



IMCET 2025

Türkiye 29.Uluslararası Madencilik Kongresi ve Sergisi
29th International Mining Congress and Exhibition of Türkiye

11-14 Kasım 2025 /Antalya



TMMOB Maden Mühendisleri Odası Bildirileri



Editör

Dr. Nejat TAMZOK

Baskı

TMMOB Maden Mühendisleri Odası
Yüksel Caddesi No: 40 Çankaya-Ankara
Kasım-2025

Tel: +90 312 425 10 80

Faks: +90 312 417 52 90

www.maden.org.tr

maden@maden.org.tr

Her hakkı saklıdır©2025

ISBN: 978-605-01-1702-8



TMMOB Maden Mühendisleri Odası



Türkiye 29. Uluslararası Madencilik Kongresi ve Sergisi

**TMMOB
Maden Mühendisleri Odası
Bildirileri**

**Editör
Dr. Nejat TAMZOK**

TÜRKİYE 29. ULUSLARARASI MADENCİLİK KONGRESİ VE SERGİSİ YÜRÜTME KURULU

Başkan	Dr. Nejat TAMZOK
İkinci başkan	Prof. Dr. İlkey Bengü CAN
İkinci başkan	Dr. Mehtap Gülsün KILIÇ
Sekreter	M. Erşat AKYAZILI
Sayman	Mehmet ZAMAN
Üyeler	Prof. Dr. Okay ALTUN Doç. Dr. Deniz ALTUN Selim ALTUN Nadir AVŞAROĞLU Doç. Dr. Cihan DOĞRUÖZ Sena Naz GÖKDEMİR Dr. Mehmet KARADENİZ Pelin KERTMEN Gülcan KOÇ Fatih ÖZKAN Doç. Dr. Savaş ÖZÜN Dr. Bülent TOKA Muharrem TORALIOĞLU Dr. Öğr. Üyesi Emre YILMAZKAYA
Öğrenci üyeler	Rahime AYKAÇ Neslihan Gül YILDIZ

MADEN MÜHENDİSLERİ ODASI YÖNETİM KURULU

Başkan	Ayhan YÜKSEL
İkinci başkan	Bülent TOKA
Sekreter	Veyis SIR
Sayman	Mehmet ZAMAN
Üyeler	Pelin KERTMEN ÖZER Alper ENTOK Fatih TÜTÜNCÜ

ÖNSÖZ

Madencilik, yalnızca yer altındaki cevherin değil, bilgi, emek ve toplumsal sorumluluğun da üretildiği bir alandır. Maden mühendisi, daima teknolojik ve toplumsal gelişmenin insanı olmuştur ve olmaya devam edecektir.

TMMOB Maden Mühendisleri Odası olarak, 11–14 Kasım 2025 tarihleri arasında Antalya’da gerçekleştirdiğimiz Türkiye 29. Uluslararası Madencilik Kongresi ve Sergisi (IMCET 2025), ülkemizin ve dünyanın madencilik alanındaki en saygın bilimsel ve teknik buluşmalarından biri olmuştur. Dört gün boyunca bilim insanları, araştırmacılar, mühendisler ve sektör temsilcileri, madenciliğin geleceğini, sorunlarını ve çözüm yollarını açık yüreklilikle tartışmış; yenilikçi yaklaşımlarını ulusal ve uluslararası kamuoyu ile paylaşmıştır.

Kongrede bu yıl ilk kez, Odamızın şubeleri ile uzman çalışma gruplarının yürüttüğü çalışmalar özel bir Bildiriler Kitabı altında derlenmiştir. Bu kitap, yalnızca kongrede sunulan 9 bildiriye değil, aynı zamanda Odamızın kolektif bilgi üretimi anlayışını, mesleki birikimini ve madenciliğin geleceğine dair sorumluluk bilincini yansıtmaktadır.

Maden Mühendisleri Odası’nın uzmanlık grupları, yıllardır sürdürdükleri araştırma, analiz ve raporlama faaliyetleriyle ülkemiz madenciliğine yön veren düşünsel birikimin temelini oluşturmakta; bu kitap da bu birikimin somut bir ürünü olarak Odamızın üretkenliğini belgelemektedir.

Diğer yandan, kongrede sunulan 150 civarındaki akademik ve bilimsel bildiri ise, konusunda uzman bilim insanlarının titiz değerlendirmeleriyle ayrı bir kitapta, “IMCET 2025 Kongre Bildiriler Kitabı” başlığı altında yayımlanmıştır. Böylece bu çalışma, Odamızın katkılarını içeren bildirilerle birlikte kongrenin bütününe tamamlayan önemli bir parça olarak değerlendirilmelidir.

Bu çalışmalarda, kritik minerallerden kömür ve agrega üretimine; altın madenciliği tartışmalarından maden mühendisliği eğitimine; sektörde kadının yerine ve toplumsal cinsiyet eşitliğine kadar geniş bir yelpazede değerlendirmeler yapılmıştır. Oda şube ve çalışma gruplarının bu bildirileri, yalnızca teknik bilgi değil, aynı zamanda toplumsal sorumluluk, çevre duyarlılığı ve mesleki etik açısından da bir duruş ortaya koymaktadır.

“Teknoloji ve Yenileşim” temasıyla düzenlenen IMCET 2025 kapsamında, yapay zekâdan otonom madencilığe, sürdürülebilir üretimden dijital dönüşüme kadar birçok yenilikçi konu tartışılmıştır. Bu süreçte Odamızın aktif katkısı, meslek örgütlerinin bilimsel üretimde ne denli önemli bir rol oynayabileceğinin somut göstergesi olmuştur.

Bu değerli kitabın hazırlanmasına katkı sunan tüm yazarlarımıza, çalışmalarıyla meslek alanımıza güç katan Odamız uzmanlık gruplarına ve IMCET 2025’in iki yıllık hazırlık sürecinde özveriyle görev yapan Yürütme Kurulu üyelerine en içten teşekkürlerimizi sunarız.

Madenciliğin geleceği, yalnızca yerin altında değil; bilginin, dayanışmanın ve bilimin ışığında şekillenmektedir. Bu kitap, o ışığın hep birlikte büyütüldüğü bir emeğin ürünüdür.

Saygılarımla,

Dr. Nejat Tamzok

Türkiye 29. Uluslararası Madencilik Kongresi ve Sergisi
Yürütme Kurulu Başkanı

ÖNSÖZ

TMMOB Maden Mühendisleri Odası, kuruluşundan bu yana geçen yetmiş yılı aşkın sürede, madenciliği yalnızca ekonomik bir faaliyet olarak değil, bilimsel temele dayanan, toplumsal yarar gözetilen bir üretim alanı olarak değerlendirmiştir. Bu anlayış doğrultusunda Odamız, madenciliğin tüm yönleriyle ele alındığı, bilgi ve deneyimlerin paylaşıldığı, ülkemizin en köklü ve en geniş katılımlı etkinliği olan Türkiye 29. Uluslararası Madencilik Kongresi ve Sergisi (IMCET 2025)'in düzenlenmesinden büyük bir onur duymaktadır.

11–14 Kasım 2025 tarihleri arasında Antalya’da gerçekleştirilen kongre, farklı ülkelerden akademisyenlerin, araştırmacıların ve sektör temsilcilerinin katılımıyla madenciliğin bugünü ve geleceğini tartışmaya açmış; bilimsel bilgiyle mesleki pratiği bir araya getiren güçlü bir platform oluşturmuştur. Bu yönüyle IMCET, yalnızca bir kongre değil, ülkemiz madenciliğinin düşünsel birikimini geleceğe taşıyan bir bilgi zemini olma niteliğini sürdürmektedir.

Bu yıl ilk kez, Odamızın hazırladığı bildiriler, ayrı bir kitapta toplanarak yayımlanmıştır. Bu çalışma, Odamızın bilgi üretme kapasitesini ve kurumsal birikimini görünür kılmakta; aynı zamanda meslek örgütlerinin bilimsel üretimdeki belirleyici rolünü bir kez daha göstermektedir. Söz konusu bildiriler, madencilik alanında teknik gelişmelerin yanı sıra çevresel, ekonomik ve toplumsal boyutlarıyla da değerlendirilen güncel konulara ışık tutmaktadır.

Odamız, her zaman olduğu gibi bugün de, bilimsel bilgiye dayalı, insan ve çevre odaklı bir madencilik anlayışının yerleşmesi için çalışmaktadır. Bu hedef doğrultusunda üretim yapan tüm üyelerimize, şubelerimize ve çalışma gruplarımıza teşekkür ederiz.

Bu kitabın hazırlanmasında özveriyle görev alan tüm yazarlara, çalışmalarıyla katkı sunan ve özellikle sürecin başından sonuna kadar büyük bir emekle çalışarak yayına öncülük eden Kongre Yürütme Kurulu başkan ve üyelerine Odamız adına içten teşekkürlerimizi sunarım.

Bilimin, emeğin ve dayanışmanın yol göstericiliğinde, maden mühendisliği mesleğinin toplumsal değerini daha da güçlendirmek ortak hedefimizdir.

Saygılarımla,

Ayhan Yüksel

TMMOB Maden Mühendisleri Odası
Yönetim Kurulu Başkanı

İÇERİK / CONTENT

KRİTİK / STRATEJİK MİNERAL LİSTELERİ VE GENEL DEĞERLENDİRMELER

A. Ekrem Yüce, Fırat Burat, Caner Zanbak

Maden Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi

9

TARTIŞMALARIN ODAĞINDAKİ METAL: ALTIN

M. Karadeniz

Maden Mühendisleri Odası Altın Teknolojileri Çalışma Grubu

20

ZONGULDAK HAVZASI KÖMÜR MADENCİLİĞİ VE TÜRKİYE TAŞKÖMÜRÜ KURUMU DEĞERLENDİRME RAPORU

Prof. Dr. K. Barış, R.Üder

Maden Mühendisleri Odası Zonguldak Şubesi

35

ENERJİ VE KÖMÜR SEKTÖRÜNDEKİ ÖZELLEŞTİRMELERİN DEĞERLENDİRMESİ

Selami Leloğlu

Maden Mühendisleri Odası Enerji ve Kömür Çalışma Grubu

55

TÜRKİYE'DE JEOTERMAL ENERJİ: TOPLUMSAL BİR BAKIŞ

S. Durak

Maden Mühendisleri Odası Jeotermal Enerji Çalışma Grubu

70

BÖLGESEL MADENCİLİK: GÜNEYDOĞU ANADOLU VE DOĞU ANADOLU'DA MADENCİLİK FAALİYETLERİ, EKONOMİK KATKILAR VE ÇEVRESEL ETKİLER

D. Aydın

Maden Mühendisleri Odası Diyarbakır Şubesi

86

ANKARA İLİ GENELİNDE AGREGA ÜRETİMİNDE YAŞANAN SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

H. Güneş, K.B.Çakır, F.Tütüncü, D.Kabaosmanoğlu, V.Sır

Maden Mühendisleri Odası Agregat Çalışma Grubu

96

KADINLARIN MADEN MÜHENDİSLİĞİ ALANINDAKİ YERİ VE KARŞILAŞTIKLARI ZORLUKLAR ÜZERİNE BİR İNCELEME

D. Aydın

Maden Mühendisleri Odası Kadın Çalışma Grubu

109

TMMOB MADEN MÜHENDİSLERİ ODASI MADEN MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİ RAPORU

Nadir Avşaroğlu

Maden Mühendisleri Odası Eğitim Çalışma Grubu

117

KRİTİK / STRATEJİK MİNERAL LİSTELERİ VE GENEL DEĞERLENDİRMELER

CRITICAL / STRATEGIC MINERALS LIST AND GENERAL ASSESSMENTS

A. Ekrem Yüce ^{1,2*}, Fırat Burat ², Caner Zambak ³

¹TMMOB Maden Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi

²İTÜ Maden Fakültesi, Cevher Hazırlama Mühendisliği Bölümü, İstanbul

³Türkiye Madenciler Derneği Çevre Koordinatörü, İstanbul,

(*Sorumlu yazar: yucea@itu.edu.tr)

ÖZ

Mineraller, mineral konsantreleri, kimyasal bileşikler ve metaller, yüksek teknoloji ürünlerinin orijini doğal hammadde kaynakları olarak tanımlanmakta, toplumların sosyoekonomik gelişim süreçlerinde bu kaynaklara olan gereksinim hızla artmaktadır. Sürekli gelişen teknolojiler, nüfus artışı ve hammadde kaynaklarının Dünya üzerindeki dengeli olmayan dağılımları, bu kaynaklara erişim, üretim ve tedarik süreçlerinde giderek artan riskleri içermektedir. Ekonomik önem, arz/talep riskleri, sıfır karbon ayak izi, yeşil üretim süreçleri, dijital ve döngüsel ekonomik modeller ve sürdürülebilirlik kavramlarının bütünlük olarak değerlendirilmesiyle, Dünya ülkeleri “hammadde kaynakları’nın” temini, üretimi ve kullanımı aşamalarında kaynak koruma yönünde yeni modeller oluşturmakta, kaynakların sınıflandırılmasında “Kritik” ve “Stratejik” sınıflandırmalara dayanan politikalar oluşturmaktadır. Bu bildiri kapsamında; Dünya ülkeleri ve Avrupa Birliği’nde yayımlanmış kritik hammaddeler listeleri, kritik hammaddeler üzerine yapılan çalışmalar / önermeler ve ülkeler arasında emtia tedarik güvenliğini sağlamak için yapılmış olan ikili anlaşmalar incelenmiştir. Ayrıca Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığınca hazırlanmış rapor verileri değerlendirilerek konunun önemi ve öz kaynaklarımızın bu kavramlar, sosyoekonomik ve politik gelişim süreçlerindeki durumuna ilişkin yorum ve önermeler yer almaktadır.

Anahtar Sözcükler: Kritik/Stratejik Hammaddeler, Sürdürülebilirlik, Döngüsel ekonomi

ABSTRACT

The origin of minerals, mineral concentrates, chemical compounds, metals, and high technology products is defined as natural raw material resources, and the need for these resources is rapidly increasing in the socio-economic development processes of societies. The continuous development of technologies, population growth, and the unbalanced distribution of raw material resources on Earth all involve increasing risks in accessing these resources, as well as in production and supply processes. With the integrated evaluation of economic importance, supply/demand risks, zero carbon footprint, green production processes, digital and circular economy models, and sustainability concepts, world countries develop new policies for resource protection in the procurement, production, and use of raw material resources based on the terms “Critical” and “Strategic” in their classification. Critical raw materials are of great importance for the European economy in the development of safe growth and new product technologies. Still, they are also envisaged as a condition for maintaining and improving the quality of life. Within the scope of this paper, lists of critical raw materials published by countries around the world and the European Union, studies/proposals on critical raw materials, and bilateral

agreements made between countries to ensure commodity supply security have been examined. Furthermore, the report data prepared by the Türkiye Ministry of Energy and Natural Resources has been evaluated, and comments and recommendations regarding the importance of the subject and the status of our own resources in relation to these concepts and socio-economic and political development processes are included.

