634	14.148	938	3.363	378	3.396	6.716	2.135	10.576	1.784	44.068	-1,68
2021	736	16.428	696	3.614	342	4.099	4.810	2.704	11.234	2.059	46.722	6,02
2022	822	18.145	666	3.762	337	4.513	5.745	3.005	11.514	2.321	50.830	8,79
2023	635	14.338	545	4.306	703	5.108	5.504	2.933	12.384	2.768	49.224	-3,16
2024	584	15.847	285	5.576	1.938	5.167	6.437	3.167	12.416	3.599	55.016	11,76

Tablo 2: Yıllar itibariyle kaynak bazında birincil enerji üretimi (orijinal bazda)

Yıl	Taşkömürü	Linyit	Asfaltit	Ham Petrol	Doğalgaz	Bioenerji ve Atıklar	Hidrolik	Rüzgar	Jeotermal	Güneş
	(Bton)	(Bton)	(Bton)	(Bton)	(10 ⁶ m ³)	(Bton)	(GWh)	(GWh)	(Btep)	(Btep)
1970	4.573	5.782	36	3.542	-	-	3.033	-	23	-
1971	4.639	6.222	23	3.452	-	-	2.610	-	38	-
1972	4.641	7.342	168	3.388	-	-	3.204	-	38	-
1973	4.642	7.754	289	3.511	-	-	2.603	-	48	-
1974	4.965	8.354	394	3.309	-	-	3.356	-	50	-
1975	4.813	9.150	456	3.095	-	-	5.904	-	56	-
1976	4.632	11.146	443	2.595	15	-	8.375	-	58	-
1977	4.405	12.176	434	2.713	18	-	8.572	-	58	-
1978	4.295	15.122	297	2.736	22	-	9.335	-	60	-
1979	4.051	13.127	203	2.831	34	-	10.289	-	60	-
1980	3.598	14.469	558	2.330	23	-	11.348	-	60	-
1981	3.970	16.476	560	2.363	16	-	12.616	-	60	-
1982	4.008	17.804	860	2.333	45	-	14.167	-	82	-
1983	3.539	20.956	750	2.203	8	-	11.343	-	100	-
1984	3.632	26.115	225	2.087	40	-	13.426	-	178	-
1985	3.605	35.869	523	2.110	68	-	12.045	-	232	-
1986	3.526	42.284	607	2.394	457	-	11.873	-	304	5
1987	3.461	42.896	631	2.630	297	-	18.618	-	324	10
1988	3.256	35.338	624	2.564	99	-	28.950	-	340	13
1989	3.038	48.762	416	2.876	174	-	17.940	-	342	19
1990	2.745	44.407	276	3.717	212	-	23.148	-	364	28
1991	2.762	43.207	139	4.451	203	-	22.683	-	365	41
1992	2.830	48.388	213	4.281	198	-	26.568	-	388	60
1993	2.789	45.685	86	3.892	200	-	33.951	-	400	88
1994	2.839	51.533	0	3.687	200	-	30.586	-	415	129
1995	2.248	52.758	67	3.516	182	-	35.541	-	437	143
1996	2.441	53.888	34	3.500	206	-	40.475	-	471	159
1997	2.513	57.387	29	3.457	253	-	39.816	-	531	179
1998	2.156	65.204	23	3.224	565	-	42.229	6	582	210
1999	1.990	65.019	29	2.940	731	-	34.678	21	618	236
2000	2.392	60.854	22	2.749	639	-	30.879	33	648	262
2001	2.494	59.572	31	2.551	312	-	24.010	62	687	287
2002	2.319	51.660	5	2.442	378	-	33.684	48	730	318
2003	2.059	46.168	336	2.375	561	-	35.330	61	784	350
2004	1.946	43.709	722	2.276	708	-	46.084	58	811	375
2005	2.170	57.708	888	2.281	897	-	39.561	59	926	385
2006	2.319	61.484	452	2.176	907	-	44.244	127	898	403
2007	2.462	72.121	782	2.134	893	-	35.851	355	914	420
2008	2.601	76.171	630	2.160	1.017	-	33.270	847	1011	420
2009	2.863	75.577	1.058	2.237	685	-	35.959	1.495	1.250	429
2010	2.592	69.698	1.177	2.496	682	-	51.795	2.916	1.391	432
2011	2.619	71.535	900	2.367	760	-	52.339	4.724	1.463	630
2012	2.292	66.933	1.044	2.338	632	-	57.865	5.861	1.463	768
2013	1.960	57.525	899	2.399	537	-	59.420	7.558	1.463	795
2014	1.820	62.573	843	2.456	479	-	40.645	8.520	3.524	803
2015	1.435	56.122	857	2.516	381	10.754	67.146	11.653	4.805	828
2016	1.313	70.239	1.452	2.573	367	10.319	67.231	15.517	6.034	917
2017	1.234	71.459	1.405	2.553	354	9.231	58.218	17.904	7.128	1.091
2018	1.102	81.084	1.751	2.851	436	10.441	59.938	19.949	8.343	1.547
2019	1.206	83.695	2.188	2.986	483	10.907	88.823	21.731	9.651	1.622
2020	1.066	71.637	2.009	3.203	458	11.926	78.094	24.828	10.576	1.784
2021	1.236	83.559	1.671	3.442	415	14.287	55.927	31.437	11.234	2.059
2022	1.416	92.296	1.600	3.583	408	15.688	66.803	34.945	11.514	2.321
2023	1.068	71.868	1.308	4.101	852	17.659	64.002	34.109	12.384	2.768
2024	981	79.835	684	5.310	2.349	17.983	74.853	36.826	12.416	3.599



Şekil 7: Türkiye Birincil Enerji Üretiminin Kaynaklara Dağılımının Yıllara Bağlı Değişimi



Şekil 8: Türkiye Birincil Enerji Üretiminin Kaynaklara Dağılımı

Ülkemizin birincil enerji üretimi enerji kaynakları açısından değerlendirildiğinde;

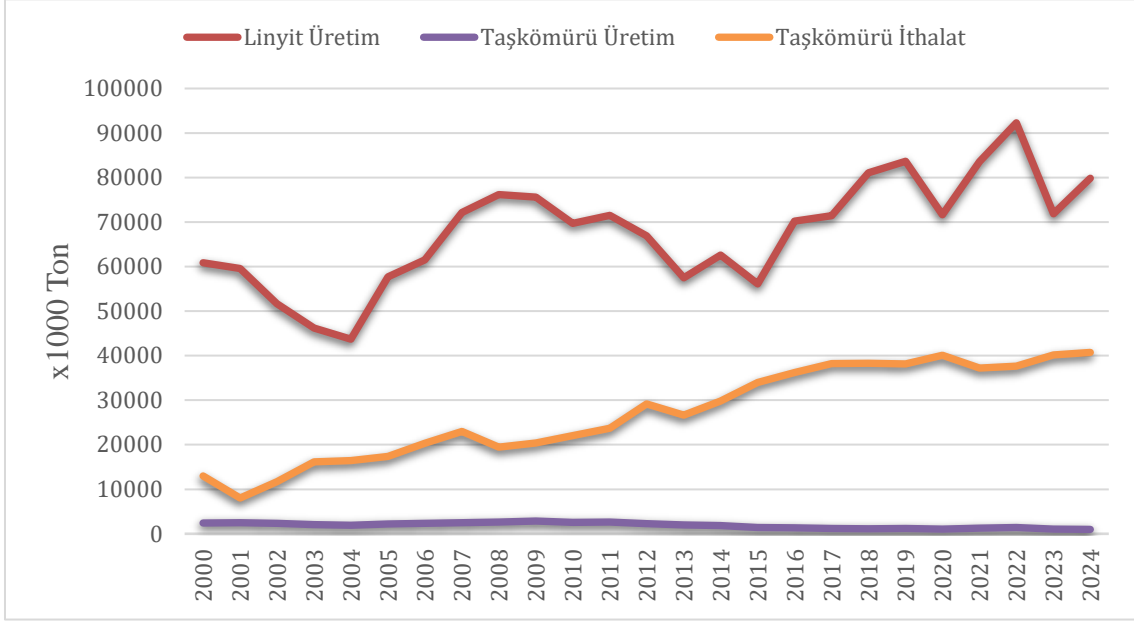
Linyitin payı 1970’li yıllarda toplam üretimin %12’sini oluştururken, 2009 yılında %50’nin üzerine çıkmış daha sonraki yıllarda azalma eğilimine girerek 2024 yılında %29’a kadar düşmüştür. Ancak yerli linyit üretimi toplam birincil enerji üretimi içinde üçte birlik pay ile hala önemli bir yere sahiptir. Aynı dönemde taşkömürünün payı ise %19’dan %1,3’e kadar düşmüştür. Taşkömürü ve linyit üretimi orijinal bazda incelendiğinde; 1970’li yıllarda 4-4,5 milyon ton olarak gerçekleşen yıllık taşkömürü üretimi yıllar itibarı ile düşmüş ve 2024 yılında 1 milyon tonun altına gerilemiştir. Linyit üretimi ise tam tersine 1970’li yıllara göre 10 kattan fazla artış göstermiş, 2024 yılında yıllık 80 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Petrolün toplam enerji üretimi içindeki payı, 1970-2024 döneminde %25’ten %10 seviyelerine gerilemiştir.

Odun, hayvan ve bitki atıkları ile biyoyakıttan oluşan biyoenerji ve atıklar kaleminin toplam enerji üretimi içindeki payı 1970’de %41 iken, 1980’lerden itibaren şehirleşmenin artışıyla paralel olarak sert şekilde düşmeye başlamış ve günümüzde %10 seviyelerine yerleşmiştir. Hidrolik enerjinin payı, 1970’den beri artarak %1,8’lerden 2015 yılında %18’e kadar çıkmıştır. 2024 yılında hidrolik enerjinin üretimdeki payı yaklaşık %12 olmuştur. Jeotermal, güneş ve rüzgar kaynaklı enerji üretimi, 1970’lerde hemen hemen hiç yokken 2024’de yaklaşık %35’lik bir paya ulaşmıştır. 2019 yılından itibaren hidrolik, jeotermal, biyoenerji, güneş ve rüzgardan oluşan yenilenebilir enerji üretiminin toplam üretim içindeki payı fosil yakıt kaynaklı üretimi geçmiştir. 2024 yılında yenilenebilir enerjinin toplam üretim içindeki payı %56 olmuştur (Şekil 7 ve 8).

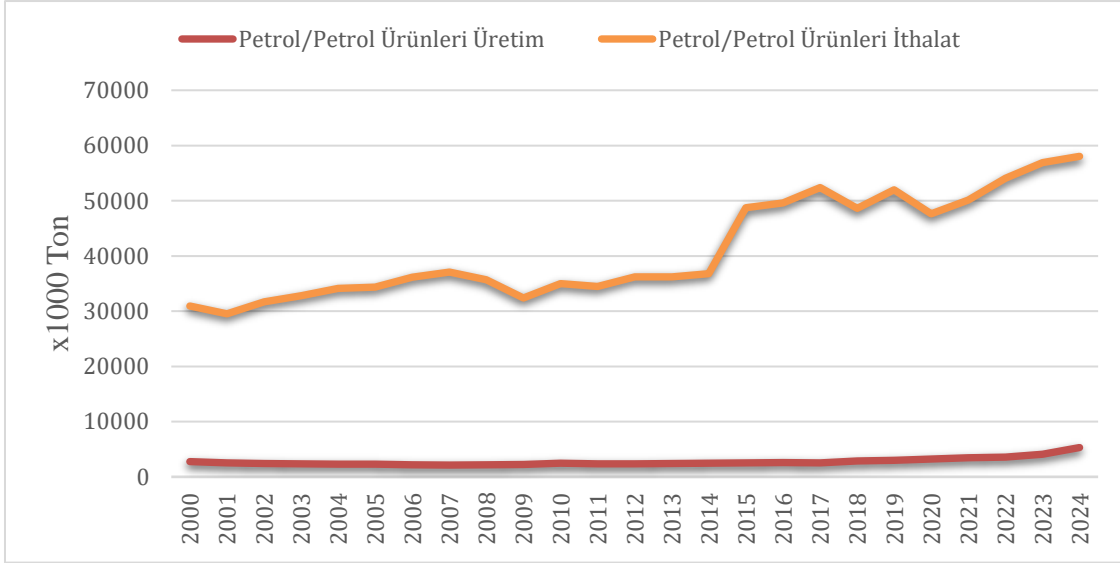
Tablo 3: Kömür, petrol ve doğalgaz üretimi/ithalatı

YILLAR		LİNYİT (Bin Ton)	TAŞ KÖMÜRÜ (Bin Ton)	PETROL/PETROL ÜRÜNLERİ (Bin Ton)	DOĞALGAZ (10 ⁶ Sm ³)
2000	ÜRETİM	60.854	2.392	2.749	639
	İTHALAT	-	12.990	30.917	14.821
2001	ÜRETİM	59.572	2.494	2.552	312
	İTHALAT	-	8.028	29.518	16.363
2002	ÜRETİM	51.660	2.319	2.442	378
	İTHALAT	-	11.693	31.684	17.326
2003	ÜRETİM	46.168	2.059	2.375	561
	İTHALAT	-	16.166	32.798	20.823
2004	ÜRETİM	43.709	1.946	2.276	708
	İTHALAT	-	16.427	34.143	21.797
2005	ÜRETİM	57.708	2.170	2.281	897
	İTHALAT	-	17.360	34.350	26.491
2006	ÜRETİM	61.484	2.319	2.176	907
	İTHALAT	-	20.286	36.166	30.222
2007	ÜRETİM	72.121	2.462	2.134	893
	İTHALAT	-	22.946	37.060	35.833
2008	ÜRETİM	76.171	2.601	2.160	1.017
	İTHALAT	-	19.489	35.715	37.153
2009	ÜRETİM	75.577	2.863	2.237	685
	İTHALAT	-	20.364	32.405	35.856

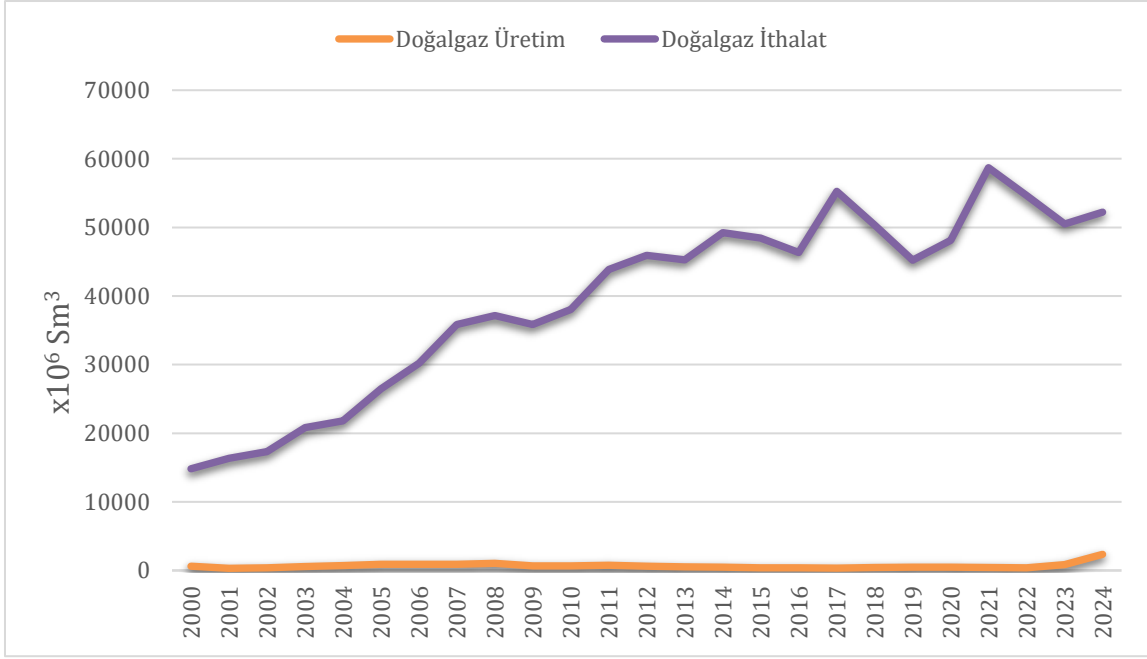
2010	ÜRETİM	69.686	2.592	2.496	682
	İTHALAT	-	22.083	35.002	38.038
2011	ÜRETİM	71.535	2.619	2.367	760
	İTHALAT	-	23.680	34.492	43.874
2012	ÜRETİM	66.933	2.292	2.338	632
	İTHALAT	-	29.195	36.199	45.922
2013	ÜRETİM	57.525	1.960	2.399	537
	İTHALAT	-	26.633	36.188	45.269
2014	ÜRETİM	62.573	1.820	2.456	479
	İTHALAT	-	29.816	36.785	49.262
2015	ÜRETİM	56.122	1.435	2.516	381
	İTHALAT	-	33.979	48.749	48.427
2016	ÜRETİM	70.239	1.313	2.573	367
	İTHALAT	-	36.216	49.626	46.352
2017	ÜRETİM	71.459	1.234	2.553	354
	İTHALAT	-	38.251	52.403	55.250
2018	ÜRETİM	81.084	1.102	2.851	436
	İTHALAT	-	38.329	48.594	50.361
2019	ÜRETİM	83.695	1.206	2.986	483
	İTHALAT	-	38.141	51.947	45.211
2020	ÜRETİM	71.637	1.066	3.203	458
	İTHALAT	-	40.106	47.616	48.126
2021	ÜRETİM	83.559	1.236	3.442	415
	İTHALAT	-	37.189	50.143	58.704
2022	ÜRETİM	92.296	1.416	3.583	408
	İTHALAT	-	37.619	54.066	54.662
2023	ÜRETİM	71.868	1.068	4.101	852
	İTHALAT	-	40.194	56.920	50.484
2024	ÜRETİM	79.835	987	5.310	2.349
	İTHALAT	-	40.735	58.037	52.213



Şekil 9: Kömür Üretim İthalat Grafiği



Şekil 10: Petrol Üretim/İthalat Grafiği



Şekil 11: Doğalgaz Üretim/İthalat Grafiği

Yukarıdaki 2000-2024 arası kapsayan üretim/ithalat durumunu gösteren tablolar ve grafikler incelendiğinde:

Linyit: Linyit ithalatı yapmayan ülkemizin üretim miktarı, 2000 yılında 60,8 Milyon ton iken, 2022'de 92,3 Milyon ton ile tarihi zirvesini görmüş, 2024'te ise 79,8 Milyon ton olarak gerçekleşmiştir.

Taşkömürü: Yerli üretim 2000 yılında 2,39 Milyon ton iken, 2024 yılında 0,98 Milyon tona düşmüştür. İthalat aynı dönemde 12,9 Milyon tondan 40,7 Milyon tona (yaklaşık 3 katına) çıkmıştır. Üretim-ithalat makası her geçen yıl açılmıştır. Türkiye'nin taşkömüründe neredeyse tamamen ithalata bağımlı bir hale geldiği görülmektedir.

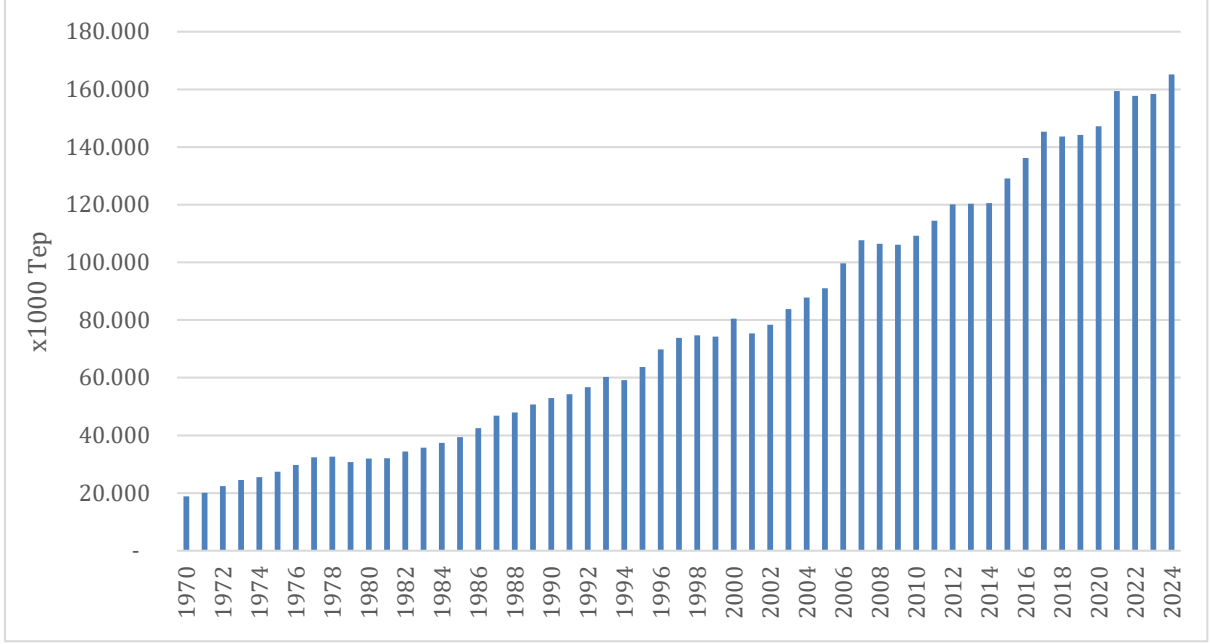
Petrol: Yıllarca 2,2-2,5 Milyon ton bandında sıkışan üretim, 2020'den sonra ivmelenmiş ve 2024'te 5,3 Milyon tona ulaşarak 2000 yılındaki seviyesini ikiye katlamıştır. Ancak ithalat da durmamış; 2000'de 30,9 Milyon ton olan ithalat, 2024'te 58 Milyon tona çıkmıştır. Yerli üretimde belli bir artış sağlanmış ancak ithalat miktarı da aynı oranda arttığından, -üretimin ithalatı karşılama oranında kayda değer bir artış sağlanamamıştır.

Doğalgaz: 2000-2023 arası dönemde yıllık ortalama doğalgaz üretimimiz yaklaşık 600 Sm³(standart metreküp) iken Sakarya sahasının etkisiyle 2024 yılı üretimi 2.349 Milyon Sm³ olarak gerçekleşmiştir. İthalat ise 52,2 Milyar Sm³ seviyesindedir. Üretimdeki bu kayda değer artışa rağmen, yerli üretimin ithalatı karşılama oranı henüz %4,5 seviyesindedir.