Keywords: Critical/Strategic Raw Materials, Sustainability, Circular economy

Bu bildiri İMCET 2023’de hazırlanarak sunumu yapılmış çalışmanın içeriği kısmen güncellenerek tekrar hazırlanmıştır.

GİRİŞ

Ekonomik önem, arz/talep riskleri, sıfır karbon ayak izi, yeşil üretim süreçleri, dijital ve döngüsel ekonomik modeller ve sürdürülebilirlik kavramlarının bütünleşik olarak değerlendirilmesiyle, Dünya ülkeleri “hammadde kaynaklarının” temini, üretimi ve kullanımı aşamalarında kaynak koruma yönünde yeni modeller oluşturmakta, kaynakların sınıflandırılmasında “Kritik” ve “Stratejik” terimlerine dayanan stratejiler oluşturmaktadır. İmalat sanayi açısından, ülkelerin hedefledikleri ekonomik gelişmeleri için çok gerekli, ikame olasılığı düşük olan hammaddeler (emtialar), alıcı ülkeler için “**Temini Öncelikli Hammadde**” niteliği taşıyır ve genelde ithalat yolu ile mutlaka temin edilir. Ancak; küresel pazarlarda temin etme gücünün görece artması ve/veya belirli hammaddeler için milliyetçi ihracat kısıtlama politikalarının uygulanması veya öngörülmesi halinde, söz konusu hammaddeler “tedarik riskleri” açısından da değerlendirilmektedir.

Ülke için yaratacağı ekonomik katkıların büyüklük/önemi ile öngörülen tedarik risk faktörü birlikte değerlendirildiğinde, “Temini Öncelikli Hammaddeler” in bazıları diğerlerine göre “görece daha öncelikli” bir nitelik taşımakta olanlar “**Kritik Hammaddeler**” ve bu kritik hammaddelerden, ülkenin ekonomik ve savunma güvenliğini tehlikeye atacağı öngörülenler ise “**Stratejik Hammaddeler**” olarak adlandırılmaktadır. Diğer yandan bu kavramların “*Kim için, kime karşı, ne zaman, ne kadar süre için*” türü sorgulamalara açık olan göreceli kavramlar olduğu belirtilmektedir (Zanbak, 2022).

Kritik hammaddeler, güvenli büyüme ve yeni ürün teknolojilerinin geliştirilmesinde, tüm ekonomik sistemler için büyük önem taşımakla birlikte, global iklim değişikliği ile mücadele, yaşam kalitesinin sürdürülmesi ve iyileştirilmesi için de bir koşul olarak öngörülmektedir (Bobba vd, 2020). Güncel literatürde, “kritiklik” değerlendirmeleri esas olarak tedarik zincirinin son aşamasındaki aktörler tarafından yönlendirilir. Üretimde açığı olan ülkeler ve belirli endüstriler veya uygulamalar için ihtiyaç duyulan minerallerin tedariyle ilişkili riskleri belirlemeyi ve değerlendirmeyi amaçlarlar (Schrijvers vd, 2020; ABD Enerji Bakanlığı, 2023).

STRATEJİK TEKNOLOJİLER VE KRİTİK HAMMADDE LİSTELERİ

Hammaddeler konusunun Dünya endüstrisinde giderek artan önemi karşısında başta AB ülkeleri olmak üzere birçok ülke, kritik hammaddeleri belirlemek, geleceğe dair stratejiler oluşturmak amacıyla çalışmalar yürütmektedir. Özellikle son dönemlerde Çin’in “nadir toprak metalleri” konusunda adeta tekel konumuna gelmesiyle yaşanan sorun, hammaddeler üzerinde yapılan çalışmalara dikkati çekmektedir (Baştürkçü vd, 2022). Bu çalışmalar içinde, Avrupa Komisyonu tarafından hazırlanmış “AB’deki stratejik teknolojiler ve sektörler için kritik materyaller: bir öngörü çalışması” raporu kapsamlı bir analiz yapmakta ve geleceğe yönelik (2030 ve 2050 için) kestirimler ve değerlendirmeleri ortaya koymaktadır. Bu çalışma, dokuz teknolojinin tedarik zincirlerini gözönüne almakta (Çizelge 1), yenilenebilir enerji, e-mobilite, savunma ve havacılık olmak üzere üç stratejik sektörde dokuz değer zinciri için (Li-ion piller, yakıt hücreleri-(FC), rüzgar türbinleri, elektrikli motorları, fotovoltaiik-(PV), robotik, dronlar-(UAV), 3D baskı ve dijital teknolojiler) maddi kaynakların arz riski hakkında bilimsel veriler oluşturmaktadır. Verilerin ve modellerin mevcut olduğu durumlarda, uzun vadeli dekarbonizasyon senaryolarına dayalı olarak seçilen stratejik teknolojilerde ihtiyaç duyulan hammaddelere yönelik gelecekteki talep tahminlerini ortaya koymuştur. Bu teknolojilere dayanan stratejik sektörler

için de aynı analiz yapılmakta, ayrıca, mevcut bilgi ve modellere dayalı olarak, gelecekteki zorlukların nerede olduğu ve kaynaklar için rekabetin nasıl gelişebileceğine dair tedarik modelleri oluşturulmuştur (Bobba vd, 2020, Lewicka vd, 2021).

Avrupa Birliği ilk olarak 2011 yılında toplam 14 hammaddeyi önceleyerek bir “Kritik Hammaddeler (CRM-Critical Raw Material) Listesi” yayınlamıştır. 16 Mart 2023’de ise Avrupa Komisyonu, kritik hammaddelerini çeşitlendirilmiş, uygun fiyatlı ve sürdürülebilir tedarikini sağlamayı amaçlayan Kritik Hammadde Yasası (CRMA) için bir teklif yayınlamıştır. CRMA’nın temel hükümleri, AB’deki CRM tedarik zincirinin tüm aşamalarını güçlendirmeyi, stratejik bağımlılıkları azaltmak için AB’nin CRM ithalatını çeşitlendirmeyi ve AB’nin CRM tedarikindeki aksama risklerini izleme ve azaltma kapasitesini geliştirmeyi içermektedir. Avrupa Birliği ve 7 ülkeye ilişkin yayınlanmış olan güncel Kritik Hammadde Listelerinde (53 mineral bazında), AB için 30, ABD için 35, Japonya için 34 ve Güney Kore için 35 hammadde yer almaktadır Doğal kaynak açısından zengin ülkelerden biri olan Avustralya için dahi, bu bağlamda 24 hammadde tanımlanmıştır (CRM’s Act, 2023, Demirtaş, M vd, 2017, Bobba vd, 2020, Zambak, 2022, Yüce vd, 2023).

Çizelge 1. AB, 3 Stratejik Sektör için Kritik 9 Teknoloji Gereksinimi (Bobba vd, 2020, Lewicka vd, 2021).

Li-ion pil teknolojisi	Elektrik üretimi için hem e-mobilite hem de enerji depolama için hızla kullanım Savunma sanayileri için giderek daha gereksinim duyulmaktadır.
Yakıt hücreleri	Yakıt olarak hidrojenle birlikte, büyük ölçekli dağıtım henüz gerçekleşmemiş olsa da gelecekte enerji sisteminin karbondan arındırılması ve e-mobilite için yüksek bir potansiyel sunacak olan önemli bir enerji dönüştürme teknolojisidir.
Rüzgar enerjisi	Hâlihazırda iklim değişikliğinin azaltılması için en uygun maliyetli yenilenebilir enerji teknolojilerinden biridir ve AB sanayisinde büyüyen bir sektör olmaya devam etmektedir.
Elektrikli çekiş motorları	e-araçlarda merkezi bileşenlerdir. Nadir toprak elementleri içeren sabit mıknatıslı motorlar, mevcut ve gelecekteki e-mobilite uygulamaları için özellikle verimli ve çekicidir.
Fotovoltaik teknolojisi	Rüzgâr enerjisi ile birlikte küresel elektrik sektörünün dönüşümüne öncülük edecek, PV paneller aynı zamanda uzay sanayi için önem taşımaktadır.
Robotik	Savunma ve havacılık, enerji teknolojileri ve otomotiv uygulamaları dahil olmak üzere gelecekte artan bir role sahip, gelişmekte olan bir teknolojidir.
Drone teknolojisi	İnsansız hava araçları (İHA) hem sivil hem de çeşitli savunma uygulamaları için giderek daha fazla önem taşımaktadır.
3D baskı teknolojisi	Geleneksel tedarik zincirlerini hızla yeniden şekillendirecek ve özellikle savunma ve havacılıkta geleneksel imalatın yerini alacak, tüketilen hammaddelerin ve işlenmiş malzemelerin miktarında ve türlerinde önemli bir değişime yol açacaktır.
Dijital teknolojiler	Dijital ve fotovoltaik teknolojileri, giderek germanyum, indiyum, galyum ve silikon metal gibi bazı malzemelere artan oranlarda gereksinim duyacaktır.

Çizelge 2. Seçili Ülkelerin Kritik/Stratejik Hammadde Listeleri (Zanbak, 2025)

Hammadde	AB 2023 Rev	USA 2025 Rev	Japonya 2018	G. Kore 2020	Çin 2016 (2024 Rev)	NATO 2024 (*)
Ağır NTEler (9)	AB	ABD	Japonya	G.Kore	Çin	NATO
Hafif NTEler (6)	AB	ABD	Japonya	G.Kore	Çin	NATO
Kobalt	AB	ABD	Japonya	G.Kore	Çin	NATO
Lityum	AB	ABD	Japonya	G.Kore	Çin	NATO
Grafit (Doğal)	AB	ABD	Japonya	---	Çin	NATO
Galyum	AB	ABD	Japonya	G.Kore	Çin	NATO
Germanyum	AB	ABD	Japonya	G.Kore	Çin	NATO
Tungsten	AB	ABD	Japonya	G.Kore	Çin	NATO
Magnezyum	AB	ABD	Japonya	G.Kore	Çin	---
PGM'ler (5)	AB	ABD	Japonya	G.Kore	Çin	NATO (Pt)
Manganez	AB	ABD	Japonya	G.Kore	Çin	NATO
Titanyum	AB	ABD	Japonya	G.Kore	---	NATO
Silikon Metal	AB	ABD	Japonya	G.Kore	---	---
Bor (Cevher ve İşlenmiş)	AB	---	Japonya	G.Kore	Çin	---
Nikel	AB	ABD	Japonya	G.Kore	Çin	---
Bakır	AB	ABD	---	---	Çin	---
Antimon	AB	ABD	Japonya	G.Kore	Çin	---
Berilyum	AB	ABD	Japonya	G.Kore	Çin	NATO
Aluminyum (+Boksit)	AB	ABD	---	---	Çin	NATO (Al)
Vanadyum	AB	ABD	Japonya	G.Kore	Çin	---
Niyobyum	AB	ABD	Japonya	G.Kore	Çin	---
Tantal	AB	ABD	Japonya	G.Kore	Çin	---
Bizmut	AB	ABD	Japonya	G.Kore	---	---
Hafniyum	AB	ABD	Japonya	G.Kore	---	---
Barit	AB	ABD	Japonya	G.Kore	---	---
Florspar/Flor	AB	ABD	Japonya	---	Çin	---
Fosfor	AB	---	---	G.Kore	Çin	---
Skandiyum	AB	ABD	---	---	Çin	---
Arsenik	AB	---	---	G.Kore	---	---
Helyum	AB	---	---	---	---	---
Feldispat	AB	---	---	---	---	---
Stronsiyum	AB	---	Japonya	G.Kore	---	---
Fosfat kayası	AB	---	---	---	---	---
Kokluk Kömür	AB	---	---	---	Çin	---
Kalay	---	ABD	---	G.Kore	Çin	---
Krom	---	ABD	Japonya	G.Kore	Çin	---
Zirkonyum	---	ABD	Japonya	G.Kore	Çin	---
Molibden	---	---	Japonya	G.Kore	Çin	---
Potas	---	ABD	---	---	Çin	---
Rubidyum	---	ABD	Japonya	---	Çin	---
Sezyum	---	ABD	Japonya	G.Kore	Çin	---
Tellür	---	---	Japonya	G.Kore	---	---
İndiyum	---	ABD	Japonya	G.Kore	---	---
Selenyum	---	---	Japonya	G.Kore	Çin	---
Renyum	---	ABD	Japonya	G.Kore	Çin	---
Talyum	---	---	Japonya	G.Kore	---	---
Kadmiyum	---	---	---	G.Kore	---	---
Çinko	---	ABD	---	---	---	---
Gümüş	---	ABD	---	---	---	---
Kurşun	---	ABD	---	---	---	---
Uranyum	---	---	---	---	Çin	---
Demir	---	---	---	---	Çin	---
Altın	---	---	---	---	Çin	---
KHM Sayısı: 50	AB	ABD	Japonya	G.Kore	Çin	NATO
Beş Ülke için :	34	37	35	36	36	12
SHM Sayısı	16	---	---	---	23	---

(*) NATO beyanı - Savunma Sanayii Metalleri (11 Aralık 2024)

Enerji hammaddeleri dışındaki Stratejik ve Kritik hammadde listelerinin birleştirilmesi yapıldığında, Çin'in Kritik Hammadde listesinde 20'si Stratejik olmak üzere 35 hammadde türü bulunduğu görülmektedir. Çizelge 2'de görüleceği üzere, AB, ABD ve Japonya listelerinde bulunmayan altın, bakır ve demir, Çin için Kritik (ve hatta Stratejik) hammaddelerdir (Zanbak, 2025).

AB, tüm tedarik zincirlerinin çeşitli aşamalarında üçüncü ülkelere ve özellikle Çin'e büyük ölçüde bağımlıdır ve gelecek projeksiyonlarının başarısı için ciddi bir risk oluşturmaktadır. Örneğin, rüzgar türbinlerindeki kalıcı mıknatıslar için gerekli olan nadir toprak elementleri Çin'de üretilmektedir. Güneş fotovoltaiklerine yönelik modüllerin ve hücrelerin çoğu Çin'den ithal edilmektedir. Çin şu anda pil tedarik zincirinin tüm aşamalarına hakim durumdadır. ABD, Çin ile birlikte dijital teknolojiler ve süper tertibatları için küresel pazarlarda hakim bir konuma sahiptir. Bazı teknolojilerde arzın çeşitlendirilmesine yönelik önlemlere izin veren alternatif tedarikçiler bulunurken (örneğin elektrolizörler için Güney Afrika), diğer birçok durumda Çin hakimiyeti neredeyse tekelcidir. Ayrıca, üçüncü ülkelerde maden tesislerinin mülkiyeti de bir sorundur. Örneğin, Demokratik Kongo Cumhuriyeti'ndeki kobalt madenlerinin %70'i Çin'e aittir ve yalnızca Çin rafinerilerine tedarik yapılmaktadır (Bobba vd, 2020).

Gerek Dünya ve gerekse AB ülkeleri için, kritik hammaddelerin değer zincirinin çeşitli adımlarında bağımlılıklar ve güvenlik açıkları mevcuttur. Hammadde tedariki tek zorluk olmayıp, aynı zamanda bunların işlenmesi, rafine edilmesi ve üretilmesi de önemli sorundur. Bazen, solar PV ve dijital teknolojilerde olduğu gibi, bağımlılıklar tüm değer zincirleri boyunca uzanır. Birçok ülke ve bölgenin benzer enerji ve dijital geçişleri takip etmesi ve aynı hammadde havuzu için rekabet etmesi nedeniyle küresel talebin de önemli ölçüde artması beklenmektedir. Ayrıca, aynı kaynaklar için sektörel bir rekabet vardır: Örneğin, nadir toprak elementleri yalnızca rüzgâr türbini jeneratörlerinde değil, aynı zamanda pazarlarının da büyümesi öngörülen elektrikli araç motorları ve dijital uygulamalar gibi diğer önemli teknolojilerde de kullanılmaktadır. Bu nedenle, gelecek yıllara ilişkin olarak uluslararası ve sektörler arası kıyasıya bir rekabet ortamının yaşanacağı değerlendirilmektedir (Lewicka vd, 2021).

Hammadde kaynakları açısından zengin rezervlere sahip ülkeler olan Çin ve Avustralya ise, kendi ülkelerindeki madencilik faaliyetlerini teşvik etmek için kritik nitelikli hammadde üretim ve dış ticaret politikalarını koruma çabası içindedirler. Ancak, Avustralya ve Çin'in hammadde arz politikalarında da önemli bir farklılık vardır; şöyle ki:

- Avustralya'nın, dünyada hammadde miktar ve çeşitlilik açısından, ihracatında önemli bir yeri olmasına karşın, AB, ABD, Japonya ve Güney Kore için kritik olarak tanımlanan hammaddelerin çoğunu kendi kaynaklarından temin edebilmesi nedeniyle, ürettiği hammaddelerin önemli bir kısmı Avustralya için Kritik olmaktan çok "Ekonomik İhraç Kaynağı" olarak görülmektedir.

- Dünyada doğal kaynak üretiminde çok önemli bir yere sahip olan Çin ise, bu hammaddeleri dahilinde işleyen kendi imalat sektörlerini koruma gerekçesi ile, gelişmiş ülkelerce tanımlanan bazı kritik hammadde kalemlerine, örneğin nadir toprak elementlerinde olduğu gibi, ihracat kısıtlama/yasaklamaları getirmektedir. Bu bağlamda, 2016 Aralık ayı başında, Çin Devlet Konseyi tarafından "*ulusal ekonomi ve ulusal savunma güvenliği ve de gelişmekte olan kendi stratejik sanayi sektörlerinin artan gereksinimlerini güvenlik altına alma*" gerekçesi ile Petrol, Doğalgaz, Kaya Gazı, Kömür Yatağı Gazının (Metan) yanısıra 20 metali içeren toplam 24 maddeyi içeren bir "*korunan ve stratejik hammadde listesi*" yayınlanmıştır.

2022 Eylül ayında Avrupa Komisyonu Başkanı Ursula von der Leyen'in Avrupa Birliği'nin Durumu konulu bir toplantıda Kritik Hammaddeler Yasasına ilişkin değerlendirmesi dikkat çekicidir. Yakın bir gelecekte yasalaşacağı düşünülen taslak ile ilgili bu konuşmasında;

"Bu Kanun bizi iklim hedeflerimize yaklaştıracak. Avrupa'da kritik ham maddelerin rafine edilmesini, işlenmesini ve geri dönüştürülmesini önemli ölçüde iyileştirecektir. Hammaddeler, rüzgar enerjisi üretimi, hidrojen depolama veya piller gibi anahtar teknolojilerin üretilmesi açısından hayati öneme sahiptir ve AB'nin yalnızca bir veya birkaç ülkeye olan mevcut bağımlılıklarını azaltmak için küresel olarak güvenilir ticaret ortaklarıyla işbirliğimizi güçlendiriyoruz. Üretimi sürdürülebilir bir şekilde hızlandırmak ve aynı zamanda Avrupa'daki işletmelerimiz için tedarik zincirlerinde en üst düzeyde çeşitlilik sağlamak karşılıklı çıkarımızdır" değerlendirmesi yapmıştır (CRM's Act, 2023, Bobba vd, 2020).

AB'nin bu iddialı politika hedeflerine ulaşılması, 2030 ve 2050'ye giden süreçte malzeme talebinde benzeri görülmemiş bir artışa yol açacağı öngörülmektedir. Örneğin, 2030 için REPowerEU hedeflerini karşılamak için, yalnızca rüzgâr türbinlerinin kalıcı miktatsız ihtiyaçları için, AB talebi nadir toprak metalleri için neredeyse beş kat, elektrikli araçlarda pillere yönelik lityum talebi de 11 kat artacaktır. 2050 yılı projeksiyonuna göre ise (Yüksek Talep Senaryosunda-HDS), neodim, disprosyum (iki ana nadir toprak), nikel, lityum ve grafit gibi ham maddeler için AB talebinin sırasıyla 6, 7, 16, 21 ve 26 kat artacağı tahmini yapılmaktadır (Bobba vd, 2020, Lewicka vd, 2021).

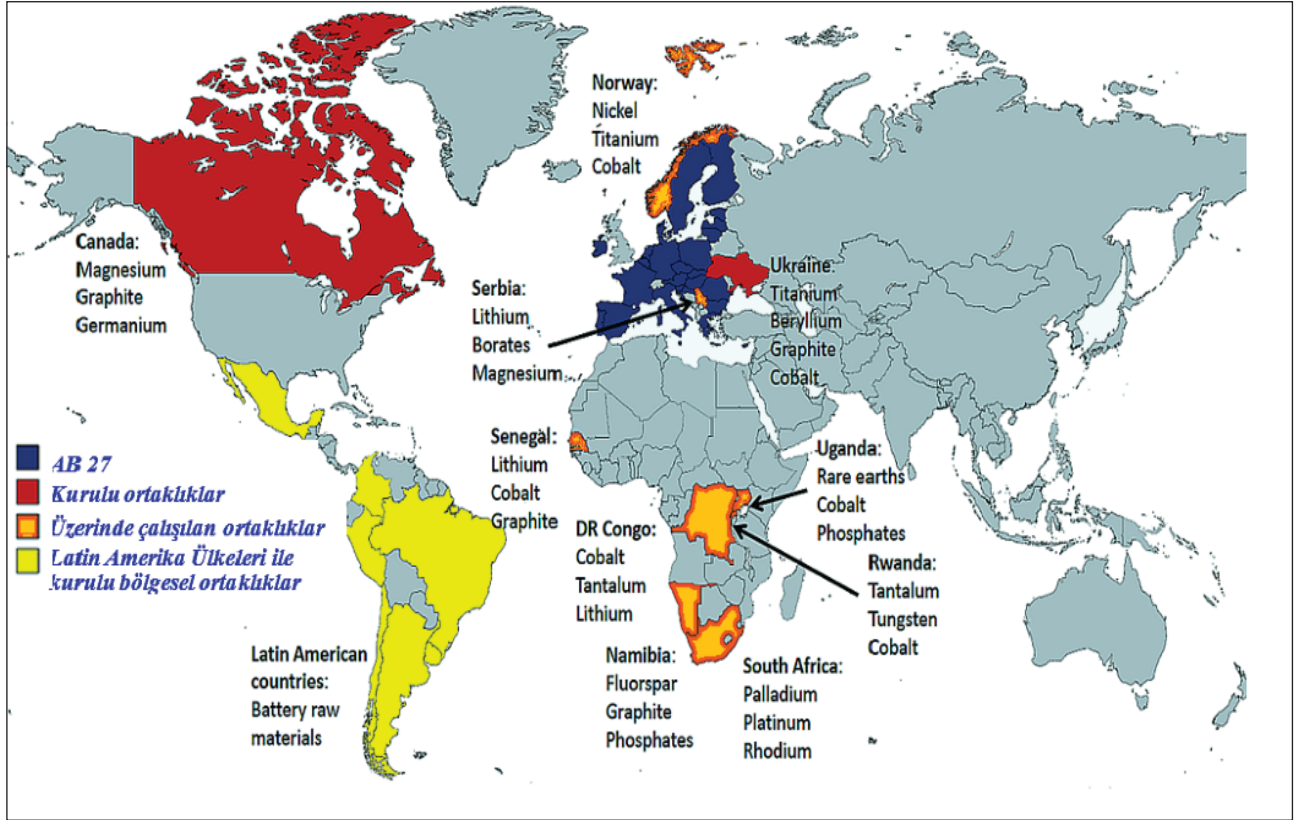
ÜLKELER ARASI KRİTİK/STRATEJİK HAMMADDE TEMİN ANLAŞMALARI

Avrupa Birliği, dijital ve yeşil geçiş konusundaki iddialı hedeflerine, endüstriyel stratejisine ve güvenlik gündemine ulaşmak için kritik hammaddelere ve bunları içeren birçok ürüne kesintisiz erişime ihtiyaç duymaktadır. Dünyanın her yerindeki ülkeler ekonomilerini karbondan arındırmaya ve dijitalleştirmeye doğru ilerlerken, bu malzemelere olan talebin gelecekte hızla artması beklenmektedir. Uzun vadede, bu malzemeler kullanım sırasında tüketilmeme ve bu nedenle geri dönüşüm için hazır kalma avantajına sahiptir. Kısa vadede Avrupa Birliği, rüzgâr türbinleri, güneş PV panelleri, piller ve elektrolizörler gibi kilit teknolojilerin büyük çapta konuşlandırılması için gerekli malzemelere erişimi güvence altına almanın yollarını aramaktadır (Bobba vd, 2020). Tahminler talepteki artış eğiliminin hızlanarak devam edeceğini öngörmektedir. Ancak bu tahminler, mineraller ve metallerle yönelik artan talebin, en azından kısa ve orta vadede mineral arzındaki artışta buna karşılık gelen bir hızla karşılanmasının pek olası olmadığını göstermektedir (IEA, 2023). Bu nedenle, dijital, karbonsuzlaştırma ve enerji geçiş teknolojilerinin üretimi için elzem olan minerallerin ve metallerin üretimi ve bunlara erişimin birçok hükümetin siyasi ve ekonomik gündeminin en üstünde yer alması ve stratejik kararları ve ittifakları çeşitli düzeylerde, etkilemesi beklenmektedir. Bunlar, enerji ve dijital geçişler için gerekli olan mineraller ve metaller için pazarları temelden yeniden şekillendirecek ve tüm tedarik zinciri kademelerini ve aktörlerini etkileyecektir.

2010'ların ortalarından itibaren AB, ABD ve Japonya gibi ülkeler kritik hammadde listelerindeki emtia tedarikini güvence altına alabilmek için, Arjantin, Brezilya, Kanada, Şili, Çin, Kolombiya, Grönland, Japonya, Meksika, Peru, Uruguay, EuroMed ülkeleri (Fas, Tunus ve Mısır) ve Afrika Birliği ile politika diyalogları ve de stratejik ortaklık oluşturma düzeyinde iş birlikleri kurma çabası içine girmişlerdir. AB için en son örnek, 13 Temmuz 2021'de imzalanan "AB – Ukrayna Hammadde Stratejik Ortaklığı"dır. AB Komisyonu temsilcileri (*DG GROW*) tarafından Nisan 2022 başlarında yapılan bir sunumda, AB'nin Hammadde temini konusundaki Stratejik Ortaklıkları dünya haritası üzerinde gösterilmiştir (Şekil 2). Bu şekilde görüleceği üzere, Sırbistan ile de lityum, bor ve magnezyum için stratejik konusu AB gündemindedir (Zanbak, 2022).

Avrupa, imalat sanayilerinin küresel rekabet gücünü güvence altına almak ve kaynakları verimli kullanan, sürdürülebilir bir topluma geçişi hızlandırmak için hammadde ithalatına büyük ölçüde bağımlıdır. Bu bağımlılığı en aza indirebilmeye yönelik olarak, 2008 yılında kurulmuş bağımsız bir AB organı olan Avrupa İnovasyon ve Teknoloji Enstitüsü (*European Institute of Innovation & Technology - EIT*) bünyesinde Dijital, İno-Enerji, İklim, Sağlık, Hammaddeler, Gıda, İmalat ve Kentsel Hareketlilik başlıklı sekiz program oluşturulmuştur. Bu program kapsamında,

- 2017 yılında AB ulusal yetkililerini, bölgeleri, endüstri araştırma enstitülerini ve akü/batarya değer zincirindeki diğer paydaşları bir araya getirmek amacıyla, AB Komisyonu ve Avrupa Yatırım Bankası tarafından desteklenen, Avrupa Batarya Birliği (EBA),
- Eylül 2020'de AB Kritik Hammaddeler Eylem Planı ve 2020 Kritik Hammadde Listesi'nin yayınlanması ile birlikte, birincil hammaddeler, gelişmiş malzemeler ve ara ürünler, nihai ürünler ve geri dönüşüm konularında çalışmak üzere, Avrupa Hammadde Birliği (*European Raw Materials Alliance-ERMA*) kurulmuştur (<https://erma.eu/eit-raw-materials>).



Şekil 2. AB'nin Hammadde Tedarik Güvenliği İçin Stratejik Ortaklıkları

Hammaddelerin Kritikten Stratejik konuma geçişine en güncel örnek olarak, Şubat 2022 sonlarında başlayan, Rusya- Ukrayna savaşı gösterilebilir. Rusya'nın bu savaşı başlatmasının nedenlerinden biri olarak, AB, ABD ve İngiltere'nin NATO'yu da katarak, doğalgaz hatları, limanlar ve doğal kaynaklar açısından önemli bir jeopolitik pozisyonda olan Ukrayna'yı Rusya'dan izole etme stratejisi karşısında, ekonomik ve politik açıdan kaybedebileceği “**Kritik İhtiyaçlarını**” Stratejik olarak tanımlayıp askeri güce başvurduğu da düşünülebilir. Bilindiği üzere, 13 Temmuz 2021'de, AB'nin kritik hammadde listesindeki çok sayıda hammadde kaynağını arama/geliştirme ve teknolojik/ticari işbirliğine yönelik “AB – Ukrayna Hammadde Stratejik Ortaklığı” başlatılmıştır. Ukrayna, Türkiye dahil çok sayıda ülke için bir tahıl ambarı olarak görülmesinin yanı sıra, doğalgaz/petrol üretimi ve özellikle iletimi, kömür, demir, grafit, titanyum, manganez, fosfor, zirkon, çeşitli seramik killeri ve kuvars kumu yatakları açısından, başta AB olmak üzere çok sayıda ülke için hammadde tedarikçisidir. Ukrayna fosil yakıt ve metalik ve endüstriyel hammaddeler varlığı açısından 2011'den beri AB'nin “Ekstraktif Endüstriler Şeffaflık Girişimi- EITI” programları altında ayrıntılı olarak değerlendirilmektedir (Zanbak, 2022).