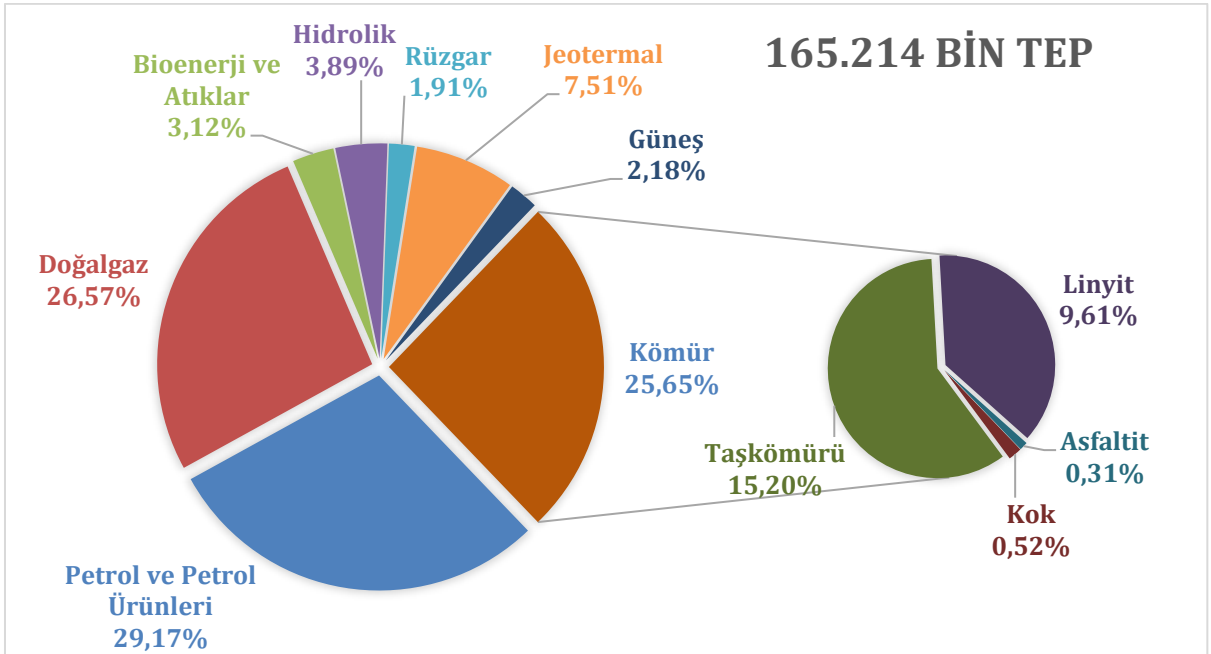
3.2. Birincil Enerji Tüketimi

Tablo 4: Yıllar itibariyle kaynak bazında birincil enerji tüketimi (Btep)

YIL	TAŞKÖMÜRÜ	LİNYİT	ASFALTİT	KOK	PETROL VE PETROL ÜRÜNLERİ	DOĞALGAZ	BİOENERJİ VE ATIKLAR	HİDROLİK	RÜZGAR	JEOTERMAL	GÜNEŞ	TOPLAM	DEĞİŞİM
1970	2.883	1.732	15	27	7.958	-	5.973	261	-	23	-	18.872	-
1971	2.837	1.913	10	6	9.260	-	5.800	224	-	38	-	20.088	6,4%
1972	2.829	2.207	72	25	10.726	-	6.239	276	-	38	-	22.411	11,6%
1973	2.803	2.293	125	15	12.595	-	6.410	224	-	48	-	24.512	9,4%
1974	3.069	2.456	169	93	12.739	-	6.670	289	-	50	-	25.535	4,2%
1975	3.025	2.692	196	8	14.178	-	6.783	508	-	56	-	27.437	7,4%
1976	3.053	2.960	190	21	15.742	14	6.950	720	-	58	-	29.695	8,2%
1977	3.085	3.119	187	28	18.092	16	7.090	737	-	58	-	32.454	9,3%
1978	2.865	3.491	128	14	17.861	20	7.277	803	-	60	-	32.571	0,4%
1979	2.988	3.570	87	9	15.536	31	7.471	885	-	60	-	30.708	-5,7%
1980	2.824	3.970	240	10	16.074	21	7.683	976	-	60	-	31.973	4,1%
1981	2.758	4.181	241	-	15.845	15	7.725	1.085	-	60	-	32.049	0,2%
1982	3.077	4.616	370	29	16.933	41	7.928	1.218	-	82	-	34.388	7,3%
1983	3.255	5.294	323	47	17.540	7	8.058	975	-	100	-	35.697	3,8%
1984	3.464	6.408	97	69	17.840	36	7.932	1.155	-	197	-	37.425	4,8%
1985	3.775	7.933	225	64	18.134	62	7.749	1.036	-	237	-	39.399	5,3%
1986	3.992	8.879	261	13	19.622	416	7.880	1.021	-	342	5	42.472	7,8%
1987	4.404	9.189	271	163	22.301	669	7.852	1.601	-	374	10	46.883	10,4%
1988	5.204	7.932	268	25	22.590	1.115	7.840	2.490	-	398	13	47.910	2,2%
1989	4.722	0.207	176	2	22.865	2.878	7.849	1.543	-	396	19	50.704	5,8%
1990	6.150	9.765	123	72	24.170	3.110	7.208	1.991	-	433	28	52.987	4,5%
1991	6.501	10.572	60	84	23.574	3.827	7.212	1.951	-	435	41	54.278	2,4%
1992	6.243	10.743	85	99	25.326	4.197	7.209	2.285	-	448	60	56.684	4,4%
1993	5.834	9.918	44	91	29.158	4.630	7.148	2.920	-	467	88	60.265	6,3%
1994	5.512	10.331	-	85	27.973	4.921	7.109	2.630	-	483	129	59.127	-1,9%
1995	5.905	0.605	28	50	30.059	6.313	7.068	3.057	-	511	143	63.679	7,7%
1996	7.401	1.187	15	414	32.240	7.384	7.045	3.481	-	543	159	69.862	9,7%
1997	8.452	12.317	13	435	31.977	9.165	7.024	3.424	-	602	179	73.779	5,6%
1998	8.921	12.631	10	414	31.304	9.690	6.983	3.632	-	655	210	74.709	1,3%
1999	7.708	12.314	12	338	31.364	11.740	6.715	2.982	2	688	236	74.275	-0,6%
2000	9.933	12.519	9	467	33.465	13.729	6.457	2.656	3	713	262	80.500	8,4%
2001	7.011	11.429	13	435	31.958	14.868	6.211	2.065	5	764	287	75.402	-6,3%
2002	8.836	10.435	2	396	32.275	16.102	5.974	2.897	4	820	318	78.331	3,9%
2003	11.201	9.471	144	381	33.127	19.450	5.748	3.038	5	860	350	83.826	7,0%
2004	12.326	9.450	310	240	34.359	20.426	5.532	3.963	5	891	375	87.818	4,8%
2005	12.514	9.326	317	305	33.862	24.726	5.325	3.402	5	1.007	385	91.074	3,7%
2006	14.721	11.188	259	305	34.077	28.867	5.171	3.886	11	898	403	99.642	9,4%
2007	15.411	3.444	272	337	34.755	33.953	5.008	3.217	31	914	420	107.627	8,0%
2008	14.179	15.003	265	149	33.710	33.807	4.831	2.861	73	1.151	420	106.421	-1,1%
2009	14.768	5.672	450	8	32.580	32.775	4.675	3.092	129	1.625	429	106.138	-0,3%
2010	15.479	15.385	460	114	31.314	34.907	4.489	4.454	251	1.965	432	109.260	2,9%
2011	16.666	16.420	403	389	32.462	36.909	3.508	4.501	406	2.060	630	114.480	4,8%
2012	20.316	15.33	471	275	34.005	37.373	3.426	4.976	504	2.236	768	120.093	4,9%
2013	17.692	3.182	416	273	36.999	37.628	3.400	5.110	650	2.636	795	120.290	0,2%
2014	20.199	12.702	372	234	34.544	40.201	3.250	3.495	733	3.524	803	120.505	0,2%
2015	22.428	11.446	1.034	461	39.209	39.621	2.944	5.775	1.002	4.805	828	129.139	7,2%
2016	23.597	13.556	778	527	42.202	38.338	2.843	5.782	1.334	6.034	917	136.229	5,5%
2017	24.707	13.791	555	504	44.278	44.319	2.531	5.007	1.540	7.128	1.091	145.305	6,7%
2018	24.679	15.086	697	513	41.913	41.171	3.014	5.155	1.716	8.343	1.547	143.666	-1,1%
2019	25.120	15.453	1.022	420	41.269	37.128	3.157	7.639	1.869	9.651	1.622	144.205	0,4%
2020	25.449	13.863	979	430	42.190	39.806	3.396	6.716	2.135	10.576	1.784	147.168	2,1%
2021	23.444	16.672	707	744	43.983	49.231	4.099	4.810	2.704	11.234	2.059	159.432	8,3%
2022	23.083	17.673	644	728	45.113	43.304	4.513	5.745	3.005	11.514	2.321	157.770	-1,0%
2023	24.575	14.476	573	492	47.829	41.524	5.108	5.504	2.933	12.384	2.768	158.422	0,4%
2024	25.150	15.898	521	856	48.249	43.952	5.167	6.437	3.167	12.416	3.599	165.214	4,3%



Şekil 12: Yıllar İtibariyle Birincil Enerji Tüketimi (Btep)



Şekil 13: 2024 yılı Türkiye Birincil Enerji Tüketiminin Kaynaklara Dağılımı

Türkiye birincil enerji tüketimindeki ilk daralmayı 1978 yılında %5,7 oranı gibi yüksek bir küçülme oranı ile yaşamıştır. Aslında bu bir önceki yıl başlayan ve üretimin neredeyse yerinde saydığı krizin yansımasıdır. İkinci daralma 1994 yılında yine bir ekonomik kriz döneminde %1,9 oranında gerçekleşmiş, 1999 yılında deprem nedeni ile %0,56 küçülme yaşamıştır. Henüz depremin yaralarını saramayan Türkiye bir kez daha bir kriz ile karşı karşıya kalınca tarihinin en büyük gerilemesini %6,3 ile 2001 yılında görmüştür. 2001 yılından bu yana 2008 küresel krizi gibi dönemlerde yaşanan ufak çaplı küçülmeler olsa da birincil enerji tüketimi Şekil 12'de görüldüğü üzere artmaya devam etmiştir.

Birincil enerji tüketimi kaynak bazında incelendiğinde, 1970’de %15 olan taşkömürünün payı her ne kadar 1990’lı yılların ilk yarısında %9’lara kadar düşse de daha sonra özellikle ithal kömür kaynaklı yeni santrallerin devreye girmesi ile tekrar yükselişe geçerek 2024 yılı sonu itibariyle %15’lere çıkmıştır.

1970li yıllarda yaklaşık %9,2 olan linyitin toplam enerji tüketimindeki payı sonraki on yıllık dönemde %20’lere kadar çıksa da 90’lı yıllarda azalarak ikinci yarısında %16’lara, 2000’li yılların ilk iki çeyreğinde %10’lara kadar düşmüştür. Linyitin toplam tüketimdeki payı 2000’li yılların son çeyreğinde tekrar %15’lere kadar çıksa da 2012 ve 2013’de düşüşe geçerek %10’a kadar inmiştir. 2014 yılında tekrar yükselen linyitin toplam tüketimdeki payı giderek azalarak 2024 yılında %9,6 olarak gerçekleşmiştir.

1970’li yılların başında %42 olan petrol ve petrol ürünlerinin payı, 1977’ye gelindiğinde %56’lara ulaşmış, özellikle 80’li yılların ikinci çeyreğinden itibaren giderek azalmış, bir ara 90’lı yılların ikinci çeyreğinde biraz artsa da sonrasında azalmaya devam ederek, önce 2000 yılında %40’a, 2014 yılında ise en düşük seviyeye inerek toplam tüketimindeki payı %26,2 olmuştur. Son üç yılda ise ortalama %28 seviyelerindedir.

Tüketimde petrolün payı düşerken, ilk kez 1987 yılında 438 milyon m³ olarak ithal edilen doğal gaz kullanımı, 1997 yılından sonra yaygınlaşmaya başlamıştır. 1990’lı yılların başında toplam tüketimin %7’sini oluşturan doğalgaz 2000’li yılların başında önce %17’lik bir paya sahip olmuş, bu yılların son çeyreğinde ve 2010’lu yılların ilk çeyreğinde %31, 2014 yılında %33’lük paya ulaşmıştır. Doğalgaz tüketiminin toplam tüketim içindeki payı 2024 yılında %26,5 seviyesindedir.

Türkiye’nin hidrolik enerjisi üretimi 1970-2000 arasındaki otuz yılda on kat artmış, sonraki 25 yılda ise yapılan yatırımlarla 2000 yılına göre yaklaşık iki kat daha artmıştır. Hidrolik enerjinin toplam tüketim içinde payı 1970 yılında %1,4 iken, 2024 yılında %3,9’dur.

1970 yılında %32 olan odun, hayvan ve bitki atıklarından oluşan biyoenerji ve atıklar kalemini birincil enerji arzındaki payı, 1990 yılına geldiğinde %14’e, 2000 yılında %8’e ve 2024 yılında %3 seviyelerine gerilemiştir.

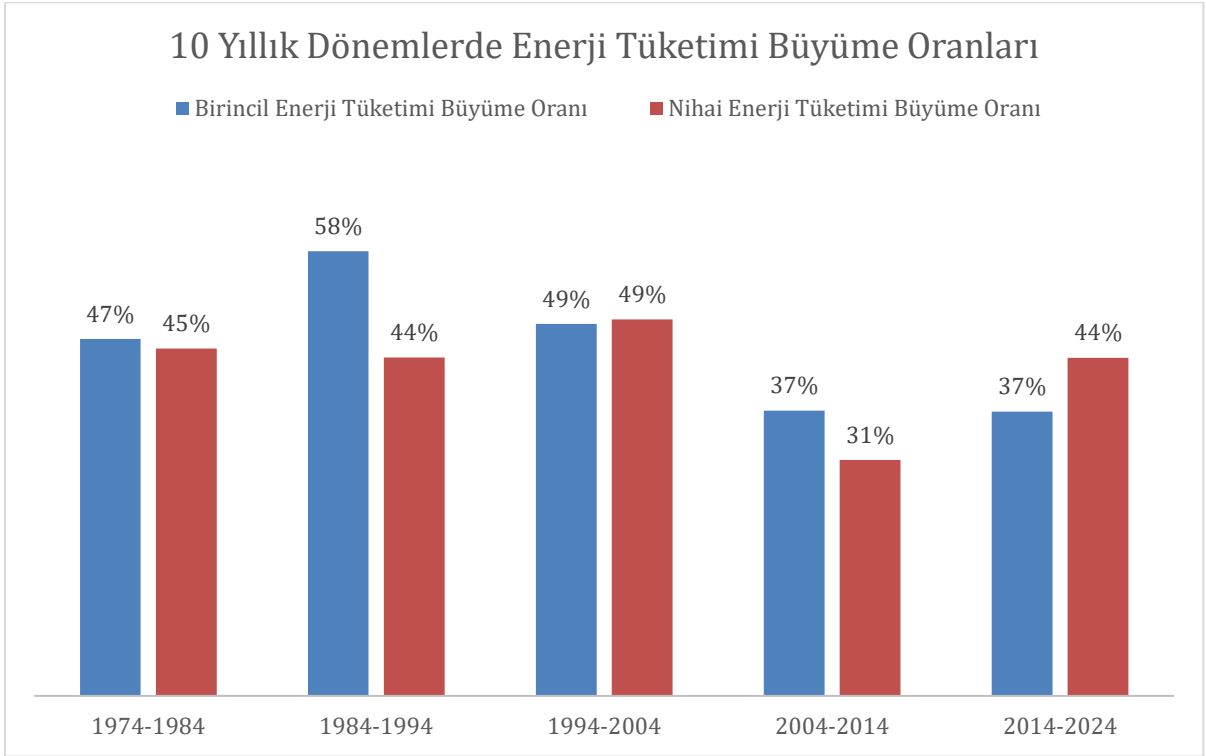
2000’li yılların ikinci yarısında yenilenebilir enerji kaynaklarına sağlanan teşvikler sonucu rüzgar enerjisinde bir patlama olmuştur. 2003 yılında rüzgar kaynaklı elektrik enerjisi tüketimi yalnızca 5 Btep iken, 2024 yılına geldiğinde 3000 Btep seviyelerine ulaşılmıştır. Güneş kaynaklı enerji arzı da rüzgara benzer şekilde son yirmi beş yılda 10 kat civarında artış göstermiştir.

Birincil enerji üretiminde yenilenebilir enerji payı fosil enerjisini geride bıraksa da tüketim tarafında durum öyle değil. 2024 yılında birincil enerji tüketiminde yenilenebilir kaynakların payı yaklaşık %19 seviyesindedir. Fosil yakıtlar tüketimin %81’ini oluşturmaktadır. Bu oranlar OECD ve AB ortalamaları ile uyumludur.

Nihai enerji tüketimi, birincil enerji tüketiminden, çevrim ve enerji sektörlerinin tüketiminin çıkarılması ile hesaplanmakta olup, 1970 yılında 16,8 Mtep olan nihai enerji tüketimi 2024 yılında 128,6 Mtep’e ulaşmıştır. Birincil enerji tüketimine benzer gelişmeler, nihai tüketimde de yaşanmıştır.

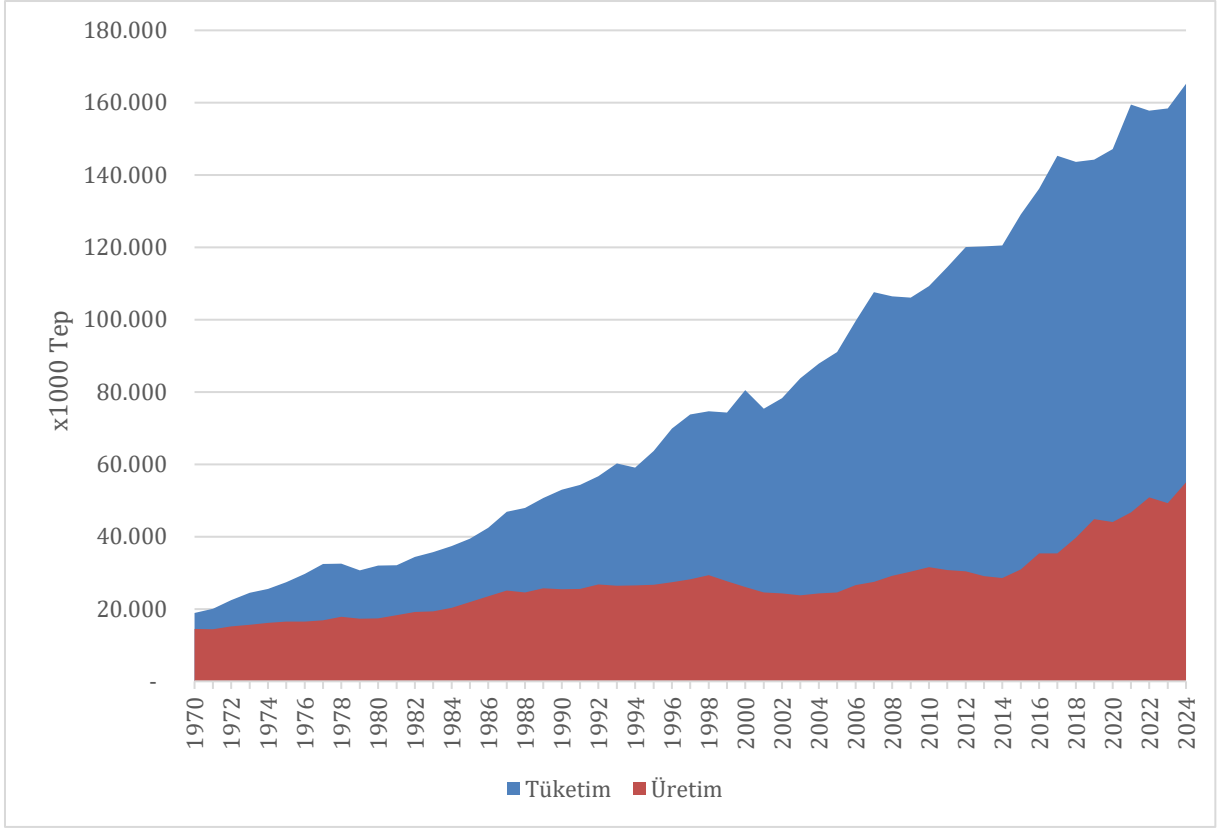
Nihai enerji tüketimi artış hızı onar yıllık periyotlarla incelendiğinde, en yüksek yıllık artış hız ortalamasını %5,4 ile 1980-1990 döneminde gösterdikten, sonraki onar yıllık periyotlarda bu oran %4,6, %3 ve %4,2 olarak gerçekleşmiştir.

Nihai enerji tüketiminde elektrifikasyon, iklim değişikliği ile mücadelenin ve küresel net sıfır hedeflerinin omurgası olarak kabul edilir. Türkiye'nin nihai enerji tüketiminde elektrik oranı 2024 itibarıyla %20,5 seviyesindedir. Bu oran dünya ortalaması ile uyumlu OECD ve AB ortalamalarının ise yaklaşık 2 puan altındadır. İklim hedefleri için nihai enerji tüketiminde elektriğin payının, bugünkü %20 seviyelerinden 2050'de %50 seviyelerine çıkması hedeflenmektedir.

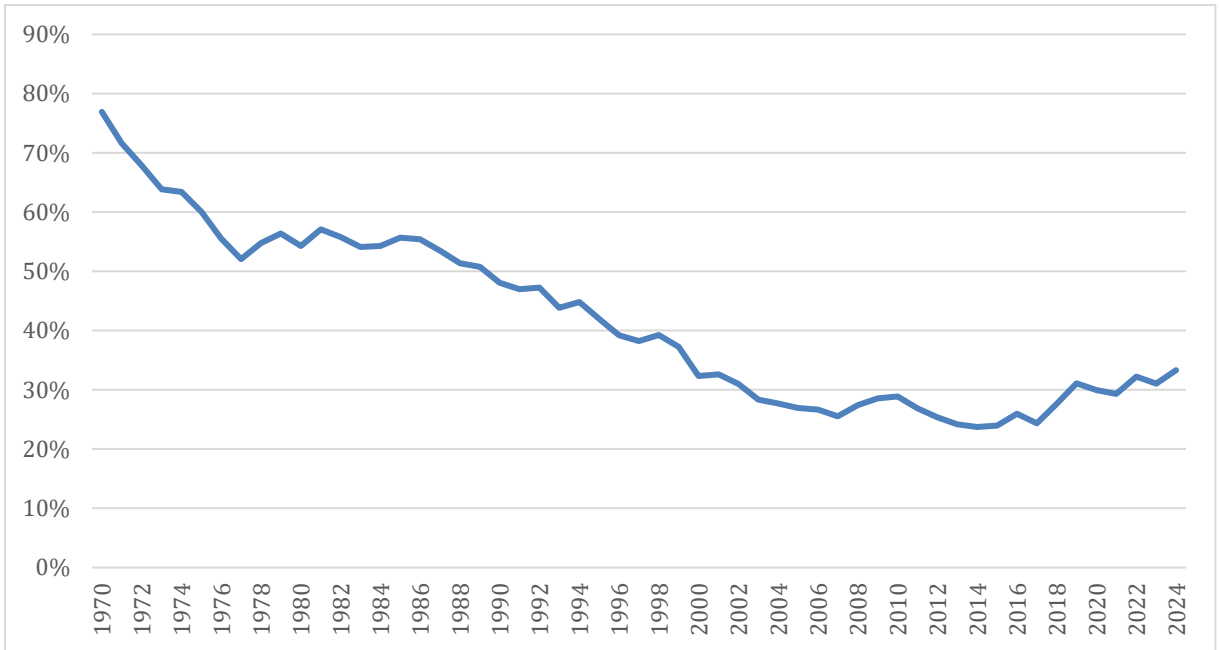


Şekil 14: Onar yıllık dönemlerde birincil enerji tüketimi ve nihai enerji tüketimi büyüme oranları

Türkiye'nin birincil enerji üretimi 1970-2024 arasındaki 53 yıllık dönemde yaklaşık 3,5 kat artarak 14 Mtep'ten 50 Mtep'e ulaşmıştır. Ancak, aynı dönemde birincil enerji tüketimi 18,9 Mtep'ten 165 Mtep'e sekiz katın üzerinde arttığı için üretimin talebi karşılama oranı giderek azalmıştır. Türkiye 1970 yılında toplam talebinin %77'sini kendi kaynaklarından karşılarken, sonraki yıllarda petrol ve doğalgaz talebinin artması ile beraber bu oran azalmaya başlamış ve 2010'lu yıllarda %24 seviyesine kadar inmiştir. Daha sonra güneş ve rüzgar kaynaklı yenilenebilir enerji üretimindeki artışlarla bu oran 2020'li yıllarında %30 seviyesine gelmiştir.



Şekil 15: 1970-2023 yılları arası birincil enerji üretim/tüketim dengesi



Şekil 16: 1970-2024 yılları arası birincil enerji üretiminin tüketimi karşılama oranı

Ülkemizde, grafikte de görüldüğü üzere, uzun yıllardır uygulanan enerji politikalarının bir sonucu olarak özellikle 2000 yılı sonrasında enerjide yerli üretim kapasitesi ve yerli kaynak kullanım oranı belirgin biçimde gerilemiştir. Bu süreçte Türkiye, tükettiği enerjinin büyük bölümünü yerli kaynaklarla karşılayabilen bir yapıdan uzaklaşarak, enerji ihtiyacının ancak yaklaşık %30'unu yerli üretimle karşılayabilen bir ülke konumuna gelmiştir.

Bu dönüşümün nedenlerinin; planlama tercihleri, yatırım politikaları ve kurumsal yapılanma boyutlarıyla bütüncül biçimde değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda, politika yapıcılarının geçmiş uygulamaları nesnel biçimde analiz etmesi, yanlışlığı kanıtlanmış politikalarda ısrar etmek yerine yeni bir politika çerçevesi oluşturması önem taşımaktadır. Ayrıca meslek örgütlerinin bilgi birikimi ve saha deneyimi politika geliştirme süreçlerine etkin biçimde dahil edilmelidir.