KRİTİK/STRATEJİK HAMMADDELER VE TÜRKİYE

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Tabii Kaynaklar Dairesi tarafından Türkiye Kritik ve Stratejik Madenler Raporu – 2025; bir madenin tedarik riski, fiyat riski, talep riski, geri dönüşüm durumu ve çevresel riskler ile birlikte üretim, dış ticaret gibi verilerinin ülkemiz nezdinde ve küresel ölçekte değerlendirmesi yöntemi ile hazırlanmıştır (Çizelge 3). Bu raporda, Kritiklik puan değerlendirmeleri 37 maden için yapılmış olup kritiklik puanı 16 ve üzeri olan 8 maden “**Yüksek Öneme Sahip Kritik Madenler**” kategorisinde, Kritiklik puanı 10-16 arasında bulunan 19 maden “**Önemli Kritik Madenler**” kategorisinde geriye kalan ve kritiklik puanı 10'dan düşük olan 10 maden ise ‘**Potansiyel Kritik Madenler**’ kategorisinde yer almıştır. Belirlenen 26 stratejik madenin 10 tanesi (kobalt, krom, molibden, titanyum, nikel, niyobyum, alüminyum, çinko, demir, manganez) hem kritik hem de stratejik maden olarak belirlenmiştir. Bu çalışma kapsamında; Ülkemizin kritik ve stratejik madenlerinin belirlenmesi için Avrupa Birliği (European Commission, 2023), Amerika Bir-

leşik Devletleri (USDOE, 2023), Japonya (METI,2023), Birleşik Krallık (BEIS, 2022) ve Avustalya (DISR, 2023) stratejileri gibi küresel çalışmalar incelenmiş ve uygulanan metotlar analiz edilmiştir. Raporda verilen 37 mineralin tamamı Türkiye için kritik olarak kabul edilmektedir; ancak kritiklik sınıflandırmalarının farklılık gösterdiği açıktır. Bu mineraller için, rezerv artışı, yeni teknoloji icadı, üretim artışı, tedarik zincirlerindeki gelişmeler, dış ticaret durumu ve fiyat gibi birçok parametrede gelecekte meydana gelecek değişiklikler kritiklik puanlarını etkileyecektir. Örneğin, 10 yıl önce çok önemli olmayan grafit, artık tüm ülkelerin stok ve üretim planlaması için üzerinde çalıştığı mineral haline gelmiştir (ETKB, 2025).

Çizelge 3. Türkiye Kritik Mineral Listesi (ETKB, 2025)

Son Derece Kritik Mineraller	Lityum, Gümüş, Titanyum, Demir, Manganez, Çinko, Bakır, Alüminyum
Önemli Derecede Kritik Mineraller	Nikel, Nadir toprak elementleri, Kömür, Paladyum, Kobalt, Bizmut, Arsenik, Molibden, Galyum, Kurşun, Kadmiyum, İndiyum, Germanyum, Niyobyum, Kalay, Civa, Antimon, Barit, Grafit
Potansiyel Olarak Kritik Mineraller	Berilyum, Florit, Krom, Bor, Platin, Manyezit, Feldispat, Kaolin, Trona, Bentonit

Aynı raporda; “Gelecekte, düşük kritiklik puanına sahip herhangi bir mineralde üretimde azalma, fiyat artışı veya dış ticaret açığı gibi durumlar kritikliğin değişmesine yol açacağı ve bu minerallerin kritiklik puanlarının düzenli aralıklarla güncellenmesinin gerektiği” değerlendirmesi yapılmıştır. Bu raporun değerlendirilmesine göre, yeşil enerji dönüşümü, ileri teknoloji uygulamaları ve savunma sanayi gelişimi için gerekli kritik mineraller açısından Türkiye için bir projeksiyon olduğu, ayrıca, tedarik zinciri güvenliği, envanter planlaması, cevher ihracat standartları, üretim planlaması ve bu planların ilgili sektör aktörleri tarafından benimsenmesi için gerekli teşvik mekanizmalarını içeren kapsamlı bir yol haritasının geliştirilmesi gerekliliği dikkate alınarak 2025 yılına ilişkin tüm konuları ele alacak olan “Kritik Mineraller Strateji Planı”nın hazırlıklarına başlandığı belirtilmektedir (ETKB, 2025).

GENEL DEĞERLENDİRME

Ülkelerin, global iklim değişikliğine yönelik teknolojiler geliştirerek, ekonomik güçlerini küresel düzeyde artırma çabaları bağlamında karşılaşacakları sorunların başında, Kritik ve hatta Stratejik olarak tanımladıkları hammaddelerin temin edilebilmesi gelmektedir. Ekonomik büyüme öngördükleri ulusal sanayi sektörlerinin ihtiyaç projeksiyonlarına dayalı olarak, her ülke kendi Kritik ve hatta Stratejik Hammadde listelerini hazırlamakta ve bu listeleri iki-üç yıl gibi aralıklarla güncellemektedir (Çizelge 1). Toplam 52 emtiayı içeren bu çizelgede bu hammaddelerin Kritik/Stratejik olma durumları ülkelere göre farklılıklar göstermektedir.

AB’nin Kritik Hammadde listesi hazırlama algoritmasında, bu emtiaların kullanıldığı sanayi sektörlerinin NACE kodlarına göre gelecek projeksiyonlu ihtiyaç öngörülere ve dahilinde üretim potansiyeli kullanılmaktadır. Örneğin, birincil demir/çelik üretiminde kullanılan demir cevheri AB içinde yeterince olması veya kolay tedariki nedeniyle AB için kritik değil ve Çin için Stratejik Hammadde olup kok/kokluk kömür AB için Kritik, Çin için ise Stratejik Hammadde. Diğer yandan; barit AB, ABD, Japonya ve G. Kore için Kritik hammadde olurken, diğer ülkeler için kritik sınıflandırmada değildir, Boratlar sadece AB, Japonya, G. Kore ve Çin için Kritik Hammadde olarak tanımlanmaktadır. Yapılan bir çalışmaya göre 2035 hedeflerine uygun olarak sadece elektrikli taşıtların pilleri için Dünya’nın çeşitli bölgelerinde dört yüz yeni madenin (97 tane doğal grafit, 74 tane lityum ve 72 tane de nikel madeni açılması gerektiği belirtilmektedir (Pitron, 2024). Nadir metaller güncel ve hele son günlerde üst düzeyde gündem olmuş doğal mineral kaynaklarıdır. Proses edilmesi ve nihai uç ürün

haline getirilmesi son derece karmaşık ve yüksek maliyetli olduğu kadar, bu çok yoğun cevher üretimlerini gerektirmektedir. Örnek vermek gerekirse; 1 kg vanadyum üretimi için yaklaşık 8-9 ton, 1 kg seryum için yaklaşık 16 -18 ton, 1 kg galyum için yaklaşık 50-55 ton, daha da nadir bir metal olan lutesyum için ise yaklaşık 1200 ton cevher üretilmesi gerektiği belirtilmektedir (Pitron, 2024).

Bir başka çalışmada ise; son 10 yılda rüzgar kaynaklı enerjilerin 7 kat, fotovoltkaik kaynaklı güneş enerjilerinde 44 kat arttığı belirtilmektedir. Yine 2020 yılında yenilenebilir enerjinin Dünya'daki nihai enerji tüketiminin hemen hemen %15'ini oluşturduğu, Avrupa'nın 2030 yılına kadar bu oranı %32'lere yükseltmeyi öngörmektedir. Benzer şekilde, termik motor kullanan teknolojiler bile, daha yüksek performanslı ve daha hafif, dolayısıyla daha az fosil kaynak tüketen taşıtlar ve uçaklar üretilmesine olanak sağladığı için nadir metallere bağımlılıktan kaçınılamayacağı da çeşitli kaynaklarda yorumlanmaktadır (Pitron, 2024).

Sanayileşmenin hızlanması, nüfus artışı, deniz aşırı ticaretin yaygınlaşması, tüketim alışkanlıklarının değişmesi ve teknolojinin gelişmesi gibi faktörler enerji talebini de süregelen biçimde artırmaktadır. 2053 yılında "Karbon Nötr" olma taahhüdünde bulunan Türkiye, bu hedefe ancak güneş ve rüzgar enerjisi üretimi ve ileri teknolojilere dayalı elektrik enerjisi depolama ürünlerinin imalatı ile ulaşabilir. Yeşil kalkınmanın temel gereksinimi olan tüm yeni araç ve gereçler için çok yüksek miktarlar ve çeşitlilikte metal temininin de güvence altına alınması, özellikle ülke madencilik ve malzeme sektörünün ve kritik hammaddeler konusunda geri kazanım sektörünün geliştirilmesini gerektirmektedir. Bu bağlamda Türkiye için, kısa ve orta vadeli bir "**Hammadde Stratejisi Eylem Planı**" hazırlanmasında yarar görülmektedir (Zanbak, 2022)

2030-2050 süreci, gelişmiş ülkelerin global düzeyde bir ekonomik güç artırma yarışının yaşanacağı bir süreç olacaktır. Global iklim değişikliği ile mücadelenin de ön plana çıkarılacağı bu süreçteki en önemli konular, enerji ve hammadde tedarik güvenliğinin sağlanmasına yönelik, jeopolitik konular olacaktır. Türkiye, temel imalat sektörlerinde ileri derecede deneyime ve yeni üretim teknolojilerine uyma açısından gerekli bilgi ve deneyimli beyin gücüne sahiptir; ancak, ülke ekonomisinin güçlenmesi bağlamında, ileri teknoloji uygulamaları için gerekli yönetim, yatırım/finansal ulaşım ve AR/GE-ÜR/GE konularındaki handikapların aşılması gerekir. Bu süreçte, Türkiye'nin hammadde güvenliği açısından özkaynaklara dayalı bir politikanın oluşturulabilmesine yönelik "Kritik Hammadde Listesi"nin hazırlanabilmesi için, ağır sanayi ve yakın gelecekteki ileri teknoloji hammadde ihtiyaçlarının NACE bazında belirlenmesinde yarar bulunmaktadır. Ancak Türkiye'deki GTIP kodlamalarının mineral ürünlerini kendi içinde yeterli düzeyde tanımlayamadığı için karşılaştırmaların sağlıklı olmadığı düşünülmekte ve yeniden revize edilmesi gerekmektedir.

Türkiye imalat sanayii, bazı yeşil enerji ve ileri teknoloji ürünlerinin üretimi konusunda, önemli atılımlar yapabilir. Ancak global pazarlarda ABD, AB, Çin, Japonya ve Güney Kore gibi ülkelerle rekabet edecek düzeyde yatırım olanakları, üretim miktar ve çeşitliliğine henüz sahip değildir. Bu nedenle, yakın gelecekteki global Kritik Hammadde tedarik çekişmelerinde, Türkiye'nin belirli gelişmiş ülkelerin yer alacağı saldırgan alıcı (agresif) tarafta olması beklenmemelidir. Ancak, Türkiye halihazırdaki büyük ölçüde ithalat yoluyla temin etmekte olduğu 'ithalata bağımlı' hammaddelerin global pazarlardan tedarik riskini iyi yönetmek ve bunları yerli kaynaklarla sağlamak zorundadır (Zanbak, 2024).

KAYNAKÇA

- Baştürkçü, E., Şavran, C., Yüce, A.E., Timur, İ.S., 2022, *Stratejik Metaller Grubu: Nadir Toprak (Yer) Elementleri*, Madencilik Türkiye Dergisi, yıl: 2022, sayı:107; s:82-90,
- Bobba, S., Huisman, J., Mathieux, F., Pavel, C. C., 2020, *Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in the EU - A Foresight Study*, Technical Report, 101 pages, September 2020, EU.
- Carrara, S., Bobba, S., Blagoeva, D., Alves Dias, P., Cavalli, A., Georgitzikis, K., Grohol, M., Itul, A., Kuzov, T., Latunusa, C., Lyons, L., Malano, G., Maury, T., Prior Arce, Á., Somers, J., Telsnig, T., Veeh, C., Wittmer, D., Black, C., Pennington, D., Christou, M., 2023, *Supply chain analysis and material demand forecast in strategic tech-*

nologies and sectors in the EU – A foresight study, 266 pages, ISBN: 978-92-68-00339-8, ISSN 1831-9424, doi: 10.2760/38665, Netherlands.

CRM's Act, 2023, *Critical Raw Materials: ensuring secure and sustainable supply chains for EU's green and digital future*, Avrupa Komisyonu – Basın Bülteni (EC-PR), 4 pages, March 16, 2023.

Demirtaş, M., Turan, A., Car, E., Yücel, O., 2017, *Kritik Hammaddeler*, Metalurji, sayı:183, s:28-33, TMMOB Metalurji Müh. Odası.

International Energy Agency (IEA) (2023). The role of critical minerals in clean energy transitions-Analysis. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ffd2a83b-8c30-4e9d-980a-52b6d9a86fdc/TheRoleofCriticalMineralsinCleanEnergyTransitions.pdf>

Lewicka, E., Guzik, K., Galos, K., 2021, *On the Possibilities of Critical Raw Materials Production from the EU's Primary Sources*, Resources 2021, 10, 50, <https://doi.org/10.3390/resources10050050>.

Pitron, G., 2024, Nadir Metaller Savaşı, Enerji Geçişinin ve Dijitalleşmenin Karanlık Yüzü, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, ISBN:978-625-429-857-6, 265 sayfa, Matsis Matbaa, Eylül, İstanbul

Schrijvers, D., Hool, A., Blengini, G. A., Chen, W.-Q., Dewulf, J., Eggert, R., van Ellen, L., Gauss, R., Goddin, J., Habib, K., Hagelüken, C., Hirohata, A., Hofmann-Antenbrink, M., Kosmol, J., Le Gleuher, M., Grohol, M., Ku, A., Lee, M.-H., Liu, G. ... Wäger, P. A. (2020). A review of methods and data to determine raw materials criticality. Resources, Conservation and Recycling 155, 104617.

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB -2025), Türkiye Kritik ve Stratejik Madenler Raporu, Tabii Kaynaklar Dairesi Başkanlığı, 23 sayfa, Ankara.

Nassar, N. T., & Fortier, S. M. (2021). Methodology and technical input for the 2021 review and revision of the U.S. critical minerals list. United States Geological Survey. <https://pubs.usgs.gov/of/2021/1045/ofr20211045.pdf>

Zanbak, C., 2022, *Hammaddelerin Kritikliği/Stratejikliği ve Türkiye*, İTÜ Vakıf Dergisi, sayı:89, s:22-31, İstanbul.