Öte yandan, son yıllarda uygulanan özelleştirme temelli yaklaşımların sektörde yarattığı yapısal etkiler yeniden ele alınmalı; kamu işletmeciliği ekseninde, kamusal planlama ve koordinasyonu güçlendiren bir anlayışla madencilik ve enerji sektörleri yeniden yapılandırılmalıdır. Nitekim, ülkenin enerji ihtiyacının daha yüksek düzeyde yerli kaynaklarla karşılandığı dönemlerde, enerji ve madencilik faaliyetlerinin güçlü kamu kuruluşları eliyle ve merkezi planlama çerçevesinde yürütüldüğü görülmektedir. Bu deneyim, günümüz koşulları dikkate alınarak değerlendirilmesi gereken önemli bir referans niteliği taşımaktadır.

4. TÜRKİYEDE KÖMÜR

4.1. Kaynak ve Rezerv

Türkiye’de kömür rezervleri için halen görünür, muhtemel ve mümkün rezerv kavramları kullanılmaktadır. Bu sınıflama geçmişten gelen artık uluslararası alanda kullanılmayan bir sınıflamadır. Uluslararası Maden Rezerv Raporlama Standartları Komitesi (CRIRSCO) raporlama standartlarında “muhtemel rezerv (probable reserve)” ve “kanıtlanmış rezerv (proved reserve)” tanımlamaları kullanılmakta, her tanımın standartları ayrıntılı olarak belirtilmektedir. Bu kavram karışıklığı nedeni ile ülkemiz kömür varlığının miktarı, standardı ve gerçek değeri konusunda uluslararası alanda ciddi tereddütler oluşmaktadır.

Bu sorunu ortadan kaldırmak için Türkiye'nin ulusal kodunu oluşturmak üzere yasal altyapı çalışmaları yapılmış, Ulusal Madenlerde Rezerv ve Kaynak Raporlama Komisyonu (UMREK), 7 Eylül 2016 tarihli ve 29824 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan 6745 sayılı kanun ile kurulmuştur.

Ülkemizde komisyonun oluşumuna baktığımızda, dokuz üyenin beşinin doğrudan veya dolaylı Kamu Kurumu temsilcisi, diğer dört üyenin ise bu yapı ile uyumlu çalışacak özel sektör temsilcilerinden oluştuğu görülmektedir. Bilimsel konuda yetkin olan TMMOB ve bağlı odaların bir tek temsilcisine dahi komisyonda yer verilmemiş, yani siyasi otoritenin tek söz sahibi olduğu bir yapı tercih edilmiştir.

UMREK 2018 yılında CRIRSCO üyeliğine kabul edilmiş ve faaliyetlerine başlamıştır. Yapısı gereği politik yönlendirmelere açık olduğundan, aradan geçen yedi yılı aşkın sürede gereken dönüşümü sağlayamamış, kuruluş amacını gerçekleştirilememiştir.

Bu kavram kargaşası nedeni ile ülkemiz kömür rezervi EIA’ya göre 11,8 milyar ton, EURACOAL’a göre 11,5 milyar ton, kömür kaynak miktarı ise EIA ve EURACOAL’a göre 17,6 milyar ton’dur. ETKB ve MTA verilerinde rezerv belirtilmediği, kaynak miktarının ise 20,53 milyar ton linyit ve asfaltit, 1,52 milyar tonu taşkömürü olmak üzere toplam 22,05 milyar ton olduğu görülmektedir. Ülkemizin kömür rezervi hakkında ki bu karışıklığın açıklığa kavuşması önemlidir. Çünkü birincil enerji üretimimizin %30’unu ve tüketimimizin ise yaklaşık %10’unu oluşturması bakımından önemli bir yerli kaynağımız olan linyit, gelecek enerji planlamalarında da önemli bir yere sahip olacaktır. Bu planlamaların sağlıklı yapılabilmesi, yapılan planlara göre projelerin yürütülebilmesi ve hedeflerin tutturulabilmesi

ancak Türkiye'nin mevcut kömür rezervinin uluslararası standartlara göre belirlenmesi ile mümkün olabilir.

ETKB verilerine göre 20,53 milyar ton linyit ve asfaltit (%93,3) ve 1,52 milyar ton taş kömüründen (%6,7) oluşan ülkemizin toplam kömür kaynağı yaklaşık 22,0 milyar ton'dur. Linyit kaynağımızın ısı değerleri 1.000 kcal/kg ile 4.200 kcal/kg arasında değişkenlik göstermekle birlikte yaklaşık %79'unun alt ısı değeri 2.500 kcal/kg'nin altındadır. Taşkömürü açısından ise durum farklıdır. Türkiye Taşkömürü Kurumu'nun (TTK) kendi faaliyet raporunda havzadaki rezervin alt ısı değerinin 2700-3340, üst ısı değerinin 2675-4000 aralığında olduğu belirtilmektedir.

Ülkemizin en önemli taşkömürü kaynağı Zonguldak havzasında bulunmaktadır. Bu raporda taşkömürüne ilişkin veriler TTK 2024 sektör raporundan derlenmiştir. TTK 2024 yılı sektör raporunda "*Havzada bugüne kadar yapılan rezerv arama çalışmalarında -1200 m derinliğe kadar tespit edilmiş toplam jeolojik rezerv yaklaşık 1,514 milyar tondur. Bu rezervin yaklaşık %48'i görünür rezerv olarak kabul edilmektedir.*" denilmektedir. Görüleceği üzere burada taşkömürü konusunda tecrübesi ve köklü tarihiyle söz sahibi resmi kurum olan TTK hala eski terminolojiyi kullanmaya devam etmektedir. Ayrıca tırnak içinde verilen cümleden, görünür rezervin teknik kriterlere uygun bir hesaplama ile değil bir kabul ile tespit edildiği anlamı çıkmaktadır. TTK, uhdesinde bulunan taşkömürü havzasının kaynak ve rezervine ilişkin verileri uluslararası standartlara göre vermelidir. Böylece kamuoyuna ve sektör paydaşlarına uluslararası standartlara uygun, küresel ölçekte anlaşılabilir ve bilimsel bir veri sağlanmış olacaktır.

TTK'nın 2024 sektör raporuna göre havzada bulunan kömür miktarı Tablo 5'te verilmiştir. Havzada koklaşabilir rezervler Kozlu, Üzülmöz ve Karadon bölgelerinde yer almaktadır. Koklaşabilir taşkömürü rezervlerinin toplam rezervler içerisindeki payı yaklaşık %57'dir. Armutçuk bölgesinde yer alan rezervler; yarı-koklaşma özelliği, yüksek ısı değeri ve düşük bünye külü içeriği ile hem koklaşabilir kömürlerle harmanlanarak hem de pulverize enjeksiyon (PCI) kömürü olarak demir-çelik fabrikalarında kullanıma uygun niteliktedir. Amasra bölgesi kömürlerinin koklaşma özelliği bulunmamakla birlikte belirli oranlarda metalurjik kömürler ile harmanlandığında koklaşma özelliğini bozmamaktadır (TTK 2024).

2019 yılında çıkartılan 7164 sayılı yasa ile TKİ ve TTK ruhsatlarının bölünerek rüdvansçı firmalara ruhsat devirleri yapılmasının önu açılmıştır. Bu kanun sonucunda 2024 yılı faaliyet raporuna göre TTK toplam rezervinin %46'sı özel sektöre devredilmiştir.

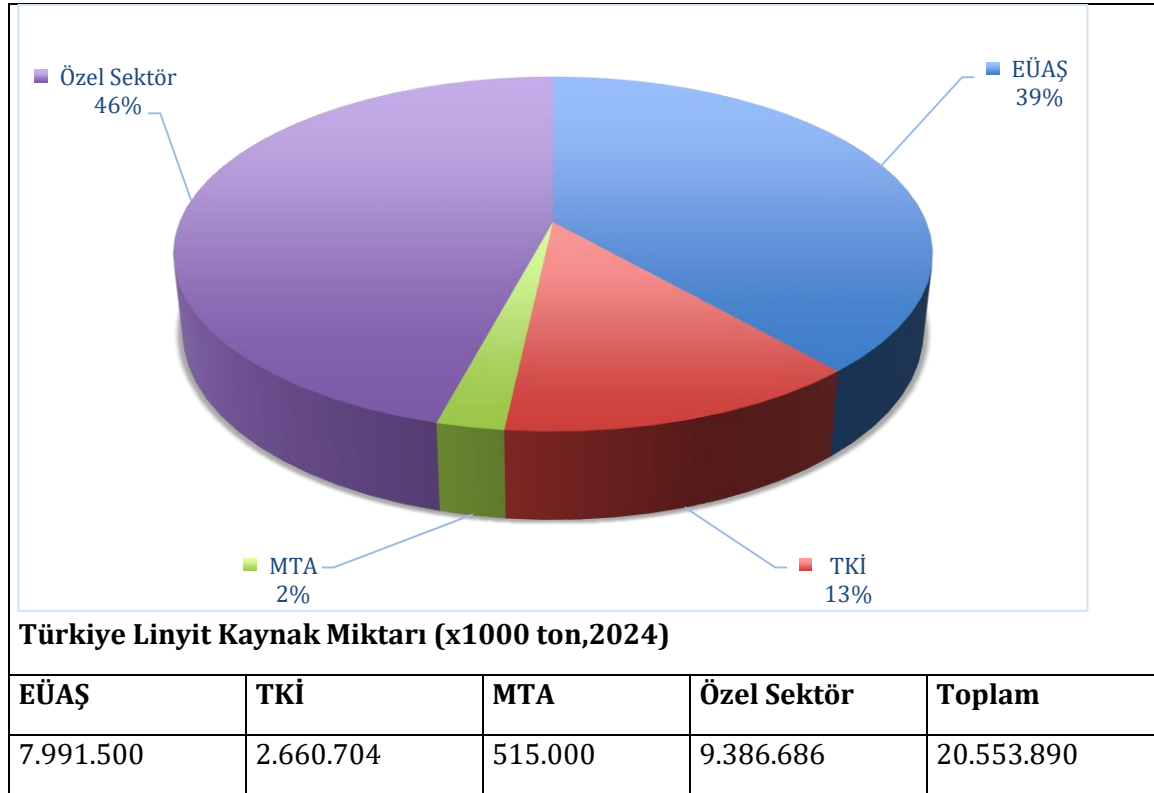
Tablo 5: TTK Ruhsatlı Kömür Sahalarına Ait Kömür Kaynağı (ton, 2024)

REZERV	Armutçuk	Kozlu	Üzülmöz	Karadon	Amasra	Havza Toplamı
Hazır	1.762.734	2.451.920	1.692.520	1.812.968	130.000	7.850.142
Görünür	13.692.062	61838419	130081348	127480330	402.509.757	735.601.916
Muhtemel	14407491	40539000	94342000	159162000	157.044.950	465.495.441
Mümkün	7.883.164	47975000	74020000	117034000	58.812.778	305.724.942
TOPLAM	37.745.451	152.804.339	300.135.868	405.489.298	618.497.485	1.514.672.441

Ülkemizin linyit kaynaklarına ilişkin veriler ise Türkiye Kömür İşletmeleri'nin (TKİ) 2024 yılı kömür sektör raporundan derlenmiştir. TKİ 2024 Kömür Sektör Raporu'nun Kaynak ve

Rezervler başlıklı bölümünde ülkemizin linyit rezervlerine ilişkin bilgiler verilmiştir. Raporla, ülkemizin, dünya kömür rezervinin yaklaşık %2,1'ini içerdiği ve linyit açısından önemli bir yere sahip olduğu, kaynak miktarı belirlenen ve termik santral kurulabilecek özellikte olan linyit sahalarımızdan kurulu gücümüzün 20.000 MW daha artırılmasının mümkün olduğu belirtilmektedir. İlgili bölümlerde açıklandığı üzere dünya kanıtlanmış kömür rezervleri 1.074 milyar ton'dur. Bu miktarın %2,1'i 22,5 milyar ton etmektedir ki bu değer ülkemizin kömür kaynak miktarıdır, kanıtlanmış rezervi değildir. Dolayısıyla yukarıda belirttiğimiz gibi ülkemizin kömür kaynak ve rezerv miktarlarının uluslararası standartlara uygun bir şekilde ortaya konulmasının önemi burada da kendini göstermektedir. Aksi takdirde yapılan kıyaslar bu örnekte olduğu gibi hatalı sonuçlar verir. Nitekim TKİ raporunda da ülkemizin kömür kaynaklarının fizibilite ve etüt çalışmalarının tamamlanmadığı ve küresel istatistiklere kanıtlanmış rezerv olarak girmediği hususu belirtilmiştir. Ayrıca MTA raporlarında 20.000 MW kurulu güç artışının mümkün olduğu sıkça belirtilmektedir. UMREK kapsamında rezerv dönüşümünü öncelikle yapması gereken MTA ve Kamu Kurumları bu dönüşümü yapmadan, yani ellerinde uluslararası kriterlere göre kanıtlanmış rezerv bulunmazken, bu rezervlerin tamamı üretilebilecekmiş gibi hesap yapıp, yerli kömüre dayalı kurulu güç kapasite artışlarından böyle kesin bir dille bahsetmeleri ciddiyle bağdaşmamaktadır.

TKİ 2024 kömür sektör raporuna göre ülkemizin toplam linyit kaynağı ve bu kaynağın kurumlara dağılımı Şekil 17'de verilmiştir.



Şekil 17: Kurumlara Ait Linyit Kaynakları (TKİ Kömür Sektör Raporu 2024)

Bu tabloda belirtilen TKİ rezervinin yine 2024 yılı faaliyet raporuna göre 1,217 milyar tonu koordinasyon ve takip müdürlüklerinde bulunduğu belirtilmektedir. TTK rezervleri konusunda belirtildiği gibi 2019 yılında yürürlüğe giren 7164 sayılı kanun düzenlemesi ile bu rezervin tamamının veya büyük bir kısmının özel sektöre devredilmiş olması gerekir. Kesin rakam bilinmemekle birlikte TKİ'nin bu büyüklükle bir rezerve sahip olmadığı açıktır. Diğer taraftan

2025 yılı içinde Elbistan bölgesinde bulunan yaklaşık 1 milyar ton rezerv de EÜAŞ'ye devredilmiştir.

Ülkemiz linyit kaynaklarının kül, kükürt ve nem oranları yüksek, ısıl değerleri oldukça düşüktür. Genel olarak 1.000 kcal/kg ile 4.200 kcal/kg arasında değişiklik göstermekle birlikte yaklaşık %90'ının alt ısıl değeri 3.000 kcal/kg'ın altındadır. Bu özellikleriyle ülkemiz yıllık linyit üretiminin %80-85'i elektrik üretim amacıyla termik santrallerde tüketilmektedir.

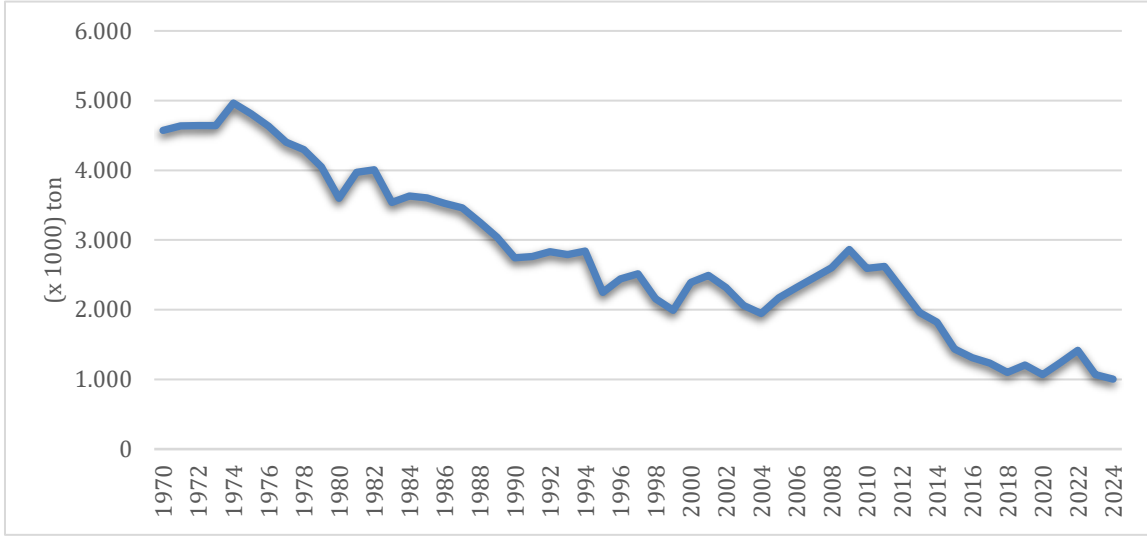
Sonuç olarak ülkemiz düşük kalorili de olsa önemli bir linyit kaynağına sahiptir. Enerjide dışa bağımlılığı oldukça yüksek olan ülkemizin bu enerji kaynağını mümkün olan en iyi koşullarda kullanabilmesi gereklidir. Bunun için ilk yapılması gereken bu kaynağın bir bütün olarak ele alınması ve kanıtlanmış rezervlerin net olarak belirlenmesidir. Daha sonra bu kanıtlanmış rezervler üzerinden yerli kömüre dayalı yapılabilecek kapasite artışları kesin olarak ortaya konulmalı ve bu konudaki gelecek projeksiyonları iklim değişikliği ile mücadele süreçleri de göz önüne alınarak daha gerçekçi ve bilimsel bir zeminde yapılmalıdır.

4.2. Kömür Üretimi

4.2.1. Taşkömürü

Ülkemizde taşkömürü madenciliği Zonguldak Taşkömürü Havzası'nda Türkiye Taşkömürü Kurumu tarafından ve Kurumun imtiyaz sahasında rödovans usulü ile çalışan özel sektör firmaları tarafından gerçekleştirilmektedir. Derin yer altı kömür madenciliği yapılan Zonguldak taşkömürü havzasının karmaşık jeolojik yapısı taşkömürü üretiminde tam mekanizasyonu engellemekte, üretim ağırlıklı olarak emek yoğun ve uygun olan damarlarda kısmi mekanizasyon ile gerçekleştirilebilmektedir. Havzada, 2023 yılında 285.504 tonu özel sektör tarafından olmak üzere toplamda 1.067.839 ton, 2024 yılında ise 240.068 tonu özel sektör olmak üzere 1.004.000 ton kömür üretimi gerçekleştirilmiştir (TTK 2024 Taşkömürü Sektör Raporu).

Kayıtlara bakıldığında özellikle taşkömürü üretiminde trajik bir düşüşün olduğu görülmektedir. Üstelik bu üretimin bir kısmı rödovansla çalışan firmaların yaptığı üretimdir. Yapılan özelleştirme çalışmalarına ve bu uğurda rezervin %46'sı heba edilmesine rağmen üretim artmadığı gibi, gittikçe düşmektedir.



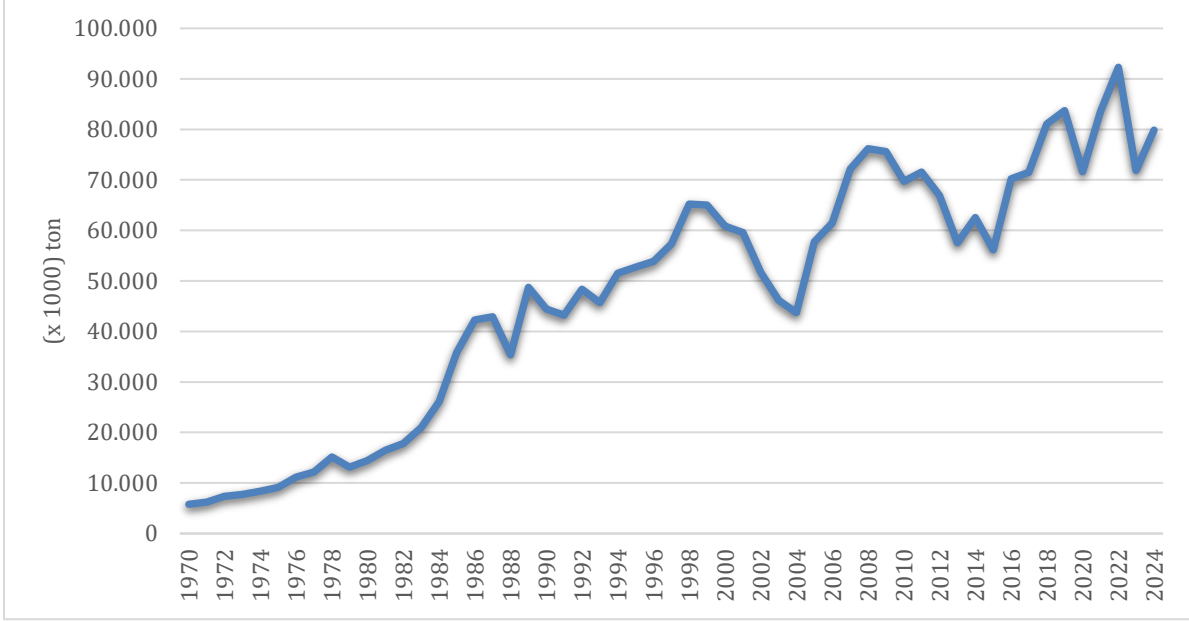
Şekil 18: Türkiye’de taşkömürü üretiminin yıllara göre dağılımı

4.2.2. Linyit

Dünyada 1970’li yıllarda yaşanan petrol ve buna bağlı enerji krizi sonrasında ülkemizde de önemli yasal ve idari değişiklikler yapılmıştır. Bu kapsamda 1978 yılında yapılan 2172 sayılı kanun düzenlemesi ile önemli maden cinslerinin (kömür, asfaltit, demir, bor, radyoaktif mineraller gibi) sadece Devlet tarafından işletilmesi uygulaması başlatılmıştır. Kömür sektörü için bu kanunun önemi, sektörde küçük ölçekli sahalar bedeli ödenerek TKİ Kurumuna devredilmiştir. TKİ Kurumu uygun sahaları birleştirerek havza haline getirmiş, hazırlanan havza projelerine uygun taşınmaz ve makina, teçhizat yatırımlarını yapmıştır. Bu kapsamda açık ocaklarda dragline, ekskavatör, büyük tonajlı kamyonlar ve döner kepeçli ekskavatör yatırımları, yer altı madenleri için mekanize sistem malzeme ve teçhizat yatırımları Kamu tarafından bu dönemde yapılmıştır.

Buna ilaveten doğru bir strateji ile bu havzalarda üretilen kömürlerin değerlendirilmesi için kömür havzaları yakınlarına termik santraller inşa edilmiş, böylece enerjinin yerli kaynak olan kömürden elde edilmesi amaçlanmıştır. Santraller yine o dönemde ismi Türkiye Elektrik Kurumu olan büyük bir Kamu işletmesi tarafından yapılmakta ve işletilmekteydi. Yani bir tarafta güçlü bir Kamu Kuruluşu olan TKİ tarafından üretilen kömürler, diğer taraftan yine güçlü bir kamu kuruluşu olan TEK’in santrallerinde yakılarak ülkemizin enerji üretiminin yerli kaynaklardan sağlanması bir ölçüde gerçekleştirilmişti. Yapılan bir takım teknik ve idari hatalar bir yana bırakılırsa, o dönemde kömür madenciliği ve enerji ilişkisinde temel olarak doğru bir stratejinin belirlendiğini söyleyebiliriz.