Zanbak, C., Yüce, A.E., Ergunalp, D., 2023, Dünya'da Hammadde Üretimi ve Tedarikinde Kritiklik/Stratejilik: Türkiye'de Mevcut Durum ve Gelecek Projeksiyonu, *IMCET 2023, 28th Uluslararası Madencilik Kongre ve Sergisi, Antalya, TMMOB Maden Mühendisleri Odası, 28 Kasım-1 Aralık*, sayfa 940-948, ISBN: 978-605-01-1589-5

Zanbak, C., 2024, Global Kritik/Stratejik Hammaddeler ve Türkiye'nin Hammadde Dış Ticaret İrdelemesi, *Madencilik Türkiye Dergisi*, Sayı 117, sayfa 102-108, Mart

Zanbak, C., 2025, Makroekonomi- Kritik Mineral Hammaddeler- Dış Ticaret, Türkiye Dış Ticaret Verileri (Yayınlanmamış makale- Kişisel görüşme)

TARTIŞMALARIN ODAĞINDAKİ METAL: ALTIN THE METAL AT THE FOCUS OF DISCUSSIONS: GOLD

M. Karadeniz¹

¹TMMOB Maden Mühendisleri Odası
Altın Teknolojileri Çalışma Grubu

ÖZET

Bu çalışma, altının ekonomik-politik konumunu tarihsel bir perspektiften ele alarak küresel ve Türkiye özelinde güncel eğilimleri, yapısal sorunları ve politika seçeneklerini irdelemektedir. Lidya'dan Bretton Woods'a uzanan para rejimleri üzerinden altının kurumsal rolü tartışılmakta; 1971 sonrası dönemde fiyat dinamikleri, üretim-talep bileşenleri ve merkez bankaları rezerv davranışları incelenmektedir.

Günümüzde altın politikaları, ekonomik faydalar ile endüstriyel madenciliğin yol açtığı geri dönüşü zor ekolojik tahribat ve toplumsal muhalefet arasındaki gerilimle şekillenmektedir. Küresel ölçekte, merkez bankalarının rezerv artırımı, “Çevresel, Toplumsal ve Kurumsal Yönetim (Environmental, Social and Corporate Governance- ESG)” standartları ve Toplumsal kabul (Social License to Operate- SLO) kavramları öne çıkmaktadır. Türkiye ise, 2001 sonrasında başlayan üretime rağmen, yüksek iç talep nedeniyle önemli bir altın ithalatçısı konumundadır ve bu durum, cari açık üzerinde baskı oluşturmaktadır. Türkiye'deki temel sorunlar; sık değişen mevzuat, yetersiz şeffaflık, zayıf denetim mekanizmaları ve yatırımcı-çevre-toplum çıkarları arasında kurulamayan dengedir.

Sonuç olarak, “madencilik mi, doğa mı” ikilemi yerine “nasıl bir madencilik” sorusuna odaklanılmalıdır. Öneriler; güvenin tesis edilmesi, şeffaf ve katılımcı ÇED süreçleri, etkin denetim, yerel kalkınmanın sağlanması ve faaliyet sonrası arazi rehabilitasyonunun merkeze alındığı sürdürülebilir ve sorumlu bir madencilik modelinin benimsenmesi üzerine inşa edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Altın politikaları, Toplumsal kabul, Altın fiyat dinamikleri, Parasal meta altın, Çevre-toplum- yönetim, ESG

ABSTRACT

This study examines the current trends, structural issues, and policy options regarding gold, from a global perspective and with a specific focus on Turkey, by addressing its political-economic position from a historical perspective. The institutional role of gold is discussed through monetary regimes spanning from Lydia to Bretton Woods; in the post-1971 period, price dynamics, production-demand components, and central banks reserve behaviors are analyzed.

Today, gold policies are shaped by the tension between economic benefits and the hard-to-reverse ecological degradation caused by industrial mining, as well as social opposition. On a global scale, central banks' reserve

accumulation, Environmental, Social and Corporate Governance (ESG) standards, and the concept of the Social License to Operate (SLO) are prominent. Despite the production that began after 2001, Turkey remains a significant gold importer due to high domestic demand, a situation which puts pressure on the current account deficit. The main problems in Turkey are frequently changing regulations, insufficient transparency, weak oversight mechanisms, and the failure to establish a balance between investor, environmental, and community interests.

In conclusion, it is emphasized that the focus should be on “what kind of mining?” rather than the “mining or nature” dilemma. The recommendations are built on establishing a sustainable and responsible mining model that prioritizes building trust, transparent and participatory Environmental Impact Assessment (EIA) processes, effective oversight, ensuring local development, and post-operational land rehabilitation.

Key Words: Gold policies, Social lisenca to operate, Gold price dynamics, Monetary metal, Environment Social Governance, ESG

GİRİŞ

Altın, doğada nabit, yani saf olarak bulunur, parlak sarı rengi kolayca fark edilir, yoğunluğu 19,3 cm³/g'dır, kolayca işlenebilecek kadar yumuşaktır ve akarsu mendereslerinde rastlanabilir. Kaliforniya'da 1849'da “Altına hücum” işte böyle bir keşifle başlamıştır. Bu ayrıntılar düşünülürse, altının, doğada ilk keşfedilen metal olması akla yakındır. Üstün kimyasal ve fiziksel özellikleri sayesinde her dönemde ayrıcalıklı bir konumda olmuş; gücün, asaletin ve kutsallığın sembolü olarak soyluları, sarayları ve mabetleri süslemiştir.

Altının ekonomik- politik önemindeki kritik dönüm noktası, M.Ö. 7. yüzyılda Lidya Krallığı'nda devlet güvencesi altında sikkeye dönüştürülmesidir. Paranın standartlaşmasını ve altının halka inmesini sağlayan bu yenilik, aynı zamanda devletlerin para arzı üzerindeki tekeli pekiştirmiş, ticareti kolaylaştırmış ve uluslararası bir ekonomik düzenin temellerinin atılmasına öncülük etmiştir. Lidya'dan sonraki yaklaşık 2.000 yıl boyunca, Pers dariki, Roma aureus'u ve Bizans solidus'u (bezant) gibi altın sikkeler, egemen güçlerin para sistemlerini şekillendirmiş ve Eski Dünya'nın ticaret düzenini belirlemiştir (Bernstein, 2000). Coğrafi Keşifler sayesinde yaşanan altın ve gümüş bolluğu, bu tekelleşmiş para düzenini sona erdirmiştir. Şarلمان'ın 8. yüzyılda gerçekleştirdiği para reformuyla getirdiği imparatorluk tekeli, darphane denetimi ve “pound, shilling-penny” düzeni, Batı Avrupa'daki parasal karmaşayı ve dağınıklığı ortadan kaldırmıştır (Spufford, 1988). Bu para hiyerarşisini benimseyen İngiltere olmuş, ülke sınırları içinde işleyecek ve altına dayalı olacak bir parasal düzenin (Great Recoinage) temelleri 17. yüzyılın sonunda atılmıştır (Oramus, 2023). Modern anlamda küresel bir para düzenine geçiş, 19. yüzyılda İngiltere öncülüğünde uygulamaya konulan Altın Standardı ile mümkün olmuştur. I. Dünya Savaşı'na kadar süren bu yapı, siyasi, askeri ve ekonomik gücün İngiltere'den ABD'ye geçmesi sonucu yerini 1944'te kurulan Bretton Woods Düzeni'ne bırakmıştır (Cooper vd., 1982; Eichengreen, 2008). ABD dolarının altın karşılığı sabitlendiği bu sistem de 1971'de çökmüş ve altın fiyatları, 1973'te resmen serbest piyasaya bırakılmıştır. Altın, Bretton Woods Düzeni çökünceye değin kapitalizmin, üzerine inşa edildiği önemli kolonlardan biridir. Ancak, çöküş sonrasında altının ekonomideki konumu tartışılır olmuştur. Uluslararası para düzenindeki merkezi rolünün sona erdiğini; kuyumculuk ve kültürel talepler dışında, uluslararası yeni ekonomik düzende, anlam taşımayan bir metaya dönüştüğünü savunanlar (Eichengreen, 2008; Kuruç, 2009) olduğu gibi altının, parasal önemini kaybetmediğini, itibari para sisteminin sürdürülemez olduğunu ve altına geri dönüleceğini öne sürenler de olmuştur (Paul, 2009; Stockman, 2013).

Altın- ekonomi- politika tartışmalarına, 20. yüzyılın ikinci yarısında, ekolojik ve etik maliyet tartışmaları eklenmiştir. Endüstriyel altın madenciliğinin, siyanür liçi yöntemi ve büyük ölçekli toprak hafriyatı (açık işletmecilik) nedenleriyle, geri dönüşü zor su ve toprak kirliliğine, ormansızlaşmaya ve biyoçeşitlilik kaybına yol açtığı iddiaları (Müezzinoğlu, 2003; Orlović-Leko vd., 2022), birçok toplumda kuvvetli destek bulmuştur. Bu ekolojik sorun, özellikle düzenlemelerin zayıf olduğu gelişmekte olan ülkelerde yoğunlaşmakta ve madencilik faaliyetleri, yerel toplulukların geçim kaynakları ve kültürel mirası ile sıklıkla çatışmaktadır.

Dolayısıyla, altının “güvenli liman” olarak finansal değeri ile onun elde edilmesinin ekolojik maliyeti arasında derin bir paradoks ortaya çıkmıştır. Günümüzde altın ekonomi-politiğini analiz etmek, artık kaçınılmaz olarak bu çevresel adalet ve sürdürülebilirlik tartışmalarını da dikkate almayı gerektirmektedir. Zira tarihsel ve psikolojik güven unsuru olması, merkez bankalarının rezerv politikaları, finansal enstrüman olma niteliği ve fiziksel- kimyasal özellikleri altını, hâlâ daha stratejik bakımdan önemli kılmaktadır.

DÜNYADA VE TÜRKİYE’DE ALTIN POLİTİKALARI

Dünyada Altın Madenciliği

Somut arkeolojik bulgulara göre altın, en az 6.500 yıldır kullanılmaktadır (Leush vd., 2014). Bu süreçte, yer kabuğundan, yaklaşık 146.000 t (Mullen ve Parrish, 1998), 2025 yılı itibarıyla de kümülatif olarak 216.265 t kadar altın üretildiği öne sürülmektedir (World Gold Council, 2025a). Altın, tüketilen değil, kullanılan bir metal olduğundan, bugüne değin çıkarılan altının neredeyse tamamı, hâlen mevcuttur. Söz konusu altının %45’i (~97.149 t) mücevher, %22’si (~48.634 t) külçe ve madeni paralar, %17’si (~37.755 t) merkez banka stokları ve %15’i (~32.727 t) diğer olarak bulunmaktadır (World Gold Council, 2025).

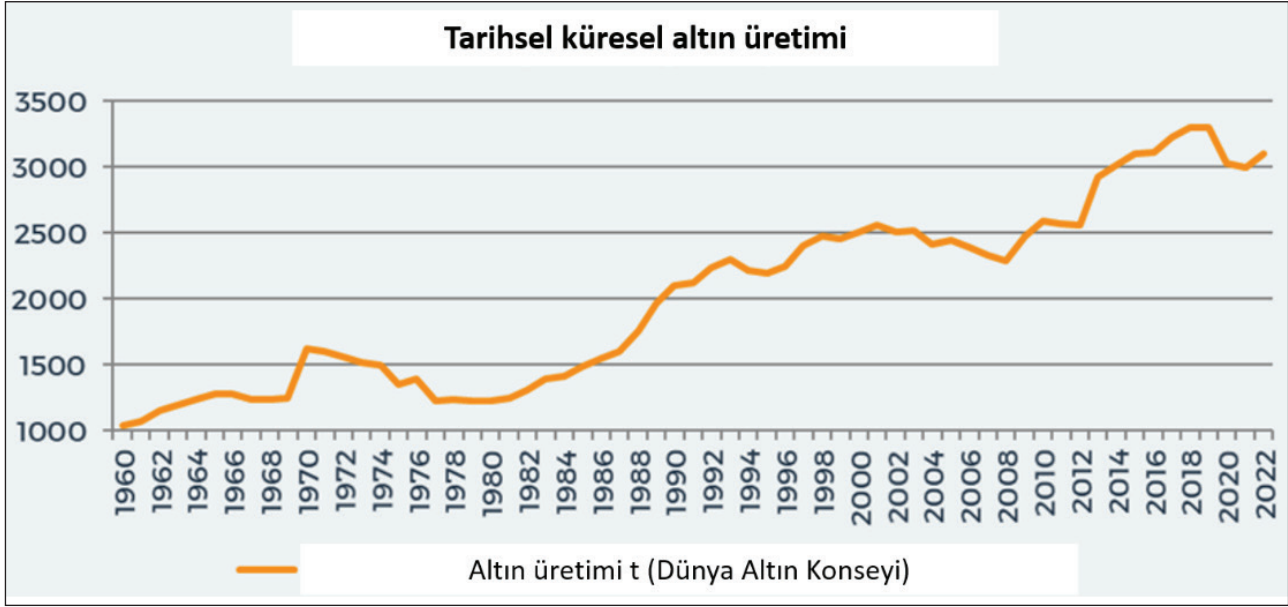
Üretim ve rezervler

Altın madenciliği özelinde 1970’ler, kimi gelişmelerin etkileri ve sonrasına yansımaları yönünden, birkaç farklı nedenle önemlidir. Bunlardan biri, Bretton Woods düzeninin terk edilmesinin ardından altın fiyatının serbest kalması ve yükselme eğilimine girmesidir. İkincisi, petrol fiyatlarının, dolar yerine altına endekslenmesi ve fiyatların hızla yükselmesidir. Zira akabinde, küresel enflasyon artmış, ekonomik durgunluk yaşanmış; sadece altın fiyatları değil, doğal olarak üretim maliyetleri de artmıştır. Yükselen altın fiyatları, altın madenciliğine yatırımları teşvik etmesine rağmen, yeni yatakların keşfi, izin süreçleri ve işletmeye alınmaları uzun zaman almış, küresel altın üretimi gerilemiştir.

Bu durum, özellikle Güney Afrika’da belirgindir. O dönemde Güney Afrika’da, yılda 1.000 t civarında üretim yapılmaktadır ve bu miktar, dünya toplam üretiminin ki, 1.400 t mertebesindedir, %70’i kadardır. Ancak, uluslararası yaptırımlar ve iç karışıklıklara bağlı iş gücü sorunları ve madencilik ekipmanlarının teminindeki zorlukların yanı sıra, altın, yataklarının derinde yer alması, artan maliyetler ve verimsizlik nedenleriyle üretimde düşüş olmuştur.

Bütün bu olumsuzluklar yaşanırken, özellikle teknolojiye atılan adımlar, geleceğe pozitif yansımasıdır. Örneğin, 1970’lerde, siyanürle yıgın liçi uygulamasının yaygınlaşmaya başlaması; 1973’te, aktif karbona soğurmanın ilk kez sanayi ölçeğinde hayata geçirilmesi; 1976’da yüklü karbondaki altının, alkol ile kazanılması; 1979’da killi altın cevherlerinin aglomere edilerek yıgın liçine uygun hâle getirilmesi ve yine 1979’da refrakter cevherlerin, siyanürleme öncesinde basınç altında oksitlenmesi, düşük tenörlü ya da refrakter altın cevherlerinin ekonomik işletilebilirliğini sağlamıştır.