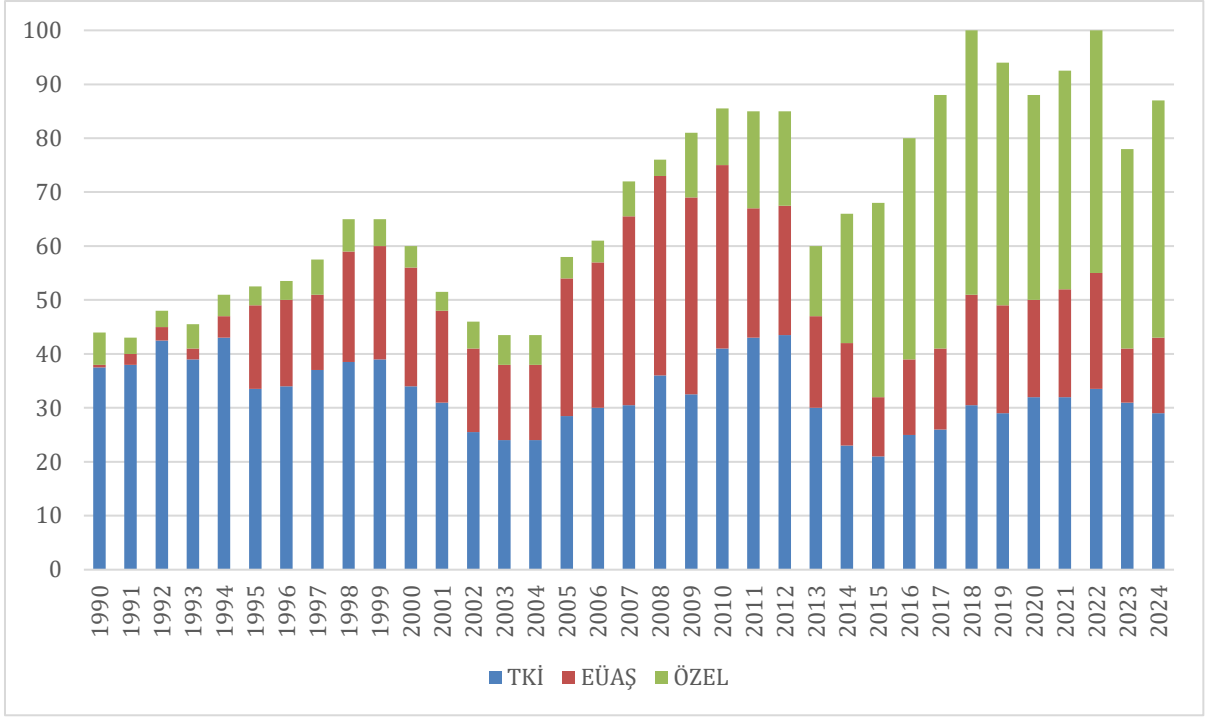
Bunun sonucunda TKİ’nin üretimi 6-7 milyon tondan önce 40 milyon tona, Türkiye linyit üretimi de 15 milyon tondan 65 milyon tona yükselmiş, üretilen kömürün de çok büyük bir kısmı o zamanki adı ile Türkiye Elektrik Kurumu’na (daha sonra EÜAŞ’a) verilerek elektrik sektöründe kullanımı sağlanmıştır. Kamusal dönüşüm ile 10 yıl içerisinde üretimde 4-5 kat artış gerçekleştirilmiş, 2000 yılından sonra yapılan bütün özelleştirme hamlelerine ve özel sektöre kaynak transferine rağmen 20 yılda ancak %20 civarında bir üretim artışı sağlanabilmektedir.



Şekil 19: 1970-2024 Türkiye Linyit Üretimi

TKİ'nin toplam linyit üretimindeki payı 90'lı yılların ilk yarısına kadar %85 civarındayken, 2024 yılında yaklaşık %33 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 2024 yılında MAPEG verilerine göre %17 düzeyinde gerçekleşmiştir (TKİ 2024 Kömür Sektör Raporu). Geriye kalan %50 pay ise özel sektör tarafından üretilmektedir. Ancak TKİ ve EÜAŞ ruhsat sahalarından üretilen kömür de rüdvans sözleşmesi, imtiyaz sözleşmesi vb. sözleşmeler yoluyla özel sektör tarafından üretilmektedir. Neticede ülkemizde üretilen kömürün neredeyse tamamının özel sektör tarafından üretildiği söylenebilir.

Ülkemizde özellikle 2000 yılından sonra kömür sahaları önce EÜAŞ'ye, daha sonra ise özel sektöre devredilmiştir. Yapılan bu devirler ve özelleştirme hamleleri sektörde üretim ve verimliliğe herhangi bir katkı sağlamamıştır. Aşağıda bu raporun "4.5 Kömür ve Elektrik Üretimi" bölümünde daha detaylı olarak sunulan neredeyse tamamı özelleştirme yoluyla özel sektöre devredilen yerli kömür santrallerinin verimlilik ve kapasite kullanım değerleri bu durumu net olarak göstermektedir. Kamu tarafından uzun yıllarda yapılan yatırımlar ve kömür sahaları tartışmalı devirler ile adeta bir kaynak transferi yapılarak el değiştirmiştir. Aşağıdaki grafikte görüldüğü gibi yapılan özelleştirme çalışmalarının toplam üretimin artışına önemli bir katkısı olmamış, sadece üretim araçları ve sahalar el değiştirmiştir.

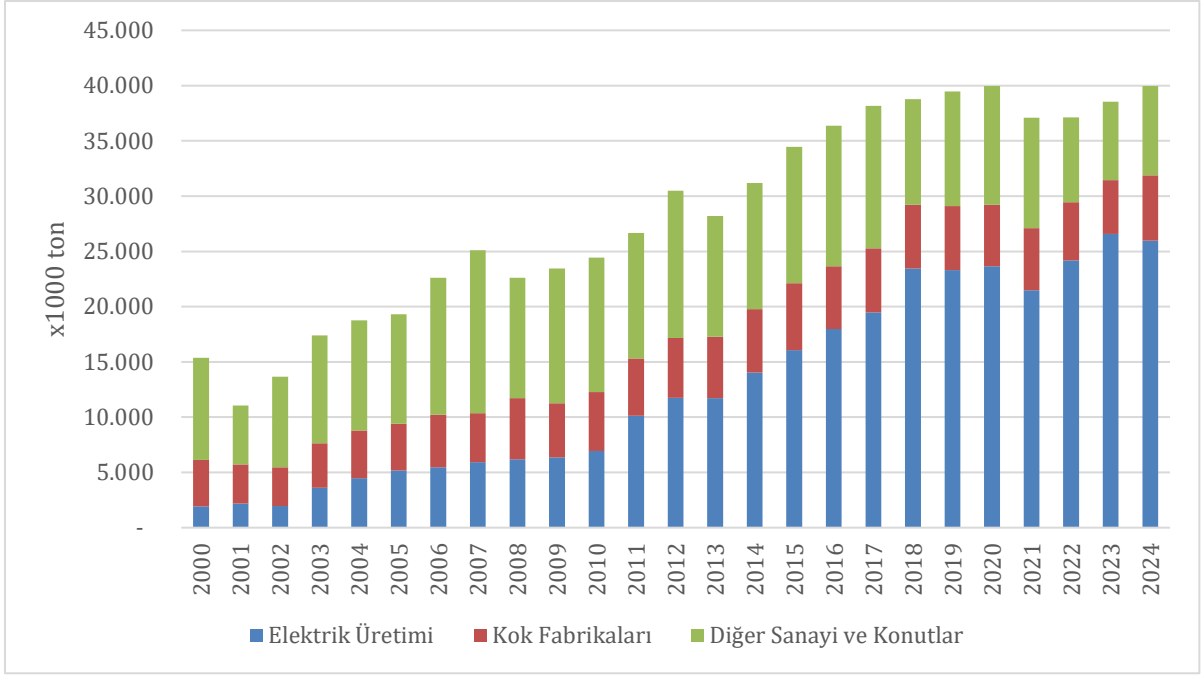


Şekil 20: Yıllar İtibariyle Linyit Üretimlerinin Kuruluşlara Dağılımı, TKİ 2024

4.3. Kömür Tüketimi

Ülkemizde 2024 yılında, 111,37 milyon ton satılabilir kömür tüketilmiş olup bunun 39,96 milyon tonunu taşkömürü, 65,45 milyon tonunu linyit ve asfaltit, 5,96 milyon tonunu ise taşkömürü koku oluşturmaktadır. Tüketilen taşkömürünün 38,99 milyon tonu ithal kömür 0,98 milyon tonunu ise yerli üretim oluşturmıştır. Bir önceki yıla göre 2024 yılında, taşkömürü tüketimi yaklaşık %3, linyit-asfaltit tüketimi %16, taş kömürü koku tüketimi ise %24 artış göstermiştir. (TÜİK, “Katı Yakıt İstatistikleri” Ekim 2025). 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, 2023 yılında ise yaklaşık %64 oranında seyretmiştir. 2024 yılında da yine taşkömürü tüketiminde en büyük pay %65’lik oranla termik santrallerin olmuştur. Geriye kalan taşkömürü tüketiminin ise %14,8’i kok tesislerinde gerçekleşmiştir.

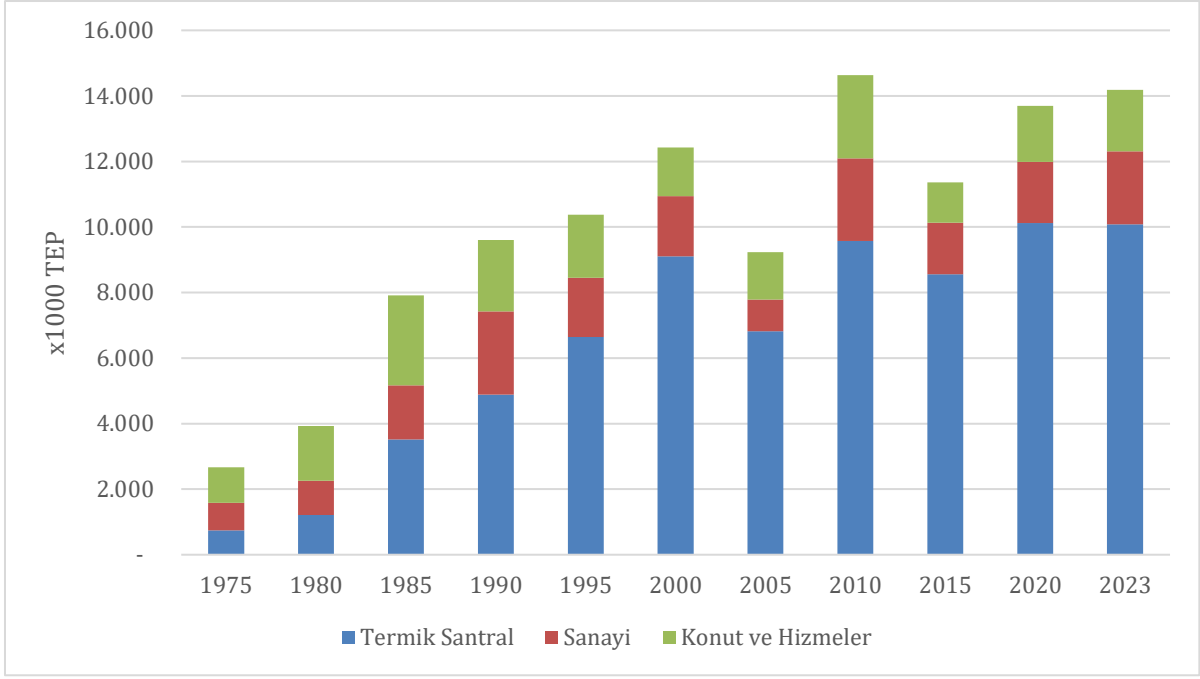
Taşkömürü tüketiminde elektrik santrallerinin payı giderek artmaktadır. On yıl önce %20 düzeyinde olan söz konusu pay, ithal kömür santralleri sayısının süregelen artışı neticesinde 2024 yılı itibariyle %65 düzeyindedir (Şekil 21).



Şekil 21: Kullanım Yerlerine Göre Ülkemiz Yerli ve İthal Taşkömürü Tüketimi

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 ısıl değer bazında %20'ler düzeyindeyken bu tarihten itibaren artmaya başlamış ve 2000'li yıllardan itibaren %70 seviyelerine ulaşmıştır. Buna paralel olarak, aynı dönemde konut ve hizmetlerin payı %40 seviyelerinden %10-15 seviyelerine ve sanayi sektörlerinin payı ise %30'lardan %14-16'lara gerilemiştir. 2023 yılında ısıl değer bazında tüketilen toplam linyitin %71'i termik santrallerde, %16'sı sanayide, %13'ü ise konut ve hizmetler sektöründe kullanılmıştır (ETKB Enerji Denge Tabloları).

TÜİK verilerine göre 2024 yılında tüketilen 65,45 milyon ton satılabilir linyitin 54,52 milyon tonu (%83,3) termik santrallerde tüketilmiştir. Sanayi sektörlerinde kullanım payı %8,3 ve konut-işyerlerinde kullanım payı ise %8,4 düzeyindedir. Görülebileceği üzere tonaj bazlı tüketim payı ile ısıl değer bazlı tüketim payı arasında ciddi bir fark bulunmaktadır. Bu farkın nedeni elektrik üretiminde kullanılan linyitlerin ısıl değerlerinin sanayi ya da ısınmada kullanılan linyitlere nazaran çok daha düşük olmasıdır. Taşkömüründe benzer bir sorun olmadığı, farklı sektörlerde kullanılan kömürlerin kalori dağılımlarında ciddi farklar bulunmadığı için tonaj üzerinden tüketilen kömürlere ve onların sektör paylarına bakmak yanıltıcı olmayabilir. Ancak linyitte farklı sektörlerde kullanılan kömürlerin ısıl değerleri arasındaki büyük fark nedeniyle karşılaştırmaların ısıl değer açısından yapılması isabetli olacaktır. Aşağıda 1975-2023 yılları arasında beşer yıllık aralıklarla ısıl bazda tüketilen linyit miktarının sektörlere dağılımı Şekil 22'de verilmiştir.



Şekil 22: Kullanım Yerlerine Göre Ülkemiz Isıl Bazda Linyit Tüketimi

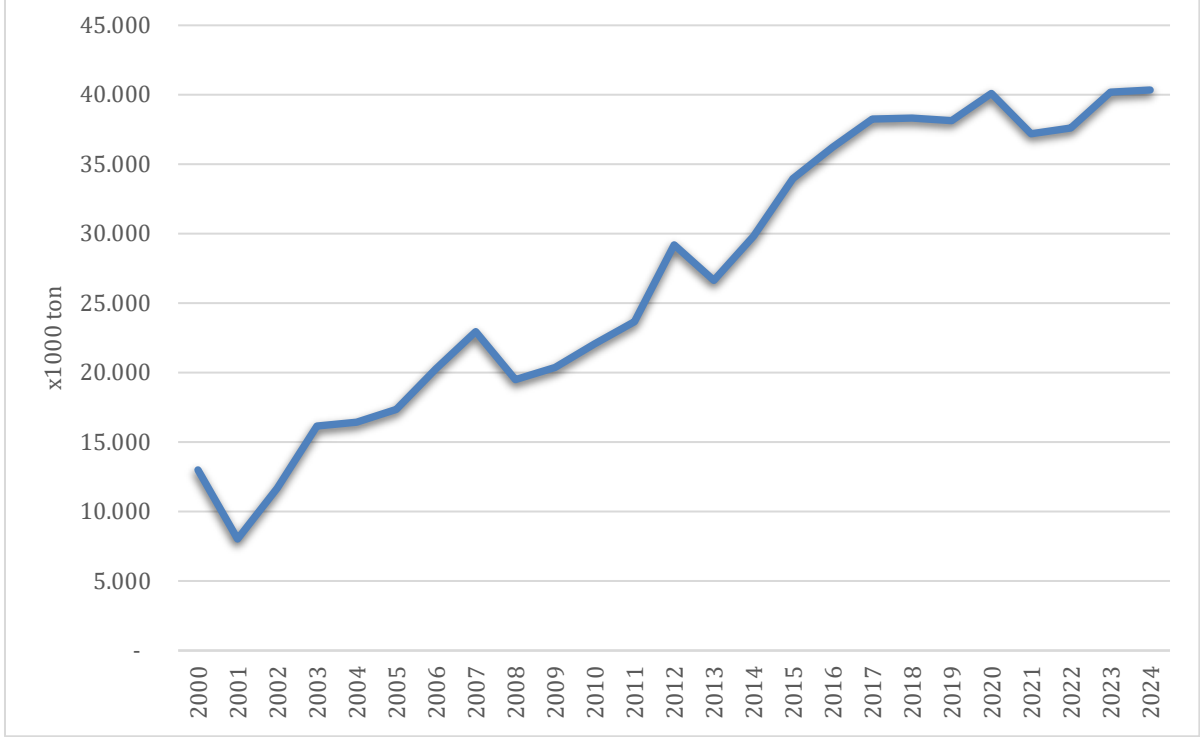
Raporu hazırlarken ülkemiz kömür tüketimine ilişkin kullandığımız iki ana veri kaynağı TÜİK katı yakıt istatistikleri ve ETKB Ulusal Enerji Denge Tablolarıdır. Ancak bu iki veri seti karşılaştırıldığında, standart metodolojik farklılıklarla açıklanamayacak boyutta ciddi tutarsızlıklar tespit edilmiştir. Somut bir örnek vermek gerekirse; ETKB 2024 Ulusal Enerji Denge Tablosunda linyit tüketimi yaklaşık 80 milyon ton olarak hesaplanırken; TÜİK verilerinde bu miktar 65,4 milyon ton olarak görünmektedir. ETKB verileri bu 80 milyon ton kömürün enerji karşılığını da içerirken, TÜİK verilerinin yalnızca kütsel büyüklüğe dayanması ve herhangi bir enerji değeri içermemesi, iki veri seti arasında sağlıklı bir korelasyon kurulmasını imkânsız kılmaktadır.

Enerji üretiminde hammadde olarak kullanılan kömürün asıl değeri, fiziksel kütlede değil, içerdiği kimyasal enerjide saklıdır. Dolayısıyla, salt tonaj bilgisinin paylaşılması teknik açıdan eksik ve yanıltıcıdır. Sağlıklı enerji projeksiyonları geliştirilebilmesi ve karbon emisyonlarının doğru hesaplanabilmesi adına, TÜİK istatistiklerinde kömüre ilişkin ortalama alt ısıl değer bilgisinin veya bir kalori dağılımı bilgisinin yer alması gerekir. Veri setlerine bu parametrenin eklenmesi, devletin ilgili kurumları arasındaki veri uyumsuzluğunun giderecek ve enerji piyasaları için daha anlamlı, denetlenebilir bir veri altyapısı sağlayacaktır.

4.4. Kömür İthalatı

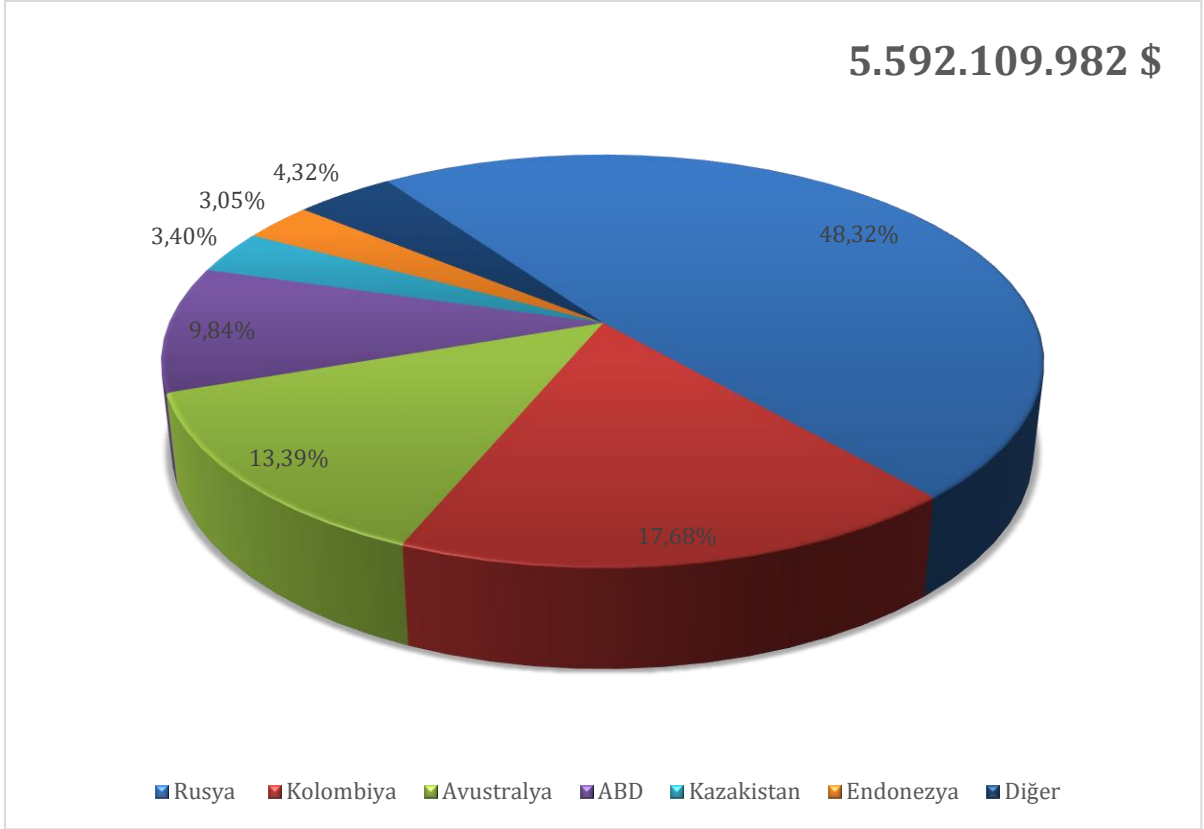
Ülkemizde 1980'li yılların sonundan itibaren artan enerji talebine uyumlu olarak, yüksek kaliteli ve koklaşabilir kömür ihtiyacı da artmıştır. Zonguldak çevresindeki taş kömürü havzasında gerekli yatırımlar zamanında yapılmamış, tam aksine uygun özelleştirme ortamının yaratılması için bölge yatırımsızlığa ve ilgisizliğe terk edilmiştir. Bunu üretim rakamlarındaki gerilemeden rahatlıkla görmekteyiz. Enerji sektöründe oluşan talep ise ithalat ile karşılanmaya çalışılmıştır. Bunun sonucunda ithalat 1990'lı yıllarda 10 milyon tona 2000'li yıllarda 20 milyon tona günümüzde ise 40 milyon ton seviyesine çıkmıştır. 2024 yılı kömür ithalatı 40,34 milyon ton düzeyindedir. Bu rakamın 38,99 milyon tonu taşkömürü ve antrasit kömürü olup, kalan 1,35 milyon tonu ise kok kömürüdür (TÜİK, 2024).

Enerji politikalarında yerli ve yenilenebilir kaynaklar yerine ithal kaynaklar tercih edilerek ulusal kaynaklar atıl bırakılmaktadır. 1990'lı yıllarda özellikle elektrik enerjisinde doğal gaz tercih edilirken, 2000'li yıllarda bu kez ithal kömür tercih edilmeye başlanmıştır. Söz konusu eğilim dikkate alındığında, ithalatın önümüzdeki yıllarda da artarak süreceği ve kömür ithalat faturasının doğalgaz faturasına yakın düzeylere yükselebileceği anlaşılmaktadır. (Şekil 23).



Şekil 23: Türkiye Kömür İthalatının Yıllara Göre Değişimi

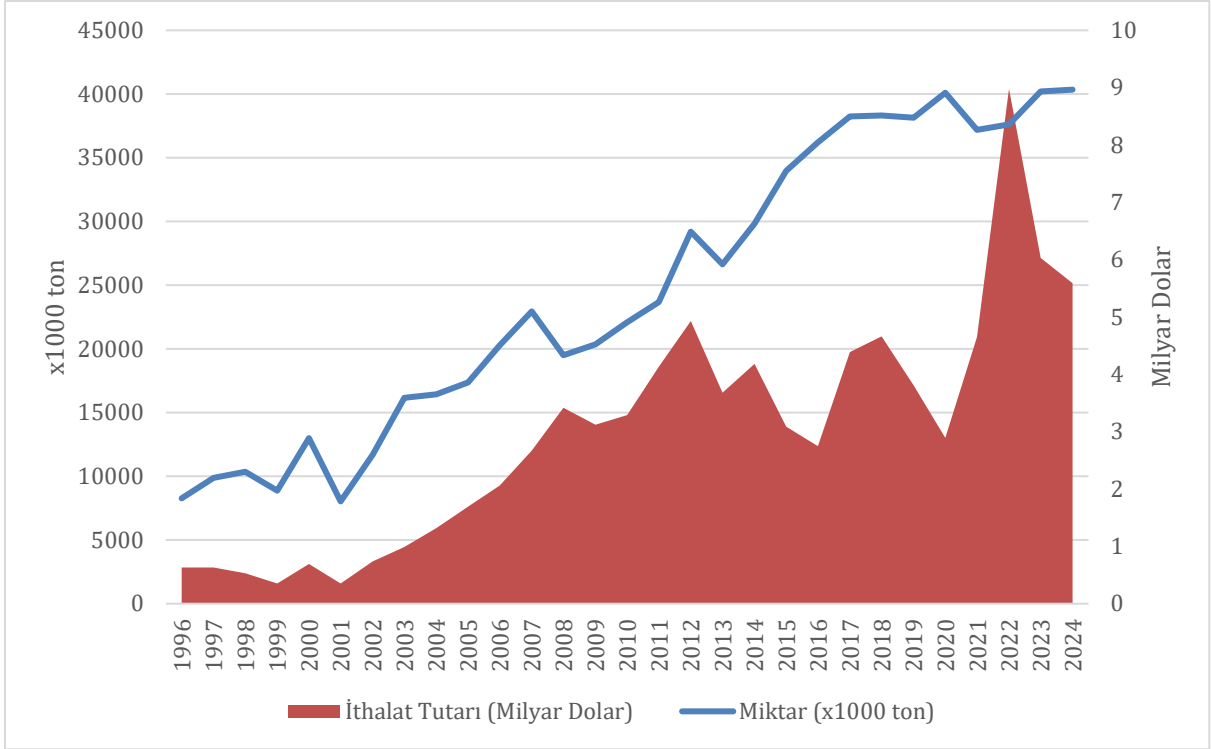
2024 yılında en fazla kömür ithalatı yapılan ülke 2,7 milyar dolar değerinde 25,44 milyon ton ile Rusya olmuştur. Rusya'yı 988 milyon \$ dolar değerinde 8,5 milyon ton ile Kolombiya; 748 milyon \$ değerinde 2,6 milyon ton ile Avustralya izlemiştir. Bu üç ülkeyi de ABD, Kazakistan ve Endonezya takip etmiştir. 2024 yılında söz konusu 6 ülkeden yapılan ithalat toplam kömür ithalatının yaklaşık %96'sını oluşturmuştur (Şekil 24). Aynı yıl taşkömürü ve kok kömüründen oluşan enerji hammaddeleri ithalatının toplam maden ithalatı içindeki payı da %72 seviyesindedir (MTA 2024 Maden Dış Ticaret Raporu).