Yarım asrı aşan bu süre içinde biri 2000- 2008, diğeri 2020- 2022 arasında olmak üzere, iki dönem daha dünya altın üretimi kayda değer ölçüde gerilemiştir. İkincisinde, ABD’nin Afganistan’ı (2001) ve Irak’ı (2003) işgalinin; Afrika’da siyasi çatışmaların (Güney Afrika) ve iç savaşların (Kongo, Sudan, Batı Afrika); Latin Amerika’da (Venezüela, Bolivya gibi) mevzuat değişikliklerinin sebep olduğu jeopolitik belirsizlikler, altın üretiminin gerilemesine yol açmıştır. Bunun yanı sıra, 2000’li yılların başında altın fiyatlarının düşük seyretmesi ve finansal kriz yüzünden krediye erişimin güçleşmesi de üretimin gerilemesinde etkili olmuştur. Üçüncüsünde, hemen hatırlanacağı gibi, 2020’de COVID- 19 virüsüyle gelen pandeminin, madencilik faaliyetlerini sekteye uğratması (geçici kapanmalar, iş gücü sıkıntıları, sağlık- güvenlik önlemleri) ve arz zincirini bozması (lojistik aksaklıklar, rafinerilerin kapanması) küresel altın üretiminde gerilemelere yol açmıştır.



Şekil 1. Dünya altın üretiminin eğilimi

Ancak, üç ayrı dönemdeki gerilemelere karşın ve her şeye rağmen, son 60- 65 yılda, dünya altın üretimi 1.000 t'lar seviyesinden 3.250 t'lara ulaşmış, genelde yükselme eğilimi sergilemiştir (Şekil 1). Günümüzdeki duruma bakılırsa, dünya altın üretiminin, pandemi sürecindeki düşüşe rağmen, son 10 yılda 3.000 t'unun üzerinde seyrettiği görülür.

Dünya altın madenciliğindeki yarım asırlık değişim, tabii ki, özellikle 1980'lerden itibaren, üretim artışı ile sınırlı değildir. Üretimde, tek bir ülkenin egemenliği ortadan kalkmıştır. Başını Çin'in çektiği 5 ülke (Çin, Rusya, Avustralya, Kanada ve Amerika Birleşik Devletleri (ABD)) büyük üreticiler olmakla beraber, üretimin ancak, 2023'te %41,6'sını ve 2024'te ise tahminen %40,61'ini üretebilmiştir. Üretimi, 100 t ya da daha fazla olan ülke sayısı 10'u geçmiştir. Ayrıca, Dünya Altın Konseyi verilerinde, altın üreten ülke sayısı 45 görünmektedir. Örneğin Avrupa'da, belirli miktar üretimin eşik alınmasından ötürü olsa gerek, yalnızca 3 ülkenin adı (Bulgaristan, Finlandiya ve İsveç) verilmektedir (World Gold Council, 2025b) Rusya ve Türkiye de Asya ülkeleri arasında geçmektedir. Oysa Sırbistan, Yunanistan, İspanya, Polonya, Slovakya ve hatta Birleşik Krallık bile, çok küçük çaplı da olsa, altın üreticileridir. Demek ki, altın üreten ülke sayısı çok daha fazladır ve artmaktadır. Altın üretilen coğrafya ise giderek genişlemektedir. Antarktika dışında, tüm kıtalarda üretim yapılmaktadır.

Dünya altın talebi, pandemi dönemi hariç, son 15 yılda sürekli olarak 4.000 t'un üzerinde gerçekleşmiştir. Yıllık altın üretimi talebe yetmemekte ve açık, merkez bankalarının rezervleri, altın tabanlı finansal ürünler ya da kayıt dışı (kaçak madencilik ve eski stoklar) kaynaklardan karşılanmaktadır.

Jeolojide ve jeofizikte sağlanan bilimsel ve teknik ilerlemeler yeni sahaların keşfini sağladığından; altına dönük zenginleştirme tekniklerindeki gelişmeler de düşük tenörlü kaynakları, ekonomik rezerve dönüştürdüğünden, altın rezervi bulunan coğrafyalar da genişlemeye devam etmektedir. Kaynak- rezerv tanımlarının henüz, küresel olarak yerleşmemesi, kaynak- rezerv bilgilerinin ülkelere bağlı olması (güvenilirlik) gibi nedenlerle, rezerve ilişkin veriler, kaynaktan kaynağa değişmektedir. Ancak USGS (Sheaffer, 2025) verilerine göre, başta Rusya, Güney Afrika, Avustralya olmak üzere, büyük üreticiler, aynı zamanda, altın rezervlerince daha zengin ülkelerdir. Yine aynı verilerde, dünya toplam altın rezervinin, yuvarlatılmış olarak 64.000 t olduğu belirtilmektedir.

Altın Madenciliğine Karşı Toplumsal Mücadele

Dünyada, çevre hareketleri bakımından 1960'lar bilinçlenme, 1970'ler yasal zemin oluşması ve 1980'ler eylemler dönemi sayılabilir. Konunun altın madenciliğine yansımaları da 1990'larda olmuş, giderek yaygınlaşmıştır.

Bu hareketlerin altın üretimine yansımaları ise dolaylıdır, zira yerel direnişler yatırım projelerinin iptallerine ya da ertelenmelerine yol açmıştır. Buna ek olarak, hukuki mücadele verilmesi, yasal kısıtlamaları artırmıştır. Uluslararası baskılarla da şirketler, daha sorumlu tedarik zincirleri oluşturmak durumunda kalmıştır. Sonuçta, çevreci eylemler, proje maliyetlerinin artmasına, böylelikle kimi sahaların ekonomik bakımdan elverişsizleşmesine sebep olduğu gibi, onay ve inşaat süreçlerinin uzamasını veya iptalini doğurmuş, yine şirketleri, üretim öncesi ve sırasında, hatta sonrasında daha yüksek standartlara (izleme sistemleri, güvenli atık barajları, toplumsal ilişkiler) uymaya zorlamıştır.

Bu durum, üretim yapılan coğrafyaların değişmesini- kaymasını, maliyet artışlarını, standartların yükselmesini, teknolojilerin iyileştirilmesini getirmiştir. Direnişler, üretim artışını bütünüyle engelleyemediyse de yavaşlatmayı, doğayı korumayı görece başarmıştır.

Altın Madenciliği

Dünya altın üretimi ya doğrudan (birincil) altın yataklarından ya da yan ürün (ikincil) olarak baz metal (bakır, kurşun, çinko), gümüş ve platin grubu metal (PGM) madenlerinden yapılmaktadır. Günümüzde, maliyet etkinliği sayesinde düşük tenörlü, görece sığ altın sahalarında yaygın olarak açık- ocak madenciliği, özellikle Çin, Avustralya ve ABD gibi ülkelerde tercih edilmektedir. Buna karşın, Güney Afrika Cumhuriyeti'nde altın üretimi, tarihsel olarak yeraltı madenciliğine dayalıdır.

Açık- ocak madenciliğinde kazı, yükleme ve nakliyat kapasitesi yüksek olduğundan, büyük ölçekli altın üretimine uygundur. Ancak, aynı şekilde, geniş alanların etkilenmesine, tahrip olmasına sebep olur. Örneğin, Avustralya- Kalgoorlie Super Pit altın madeni yaklaşık 3,5 km uzunluğunda, 1,5 km genişliğinde ve 600 m derinliğindedir. Yine Avustralya Boddington altın madeni 4 km uzunluğunda, 1 km genişliğinde ve 700 m derinliğindedir. Özbekistan- Muruntau altın madeni ise 3,5 km genişliğinde, 2,5 km uzunluğunda ve 600 m derinliğindedir. Bu boyutlar, yıldan yıla da büyümektedir.

Küresel ölçekte altın madenciliğinin son 25 yılına bakıldığında, 2015'lere kadar Güney Afrika'daki üretimin gerilemesi, yığın liçi yönteminin yaygınlaşması ve açık ocaklarda daha büyük madencilik ve işleme ekipmanlarının bulunabilmesi dolayısıyla, açık ocak üretiminin payının giderek arttığı görülmüştür. Ancak, son yıllarda durum tersine seyir izlemeye başlamıştır. Yeraltı üretiminin payı, 2015'te %33 iken, bu oran, 2020'de %37'ye çıkmıştır (Webb, 2021). Bu da açık ocak üretim payının %67'den %63'e gerilemesi demektir. Yan- ürün olarak elde edilen altının tüm üretimdeki payı ise %5- 15 aralığında verilmişken (Butterman ve Earle, 2005), şimdilerde ABD'deki üretimin %7'sinin, ağırlıklı payı bakır cevherlerinden olmak üzere, baz- metal cevherlerinden yan ürün olarak kazanıldığı belirtilmektedir (Sheaffer, 2025). Yan ürün olarak elde edilen altının çok küçük bir kısmı da gümüş ve PGM cevherlerinden kazanılmaktadır. Ancak, oranlar, yıldan yıla farklılık gösterebilmektedir. Çünkü üretim miktarları yıldan yıla değişmekte, aynı işletmede açık ocak ve yeraltı üretimi birlikte yapılabilen, bazı işletmelerin raporlarında yan- ürün miktarları tam yansıtılmamaktadır. Ayrıca, veriler kaynaktan kaynağa da farklılık arz etmektedir.

Altın Fiyatları

Fiyat oluşum süreci açısından iki farklı emtia türü vardır. Bunlardan birincisi tüketim malıdır, diğeri ise varlıktır. Altın, bir varlıktır (asset), bir tüketim malı değildir (Blumen, 2013). Bu da demektir ki, diğer ticari emtialardan ayrılan bir metaldir, çünkü parasal ve finansal değeri vardır, endüstriyel kullanıma sahiptir, yatırım aracıdır, istiflenir, mücevhere dönüştürülebilir, siyasi gerginliklerde ya da şiddetli piyasa karmaşasında güvenli limandır. Öyle olunca, fiyatının birçok etmenle yakından ilişkisinin bulunacağını tahmin etmek kolaydır. Qian ve diğerlerine göre (2019), altı farklı etmen, altın fiyatını belirlemektedir ki, bunlar dolar endeksi, federal fon oranı (bankaların, rezerv bakiyelerini birbirlerine gecelik verdiği ödünç faiz oranı), TÜFE, döviz kuru, petrol fiyatları ve borsa endeksi S&P 500'dür.

Altın, doğal olarak aynı zamanda, bir ticari emtiadır, ancak tüketilmeyip istiflenmektedir. Elektronik, bilişim ve otomotiv gibi sektörlerdeki kullanımı da bozunmaya uğramamasından ötürü, bütünüyle geri kazanıma uygundur. Bu bakımdan, üretim maliyetinin ve talebin, fiyat oluşumunda, genel kanının aksine, etkin olmadığı savunulmaktadır (Blumen, 2013; Qian ve d., 2019). Ancak, düşünmek gerekir; altın fiyatları, üretim maliyetlerinin altında seyretse ve sonuçta, altın madenciliği bütünüyle dursa, uzun vadede altın fiyatları, yine de bundan bağımsız belirlenmeye devam mı, ederdi?

Öte yandan, altın piyasasının madencilik şirketleri, yatırımcılar, merkez bankaları ve büyük finans kuruluşlarınca yönlendirildiği bilinmektedir. Faiz oranları düştüğünde, enflasyon yüksek seyrettiğinde yatırımcı, altına yönelir ve fiyat artışı olur. Yine, küresel düzeyde bir ekonomik durgunluk yaşanır da altın fiyatları tırmanır. Siyasal gerginlikler artarsa, savaş çıkarsa veya ekonomik bakımdan belirsizlik ortaya çıkarsa da altın fiyatları yükselme eğilimi gösterir. Merkez bankalarının (özellikle ABD, Çin, Rusya, AB gibi) altın alma ya da satma kararları alıp uygulamaya geçmesi, altın fiyatları üzerinde etkili olmaktadır.

Döviz kurları açısından, dünyanın en değerli parası olmamasına karşın ABD doları, belki bir asra yakın zamandır, küresel ekonominin bağımlı olduğu para birimidir. Son yıllarda, başta Rusya ve Çin, ama esasen BRICS (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika Cumhuriyeti- sonra bunlara eklenenler Mısır, Etiyopya, Endonezya, İran ve Birleşik Arap Emirlikleri) ülkeleri, dolara bağımlılığı azaltmak, hatta ortadan kaldırmak amacıyla, altını kullanmaktadır. Bu doğrultuda, altın rezervlerini büyütmektedir. Bu politika da altın fiyatlarının yukarı yönlü hareketinde etkili olmaktadır.

Bu arada, Londra Külçe Piyasası (London Bullion Market Association- LBMA), günlük altın fiyatlarını belirleyen en önemli piyasadır. Altın, gümüş, bakır, alüminyum gibi metallerin vadeli işlemlerinin en büyük borsası ise New York'taki COMEX'tir (The Commodity Exchange).

Uluslararası Altın Standardı'nın (Bretton Woods düzeni) 1973'te terk edilmesi üzerine, 1980'e kadar çok sert bir yükseliş göstermiş; ardından 2005'e kadar, dar bir aralıkta (yaklaşık 200- 400 ABD \$/ons) salınmış; izleyen 20 yıl boyunca, genel eğilim artış olmakla beraber, inişli- çıkışlı bir grafik çizmiştir. son zamanlarda yükselişi keskinleşen altının ons fiyatı, önce 3.000 ABD \$'ını, ardından 4.000 ABD \$'ını aşmış, ama özellikle Çin- ABD arasındaki bir türlü sonlandırılmayan ekonomik- siyasi gerilimlerin de etkisiyle şimdilerde, 5.000 ABD \$'ına, ne zaman ulaşacağı tartışılır olmuştur (Şekil 2)



Şekil 2. Küresel altın fiyatlarının tarihsel gidişatı.

Türkiye Altın Madenciliği

Türkiye topraklarındaki altın madenciliğinin, en az 4500 yıllık bir geçmişi vardır (Karadeniz, 2016). Birinci Dünya Savaşı öncesinde de Çanakkale- Kirazlı'da (Astyra/ Kartaldağ/ Madendağ), Niğde- Bolcardağ'da, İzmir- Karşıyaka'da (Arapdağ), Kars- Kağızman'da (Darphane) ve Hatay- Kiseçikköy'de altın üretimi yapılmıştır. Ancak, 2001'de Bergama- Ovacık'ta başlayan üretime değin, Türkiye'de, Cumhuriyet döneminde sanayi ölçeğinde altın üretimi yapılmamıştır.

Ovacık altın yatağı bulunmadan önce Türkiye'de, pek çok altın zuhuru bilinmesine karşın, ekonomik bir altın cevherleşmesi belirlenememiştir (İnan ve Yücel, 1985). Ancak, prospeksiyonu, araması ve işlenmesi zor, riskli ve masraflı olmasına rağmen, özellikle epitermal model çerçevesinde aranması, bulunması, işletilmesi, işlenmesi, izabe ve rafine edilmesi gerektiği vurgulanmıştır (Bayraktar ve Özuslu, 1989). Aramalar için lisvenit zonlarının, genç asidik volkaniklerin, Menderes Masifi'ndeki altınlı arsenopirit damarlarının araştırılması önemli görülmüş (İnan ve Yücel, 1985), Batı Anadolu, değerli metal aramaları için mükemmel bir yer olarak değerlendirilmiştir (Larson, 1989). Türkiye'nin altın potansiyelini kestirebilmek adına da 5 ayrı jeolojik kaynak modeli kullanılıp, ümitli saha- rezerv dağılım modeline göre, 6.500 t'a çıkabilecek bir potansiyel varlığının mümkün olduğu öne sürülmüştür (Erler ve Oygür, 1999).

İşte, bu dönemde başlayan arama yatırımları sonucunda, Batı Anadolu'nun kuzeyinde ve Konya- İnce'den kuzeydoğu doğrultusunda, Gümüşhane- Mastra'ya uzanan bir hat boyunca, ekonomik altın cevherleşmeleri keşfedilmiştir. Bergama- Ovacık'ta üretimin başlamasından sonra 2002'den 2023'e kadar Kuzeybatı Anadolu'da İzmir- Çukuralan, İzmir- Efemçukuru, Manisa- Sart, Uşak- Kışladağ, Eskişehir- Kaymaz, Balıkesir- İvrindi, Balıkesir- Kızıltepe, Balıkesir- Gediktepe, Çanakkale- Lâpseki ve Bilecik- Söğüt'te, altın madenleri işletmeye alınmıştır. Yine, Konya- İnce, Niğde- Bolcardağ, Kayseri- Himmetdede, Kayseri- Öksüt, Sivas- Bakırtepe, Erzincan- İliç, Gümüşhane- Midi, Gümüşhane- Mastra ve Ordu- Altıntepe'de de altın üretimi başlamıştır.



Şekil 3. Türkiye'nin yıllık altın üretimi 2001- 2024 (Altın Madencileri Derneği, 2025a).

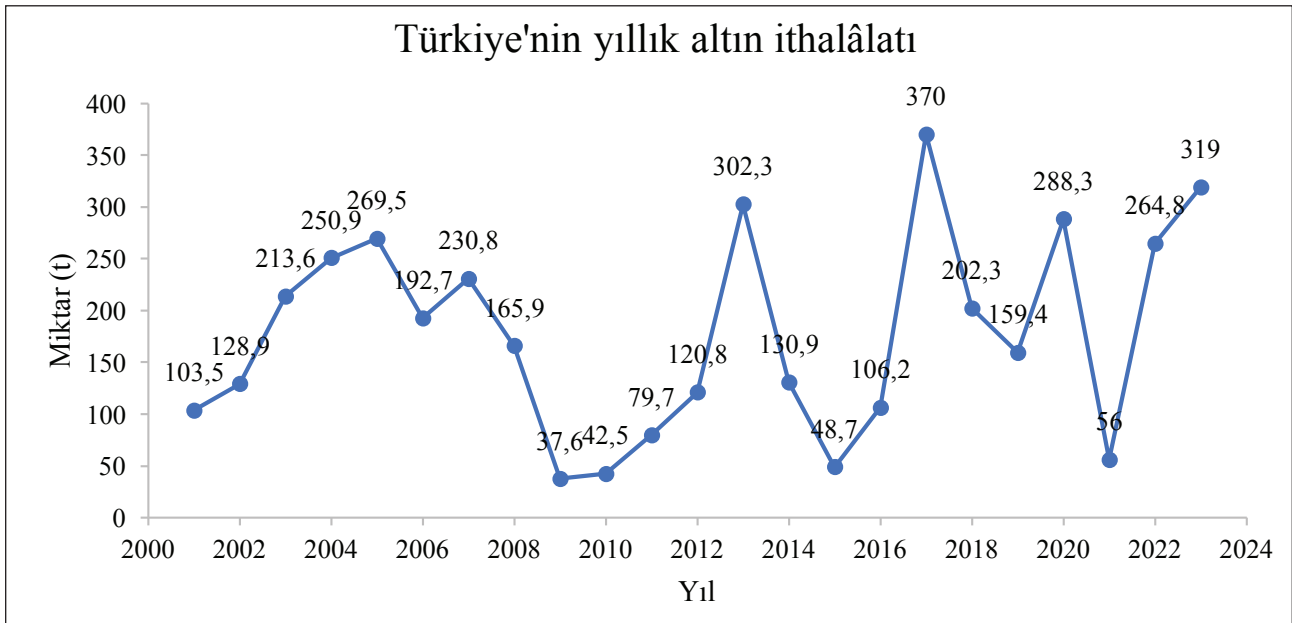
Üretime geçilen 2001 yılında, üretilen altın miktarı 1,4 t'dur. İzleyen yıllarda, Bergama- Ovacık'ta üretim artışı sağlanmasının yanı sıra, 2002'de Manisa- Sart, 2006'da Uşak- Kışladağ, 2009'da Gümüşhane- Mastra ve İzmir- Çukuralan gibi yeni altın işletmelerinin devreye alınmasıyla, Türkiye'nin yıllık altın üretimi, Şekil 3'den de görüldüğü üzere, 2013'e kadar kararlı bir artış sergileyip, 33,5 t'a yükselmiştir. Ancak sonrasında, 2017'ye değin gerileme göstermiş ve 22,5 t'a inmiştir.

Bu süreçteki üretim düşüşünde, küresel altın fiyatlarındaki sert düşüşün ve altın talebindeki azalmanın dışında, Türkiye’deki bazı gelişmelerin de etkisi olmuştur. Ruhsat ücretlerinin ve devlet paylarının arttırılması, maliyetlerin yükselmesi; madencilik faaliyetlerine ilişkin mevzuat değişiklikleriyle, izinlerin alınmasının zorlaşması ve sürelerin uzaması; çevresel ve toplumsal tepkilerin, bazı madenlerin faaliyetlerini yavaşlatması; siyasi ve ekonomik istikrarsızlık; işletilmekte olan altın madenlerinde daha derin seviyelere inme gereği doğması, üretim verimliliğindeki düşüşler, yatırımlardaki yetersizlik ve maliyetlerin yükselmesi; enerji maliyetlerinde, 2010’ların başından itibaren artışlar yaşanması, üretim miktarlarına yansımış ve söz konusu gerileme gerçekleşmiştir.

Türkiye’nin altın üretimi, 2020’ yılına kadar yeniden artmış ve 42 t’a ulaşmış, ama pandemi nedeniyle bir kez daha düşmüştür. Pandeminin sona ermesiyle de yükselme eğilimine girmiş, bu kez de Erzincan- İliç’te ciddi bir maden kazası yaşanmıştır. Özetle, Türkiye altın üretimi, en azından şimdilik, inişli- çıkışlı bir gidişat sergilemektedir. Dünya üretiminin, 3.000 t’un üzerinde seyrettiği düşünülürse, 30- 40 t aralığında olan Türkiye üretiminin payı, %1’ler mertebesindedir.

Anadolu- altın ilişkisi, kabaca, medeniyetin başlangıcına kadar uzanmaktadır. Dünyada, ilk altın sikkeler, bu topraklarda darp edilmiştir. Anadolu’da, kadın- takı ilişkisinin de birincil unsuru, yine altındır. Bugün bile düğün, nişan ya da sünnet gibi kültürel etkinliklerde bir araya gelindiğinde, takı, esas olarak altındır. Özetle, Anadolu insanının kültüründe, altının özel bir yeri vardır. T. C. Merkez Bankası, alım yapmasa bile, kuyumculuk ve mücevherat sektörü, altın talep edecektir, çünkü halk ya takı veya yastık altına istiflemek için altın satın almaktadır.

Cumhuriyet Dönemi içinde, 1950’lere değin, ülkenin tarım ve sanayi altyapısına odaklanıldığından, 1933’te “Altın ve Petrol Arama İdaresi” ve hemen ardından 1935’te “MTA Enstitüsü” kurulmasına, dolayısıyla, devletin de altına ilgisi olmasına rağmen, altın ticaretinin, ekonomideki payı, görece düşüktür. Sonrasında, liberal ekonomi politikalarının benimsendiği 1980’lere kadar, döviz kısıtlamaları ve ekonomi politikaları bağlamında, altın ithalâtının dalgalı seyir izlediği bilinmektedir. Altın ticareti, 1980’lerle birlikte artış göstermiştir. Kısacası, ülkede üretim yapılmadığından talep, ya içteki hurda kaynaklardan veya ithalât yoluyla karşılanmıştır.



Şekil 4. Türkiye’nin, 2001’den itibaren yıllık altın ithalâtı (Atın Madencileri Derneği, 2025b).

Türkiye'nin 2001'den, bir başka ifadeyle, altın üretimine geçtiği yıldan itibaren, altın ithalât verilerine bakıldığında (Şekil 4), zaten az olan üretimin, ithalâtı pek etkilemediği anlaşılmaktadır. Öte yandan, aynı süreçte gerçekleştirilen ithalât miktarlarına bakıldığında ise, bir istikrardan söz edilemeyeceği açıkça görülmektedir. Bunda, küresel altın fiyatlarındaki dalgalanmalar, Türkiye açısından döviz kurlarındaki oynaklıklar, ekonomik krizler ve siyasal belirsizlikler etkili olmuş olabilir.

Altın ithalâtında bağımlılık azalsın istenmektedir, ama gerçekleştirilen üretim miktarı henüz, bu duruma cevap verebilmekten uzaktır. Mesela, 2022 yılında Türkiye'nin toplam ithalâtı, kabaca 360- 370 milyar ABD \$'ı civarında iken, enerji hammaddelerine (petrol, doğal gaz, kömür...) ödenen, 90- 100 milyar ABD \$'ı aralığındadır. Altının payı ise, yalnız başına 20- 25 milyar ABD \$'ını bulmaktadır. Bir yıllık ithalât verisi anlamlı olmayabilir; fakat, 2001 sonrasındaki uzun dönemli verilere bakıldığında, 400 t'un üzerindedir, yıllık ortalama ithalâtın, kaba bir hesapla 200 t'a yaklaştığı ortaya çıkar. Oysa aynı süre zarfında üretilen toplam altın miktarı, yalnızca 520 t kadardır.

SORUNLAR

Bir yanda, altın madenciliğinin ekonomik faydaları vardır. Diğer yanda, bu sektör çevresel ve toplumsal riskler barındırmaktadır. Bu yüzden de güçlü bir gerilim yaşanmaktadır.

Çevresel kaygılar yönünden baktığımızda; siyanür liçi ile su kaynaklarının kirleneceği endişesi (Mudder vd., 2008; Karadeniz, 2009); atık barajlarından olası sızıntılar ve/veya kazalar sonucu içme suyu kaynaklarının, akarsuların, yeraltı su kaynaklarının, tarım arazilerinin geri dönüşsüz kirlenmesi korkusu (Hilson, 2002); madenlerde büyük miktarda su kullanımının, halkın tarım ve içme suyu ihtiyaçlarına sekte vuracağı düşüncesini doğurduğu görülmektedir.

Özellikle, açık işletme madenciliğinin, bulunduğu yere bağlı olarak orman alanlarının azalmasına, biyo- çeşitlilik kayıplarına yol açması muhtemeldir. Bir başka mesele, ortaya çıkan maden artık/atıklarının, uygun, yeterli önlemler alınmaksızın depolanması hâlinde toprağı verimsizleştirebilme, tarım yapılmasını engelleyebilme; topoğrafik değişimin, erozyonu tetikleyebilme ihtimali bulunmaktadır.

SLO kavramı, uygulamadaki yeterlilik bir yana, madencilik sektörü genelinde, henüz yeterince anlaşılmamıştır. Ayrıca, çevre standartları, en azından sahada, beklentileri karşılama bakımından istenen seviyelere ulaştırılamamıştır.

Türkiye'de, madencilik mevzuatı sıklıkla değiştirilmektedir. Örneğin, 1985'te çıkarılan 3213 sayılı Maden Kanunu, bugüne kadar defalarca değiştirilmiştir (Yıldız, 2015). Buna, madencilik faaliyetlerini etkileyen (Çevre, Orman, Zeytincilik vs.) kanunlarını eklemek gerekir. Yine, Çevresel Etki Yönetmeliği (ÇED), ilk çıkarıldığı 1993'ten itibaren, kısmi veya geniş çaplı, çok sayıda değişikliğe uğramıştır (Turan ve Güner, 2017). Yönetmeliğin; hükümet politikaları, ekonomik öncelikler, sektörel baskılar, AB uyum süreci ve çevre hareketlerinin etkisi gibi dinamiklerle değiştiği ifade edilse de son zamanlarda yatırımcı lehine esnetildiği değerlendirilmektedir. Ayrıca, ÇED süreçlerinin katılımcı ve şeffaf yürütüldüğünü, denetimlerin yeterli olduğunu, ihlâl durumlarında yaptırımların caydırıcı nitelik taşıdığını öne sürmek güçtür. Üstelik, mevzuattaki değişim sıklığı, istikrarsızlığın bir göstergesi olduğu gibi, uygulama bakımından da sorunlara yol açacağı kolayca görülmektedir.

Bilindiği üzere, madenlerin tamamı, devletin mülkiyetindedir, şirketlere, belirli süreler için işletme hakkı verilir. Ruhsatlandırmanın, zaman zaman çok geniş alanları kaplaması ve su alanları, ormanlar gibi kamu yararı olan alanlarda da verilebilmesi tartışma konusudur. Bu noktada bir başka açmaz, merkezi yönetimin, altın madenciliğini "milli çıkar" ve "ekonomik kalkınma" perspektifinden değerlendirdiğini savunurken, yöre halkının aynı konuya, "yaşam hakkı", "yaşam alanlarının yok edilmesi" doğrultusunda bakmasıdır.

İdare, diğer madenciliklerle birlikte altın madenciliğini, cari açığı kapatmak, ekonomik büyümeyi sağlamak ve yerli kaynakları harekete geçirmek için stratejik bir sektör olarak görmekte; çoğu zaman, çevresel kaygıları ikinci plâna atabilmektedir.

Türkiye’de madencilik sektörü, kurumsallaşma yönünden istenen seviyeye gelememiş; devlet, madencilikten büyük ölçüde çekilmiş; devletin ve özel sektörün uygulamaları, toplumsal güveni örselemiş görünmektedir.

Politik ve yapısal sorunların, toplumsal sıkıntıların beraberinde ekonomik açıdan da bakıldığında; altın madenciliği yatırımlarında, ekonomik fayda- zarar hesaplamalarının sağlıklı yapılmadığı; gerçek maliyetlere, doğada yaratılan etkilerin (kirlenme, tahribat ve kayıplar) dâhil edilmediği; kârın, yurt dışına çıkarıldığı; katma değer, düşük kaldığı iddiaları sürmektedir. Bir de yerel düzeyde; yatırıma karşı çıkanlarla, bu işletmelerde çalışacaklar arasındaki çıkar çatışmaları söz konusudur.

GENEL DEĞERLENDİRME

Bretton Woods Düzeni çöktüğünde altının, ekonomik gücü, parasal anlamı ve gelecekteki rolü tartışmaya açılmıştır. Yine, doğa koruma doğrultusunda, altın madenciliği yatırımlarına karşı toplumsal direnç yükselmiştir. Ancak, altının tarihsel, kültürel, psikolojik yönlerden kazandığı “güven” unsuru terk edilememekte; uluslararası her siyasal gerilim, her ekonomik kriz, altına duyulan güveni tazalemektedir. Bu da altın madenciliği, sanılanın ötesinde karmaşıklaştırmaktadır.