Şekil 24: 2024 yılı Kömür İthalatı Yapılan Ülkeler (MTA 2024 Maden Dış Ticaret Raporu)

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. 2024 yılında ise kömür ithalatımız bir önceki yıla göre yaklaşık 1 milyon ton artış göstererek 42 milyon ton seviyesine yükselmiş buna rağmen kömür fiyatlarındaki hafif geri çekilmeyle 2023 yılında 6 milyar dolar olan ithalata ödenen miktar 2024 yılında 5,59 milyar Dolar seviyesine gerilemiştir (TKİ Kömür Sektör Raporu 2024).

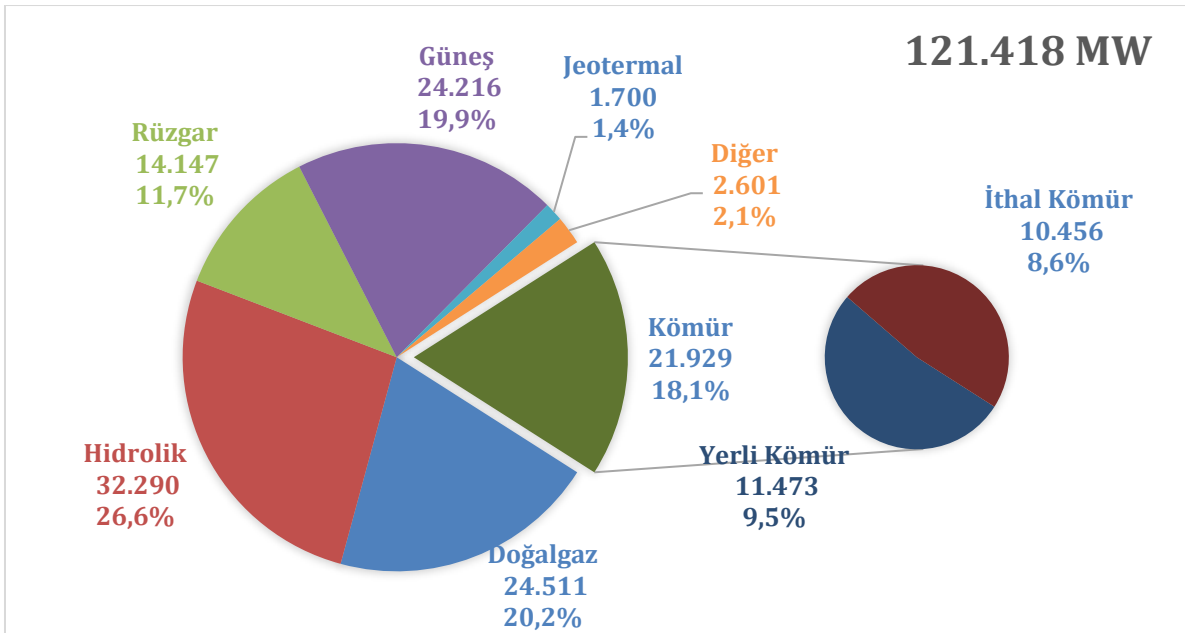
Yanlış enerji politikaları ile özendirilen ithal kömürün ülkemiz ekonomisine olan olumsuz etkileri de yıllar itibarı ile artmıştır. Her sene artan ithal kömüre karşılık ödenen bedeller, kömür fiyatlarının değişimine bağlı olarak yıllar itibarı ile değişse de bu bedel 2024 yılında 5,59 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir.



Şekil 25: Yıllar İtibariyle Kömür İthalatı ve İthalat Maliyetleri (MTA Maden Dış Ticaret Raporu 2024)

4.5. Kömür ve Elektrik Üretimi

ETKB verilerine göre ülkemiz kurulu gücü 2025 Eylül ayı itibariyle 121.418 MW'tır. Bu kurulu gücün kaynaklara göre dağılımı; %26,6 hidrolik, %20,2 doğal gaz, %18,1 kömür, %11,7 rüzgar, %19,9 güneş, %1,4 jeotermal ve %2,1 diğer kaynaklar şeklindedir (Şekil 26). (Türkiye Elektrik Kurulu Gücünün Kaynaklara Dağılımı). Elektrik kurulu gücünün %71'i yerli kaynaklardan ve %62'si yenilenebilir kaynaklardan oluşmaktadır.

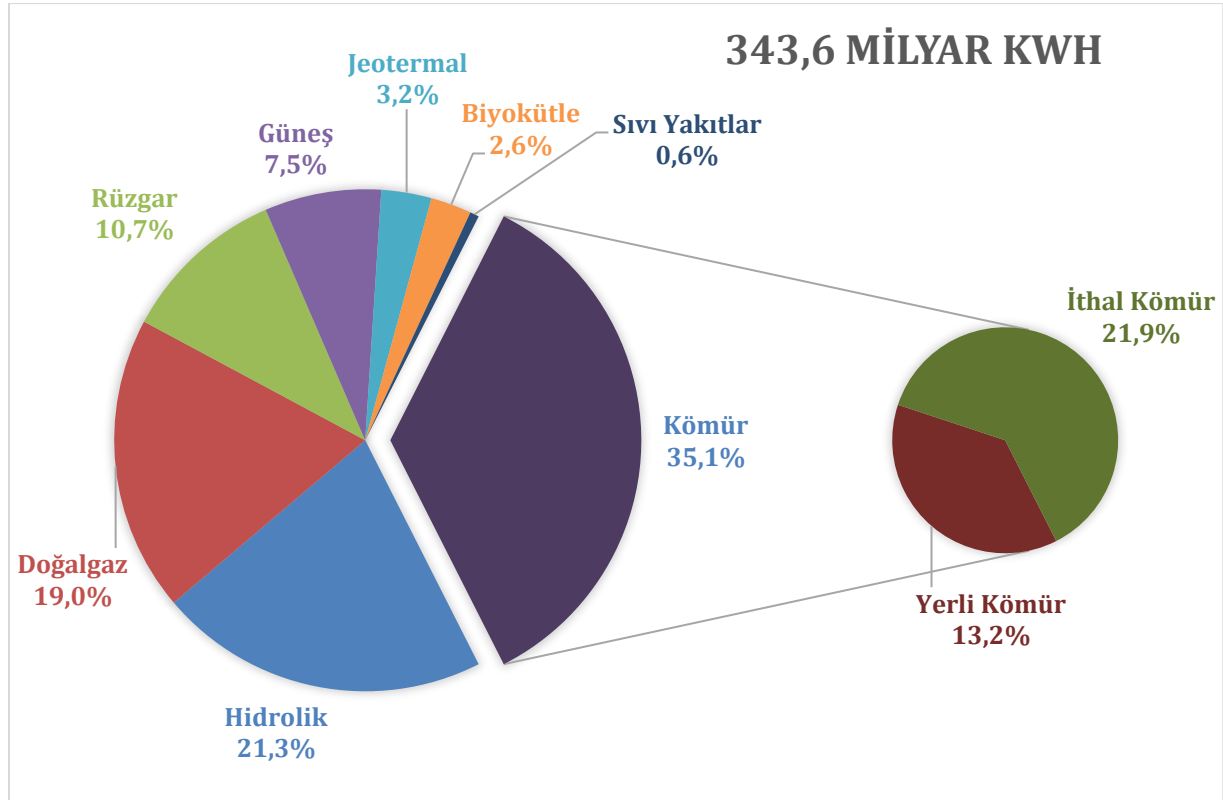


Şekil 26: Türkiye Elektrik Kurulu Gücünün Dağılımı (ETKB Ekim 2025 Aylık e-Bülteni)

Ayrıca ülkemizde elektrik üretim santrali sayısı, 2025 yılı Ekim ayı sonu itibarıyla lisanssız santraller dâhil 38.412'ye yükselmiştir. Mevcut santrallerin 771 adedi hidroelektrik, 69 adedi kömür, 390 adedi rüzgar, 66 adedi jeotermal, 353 adedi doğal gaz, 36.350 adedi güneş, 414 adedi ise diğer kaynaklı santrallerdir. Bu 69 kömür santralinin 1 adedi asfaltit, 48 adedi Linyit, 4 adedi taşkömürü ve 16 adedi ise ithal kömürle çalışan santrallerdir. Yerli kömürün kurulu gücü 11.473 MW iken ithal kömürün kurulu gücü 10.456 MW'tır.

Elektrik Üretim A.Ş.'nin "Elektrik Üretimi ve Ticareti Sektör Raporu 2024" adlı raporunda TEİAŞ verilerine dayanarak verilen bilgiye göre; 2024 yılında elektrik üretimimiz bir önceki yıla göre (331,1 milyar kWh) %3,8 oranında artarak 343,6 milyar kWh olarak gerçekleşmiştir.

Kaynaklar açısından bakıldığında, 2024 yılı itibarıyla, toplam elektrik üretiminin %35,1'i kömürden, %19'u doğalgazdan, %21,3'ü hidrolik kaynaklardan, %10,7'si rüzgardan, %7,5'i güneşten, %3,2'si jeotermalden, %2,9'u biyokütle ve atık ısıdan ve %0,3'ü sıvı yakıtlardan karşılanmıştır (Şekil 27). 2024 yılında doğalgazın payının iki puan daha düşüş gösterdiği izlenmiştir. 2023 ile kıyaslandığında, 2024 yılında, yenilenebilir kaynaklardan (hidrolik, güneş ve rüzgar) yararlanma oranı artmıştır. Yenilenebilir kaynakların elektrik üretimindeki payı %45'tir. Elektrik üretiminde yerlilik oranı ise 2024 yılında %58,5'tir. EÜAŞ'nin bu üretimdeki payı 2017 yılındaki %15,8'den, 2019 yılında %19,5'e yükselirken 2024 yılında ise %15,4 seviyesinde yer almıştır. Geri kalan %84,6'lık üretim ise özel sektör tarafından karşılanmıştır.



Şekil 27: 2024 Türkiye elektrik üretiminin kaynaklara dağılımı (EÜAŞ)

Görüldüğü üzere 2024 yılı toplam elektrik üretiminde (343,6 milyar kWh) kömür %35,1 ile (120,6 milyar kWh) en yüksek paya sahiptir. Dolayısıyla kömür, iklim değişikliğiyle mücadele süreçlerinden geçtiğimiz bu yıllarda da halen ülkemiz için önemli bir elektrik üretimi kaynağıdır. Ancak ne yazık ki bu %35'lik payın yaklaşık %22'sini ithal kömür santralleri oluşturmaktadır. Ayrıca yukarıda verilen iki grafikteki (Şekil 26 ve 27) veriler incelendiğinde

görülebilecektir ki yerli kömür santrallerinin kurulu gücü, ithal kömür santrallerine göre 1000 MW daha fazla olmasına rağmen, yerli kömürden elektrik üretimi (45,4 milyar kWh) ithal kömürden elektrik üretiminin (75,2 milyar kWh) ancak %60'ı seviyesindedir. 2024 yılı kurulu güç ve üretim miktarları üzerinden hesaplandığında kapasite kullanım oranının, yerli kömür santrallerinde %45, ithal kömür santrallerinde %82 olduğu görülmektedir (Tablo 6). Bu durum sadece 2024 yılına has istisna bir durum da değildir. Küresel bir enerji düşünce kuruluşu olan EMBER ülkemizin kömür yakıtlı santrallerinin mevcut stokunu, gelişimini ve elektrik üretimindeki performansını inceleyerek karşılaştırmalı analizini sunan Ağustos 2024 tarihli raporunda; 2019-2023 arası dönemi incelemiş ve kapasite kullanım oranını yerli kömürde ortalama %48, ithal kömürde %71 ve rüzgarda %34 olarak hesaplamıştır. Aynı raporda yerli kömürde 4 GW'tan fazla kurulu gücün %50 altında kapasite ile çalıştığı, bazı yerli kömür santrallerinde bu oranın %16'ya kadar düştüğü, yaklaşık beşte biri %40'tan fazla kapasite kullanım oranı ile çalışan rüzgar santrallerinin kömürlü santralleri geride bıraktığı, en düşük orana sahip on santralin tamamının yerli kömür santrali olduğu belirtilmektedir. Diğer yandan EMBER, emre amade kapasite oranını %75'in üzerinde tutabilen sadece üç yerli kömür santrali olduğunu belirterek yerli kömüre dayalı santrallerin ortalama olarak yaklaşık yarı kapasitesinin kullanılabildiği hesaplamıştır. Diğer bir ifadeyle, incelenen 10,4 GW yerli kömür kurulu gücünün yalnızca 5,4 GW'lık kısmının elektrik üretebilir durumda olduğu görülmüştür. Ayrıca verimlilikte AB ortalaması %38 iken özel şirketler tarafından işletilen yerli kömür santrallerinin son beş yıllık ortalama verimlilik değeri %31,5, ithal kömür santrallerinin ise %41,3 olarak hesaplanmıştır. Aynı raporda, kömüre dayalı santrallerde yaşanan arızaların yıllık ortalama 22 TWh üretim kaybına yol açtığı, yerli kömür santrallerinde arıza kaynaklı kayıplar gerçekleşen üretimin %31'ine eşitken ithal kömürde bu oranın %13 olduğu, üretimlerine oranla en fazla arıza kaynaklı üretim kaybı yaşayan on santralin dokuzunu yerli kömür santrallerinin oluşturduğu, yerli kömür santrallerinde her bir TWh elektrik üretimi için 1.500 saat arıza süresi yaşanırken, bu değerın ithal kömürlü santrallerine göre 5 kat daha yüksek gerçekleştiği hususları da vurgulanmıştır (EMBER 2024).

Özetlemek gerekirse yerli kömür santralleri mevcut durumda arıza kaynaklı üretim kaybı yüksek, verimliliği oldukça düşük ve ortalama %50'nin altında kapasite kullanım oranı ile emre amadelikten ve baz yük sağlamaktan uzak bir haldedir. Kuvvetle muhtemeldir ki eskiden olsa bu durum politika yapımcılar tarafından, çoğu kamunun elinde olan yerli kömür santrallerinin verimsizliği, hantallığı vs. sebeplerle açıklanırdı. Ancak mevcut durumda Afşin Elbistan B ve Çan Termik Santrali haricinde kamu kurumları tarafından çalıştırılan yerli kömür santrali bulunmamaktadır. Bu bile tek başına özelleştirmelerin herhangi bir iyileşme sağlamadığını kanıtlar niteliktedir.

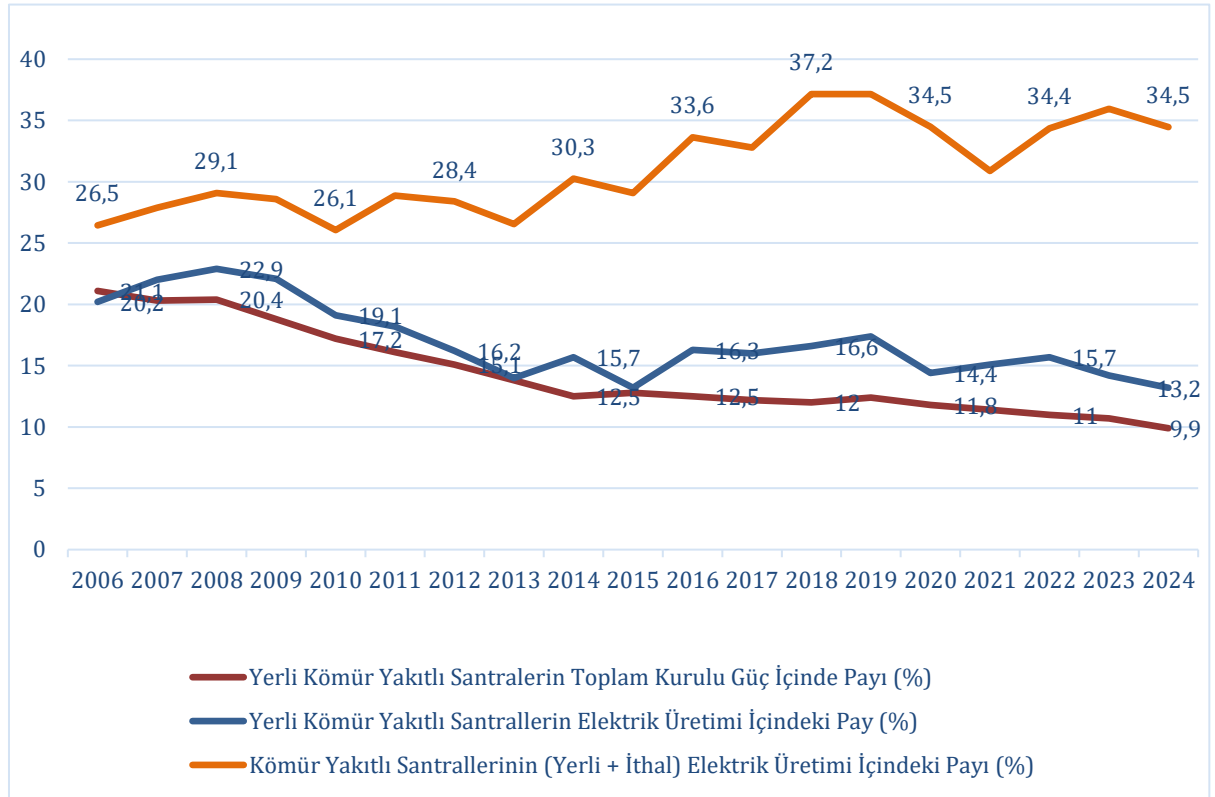
Yerli kömür santrallerinin bu derece düşük kapasitede çalışmasının nedenleri Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından araştırılmalı ve çözüm yolları net olarak ortaya konulmalıdır. Politika yapımcılar belli şirketlere daha fazla para kazandırmaktan başka da bir amacı bulunmayan yerli kömüre yeni teşvik paketleri açıklamaktadır. Bu tür teşvikler, santrallerde üretim, verimlilik, kapasite kullanımını gibi parametreleri iyileştiriyorsa kamusal bir fayda sağlayabilir. Aksi takdirde devletten özelleştirme ile santral satın alan belli şirketlere daha fazla para kazandırmaktan başka bir işe yaramazlar. Mevcut haliyle yerli kömür santrallerini teşvik etmenin bir anlamı da yoktur. Türkiye çevresel kısıtlamalar ve sera gazı emisyon taahhütlerini de düşünerek kömür santrallerini yeniden değerlendirmeli, yeni ithal kömür santrallerine izin vermemeli, yerli kömür santrallerinden ekonomik ömrünü doldurmuş, rezervi tüketilmiş ve çevresel iyileştirmelere müsait olmayan santralleri kapatmalı, bunun yerine kamu

işletmeciliğini esas alarak rezerv ve işletmecilik koşulları uygun olan alanlarda ek ünite ve yeni santraller yapmalıdır. Rezerv yetersizliği veya başka gerekçelerle kapatılacak termik santral ve kömür madenlerinde çalışanların başka sektörlerde istihdamına yönelik bir dönüşüm süreci planlanmalıdır. Bu süreçte kapatılacak iş yerlerinde çalışan kişilere buldukları yörenin koşullarına uygun alternatif iş kollarında çalışabilecek bilgi ve beceri eğitimleri verilmeli, geçiş ve dönüşüm süreci dikkatle planlanmalı, iş yeri kapatmalarının bölgesel kalkınma ve istihdama olumsuz etkileri ortadan kaldırılmalıdır

Tablo 6: 2024 Yılı Kömür Kurulu Gücü, Üretim Miktarı ve Kapasite Kullanım Oranı

2024	İthal Kömür	Yerli Kömür	Kapasite Kullanım Oranı
Kurulu Güç (MW)	10.456	11.473	82%
Elektrik Üretimi (MWh)	75.248	45.355	45%

Geçtiğimiz yirmi yılda ithal kömür santrallerinin etkisi ile kömürün elektrik üretimi içindeki payı artarken yerli kömürün elektrik üretimi içindeki ve kurulu güçteki payı düzenli olarak azalmıştır. 2006 yılında yerli kömürün elektrik üretimi içindeki payı %20 seviyelerinde iken 2024 yılında bu oran %13,2 olarak gerçekleşmiştir (Şekil 28).



Şekil 28: Yerli Kömürün Kurulu Güç ve Brüt Elektrik Üretimi İçindeki Payı, 2024

Ülkemizde yerli kömür kullanan 53 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. Bu santrallerin 48'i linyit, 4'ü taşkömürü ve 1'i asfaltit yakıtlı santrallerdir. TEİAŞ verilerine göre, 2024 yılı aralık ayı sonu itibarıyla yerli kömüre dayalı kurulu güç yaklaşık 11.473 MW'dır. Ülkemizdeki elektrik üretim amaçlı 50 MW üzeri kurulu güce sahip santraller ve işletmedeki kapasiteleri tabloda listelenmiştir (Tablo 7).

Bu santrallerden Kamuya ait Çanakkale Çan ve Elbistan B santralleri ile özel sektöre ait Çan, Silopi, Soma Kolin ve Tufanbeyli santralleri dışındaki santraller 2000 yılı öncesi devreye alınmıştır. Son 20 yılda yerli kömüre dayalı 3.745 MW gücünde bir yatırım yapılmıştır.

Tablo 7: Türkiye'de Yerli Kömüre Dayalı Büyük Ölçekli Termik Santraller, 2025

Santralin Adı	Mülkiyet	Kömür Sahası	Yakıt	Kurulu Güç (MWe)	İşletmedeki Kapasite (MWe)
Afşin-Elbistan B	EÜAŞ	EÜAŞ	Linyit	1440	1.440
Afşin-Elbistan A ¹	EÜAŞ*	EÜAŞ*	Linyit	1355	1.355
Soma	Konya Şeker	TKİ	Linyit	990	990
Kemerköy	Limak-IC İçtaş	Limak-IC İçtaş (İHD)	Linyit	697	698
Yatağan	Bereket Elsan	Bereket Elsan (İHD)	Linyit	666	630
Çayırhan	AKÇADAĞ	AKÇADAĞ (İHD)	Linyit	620	620
Seyitömer	Çelikler	Çelikler (İHD)	Linyit	600	600
Soma Kolin TES	Kolin Hidrojen	TKİ	Linyit	510	510
Kangal	Konya Şeker	Konya Şeker (İHD)	Linyit	457	457
Adana Tufanbeyli	Enerjisa	Enerjisa	Linyit	450	450
Yeniköy	Limak-IC İçtaş	Limak-IC İçtaş (İHD)	Linyit	420	420
Silopi	Silopi Elk.(Ciner)	TKİ	Asfaltit	405	405
Tunçbilek	Çelikler	TKİ	Linyit	365	365
Çanakkale Çan 2	ODAŞ	TKİ	Linyit	330	330
Çanakkale Çan	EÜAŞ	TKİ	Linyit	320	320
Çatalağzı ²	Bereket Elsan	TTK	Taşkömürü	315	315
Yunusemre TES ³	Doruk Madencilik	Doruk Madencilik	Linyit	290	145
Bolu Göynük	AKSA	TKİ	Linyit	270	270
Orhaneli	Çelikler	Çelikler (İHD)	Linyit	210	210
Polat-1	Polat Elk. Ürt. AŞ	TKİ	Linyit	51	51
Kojenerasyon ve Diğer Küçük Ölçekli Santraller				713	713
TOPLAM				11.473	11.293

¹EÜAŞ'a ait Afşin Elbistan A santrali ve maden sahası, 2019 yılında İmtiyaz Sözleşmesi ile 20 yılına Çelikler firmasına devredilmiştir.

²Çatalağı Santrali, ithal kömür lisansına sahip olmakla beraber, Zonguldak Havzası'ndaki yerli taşkömürünü de kullanmaktadır. Bununla birlikte, yerli kömür kullanımı her geçen yıl daha da gerileyen santralin önümüzdeki yıllarda ithal kömür santralleri içinde değerlendirilmesi daha uygun olacaktır.

³Yunusemre TES ilk ünitesi (145 MW) faaliyete geçmiş, 2.ünite henüz faaliyete geçmemiştir.

Ülkemizde halen rezerv çalışması yapılacak ve projelendirilebilecek kömür havzaları mevcuttur (Tablo 8).

Tablo 8: Elektrik Üretimi Amaçlı Araştırılması Gereken Başlıca Kömür Sahaları

Saha	Toplam Kaynak (x1000 ton)	Kurum
Afşin-Elbistan Havzası	4.807.500	EÜAŞ+VARLIK FONU
Konya- Karapınar	1.832.816	EÜAŞ
Eskişehir- Alpu	1.363.787	EÜAŞ
Afyon- Dinar	941.440	EÜAŞ
Adana- Tufanbeyli	323.329	TKİ
Kırklareli- Vize	170.000	TKİ
Tekirdağ- Saray	143.729	TKİ
Konya- Ilgın	143.000	Özel sektör
Bingöl- Karlıova	103.662	TKİ
Çankırı- Orta	94.390	Özel Sektör
Şırnak- Asfalt	68.296	TKİ
Adıyaman- Gölbaşı	32.000	Özel Sektör
TOPLAM	10.023.949	

Tablo 8'de detaylandırılan kömür sahaları, barındırdıkları yüksek potansiyel ile yerli kaynaklara dayalı baz yük elektrik üretiminde kritik bir öneme sahiptir. Ancak mevcut veriler ışığında bu sahaların rezerv değil, kaynak statüsünde tanımlandığı görülmektedir. Bu sahaların ekonomiye kazandırılabilmesi için öncelikle detaylı teknik ve mali fizibilite etütlerinin tamamlanarak güven tesis edecek şeffaflıkta paylaşılması gerekmektedir. Yapılacak fizibilite çalışmaları neticesinde teknik işletilebilirliği kanıtlanan sahaların, üretim maliyetleri piyasa ortalamasının üzerinde olsa dahi, enerji arz güvenliği ve ithal ikamesi politikaları kapsamında kamu eliyle işletilmesi seçeneği değerlendirilmelidir.

Ayrıca yeni kaynak geliştirme projeleri ile beraber mevcut kurulu gücün rehabilitasyonu da gündemde olmalıdır. Mevcut durumda işletmede olan yerli kömür santrallerimiz; düşük kapasite kullanım oranları, eski teknolojiye bağlı verim kayıpları ve sıklaşan arıza durumları nedeniyle, enerji sistemi için önem arz eden baz yük santrali olma vasfını yitirme riskiyle karşı karşıyadır. Yaklaşık yarısı atıl durumda olan bu kurulu gücün sisteme tekrar tam kapasiteyle kazandırılması gerekmektedir. Bunun için teşvik mekanizmaları santrallerin teknik modernizasyonunu ve emre amadelik seviyelerini artıracak şekilde yeniden kurgulanmalıdır.

Son 20 yıllık dönemde yerli kömür potansiyelini ikinci planda tutan, ithal kömürü önceleyen politikalar uygulanmıştır. Nitekim bu dönemde devreye alınan toplam 10.456 MW kurulu gücündeki ithal kömür santralleri ve bu yatırımlara paralel artan kömür ithalatına karşılık, 3.745 MW gücündeki yerli kömür santralinin yapılmış olması bu durumu ispatlamaktadır. Benzer şekilde, ithalat talebini dengeleyebilecek stratejik öneme sahip Zonguldak Taşkömürü Havzası'nda gerekli modernizasyon ve kapasite artış yatırımlarının yapılmamış olması, yerli kaynağın ikinci plana itildiğini gösteren önemli bir göstergedir.

Ülkemizde işletmede olan 16 adet ithal kömür santrali bulunmaktadır. Bu santrallerin aşağıdaki tabloda verilen 9 adeti 100 MW üstü kurulu güce sahip büyük ölçekli santrallerdir (EPDK, 2025) (Tablo 9).

Tablo 9: İşletmedeki İthal Kömür Santralleri, EPDK 2025

Santral Adı	Yeri	Kurulu Gücü (MWe)
Eren Enerji Çatalağzı Termik Santrali	Zonguldak- Çatalağzı	2.790
Cenal Termik Enerji Santrali	Çanakkale- Biga	1.320
Hunutlu Termik Santrali	Adana-Yumurtalık	1.320
İskenderun İthal Kömür Santrali	Adana-Yumurtalık	1.360
İçdaş Elektrik Enerjisi Ürt. ve Yat. AŞ	Çanakkale- Biga	1.200
Atlas Termik Santrali	Hatay- İskenderun	1.260
İçdaş Biga Termik Santrali	Çanakkale- Biga	405
İzdemir Enerji Termik Santrali	İzmir- Aliağa	370
Çolakoğlu-2 Termik Santrali	Kocaeli- Gebze	190
Diğer		241
TOPLAM		10.456

Ülkemizde doğrudan kamu yatırımı ve işletmeciliği verimlilik ve karlılık gibi çeşitli bahanelerle engellenirken ve ithal enerji kaynakları tercih edilirken, doğrudan özel sektör veya ne olduğu tam anlaşılamayan kamu-özel iş birliği adı altındaki yatırım ve işletme modelleri tercih edilmektedir. Kamudan özele yapılan tesis, saha ve sermaye devirlerinden sonra yerli kaynakların önemine varılmış, karlılık ve verimlilik analizleri bir tarafa bırakılıp, bu firmaların ayakta kalması ve daha fazla kar edebilmesi için bir takım yasal ve idari düzenlemeler hayata geçirilmiştir. Bu kapsamda yurttaşların vergileri ile oluşan genel bütçeden söz konusu firmalara bazı teşvikler ve finansal destekler verilmeye başlanmıştır.

Soma'da özelleştirilen ancak firmanın TKİ'ye olan borçları nedeniyle faaliyetini durduran

santralin, başka bir firmaya devir edilebilmesi için yeni bir teşvik uygulamasının başlayacağı Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı tarafından Soma’da dile getirilmiştir. Bu durum bile teşvik uygulamasının ne kadar keyfi ve ciddiyetten uzak ele alındığını göstermektedir.

Ülkemizde yapılan termik santral ve kömür sahası özelleştirmeleri tam bir başarısızlıkla sonuçlanmıştır. Yaşadığımız 20 yıllık deneyimde, doğrudan Kamu Kuruluşlarına kömür veren veya özel bir sözleşme üzerinden elektriği kamuya satan firmalar dışındaki yerli kömür ve santral işletmecileri zor durumda olduklarını öne sürerek, işletmelerini kapatmaya çalışmaktadırlar. Fiyat ve arz-talep istikrarı olmayan kömür ve enerji piyasasında, devlet desteği olmadan ayakta kalmanın zor olduğu bir yapı kurulmuştur. Bu desteğin ithal kaynaklar karşısında yetersiz kaldığı durumlarda dönemsel krizler çıkmaktadır.

Geçmişte Amasya Çeltek, Eskişehir Mihaliççık ve Ankara Çayırhan işletmelerinde yaşanan ve işçi çıkarmaları ile kamuoyuna yansıyan krizler TKİ üzerinden çözülmeye çalışılmış, kalıcı çözüm ve politikalar üretilmediğinden sektörel sorun çözülememiş, günümüzde de devam etmektedir. Son dönemde bunun en somut örneklerini Elbistan’da, Soma-B santralinde ve yine Soma’da bulunan Polyak kömür işletmesinde görmekteyiz. Santral ve kömür işletmecileri sektörel kriz nedeniyle zarar ettiklerini beyan ederek yoğun bir şekilde işçi çıkarmışlar, işçilerin hak ettikleri ücretleri ödememişler, bu durum bölgesel istihdam sorunlarına ve kitlesel eylemlere neden olmuştur.

Bu sorunların ana nedeni ısrarla uygulanan özelleştirme politikalarıdır. Sorunlar nihai aşamada yine Kamu Kurumları üzerinden veya devletçe verilen teşviklerle çözülmektedir. Kömür ve enerji üretimi kamu eliyle yapılsaydı kaynaklar kamunun elinde kalacak, bu kadar parçalı yapıdan kaynaklanan maliyet artışları yaşanmayacak, çalışanlar güvenceli işe toplum da daha ucuz enerjiye sahip olacaktı.

4.5.1. Ülkemizdeki termik santrallerin çevresel yükümlülükleri

Halen yürürlükte olan 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu’nun geçici 8. Maddesinde, termik santrallerin çevre mevzuatı uyumuna yönelik yatırımları gerçekleştirilmesi ve gerekli izinleri alması için 31.12.2019 tarihine kadar süre verilmiştir. Sürenin bitiminde, bu sürenin 2022 yılına kadar uzatılması için yasal düzenleme yapılmış, düzenleme Anayasa Mahkemesi tarafından iptal edilmiştir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Anayasa Mahkemesi iptalinden sonra termik santralleri üç kategoriye ayırmış, bunlardan Elbistan-A, Seyitömer, Tunçbilek, Kangal, Çatalağzı, Soma 5-6 ünite santrallerde üretimi durdurmuş, Orhaneli, Yatağan, Çayırhan, Elbistan-B ve Soma-1-4 ünite santrallerinin üretimine geçici olarak izin vermiştir.

Mevcut durumda bütün termik santraller üretim yaptığına göre, aradan geçen 7 yıllık sürede termik santrallerin çevre mevzuatı uyum yatırımlarını ne ölçüde gerçekleştirdiği ve gerekli belgeleri alıp almadığı konusunda kamuoyuna ayrıntılı bilgi verilmesine ihtiyaç vardır.

Termik santrallerde baca gazı konusunda bir diğer sorun, gerekli belgelere sahip termik santrallerin baca gazı arıtma tesisini maliyet gerekçesi ile sürekli çalıştırmamasıdır. Bu durumun denetleyici kurumlar tarafından titizlikle takip edilmesi, yöre halkının şikayetlerinin dikkate alınması ve gerekli yaptırımların uygulaması caydırıcılık açısından önemlidir.

Konu halk sağlığını ilgilendirdiğinden, başta santral bölgelerinde yaşayan halk olmak üzere, her vatandaşın bilgi talep etmek hakkı bulunmaktadır. 6446 sayılı Kanun’un geçici 8. Maddesi

doğrultusunda Kamu yetkililerinin ve Firmaların ellerindeki belgelerle kamuoyunu aydınlatma görevi bulunmaktadır.

5.KÜRESEL İKLİM KRİZİ, KARBON KISITLARI VE KÖMÜR MADENCİLİĞİNİN GELECEĞİ

Bilimsel veriler, atmosferik karbondioksit (CO₂) konsantrasyonunun Sanayi Devrimi öncesi seviyelere (280 ppm) kıyasla %50 oranında artarak Haziran 2025 itibariyle 430 ppm seviyesine ulaştığını göstermektedir. Bugün eldeki veriler, sadece atmosferik ölçümlerle sınırlı değildir. Buzul karotları, ağaç halkaları ve tortul analizleri, iklimin geçmişine dair 800.000 yıllık bir kayıt sunmaktadır. Bu artış, son 800.000 yıllık jeolojik kayıtlarda eş benzeri görülmemiş bir hızda gerçekleşmekte ve doğrudan insan faaliyetleri ile ilişkilendirilmektedir.

Uluslararası politika düzleminde, 1992 Rio Sözleşmesi ile başlayan süreç, 2015 Paris Anlaşması ile bağlayıcı bir rotaya girmiş ve son olarak COP28 Dubai Zirvesi'nde "fosil yakıtlardan uzaklaşma" (transitioning away fossil fuels) kararı ile kömür sektörü için tarihsel bir dönüm noktasına ulaşmıştır. Bu diplomatik süreçler, artık sadece siyasi temenniler değil, Sınırdaki Karbon Ayarlama Mekanizması (SKDM/CBAM) gibi ticari bariyerler ve finansal kısıtlamalar aracılığıyla mühendislik operasyonlarını doğrudan etkileyen teknik parametrelere dönüşmüştür.

2015 yılında kabul edilen Paris Anlaşması, iklim diplomasisinde bir paradigma değişimidir. Küresel ortalama sıcaklık artışını sanayi öncesi döneme göre 2°C'nin oldukça altında (well below 2°C) tutmak ve artışı 1,5°C ile sınırlandırmak için çaba harcamak temel hedef (Madde 2) olarak belirlenmiştir. Anlaşma yukarıdan aşağıya dayatılan hedefler yerine, her ülkenin kendi azaltım hedefini belirlediği (Nationally Determined Contributions - NDC) aşağıdan yukarıya bir yaklaşımı benimsemiştir. Ülkelerin hedefleri her 5 yılda bir "Küresel Durum Değerlendirmesi" (Global Stocktake) ile gözden geçirilir ve her yeni hedefin bir öncekinden daha iddialı olması beklenir.

Paris Anlaşması metninde "fosil yakıt" veya "kömür" kelimeleri açıkça geçmemiştir. Ancak takip eden Taraflar Konferanslarında (COP), daha çok kömür olmak üzere fosil yakıtlar doğrudan hedef alınmaya başlanmıştır.

COP26 Glasgow (2021): BM iklim müzakereleri tarihinde kömürün ismen zikredildiği ilk sonuç bildirgesidir. Karar metninde, "emisyona azaltımı yapılmayan kömür enerjisinin (unabated coal power) kademeli olarak azaltılması (phase-down)" ve "verimsiz fosil yakıt sübvansiyonlarının kaldırılması" çağrısı yapılmıştır. Taslak metinde yer alan "kömürden çıkış (phase-out)" ifadesi, Hindistan ve Çin'in itirazlarıyla "azaltım (phase-down)" olarak değiştirilmiştir. Ancak yine de kömür kötü adam olarak ilan edilmekten kurtarılamamıştır.

COP28 Dubai (2023): Bir petrol ülkesi olan Birleşik Arap Emirlikleri'nde düzenlenen bu zirve, paradoksal bir şekilde fosil yakıt karşıtı en net kararın alındığı yer olmuştur. Yaklaşık 200 ülke, enerji sistemlerinde fosil yakıtlardan "adil, düzenli ve hakkaniyetli bir şekilde uzaklaşma (transitioning away from fossil fuels)" konusunda anlaşmıştır. Bu uzaklaşmanın "bu on yılda (2020-2030) hızlandırılması" ve 2050'de net sıfıra ulaşılması hedeflenmiştir. BM İklim Değişikliği İcra Sekreteri Simon Stiell, bu kararı "fosil yakıt çağının sonunun başlangıcı" olarak nitelendirmiştir.

Giriş bölümünde yer alan grafiklerde sunduğumuz üzere dünya birincil enerji tüketiminin %80'ini fosil yakıtlar oluşturmaktadır. Bu %80 içinde kömürün payı ise %27'dir. Yani Fosil yakıt çağının sonu gelecekse bile bu sonun hızlıca gelmeyeceği ve sürecin sancılı geçeceği aşikardır. Nitekim takip eden COP29 (Bakü, Azerbaycan 2024) ve COP30 (Belem, Brezilya

2025) süreçleri bu sonun ne kadar yavaş ve maliyetli olacağına pazarlığına sahne olmuştur. Kömürden çıkış için küresel bir zorunluluk kararı çıkmamış olması, ulusal enerji güvenliği ve baz yük ihtiyacı gerekçeleriyle yerli kömür varlıklarının bir süre daha stratejik önemini koruyacağını göstermektedir. Ancak taraflar konferanslarında kömür tabiri caizse fosil yakıtlar içerisinde en zayıf halka ve ilk hedef olarak öne çıkmaktadır. Taraf ülkeler de bu doğrultuda planlamalar yapmaktadır. Uluslararası Enerji Ajansı'nın projeksiyonlarında, mevcut politikalar senaryosuna göre 2030 yılında fosil yakıt tüketimi zirveye ulaşacak devam eden süreçte 2050 yılında kömür tüketimi 2030'daki zirveden %40'lık kayıp yaşarken petrol ve doğalgaz tüketimi ise yaklaşık olarak bu zirvede sabit kalacaktır. Örneğin dünyanın en büyük kömür üreticilerinden biri olan Çin Halk Cumhuriyeti bile 2020 yılında ilan ettiği "2030 Karbon Tepe Noktası" ve "2060 Karbon Nötr" hedefleri doğrultusunda enerji politikasında radikal bir dönüşüm süreci başlatmıştır. Ancak bu dönüşüm, kömürden ani bir çıkıştan ziyade, kömürün "birincil enerji kaynağı" pozisyonundan "stratejik rezerv ve şebeke dengeleyici pozisyonuna" evrilmesini öngörmektedir.

5.1. Karbon Kısıtları, Bütçe Hesaplamaları ve Sektörel Riskler

Maden Mühendisliği disiplini, geleneksel olarak rezerv hesaplamalarını jeolojik varlık ile teknik ve ekonomik üretilebilirlik üzerine kurar. Ancak iklim krizi, bu denkleme "atmosferik taşıma kapasitesi" veya "karbon bütçesi" adı verilen üçüncü ve en katı kısıtı eklemiştir ve bu kısıt gelecekte kömür madenciliği üzerinde görünen o ki çok büyük bir etkiye sahip olacaktır.

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC), belirli bir sıcaklık artış sınırını (1.5°C veya 2°C) aşmamak için insanlığın atmosfere salabileceği toplam kümülatif CO₂ miktarını hesaplamıştır.

- **1.5°C Hedefi İçin Bütçe:** Bilimsel analizler, %50 olasılıkla 1.5°C sınırında kalmak için kalan karbon bütçesinin son derece sınırlı olduğunu göstermektedir. Mevcut küresel emisyon hızıyla (yılda yaklaşık 40 GtCO₂), bu bütçenin tükenmesi için sadece 5 ila 7 yıl kalmıştır. Dolayısıyla 1,5 derece hedefinin tutturulması imkanının kalmadığı kolaylıkla söylenebilir.
- **2°C Hedefi İçin Bütçe:** 2°C hedefi için bütçe biraz daha geniş olsa da mevcut fosil yakıt rezervlerinin potansiyeli bu bütçenin çok üzerindedir.

UCL (University College London) ve Carbon Tracker (Unburnable Carbon: Ten Years On Report 2022) gibi kuruluşların yaptığı rezerv-bütçe karşılaştırmaları, kömür madenciliği için varoluşsal bir risk tablosu çizmektedir.

Rezervlerin Durumu: Yapılan çalışmalara göre, küresel ısınmayı 2°C ile sınırlamak için dahi, dünya genelindeki bilinen ve ekonomik olarak çıkarılabilir kömür rezervlerinin **%80'inden fazlasının** (Nature - The geographical distribution of fossil fuels unused when limiting global warming to 2 °C) yer altında bırakılması gerekmektedir. Bazı senaryolarda bu oran %90'a kadar çıkmaktadır.

Bölgesel Dağılım: Bu kısıtlama dünya genelinde eşit dağılmamaktadır:

- **ABD ve Rusya:** Kömür rezervlerinin %95'ini kullanamaz duruma gelebilirler.
- **Avrupa:** İklim hedeflerine uyum sağlamak için kömür rezervlerinin %89'unun "yanamaz" statüde olduğu hesaplanmaktadır.
- **Orta Doğu:** Petrol ve gaz rezervlerinin de önemli bir kısmı (petrolün %30'u, gazın %50'si) kullanılamaz durumdadır.

Atıl Varlık (Stranded Asset) Riski: Bu fiziksel gerçeklik, finansal bilançolarda "varlık" olarak değerlendirilen kömür rezervlerinin, değişen regülasyonlar ve piyasa koşulları nedeniyle ekonomik değerini yitirerek "atıl varlık" haline gelmesi riskini doğuracaktır.

5.2. Karbon Yakalama ve Depolama (CCUS/CCS)

Kömür endüstrisi, iklim kısıtlamalarına karşı varlığını sürdürebilmek için uzun süredir Karbon Yakalama, Kullanma ve Depolama (CCUS/CCS) teknolojilerine bel bağlamış durumdadır. Ancak 2024 yılı verilerine göre, küresel ölçekte kömürlü termik santrallere entegre edilmiş ticari CCS kapasitesi hedeflerin çok gerisindedir. Boundary Dam (Kanada) ve Petra Nova (ABD) gibi öncü projeler, teknik ve ekonomik zorluklarla karşılaşmış, beklenen yakalama oranlarına istikrarlı şekilde ulaşamamıştır. Örneğin kısaca bahsetmek gerekirse Boundary Dam CCS sistemi aktifken 110 MW net güç ve baca gazındaki CO₂'nin %90'ının yakalanması hedefi ile 2014 yılında dünyanın ilk ticari ölçekli kömür CCS projesi olarak kurulmuştur. Ancak kuruluşundan bu yana teknik sorunlarla boğuşan santralin 2023 sonu itibarıyla kümülatif yakalama oranı %90'nın oldukça altında yaklaşık %57 seviyesinde kalmıştır. Ayrıca kurulum maliyeti de çok yüksek olan santralin CCS ünitesini çalıştırmak için gereken enerji ürettiği elektriğin yaklaşık %20-25'ine karşılık gelmektedir ve bu durum santralin verimliliğini düşürmekte, birim elektrik maliyetini artırmaktadır.

Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) ve Global CCS Institute verilerine göre, 2024 itibarıyla operasyonel olan CCS kapasitesi, emisyonların binde birini bile yakalamaktan uzaktır. Yenilenebilir enerji maliyetlerinin hızla düşmesi, Kömür + CCS seçeneğini ekonomik olarak rekabet edemez hale getirmiştir. CCS eklenmiş bir kömür santralinin dengelenmiş enerji maliyeti (LCOE), yeni bir güneş veya rüzgar santralının maliyetinin 2-3 katına çıkabilmektedir. CCS teknolojisi henüz ticari ve teknik olarak kanıtlanmış bir teknoloji olmamasına rağmen Türkiye hariç tüm OECD ülkeleri, CCS olmayan yeni kömür santrali inşasını durdurma taahhüdü vermiştir. ABD Çevre Koruma Ajansı'nın (EPA) Nisan 2024'te kesinleşen kararına göre, 2039 yılından sonra da faaliyette kalmayı planlayan mevcut kömür santrallerinin, 2032 yılına kadar emisyonlarını %90 oranında azaltacak teknolojileri (CCS) devreye alması zorunlu hale getirilmiştir. CCS teknolojisinin teknik/ekonomik mevcut halinde bu kararlar pratik olarak elektrik üretiminde kömürden çıkışı zorunlu hale getirmektedir. Bütün bu düzenlemelerin, alınan kararların, verilen taahhütlerin belirli politik koşulların ürünü olduğu ve değişen koşullar ile beraber bunların da değişebileceği unutulmamalıdır. Nitekim EPA'nın bahsi geçen düzenlemesi yüksek politik risk altındadır. Trump yönetimi söz konusu düzenlemeye karşıdır ve bu düzenlemeye karşı eyaletler ve kömür şirketleri tarafından da açılmış davalar bulunmaktadır. Ancak zaman zaman ortaya çıkan bu tip politik geri adımlar olsa da gelişmiş ülkelerin önümüzdeki yıllarda özellikle elektrik üretiminde kömürden çıkışı kesin gibi gözüküyor. Büyük ekonomiler içinde bu durumun istisnası Çin ve Hindistan olarak görülüyorsa da durumun Çin için de değişmekte olduğu bilinmelidir. IEA ve Çin'in kendi planlarına göre, kömür tüketiminin 2025-2030 arasında zirve yapması, ardından uzun bir süre yatay seyrederek yavaşça düşüşe geçmesi beklenmektedir. Hindistan, kömür talebinin en uzun süre artacağı büyük ekonomidir. IEA projeksiyonlarına göre Hindistan'ın kömür talebi 2030'ların ortasına kadar artış trendini koruyacaktır. Gelişmiş ekonomiler kömürden çıkarken, gelişmekte olan ekonomiler (Asya ve kısmen Afrika) için kömür hala bir büyüme ve enerji güvenliği aracıdır. Ancak bu büyüme finansman kısıtları ile sınırlanmıştır. Dünya Bankası ve IMF kömürü fon desteği sağlamayı durdurmuş, Çin Devlet Başkanı Xi Jinping, 2021'de BM Genel Kurulu'nda "Çin artık yurt dışında yeni kömür santrali inşa etmeyecek" taahhüdünü vermiştir.

Bütün bu süreçler göz önüne alındığında özellikle Çin dahil gelişmiş ekonomilerde termal kömürden elektrik üretiminin, dolayısıyla kömür madenciliğinin düşüşe geçeceği, Hindistan,

Güney Doğu Asya ülkeleri (ASEAN) ve Afrika'da ortaya çıkan talep artışlarının ise muhtemelen finansman kısıtları nedeniyle sınırlı kalacağı değerlendirilebilir. IEA COAL 2024 raporuna göre küresel kömür talebi 2024 yılında 8,77 Milyar ton ile tüm zamanların en yüksek seviyesine ulaşmıştır ve beklenti bir süre bu seviyelerde yatay seyrettikten sonra düşmesi yönündedir. OECD ülkelerinde kömür talebinde %10-15 seviyelerinde talep düşüşleri yaşanmış ancak Çin, Hindistan ve ASEAN ülkeleri, düşen Batı talebini tamamen ikame ederek küresel toplamı yukarıda tutmaktadır. Küresel kömür talebinin %77'si artık sadece üç bölgeden (Çin, Hindistan, ASEAN) geliyor. Bu, pazarın ağırlık merkezinin tamamen doğuya kaydığının göstermektedir (IEA COAL 2024). Bu sürecin küresel kömür piyasalarında ortaya çıkaracağı olası sonuçlar Türkiye gibi baz yük ihtiyacında ithal kömür bağımlılığı yüksek (2024 yılı elektrik üretiminde ithal kömürün payı %22) bir ülke için önemli olacaktır. Bu hususun iyi analiz edilmesi gerekmektedir. Elbette ülkemizin de içinde bulunduğu, ticaret yaptığı, yoğun politik ilişkiler kurduğu dünyada kömür kullanımı azalırken yapılması gereken ithal kömür kullanımının sadece demir-çelik sektörü ile sınırlı tutulacak şekilde azaltılması, elektrik üretiminde mümkün olduğu kadar yerli kömür kullanılmasıdır. Elektrik üretiminde %35'e, birincil enerji tüketiminde %25'e varan kömür payı, AB'ye ihracatı yüksek olan ülkemiz için sınırda karbon düzenleme mekanizması sonrası problem yaratacaktır. Bu nedenle ülkemizin en azından ithal kömürden çıkış planı olmalıdır.

5.3. AB-Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması

Kömür sektörü üzerindeki baskı sadece "iklim hassasiyeti" veya "diplomatik taahhütler" den ibaret değildir. En somut ve acil tehdit, uluslararası ticarete oyunun kurallarını değiştiren finansal mekanizmalardır. Avrupa Birliği'nin Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması (SKDM - Carbon Border Adjustment Mechanism/CBAM), Türkiye gibi AB ile yoğun ticaret yapan ülkelerin sanayi ve enerji sektörleri için doğrudan bir maliyet kalemi oluşturacaktır.

Avrupa Birliği, kendi sınırları içindeki üreticileri Emisyon Ticaret Sistemi (ETS) aracılığıyla karbon vergisine tabi tutmaktadır. Bu durumun, üretimin karbon vergisinin olmadığı veya gevşek olduğu ülkelere kaymasına (karbon kaçağı) neden olmasını engellemek için SKDM geliştirilmiştir.

Nasıl Çalışır? AB'ye ürün ihraç eden şirketler, ürünlerinin üretiminde atmosfere salınan karbon miktarı kadar "karbon sertifikası" satın almak zorunda kalacaktır. Bu sertifikanın fiyatı, AB ETS piyasasındaki haftalık karbon fiyatına endeksli olacaktır.

Kapsam: Uygulama, karbon yoğunluğu en yüksek olan altı öncelikli sektörle başlamıştır: Demir-Çelik, Çimento, Alüminyum, Gübre, Elektrik, Hidrojen.

Uygulama Takvimi ve Yükümlülükler

Süreç iki ana fazdan oluşmaktadır:

1. Geçiş Dönemi (1 Ekim 2023 - 31 Aralık 2025):

- Bu dönem bir "öğrenme ve veri toplama" sürecidir.
- İthalatçıların, ithal ettikleri ürünlerdeki gömülü emisyonları (embedded emissions) üç ayda bir raporlaması zorunludur.
- Herhangi bir mali ödeme yükümlülüğü yoktur, ancak raporlamadaki eksiklikler veya hatalar için ton başına 10-50 Euro arasında cezalar öngörülmüştür.
- Bu dönemde şirketler emisyon hesaplamalarında belirli bir süreye kadar (Temmuz 2024 sonuna kadar) "varsayılan değerleri" (default values) kullanabilmiş, ancak sonrasında gerçek fabrika verilerine dayalı raporlama zorunlu hale gelmiştir.

2. Uygulama Dönemi (1 Ocak 2026'dan itibaren):

- Mali yükümlülükler başlar. İthalatçılar, beyan ettikleri emisyonlar için SKDM sertifikası satın almak ve teslim etmek zorunda kalacaktır.
- Ücretsiz tahsisatların (free allowances) AB içindeki üreticiler için kademeli olarak kaldırılmasıyla paralel olarak, sınırdaki vergi yükü 2034 yılına kadar kademeli olarak artacaktır.

Dolaylı Emisyonlar ve Elektrik Tüketimi: SKDM, belirli sektörlerde (özellikle çimento ve gübre, ilerleyen aşamalarda demir-çelik) sadece üretimden kaynaklanan doğrudan emisyonları (Kapsam 1) değil, üretimde kullanılan elektriğin üretimden kaynaklanan dolaylı emisyonları (Kapsam 2) da vergilendirecektir.

Bu mekanizma, Türkiye gibi AB'ye ihracatı yüksek ülkeler için ciddi bir uyum ve maliyet yönetimi süreci gerektirecektir.

6. DÜNYADA VE ÜLKEMİZDE SERA GAZI EMİSYONLARI

Küresel iklim değişikliği ile mücadelede, sera gazı emisyonlarının doğru ölçülmesi ve takibi, politika yapımcılar ve enerji sektörü profesyonelleri için en kritik adımdır. Ancak, emisyon verilerinin hesaplanmasında kullanılan metodolojiler (yukarıdan aşağıya veya aşağıdan yukarıya yaklaşımlar), ulusal envanterlerin kapsamı ve yakıtların ısıl değerlerine ilişkin varsayımlar, farklı veri sağlayıcılar arasında sayısal farklılıklar oluşmasına neden olabilmektedir. Örneğin, aynı yıl için Çin veya ABD emisyonları, IEA, Global Carbon Project veya ulusal bildirimlerde farklı tonajlarda raporlanabilir.

Bu raporda, küresel ve bölgesel emisyonların analizi için Avrupa Komisyonu Ortak Araştırma Merkezi (JRC) tarafından yönetilen EDGAR (Emissions Database for Global Atmospheric Research) veri tabanı temel alınmıştır. EDGAR, tüm ülkeler için aynı hesaplama standartlarını uygulayarak, ülkeler arası kıyaslamalarda standardizasyon sağlar, sadece fosil CO₂ emisyonlarını değil, enerji sektörü için kritik olan Metan (CH₄) ve Azot Oksit (N₂O) gibi diğer gazları da kapsayarak toplam sera gazı etkisini karbondioksit eşdeğeri (CO₂e) olarak bütüncül bir şekilde sunar ve enerji, ulaşım, endüstriyel prosesler ve tarım gibi alt sektörlerin tarihsel gelişimini 1970'ten günümüze kesintisiz bir zaman serisi ile takip etme imkanı verir.

Bu bağlamda, raporumuzdaki küresel kıyaslamalar EDGAR (2025) veri seti üzerinden kurgulanmıştır. Ayrıca Türkiye'ye özgü veriler TÜİK üzerinden de sunulmuştur.

Tablo 10: Ülkelere göre Fosil Kaynaklı Sera Gazı emisyonları 2024 (GHG emissions of all world countries – JRC/IEA 2025)

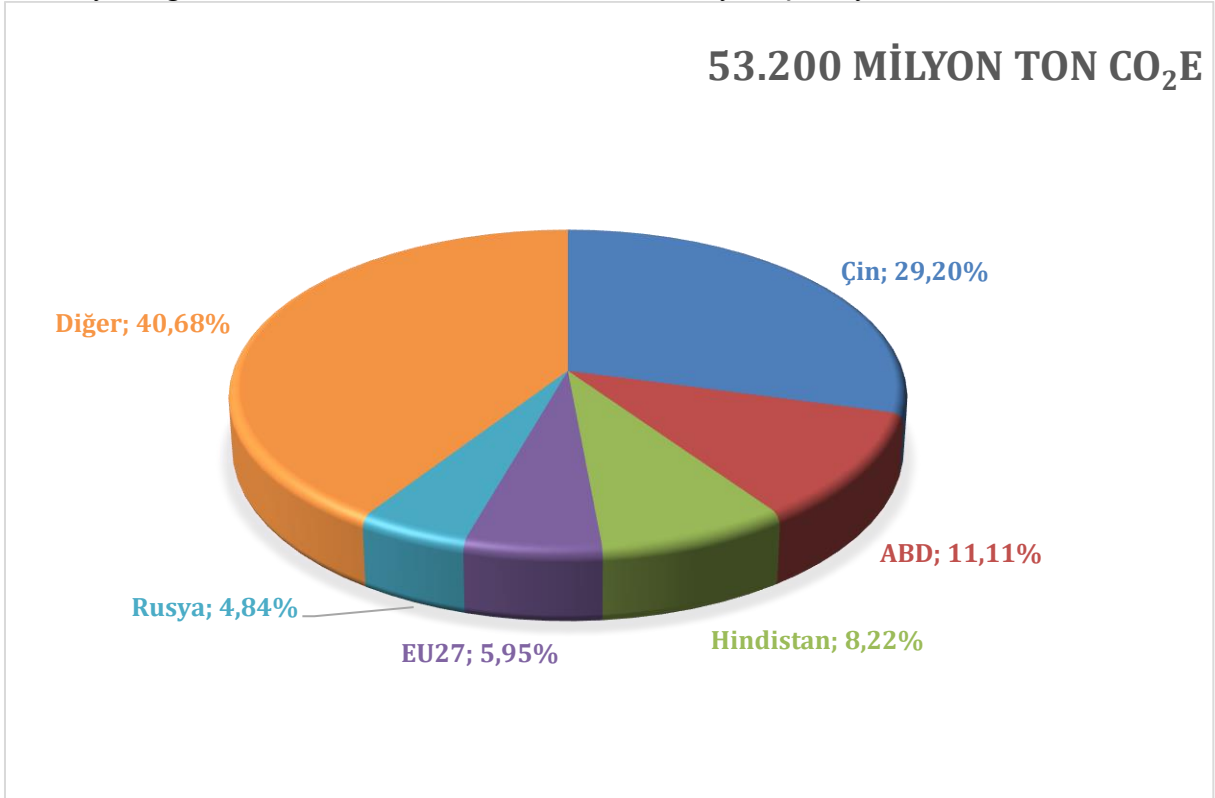
2024 Yılı Sera Gazı Emisyonları (LULUCF Hariç)						
Ülke	Sera Gazı Emisyonları (CO ₂ (yalnızca fosil), CH ₄ , N ₂ O ve F-gazları)			Fosil Yakıt Kaynaklı CO ₂ Emisyonu		
	Milyon ton CO ₂ e/yıl	Payı %	Kişi Başı Emisyon (ton CO ₂ e/kişi/yıl)	Milyon ton CO ₂ /yıl	Payı %	Kişi Başı Emisyon (ton CO ₂ /kişi/yıl)
Çin	15.536,12	29,2 %	10,80	13.124,73	33,1 %	9,1
ABD	5.912,62	11,1 %	17,30	4.632,16	11,7 %	13,6

Hindistan	4.371,17	8,2%	3,00	3.153,83	8,0%	2,2
EU27	3.164,66	5,9%	7,10	2.462,39	6,2%	5,6
Rusya	2.575,65	4,8%	18,00	2.009,15	5,1%	14,10
Endonezya	1.323,78	2,5%	4,70	812,20	2,0%	2,9
Brezilya	1.299,18	2,4%	5,90	491,47	1,2%	2,2
Japonya	1.063,34	2,0%	8,50	972,27	2,5%	7,8
İran	1.054,77	2,0%	12,20	828,99	2,1%	9,6
Suudi Arabistan	838,88	1,6%	22,80	652,51	1,6%	17,7
Kanada	768,06	1,4%	19,70	577,97	1,5%	14,9
Uluslararası Denizcilik	737,32	1,4%	-	697,90	1,8%	-
Meksika	686,78	1,3%	4,90	475,99	1,2%	3,4
Almanya	674,36	1,3%	8,20	579,94	1,5%	7
Güney Kore	668,25	1,3%	12,80	588,01	1,5%	11,3
Uluslararası Havacılık	622,33	1,2%	-	614,15	1,5%	-
Avustralya	591,45	1,1%	22,30	383,40	1,0%	14,4
Vietnam	584,26	1,1%	5,70	430,82	1,1%	4,2
Türkiye	579,51	1,1%	6,70	460,03	1,2%	5,4
KÜRESEL TOPLAM	53.206,40		6,60	39.632,66		4,90

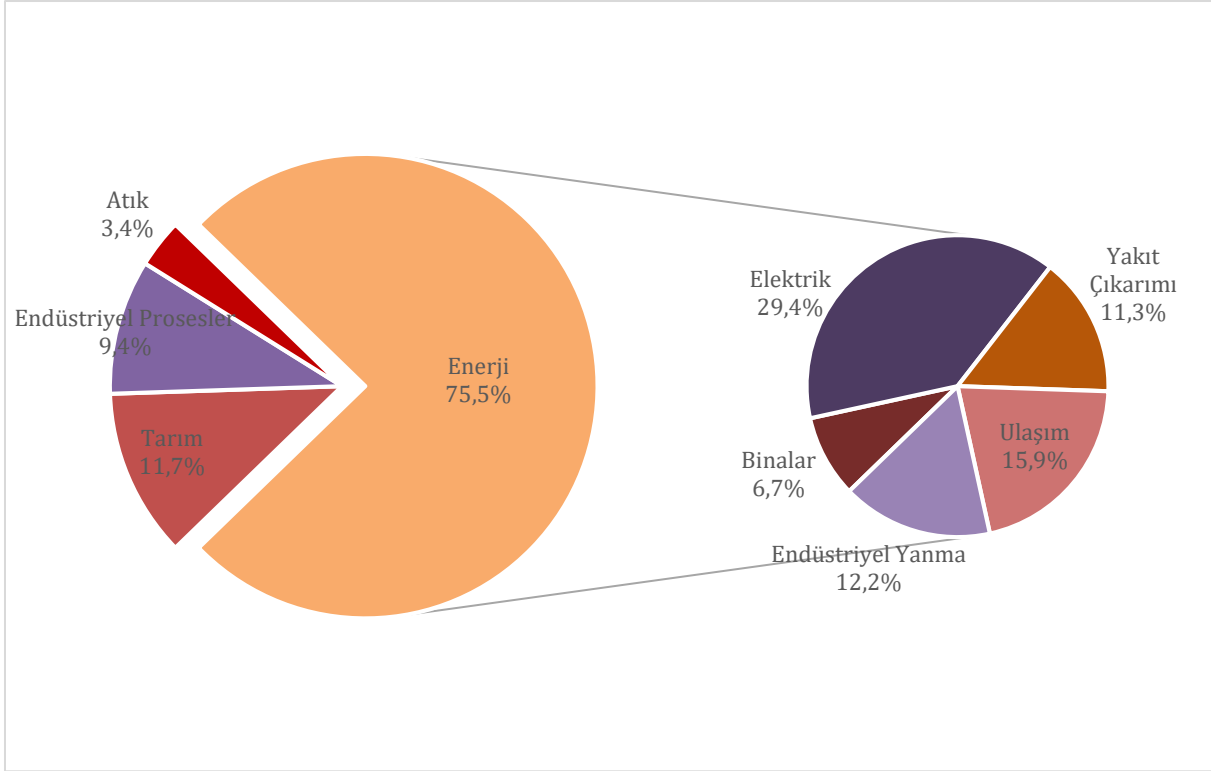
Yukarıdaki tabloda sera gazı salınımı yapan ülkeler, ülkemizin de yerinin görülmesi amacıyla Türkiye'ye kadar, toplam emisyon miktarına göre büyükten küçüğe doğru sıralı halde verilmiştir. Tablo, küresel emisyonların kaderinin neredeyse üç ülkenin elinde olduğunu net bir şekilde gösteriyor: Çin, ABD ve Hindistan. Bu üç ülke tek başına küresel sera gazı emisyonlarının yaklaşık yarısını (%48,5) oluşturuyor (Şekil 29). Çin, %29,2'lik pay ile en yakın rakibi ABD'nin neredeyse 3 katı emisyona sahip. Ayrıca dikkat çekici olan diğer bir nokta da sağ taraftaki "Fosil Yakıt Kaynaklı CO₂" sütunudur. Çin'in toplam sera gazındaki payı %29,2 iken, fosil yakıt CO₂ emisyonundaki payı %33,1'e çıkıyor. Bu fark, Çin'in enerji üretiminde kömüre olan bağımlılığının, diğer sektörlerine kıyasla emisyonlarda ne kadar baskın olduğunu gösteriyor.

Suudi Arabistan (22,8 ton), Avustralya (22,3 ton) ve Kanada (19,7 ton) kişi başı emisyonda zirvedeler. Nüfusları az olduğu için toplam pastadaki payları %1-2 civarında olsa da, enerji tüketim alışkanlıkları ve endüstriyel yapıları (madencilik, petrol, ulaşım mesafeleri) onları en savurgan yapıyor. Ayrıca bu ülkelerin fosil yakıt üretimleri ve bu üretimden elde ettikleri gelir düşünüldüğünde dolaylı olarak sera gazı emisyonlarına katkıları çok yüksek ancak bu istatistiklere yansımıyor. Hindistan ise toplamda dünya 3.'sü (%8,2 pay) ama kişi başı emisyonda sadece 3 ton ile dünya ortalamasının (6,6 ton) yarısının bile altında. Hindistan'ın iklim zirvelerinde "Bizim daha büyüme hakkımız var" argümanının matematiksel dayanağı bu değerdir. Ancak mesele şu ki atmosfer emisyonun kimden geldiğiyle ilgilenmiyor. Dolayısıyla iklim değişikliği ile mücadele ekseninde 2 derecenin altında kalma hedefini tutturmak ancak özellikle bu üç ülkenin emisyonlarını ciddi oranda düşürmesiyle mümkün olabilir.

EDGAR verisine göre küresel sera gazı emisyonlarının 1970-2024 yılları arasındaki ortalama yıllık artış oranı yaklaşık %1,5'tir. Özellikle Çin ve Hindistan'ın ekonomik büyümesi nedeniyle 2000-2010 arası 10 yıllık dönemde %2,5'e kadar çıkan yıllık ortalama artış oranı 2010-2024 arası dönemde %1,15'e inmiştir. 2024 yılı küresel emisyon değeri 53.200 milyon ton CO₂e olarak gerçekleşmiş olup bu miktarın sektörel bazda dağılımı aşağıdaki grafikte gösterilmektedir (Şekil 29). Sektörel dağılım grafiğinden de kolaylıkla görülebileceği üzere küresel emisyonların birincil sorumlusu %75 pay ile enerji sektörüdür. Enerji sektörüne baktığımızda ise en büyük dilimin yaklaşık %30 ile elektrik üretimi olduğu görülmektedir. İklim değişikliği ile mücadele kapsamında önemli hedeflerden biri de enerji tüketiminde her alanda elektrik enerjisi kullanımının artırılmasıdır. Ancak elektrik üretim santralleri karbon salınımını azaltmadan, ulaşımda kullanılan elektrikli araçlar, binalarda kullanılan ısı pompaları gibi dönüşümlerin emisyon azaltımına katkısının sınırlı kalacağı görülmektedir. Sektörel kırılımı gösteren bu grafikte fosil yakıtlarla ilgili olarak göze çarpan bir diğer veri de yakıt çıkarımının (Fuel Exploitation) tek başına sahip olduğu %11,3'lük paydır. Fosil yakıtların daha son kullanıcıya ulaşmadan, çıkarılma ve taşınma aşamasında atmosfere sızması veya atık olarak yakılması sırasında ortaya çıkan emisyonlar, binaların doğrudan emisyonunun neredeyse iki katı büyüklüğünde, koskoca tarım sektörü ile ise neredeyse eşit büyüklüktedir.



Şekil 29: 2024 Yılı Ülkeler Bazında Emisyon Oranları



Şekil 30: 2024 Yılı Sektörel Bazda Sera Gazı Emisyonları

Şebekedeki yenilenebilir enerji oranının mümkün olan en yüksek seviyeye çıkartılması, başta ulaşım olmak üzere nihai enerji tüketiminde elektrik enerjisi payının artırılması ve yakıt çıkarımının neden olduğu kaçakların engellenmesi ile küresel emisyonların düşürülebileceği yukardaki grafikten anlaşılmaktadır.

Türkiye'nin sera gazı emisyonları konusunda dünyadaki yerini anlamak açısından EDGAR verisine baktığımızda, Tablo 10'da verilen listenin 19. sırasında bulunan ülkemizin 2024 yılında toplam emisyon miktarının 579,5 Milyon ton CO₂e olduğu ve bu miktarın 2024 yılı küresel emisyonlarının %1,1'ni oluşturduğu görülmektedir. Fosil Yakıt kaynaklı CO₂ emisyonu sütununa baktığımızda Türkiye'nin payı %1,2'ye çıkıyor. Bu da Türkiye'nin elektrik üretimindeki termik santral ağırlığından kaynaklanıyor. Kişi başı emisyon açısından ise ülkemiz 6,7 ton CO₂e ile dünya ortalamasında bir ülkedir.

Türkiye'nin Sera gazı emisyon değerleri TÜİK tarafından aylık ve yıllık bazda açıklanmaktadır. Aşağıda TÜİK tarafından yayınlanan 1990-2023 arası sera gazı emisyonları hem toplam olarak hem de sektörel bazda Tablo 11 ve Tablo 12'de sunulmuştur. TÜİK verilerine göre ülkemizin 2023 yılı toplam 552,2 milyon ton CO₂e olan sera gazı emisyon değerinin 395,5 milyon tonu (%71,6) enerji sektöründen kaynaklanmaktadır. TÜİK verilerine göre ülkemizin yıllık emisyonları 1990'dan itibaren her on yıllık dönemde yaklaşık %35 oranında artmıştır. Mevcut enerji politikası devam ettiği sürece gelecekteki emisyonların da benzer oranda artmaya devam etmesi beklenmelidir.

Gelecek yıllarda emisyonların azaltılması için ana hedef dünyayla paralel bir şekilde elektrik üretiminde yenilenebilir kaynakların payını yükselterek nihai enerji tüketiminde elektrifikasyonun artırılması olmalıdır. Sera gazı emisyon değerleri ve bu konudaki ulusal taahhütler kapsamında ülkemizin enerji alanında çözmek zorunda olduğu iki ana sorun açıkça görülmektedir. Bunlardan birincisi fosil yakıtlara dayalı enerji üretiminden kaynaklanan sera gazı emisyonlarını azaltmak için öncelikle yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmek ve fosil yakıtlara dayalı enerji üretim tesislerinde emisyon değerlerini düşürecek teknoloji kullanmak,

diğeri ise ithal kaynaklar yerine yatırımda yerli kaynaklara yönelmek.

Ülkemizde yukarıda sayılı fosil kaynaklı enerji hammaddelerinden bilinen petrol ve doğalgaz rezervleri oldukça düşük seviyelerdedir. Dolayısı ile fosil yakıtlardan yerli kaynak olarak kömür tek seçenek olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 11: Sera gazı emisyonları (CO₂ eşdeğeri), 1990 – 2023

Sera gazı emisyonları, 1990 - 2023						
Greenhouse gas emissions, 1990 - 2023						
		(Milyon ton CO ₂ eşdeğeri) (Million tonnes CO ₂ equivalent)				
Yıl Year	Toplam Total	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	F-gazlar F-gases	
1990	228,4	154,6	51,3	22,2	0,4	
1991	236,0	161,1	52,3	22,0	0,5	
1992	242,3	167,2	52,2	22,4	0,5	
1993	249,7	174,3	51,8	23,2	0,5	
1994	243,3	170,6	51,3	20,9	0,4	
1995	257,0	184,7	50,8	21,2	0,4	
1996	276,4	203,1	51,1	21,8	0,4	
1997	287,3	215,5	50,0	21,4	0,4	
1998	288,7	215,6	50,2	22,5	0,4	
1999	286,2	211,2	51,8	22,8	0,4	
2000	307,0	232,9	51,5	22,0	0,5	
2001	288,1	216,9	50,6	20,1	0,6	
2002	293,1	224,3	47,9	20,1	0,8	
2003	312,8	239,8	50,6	21,3	1,0	
2004	322,4	247,8	51,2	22,1	1,2	
2005	345,5	267,7	53,3	23,1	1,4	
2006	366,0	285,4	54,7	24,2	1,6	
2007	399,9	316,5	57,6	23,8	2,0	
2008	395,9	312,6	58,5	22,6	2,1	
2009	402,4	318,6	58,1	23,6	2,1	
2010	406,4	(e) 318,7	(e) 60,1	(e) 24,4	(e) 3,2	
2011	436,0	(e) 344,2	(e) 62,9	(e) 25,4	(e) 3,5	
2012	456,3	(e) 358,6	(e) 67,1	(e) 26,4	(e) 4,2	
2013	448,6	(e) 350,5	(e) 65,8	(e) 28,0	(e) 4,3	
2014	467,8	(e) 367,0	(e) 67,7	(e) 28,2	(e) 4,8	
2015	481,3	(e) 387,4	(e) 60,6	(e) 28,7	(e) 4,6	
2016	504,8	(e) 405,4	(e) 64,1	(e) 30,5	(e) 4,8	
2017	532,0	(e) 430,2	(e) 65,3	(e) 31,5	(e) 5,0	
2018	529,3	(e) 423,4	(e) 69,6	(e) 31,6	(e) 4,8	
2019	516,9	(e) 405,6	(e) 73,0	(e) 32,9	(e) 5,4	
2020	531,9	(e) 416,1	(e) 73,5	(e) 36,1	(e) 6,2	
2021	573,8	(e) 457,1	(e) 73,9	(e) 35,9	(e) 6,9	

2022	560,0	(e)	443,4	(e)	71,9	(e)	34,3	(e)	10,4
2023	552,2	(e)	442,9	(e)	64,3	(e)	35,1	(e)	9,9

TÜİK, Sera Gazı Emisyon İstatistikleri, 1990 - 2023**TürkStat, Greenhouse Gas Emissions Statistics, 1990 - 2023**

Tablodaki değerler, yuvarlamadan dolayı toplamı vermeyebilir.

Figures in table may not add up to totals due to rounding.

Tablodaki 1990-2022 verileri revize edilmiştir.

Data in table are revised for the period of 1990-2022.

Ormancılık ve diğer arazi kullanımından kaynaklanan emisyonlar ve tutumlar dahil edilmemiştir.

Emissions and removals from forestry and other land use are not included.

(e) Hatalı veri düzeltilmiştir.

(e) Data is corrected.

Tablo 12 : Sektörlere göre toplam sera gazı emisyonları (CO₂ eşdeğeri), 1990-2023**Sektörlere göre toplam sera gazı emisyonları, 1990-2023****Greenhouse gas emissions by sectors, 1990 - 2023**

Yıl Year	Toplam Total	1990 yılına göre değişim (%) Change compared to 1990 (%)	Enerji Energy	(Milyon ton CO ₂ eşdeğeri) (Million tonnes CO ₂ equivalent)		
				Endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı Industrial processes and product use	Tarım Agriculture	Atık Waste
1990	228,4	-	143,2	23,1	51,8	10,3
1991	236,0	3,3	147,5	24,9	52,9	10,7
1992	242,3	6,1	154,0	24,6	52,7	11,0
1993	249,7	9,3	160,4	25,1	52,8	11,3
1994	243,3	6,5	156,8	24,5	50,3	11,7
1995	257,0	12,5	170,0	25,9	49,0	12,1
1996	276,4	21,0	187,8	26,6	49,5	12,5
1997	287,3	25,8	199,9	27,4	46,8	13,1
1998	288,7	26,4	199,7	27,8	47,7	13,5
1999	286,2	25,3	197,8	26,2	48,2	14,0
2000	307,0	34,4	219,8	26,6	46,0	14,5
2001	288,1	26,1	203,1	26,3	43,7	15,1
2002	293,1	28,3	209,6	27,3	40,7	15,5
2003	312,8	36,9	223,9	28,6	44,2	16,0
2004	322,4	41,1	229,7	31,2	45,0	16,5
2005	345,5	51,2	247,7	34,7	46,3	16,9
2006	366,0	60,2	263,9	37,2	47,6	17,4
2007	399,9	75,1	294,9	40,2	47,2	17,7
2008	395,9	73,3	291,0	42,3	44,8	17,8
2009	402,4	76,1	295,7	43,8	45,1	17,8
2010	406,4	(e) 77,9	(e) 290,9	(e) 49,7	47,7	18,1
2011	436,0	(e) 90,9	(e) 312,6	(e) 54,7	50,3	18,4
2012	456,3	(e) 99,8	(e) 324,9	(e) 56,9	56,3	18,3
2013	448,6	(e) 96,4	(e) 311,9	(e) 60,0	59,4	17,3
2014	467,8	(e) 104,8	(e) 330,4	(e) 60,8	59,5	17,1
2015	481,3	(e) 110,7	(e) 344,1	(e) 60,3	59,2	17,7

2016	504,8	(e)	121,0	(e)	361,8	(e)	63,9	61,7	17,3
2017	532,0	(e)	132,9	(e)	381,6	(e)	67,2	66,3	16,9
2018	529,3	(e)	131,7	(e)	374,6	(e)	68,6	68,9	17,3
2019	516,9	(e)	126,3	(e)	368,3	(e)	60,3	71,5	16,8
2020	531,9	(e)	132,9	(e)	369,6	(e)	68,9	76,4	17,0
2021	573,8	(e)	151,2	(e)	406,5	(e)	76,5	75,4	15,4
2022	560,0	(e)	145,1	(e)	400,5	(e)	71,9	71,5	16,0
2023	552,2	(e)	141,7	(e)	395,4	(e)	70,9	71,8	14,1

TÜİK, Sera Gazı Emisyon İstatistikleri, 1990 - 2023

TurkStat, Greenhouse Gas Emissions Statistics, 1990 - 2023

Tablodaki değerler, yuvarlamadan dolayı toplamı vermeyebilir.

Figures in table may not add up to totals due to rounding.

Tablodaki 1990-2022 verileri revize edilmiştir.

Data in table are revised for the period of 1990-2022.

Ormancılık ve diğer arazi kullanımından kaynaklanan emisyonlar ve tutumlar dahil edilmemiştir.

Emissions and removals from forestry and other land use are not included.

. Uygulanamaz.

. Notapplicable.

(e) Hatalı veri düzeltilmiştir.

(e) Data is Corrected.

7. TÜRKİYE'DE ENERJİ VE MADENCİLİK SEKTÖRLERİNDE UYGULANAN POLİTİKALARIN SONUÇLARI

Baştan şu tespiti yapmakta fayda görüyoruz: Ülkemizde özellikle son 20 yılda yapılan termik santral ve kömür sahası özelleştirmeleri tam bir başarısızlıkla sonuçlanmıştır. Yaşadığımız 20 yıllık deneyimde, doğrudan Kamu Kuruluşlarına kömür veren veya özel bir sözleşme üzerinden elektriği kamuya satan firmalar dışındaki yerli kömür ve santral işletmecileri son dönemde çeşitli gerekçelerle işletmelerini kapatmaya çalışmaktadırlar. Fiyat ve arz-talep istikrarı olmayan kömür ve enerji piyasasında, devlet desteği olmadan ayakta kalmanın zor olduğu bir yapı kurulmuştur. Bu desteğin ithal kaynaklar karşısında yetersiz kaldığı durumlarda dönemsel krizler çıkmaktadır. İşten çıkartmalar ile kamuoyuna yansıyan bu kriz, uygulanan yanlış politikaların sonucunda oluşan sektörel bir krizdir.

Ülkemizin Madencilik ve Enerji politikaları konularında karar vericiler 2020 yılında yaptığımız tespit ve önerilerden hiçbirini dikkate almadığı için ağırlıklı olarak bir önceki raporda belirttiğimiz tespit ve önerileri tekrar ediyoruz. Önerilerimiz dikkate alınana kadar ısrarla yenilemeye, dikkate alınacak öneriler konusunda fikri takip yapmaya devam edeceğiz.

Önerilerimiz dikkate alınmadığı gibi tam tersine başarısız olduğu ve toplum yararına olmadığı açıkça görülmesine rağmen özelleştirme çabalarına devam edilmektedir. Son dönemlerde;

- Çayırhan sahası ve termik santrali bütün eleştirilere rağmen değerinin çok altında yeniden özelleştirilmiştir.
- Soma santrali özelleştirme açısından büyük bir başarısızlık hikayesi olup, başta TKİ Kurumu olmak üzere milyarlarca liralık kamu zararı oluşmuştur.

- Geçmişte Amasya Çeltek, Eskişehir Mihalıççık ve Ankara Çayırhan işletmelerinde yaşanan ve işçi çıkarmaları ile kamuoyuna yansıyan krizler TKİ üzerinden çözülmeye çalışılmış, kalıcı çözüm ve politikalar üretilmediğinden sektörel sorun çözülememiş, günümüzde de devam etmektedir. Son dönemde bunun en somut örneklerini Elbistan'da, Soma-B santralinde ve yine Soma'da bulunan Polyak kömür işletmesinde görmekteyiz. Santral ve kömür işletmecileri zarar ettiklerini gerekçe göstererek yoğun bir şekilde işçi çıkarmışlar, bu durum bölgesel istihdam sorunlarına ve kitlesel eylemlere neden olmuştur.
- Turizm bölgesi ve arkeolojik kalıntılar nedeni ile sit alanı niteliğinde olan, zeytinlik, orman ve tarım arazisi ile kaplı bulunan Muğla yöresinde yapılan yanlış özelleştirme politikasından vazgeçilmesi gerekirken, orada faaliyet gösteren firmaların çıkarına, zeytin alanlarının talan edilmesine olanak sağlayan yasal düzenleme bütün toplumsal ve bölgesel itirazlara rağmen yürürlüğe girmiştir. Feda edilen unsurlar göz önüne alındığında ülkenin ve bölgenin enerji üretiminde kayda değer bir katkısı olmayan bu özelleştirmede ısrar edilmesi, yöre halkının ve toplumun yoğun itirazına rağmen firmalara yönelik özel yasal düzenleme yapılması karar vericilerin niyet ve amacını ortaya koymaktadır.

Ülkemizde kömür ve kömüre dayalı enerji sektöründe gerçekleştirilen özelleştirme uygulamaları incelendiğinde, süreçlerin bütüncül bir model ve planlama yaklaşımı çerçevesinde yürütülmediği görülmektedir. Özelleştirmelerin bir kısmı Özelleştirme İdaresi Başkanlığı aracılığıyla, bir kısmı imtiyaz yöntemiyle, bir kısmı ilgili kurumların kendi yürüttüğü ihaleler yoluyla, bir kısmı ise hangi yöntemle dayandığı net olmayan uygulamalarla gerçekleştirilmiştir.

Bu özelleştirme süreçlerinin ortak özelliği; söz konusu işletmelerin devletten tamamen veya kısmen fiyat ve/veya alım garantileri alması ve özelleştirme sonrasında yasal düzenlemelerle tanımlanan teşvik mekanizmalarının bir veya birkaçından yararlanmasıdır. Bu durum, kendilerinin iddia ettiği gibi piyasa yapısında rekabetçi bir ortamın oluşmasını engellemiş, özelleştirmeler “rekabet” iddiası üzerinden savunulsa da fiiliyatta rekabetin tesis edilemediği görülmüştür.

Bunun yanı sıra, özelleştirme sözleşmelerinin tamamına yakınının gizli tutulması ve kamuoyunun bilgisine kapalı olması, şeffaflık ve hesap verebilirlik açısından ciddi bir sorun teşkil etmektedir. Oysa vergileriyle bu süreçleri finanse eden toplumun ve bu alanlarda analiz yapma yetkinliğine sahip meslek odalarının; sözleşmelerde yer alan maliyet, yatırım, satış fiyatı, fiyat artışlarının belirlenme yöntemi gibi doğrudan kamu yararını ilgilendiren hükümlere erişebilmesi, en temel demokratik taleplerden biridir. Bu veriler kamuoyuna açık hale getirildiğinde, bugün yalnızca sınırlı makro veriler üzerinden tespit edilebilen olumsuz sonuçların daha ayrıntılı biçimde ortaya konulması mümkün olacaktır.

Ulaşılabilen makro veriler dahi göstermektedir ki, özelleştirmelerin kamuoyu desteğini sağlamak amacıyla topluma vaat edilen hedeflerin önemli bir bölümü gerçekleşmemiştir. Yapılan özelleştirmeler sonucunda;

1. Maliyetlerde kısmi düşüşler yaşansa dahi bu durum satış fiyatlarına yansımamış, toplum daha pahalı elektrik ve kömür kullanmak zorunda kalmıştır.
2. Özelleştirilen santrallerde kayda değer yatırım yapılmamış, birçok tesiste yasal zorunluluk olmasına rağmen mevzuata uygun baca gazı arıtma sistemleri dahi kurulmamıştır.
3. Kamunun yaptığı yatırımlara ilave olarak anlamlı bir kapasite artışı veya teknoloji yatırımı gerçekleştirilmemiştir.

4. Çalışanlar daha düşük ücretler ve daha güvencesiz çalışma koşulları altında istihdam edilmiştir.
5. Özelleştirilen bölgelerde istihdam ve bölgesel kalkınmada kayda değer bir artış sağlanamamış, birçok yerde gelir kaybına bağlı olarak gerileme yaşanmıştır.
6. Devletin zarar eden şirketlere yaptığı ödemeler kamu yararına olmadığı gibi, özelleştirme sonrası yapılan düzenlemelerle “teşvik” adı altında firmalara yeni kaynak transferleri gerçekleştirilmiştir. Bunun en son örneği, yerli kömürden elektrik üreten firmalara 7,5 USDcent/kWh üzerinden verilen alım garantisidir.
7. TKİ ve TTK ruhsatlarının rüdvans yoluyla devrini öngören yasal düzenlemeler sonrasında; TTK rezervlerinin yaklaşık %46’sı, TKİ rezervlerinin ise önemli bir bölümü (Koordinasyon ve Takip Müdürlükleri rezervleri esas alındığında yaklaşık %47’si) özel sektöre devredilmiştir. Kamu kurumlarının en önemli varlıklarından biri olan rezervlerin özel sektöre devri, kurumları zayıflatmakta, orta ve uzun vadede önemli hukuksal ve kamusal riskler doğurmaktadır.

Enerji alanında devletin yatırım yapması, 2001 yılında yürürlüğe giren 4628 sayılı Kanun ile sınırlandırılmıştır. Madencilik alanında ise mevzuat düzeyinde doğrudan bir engel bulunmamasına rağmen, uygulamada kamusal yatırımlar büyük ölçüde durdurulmuştur. Bu süreçte kamu kuruluşları parçalanmış, küçültülmüş ve işlevsizleştirilmiş; üretimden ve ilişkili faaliyet alanlarından çekilerek uzman kamu kurumu niteliğini önemli ölçüde kaybetmiştir. Kurumlar, liyakatten uzak atamalar ve kısa vadeli politik tercihlerin belirleyici olduğu yapılara dönüştürülmüştür.

Özelleştirme aşamasında ve sonrasında; sözleşme değişiklikleri, teşvikler ve çeşitli finansman destekleri aracılığıyla kamu kaynaklarından özel sektöre önemli ölçüde transferler yapılmıştır. Devletin yatırım yapmadığı, düzenleyici ve denetleyici rolünün zayıflatıldığı bir ortamda madencilik ve enerji sektörlerinde özel sektör yatırımları, ağırlıklı olarak teşvik uygulanan alanlara yönelmiştir. Kömür sektöründe havza madenciliği yaklaşımı terk edilmiş; sahalar bütüncül bir proje ve planlamaya dayanmaksızın parçalanarak özel sektöre devredilmiştir. Farklı kamu kuruluşları, merkezi planlamadan uzak ve birbirinden bağımsız biçimde, çoğu zaman şeffaf olmayan ortamlarda özelleştirme yapmaya yönlendirilmiştir.

Özelleştirmeler kamuoyuna; kamu işletmeciliğinin hantal olduğu, yüksek maliyet nedeniyle kamusal zarar olduğu, özelleştirme ile maliyetlerin düşeceği ve bunun fiyatlara yansıtacağı, teknolojik yenilemeler ve verimlilik artışı sayesinde üretimin artacağı, sonuçta tüketiciler ve çalışanlar açısından bu süreçlerin gerekli ve faydalı olacağı gerekçeleriyle sunulmuştur. Ancak uygulama sonuçları incelendiğinde; üretimde artış ve tüketici lehine fiyat düşüşü sağlanamadığı gibi, devlet tarafından verilen teşvik ve destekler nedeniyle kamusal zararların olduğu görülmüştür.

Uygulanan yanlış politikaların da etkisiyle birincil enerji hammaddelerinde dışa bağımlılık oranı %80'lere yükselmiş, taş kömüründe ithalat miktarı ise 40 milyon ton seviyesine ulaşmıştır.

Özellikle madencilikte uygulanan özelleştirme politikaları, bölgesel ölçekte de çeşitli sorunlar yaratmıştır. Bu kapsamda; yaklaşık 20 yıl önce özelleştirme yapılan Çayırhan, Dodurga, Şırnak, Silopi, Göynük, Saray, Oltu, Aşkale gibi ilçeler ile özelleştirme kapsamındaki termik santral sahaları ve ETİMADEN sahalarının bulunduğu bölgelerde; özelleştirme öncesi ve sonrası nüfus hareketleri, gelişmişlik ve gelir düzeyindeki değişimler, ticaret hacmi ve vergi gelirleri ile genel bütçeden yapılan destekler ve kaynak transferleri gibi göstergeler dikkate alınarak kapsamlı

araştırmalar yürütülmelidir. Bu çalışmalar üniversitelerle iş birliği içinde yapılmalı ve sonuçları kamuoyu ile paylaşılmalıdır.

Maden Mühendisleri Odası Enerji ve Kömür Çalışma Grubu tarafından hazırlanan bu raporda yer alan teknik ve istatistiki veriler de göstermektedir ki, kömür madenciliği ve enerji üretiminde uzun yıllardır uygulanan hatalı politikalar sonucunda; ulusal kaynaklar yerli ve yabancı sermaye gruplarının insafına bırakılmış, ülke enerji alanında giderek artan biçimde dışa bağımlı hale getirilmiştir. Özelleştirmenin temel gerekçesi olarak sunulan rekabet ortamı yaratılamamış; fiyat istikrarı sağlanamamış, sanayinin ihtiyaç duyduğu ucuz enerji temin edilememiş, yatırım ve istihdam, özellikle de sendikalı istihdam artırılmamış, sonuç olarak; özelleştirmenin gerekçesi olarak sunulan tüm gerekçelerin tam tersi gerçekleşmiştir.

8.ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Kömür madenleri, Anayasa'nın 168. maddesi gereğince devletin hüküm ve tasarrufu altındadır. Bu kapsamda, söz konusu alanda öncelikli üretim hakkı ve sorumluluğu Anayasa ile Devlete verilmiştir. Türkiye'de 1978 yılında gerçekleştirilen devletleştirme sonrasında, kömür madenciliği ve kömür yakıtlı termik santral alanında yapılan kamu yatırımları neticesinde kömür üretimi yaklaşık 10 kat artmış; buna dayalı santral yatırımları sayesinde elektrik enerjisinde yerli kaynaklara dayalı üretim önemli ölçüde yükselmiştir.

Diğer taraftan, elektrik enerjisi üretiminin hukuki anlamda bir kamu hizmeti olduğu hususu genel kabul görmektedir. Kamu hizmetlerinin yürütülüş biçimi ne olursa olsun, tüm kamu hizmetlerine egemen olan bazı temel ilkeler bulunmaktadır. Bu ilkeler; süreklilik ve kesintisizlik, genellik ve tarafsızlık, şeffaflık, düzenlilik, değişkenlik ve uyarlanabilirlik, eşitlik ve bedelsizlik/ödenebilirliktir. Bu çerçevede, söz konusu ilkelerin özel sektör tarafından kamusal öncelikler doğrultusunda ve eksiksiz biçimde yerine getirilmesi yapısal olarak mümkün değildir.

Dolayısıyla kömür madenciliği ile elektrik üretiminin öncelikle devlet eliyle yürütülmesi, anayasal ve yasal çerçeve bakımından bir gereklilik olarak değerlendirilmelidir.

Bu tespitler doğrultusunda çözüm önerileri aşağıda sıralanmaktadır:

1. Plansız, denetimsiz ve keyfi uygulamalar sonucunda toplumun kömür madenciliğine ve buna bağlı enerji üretimine yönelik algısı olumsuz yönde değişmiş, maden ve enerji tesisi yatırımlarına karşı tepkiler artmış ve bu faaliyetler birçok bölgede kolluk güçlerinin müdahalesi olmaksızın yürütülemez hale gelmiştir. Bu nedenle, olumsuz sonuçları toplum tarafından her geçen gün daha fazla hissedilen ve artık yakıcı bir sorun niteliği kazanan özelleştirme politikalarından derhal vazgeçilmelidir.
2. Kömür ve kömüre dayalı enerji üreten kamu kurum ve kuruluşları, geçmiş uygulamalardan ders çıkarılarak, Anayasa ve ilgili mevzuatla kendilerine verilen görevleri yerine getirebilecek şekilde yeniden yapılandırılmalıdır.
3. Maden Kanunu, enerji mevzuatı ve ilgili düzenlemeler kamu işletmeciliği esasları doğrultusunda yeniden ele alınmalı ve güncellenmelidir.
4. Üretim yapacak kamu kurum ve kuruluşlarının planlamalarına uygun personel, makine-teçhizat ve malzeme ihtiyaçları ivedilikle karşılanmalıdır.

5. Bu kuruluşların siyasi müdahalelerden olabildiğince uzak tutulabilmesi için gerekli kurumsal ortam oluşturulmalı; toplumsal fayda ve verimlilik esasına göre çalışmaları etkin bir şekilde denetlenmelidir.
6. Planlama ve denetim süreçlerinde çevre ile iş sağlığı ve güvenliği standartları en yüksek düzeyde korunmalı; mevzuat hükümleri hiçbir istisnaya tabi tutulmaksızın eşit, adil ve etkin biçimde uygulanmalıdır.
7. Devlet eliyle yürütülecek planlama ve üretim çalışmalarında kısa vadede çalışanların, yöre halkının ve tüm yurttaşların güveninin yeniden tesis edilmesi sağlanmalı; istihdamda ve elde edilecek gelirin paylaşımında, maden çıkarılan yörede yaşayan yurttaşların beklentileri öncelikle gözetilmelidir.

KAYNAKLAR

Energy Institute- Statistical Review of World Energy 2025

IEA World Energy Outlook 2024

IEA COAL 2024

IEA, Coal Mid-Year Update 2025

Federal Institute for Geosciences and Natural Resources 2009

ETKB Ulusal Enerji Denge Tabloları

TTK 2024 Sektör Raporu

TKİ 2024 Kömür Sektör Raporu

MTA 2024 Maden Dış Ticaret Raporu

EÜAŞ Elektrik Üretimi ve Ticareti Sektör Raporu 2024

TÜİK

EMBER Yerli Kömür Baz Yük Sağlamaktan Uzak Ağustos 2024

EPDK Lisans Veri tabanı

Carbon Tracker Unburnable Carbon: Ten Years On Report 2022

Nature- The geographical distribution of fossil fuels unused when limiting global warming to 2 °C

Global CCS Institute

EDGAR (Emissions Database for Global Atmospheric Research)

TMMOB Maden Mühendis Odası Kömür ve Enerji Raporu,
Odamızın Enerji ve Kömür Çalışma Grubu
tarafından hazırlanmıştır.

Enerji ve Kömür Çalışma Grubu üyeleri

Başkan
SELAMİ LELOĞLU

Üyeler
CANDAN KILIÇ
FATİH TÜTÜNCÜ
FATMA MERAL KOÇER
KAYA ŞAHİN
MUSTAFA DELİMEHMET
MUSTAFA YÖRÜKOĞLU
NESLİHAN UÇAR
SAFFET DURAK
VEYİS SIR



TMMOB
MADEN MÜHENDİSLERİ ODASI



/MadenMO



/TMMOBMaden