Altın, yalnızca ekonomik yönüyle ele alınabilecek bir metal değildir. Altın politikalarının yürütülmesi finansal piyasalar, merkez bankalarının uyguladığı politikalar ve jeopolitik dinamiklerle iç içe geçmiş durumdadır. Dahası, çevresel kaygılar dikkate alınmaksızın politika oluşturulması söz konusu değildir ya da başka sorunlara sebep olmaktadır.

Dünyada, 1980’lerden itibaren büyüme temelli, neo- liberal politika paradigması (piyasa merkezli) ekonomi anlayışı giderek hâkim olmuştur. Bir bütün olarak doğanın korunması fikri de güçlenmektedir. Bu, çelişkili bir durum meydana getirmektedir. O nedenle, her şeye rağmen ve en azından şimdilik, altın politikalarının her iki kolon üzerinde şekilleneceğini söylemek yanlış olmayacaktır.

Dünya Altın Politikaları

Merkez bankaları, 1990’ların ikinci yarısında rezervlerini azaltma eğilimi göstermiştir. Ancak, özellikle 2008 ekonomik krizini takip eden yıllarla birlikte, tersine hareketle, rezervlerini artırma yönlü tutum takınmışlardır. Burada Çin, Rusya, Hindistan gibi ülkeler dikkat çekmektedir. Bu tutumun nedenleri arasında; ABD \$’ına olan bağımlılığın azaltılması; jeopolitik risklere karşı korunma düşüncesi ki, siyasi belirsizliklerde ve olası yaptırım risklerinde güvenli bir varlık olarak görülür; özellikle Asya toplumlarında, kültürel değerini koruması; bir de altın, enflasyona karşı bir korunma aracı olarak görülmesi sayılabilir.

Küresel belirsizlikler de altına talebi arttırmaktadır. COVID- 19 pandemisi, jeopolitik gerilimler (Rusya- Ukrayna savaşı, Suriye’de süren karışıklıklar, İsrail’in Filistin’e karşı bitmeyen saldırganlığı gibi), yüksek enflasyon dönemleri, altının “güvenli liman” olduğu düşüncesini öne çıkarmakta ve altın fiyatları, yükselme eğilimine girmektedir.

Önceden de belirtildiği üzere, bunlarla beraber çevreci eylemler ve çevreci lobi faaliyetleri AB, ABD, Kanada ve Avustralya gibi altın üretici Batılıları, daha sıkı çevresel düzenlemeler (su yönetimi, atık bertarafı, siyanür yönetimi (Akçıl, 2014) biyolojik çeşitlilik vs.) getirmeye zorlamıştır. Artık, yasal izinler yeterli olmamakta, kamuoyundan, ama öncelikle yerel toplumdaki kabul almaları gerekmektedir. Aksi hâlde, yatırım projeleri, Rosia Montana (Romanya) veya Pebble Mine (Alaska) örneklerinde olduğu gibi uzun yıllar bek-

lemek zorunda kalmaktadır. Yine, toplumsal kabul çalışmaları, Çevresel Sosyal Etki Değerlendirme (ÇSED) raporları proje finansmanında belirleyici olmaktadır. Ayrıca şirketler, çevresel bakımdan daha iyi, güvenilir teknolojiler kullanmaya zorlanmaktadır.

Son yıllarda giderek önemi artan kent madenciliği (Urban Mining), doğal kaynak tüketimi ve geri kazanım/dönüşümle doğrudan ilişkilidir. Ancak bu gelişmenin dolaylı itici güçlerinden biri çevreci hareketlerdir. Elektronik (e- atık) ve kullanım dışı kalmış diğer endüstriyel atıklar, içerdikleri değerli metaller sayesinde, ciddi bir potansiyel teşkil etmekte ve kent madenciliğine ilgiyi arttırmaktadır (Zeng vd., 2018; Corwin, 2020). Bu girişim, çevresel bir çözüm olmanın ötesinde, aynı zamanda, yeni bir tedarik kaynağıdır.

Türkiye Altın Politikaları

Türkiye, son 25 yıldır altın madenciliği yapmasına ve bir miktar altın üretmesine rağmen, yurt içi talebin karşılanabilmesi için, dalgalı bir seyir izlemekle beraber, altın ithal eden bir ülkedir. Bundan ötürü, dünya altın politikalarından etkilenmektedir, ama hatırı sayılır seviyede ithalât yaptığından, piyasanın da göz ardı edilemeyecek bir oyuncusudur.

Türkiye, zaten her yıl cari açık vermekte ve bu açıktaki altın, önemli bir kalemi teşkil etmektedir. Döviz çıkışının önüne geçebilmek adına, ithalâtın, olabildiğince azaltılmasına yönelik çabalar gözlemlenmektedir. Üretim yetersiz kaldığından, ithalâtın önüne geçmek için, uzun süredir, vatandaşın elinde bulunan “yastık altı” altının çekilebilmesi yönlü çalışmalar yapılmakta; bankalar, kampanyalar düzenlemektedir. T. C. Merkez Bankası 2023 verilerine göre, ekonomiye kazandırılan altın, 250 t civarındadır. Tahminlere göre, halkın, elinde tuttuğu altın miktarının ise 5.000 t olduğu öngörülmektedir (CBFO, 2022). Üstelik vatandaş, gücü ölçüsünde, altın alımını sürdürmektedir. Dolayısıyla, yastık altı altın ekonomiye, beklentileri karşılayacak düzeyde sokulamamaktadır. Burada, başlıca etmenlerin kültürel değerler, gelecek kaygısı ve devletin ekonomi politikalarına güvensizlik olduğu değerlendirilmektedir.

Türkiye, bankacılık sistemine altın yatırılmasını teşvik amaçlı mevduat ve tahvil seçeneklerini; İstanbul Altın Rafinerisi (İAR) vasıtasıyla, döviz girdisi sağlayan, yüksek nitelikli külçe altın üretimini; T. C. Merkez Bankası'nın, net rezervleri güçlendirmek için altın alımını, politika araçları olarak kullanmaktadır.

Yurt içinde talebin yüksek seyretmesinde, etken bir unsur da altının, Türk kültüründe, yatırım aracı olmasının dışında birikim, hediye ve güvence aracı olarak görülmesidir.

Türkiye, önemli bir altın ithalâtçısı olduğundan, dünya altın politikaları zaten bir etki yapmaktadır. Çünkü uluslararası finansman kuruluşları, ESG standartlarına uymak durumundadır (Prno ve Slocombe, 2012). Bu ise, altın madenciliğine karşı yürütülen ve aslında küresel hareketin parçası kabul edilmesi gereken toplumsal muhalefeti güçlendirmektedir.

Yine de bir farklılaşmaktan söz etmek gerekir. Eylemler, söz konusu projeleri gündeme getirmekte, hukuki girişimlerle izin süreçlerini uzatmakta, dolayısıyla, projeleri geciktirmektedir. Ancak, aynı dönemde iktidarda kalan hükümetlerin politikası, ekonomik sorunların da etkisiyle, madenciliği, özellikle de altın madenciliğini, ekonomik kalkınmanın ve cari açığı kapatmanın önemli unsurları arasında değerlendirmesi doğrultusunda yürümektedir. O nedenle, Türkiye'deki çevreci, toplumsal muhalefet, mevzuat hususunda yeterince etkin olamamaktadır. Hatta, tersine, madenciliği kolaylaştıracak yönlü yasal değişikliklerin artarak sürdüğü söylenebilir.

GELECEK ÖNGÖRÜLERİ

İnsanlık, bugünkü verilere göre (Harmand vd., 2015), 3,3 milyon yıl önce ilk taş aletleri yaparak, bir anlamda madenciliği, diğer manada da Taş Devri'ni başlatmıştır. Sonrasında, kullanılan kayaçların, endüstriyel

ve metalik minerallerin çeşidi ile birlikte miktarı artarak sürüp gelmiştir. Medeniyetin geldiği noktadan, en azından bugünkü görünümle, Taş Devri öncesine dönmek söz konusu olamayacağı düşünülürse, altın madenciliği de içinde olarak, madencilik faaliyetlerinin devam edeceği bellidir. Asıl mesele, madenciliğin, nasıl yapılacağına karar vermek ve uygulamaya sokmaktır.

Öte taraftan, gelecek için olası senaryolar neler olabilir? Türkiye’de siyasi anlayış değişinceye kadar mevcut gidişatın devam etmesi beklenir. Bu durumda, idarenin, ekonomiyi (cari açık, büyüme vs.) öncelikli görmesi, ancak çevresel eylemlerin ve hukuki mücadelenin giderek çetinleşmesi beklenir. Şirketler, zorluklara karşı, özellikle, Erzincan- İliç’teki kaza sonucu tümünden kaybedilen güveni geri kazanabilmek adına, toplumsal kabule daha fazla önem verecekler, toplumsal sorumluluk projelerini arttıracaklardır. Aradaki gerginliklerin, inişli- çıkışlı bir grafik sergilemesi, dalgalı bir seyir izlemesi gözlemlenebilir.

Mevcut siyasi anlayışın değişmesi ki, büyük ölçüde iktidar değişikliğine bağlıdır, daha sıkı düzenlemeleri ve yeşil dönüşüm çabalarını getirebilir. AB ile ilişkilerin iyileşmesi, yeşil mutabakat gibi küresel standartların benimsenmesi; ÇED süreçlerinin şeffaflaşması, katılıma imkân vermesi, bilimsel kurullarla yönetilmesi; “yeşil madencilik” söyleminin öne çıkarılması tepkilerin yumuşamasını, gerginliklerin azalmasını sağlayabilir.

ÖNERİLER

Türkiye’de, altın konusu, 1990’ların ilk yarısından başlayarak giderek karmaşıklaşan, çok bileşenli bir süreçtir. Her ne şartta olursa olsun, üretim süreci anlayışı, toplumsal muhalefeti de gün geçtikçe sertleştirmektedir. O nedenle;

1. Devletin, madencilikten çekilip üretimi özel sektöre terk etmesi; Kütahya- Gümüşköy, Erzincan- İliç gibi değerli metal madenciliğinde kazalar yaşanması; idarenin, yatırımcı tarafında saf tutar görüntüsü vermesi, toplumun “güven” duygusunu yitirmesine neden olduğundan, öncelikle, güvenin yeniden tesis edilmesi gereklidir.
2. Devletin, altın madenciliğine- esasen madenciliğin bütününe- salt bir ekonomik faaliyet olarak bakmadığını, gerçekten de kamu yararını gözettiğini, topluma anlatması, samimi olduğunu göstermesi güven kazanmak adına elzemdir.
3. Kamuoyu ve yöre insanı, doğayla uyumlu bir kalkınma modelinin benimsenip hayata geçirileceğinden emin olmalıdır.
4. Hiç vakit geçirmeden, mevzuatta, bu anlayışa paralel değişikliklere gidilmelidir. Bu mevzuatların getirilmesi sürecinde, ilgililere, mutlaka söz hakkı verilmelidir.
5. Yatırım projeleri için, yöre halkının ve kamuoyunun onayının, kabulünün alınmasının, projelerin geleceği açısından hayati olduğunun anlaşılması şarttır.
6. ÇED süreçleri, mutlaka şeffaf olmalı ve gerçek katılım (üniversiteler, meslek odaları, sivil toplum kuruluşları) sağlanmalıdır.
7. Denetimlerin ve yaptırımların, göstermelik olmayacağı konusunda, kamuoyu, tatmin edilmelidir.
8. Kuşkusuz madencilik faaliyetleri, yerel düzeyde ekonomik katkı sağlar, ama bunun ekonomiyle sınırlı kalmaması, alt yapı yatırımlarına girişmesi, yerel tedarikçilerden yararlanması önemlidir.
9. Faaliyet sonrası, kullanılan arazinin geri kazanımı/ başka amaçla kullanımı için yeterli teminatın verilmesi ve yapılacakların, ciddi olarak projelendirilip topluma anlatılması, faaliyetin henüz başında yapılmalıdır.
10. Maden tükendikten sonrası için bölgenin ekonomik geleceğine yönelik planlamalar da en başından ortaya konmalıdır.

11. Devlet, yatırımcı ve yöre insanı arasında, sağlıklı işlemesi sağlanacak bir iletişim köprüsü kurulmalıdır.

Ya madencilik ya doğa gibi bir ikilem söz konusu değildir. Dünyanın mevcut ekonomik ve siyasi düzeninde, başta madencilik, üretimlerin süreceği meydandadır. Bu koşullarda, asıl karar cevaplanması gereken, “Nasıl bir madencilik” sorusudur.

KAYNAKLAR

- Akçıl, A. (2014). Siyanür yönetilebilir bir kimyasal mı? Madencilik Türkiye Madencilik ve Yer Bilimleri Dergisi. 38. 68- 72.
- Altın Madencileri Derneği. (2025a). <https://altinmadencileri.org.tr/turkiye-altin-uretimi-2/>
- Altın Madencileri Derneği. (2025b). <https://altinmadencileri.org.tr/turkiyenin-altin-ithalati-3/>
- Bayraktar İ. ve Özuslu, T. (1989). Altın aramaları ve ülkemiz açısından önemi”. 11. Madencilik Bilimsel ve Teknik Kongresi. TMMOB Maden Mühendisleri Odası. Ankara. 466-477.
- Butterman, W. C., & Amey III, E. B. (2005). USGS Mineral Commodity Profiles-Gold. Open-File Report 02-303.
- Bernstein, P. L. (2000). The power of gold: the history of an obsession. John Wiley & Sons.
- CBFO, (2022), Katılım Finans Strateji Belgesi- 2022- 2025 Bütüncül Dönüşüm.
- Cooper, R. N., Dornbusch, R., & Hall, R. E. (1982). The gold standard: historical facts and future prospects. Brookings papers on economic Activity, 1982(1), 1-56.
- Corwin, J. (2020). Between toxics and gold: Devaluing informal labor in the global urban mine. Capitalism Nature Socialism. 31(4). 106-123.
- Eichengreen, B. (2019). Globalizing capital: a history of the international monetary system.
- Erler, A. ve Oygür, V. (1999). Türkiye altın potansiyelinin tahmini. 52. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiriler Kitabı. Ankara. 137-142.
- Harmand, S., Lewis, J. E., Feibel, C. S., Lepre, C. J., Prat, S., Lenoble, A., ... & Roche, H. (2015). 3.3-million-year-old stone tools from Lomekwi 3, West Turkana, Kenya. Nature, 521(7552), 310-315.
- Hilson, G. (2002). Small-scale mining and its socio-economic impact in developing countries. In Natural resources forum (Vol. 26, No. 1, pp. 3-13). Oxford, UK and Boston, USA: Blackwell Publishing Ltd.
- İnan, A. ve Yüce, N. (1985). Türkiye Sb, Hg, W ve Au yataklarının özellikleri, ülke olanakları ve MTA'nın Sb, Hg, W ve Au aramalarındaki yeri. MTA Genel Müdürlüğü 50. Yıl Sempozyum Bildirileri. Ankara. 190-199.
- Karadeniz, M. (2009). Ağır metaller sorunu ve çözüm önerileri. Altın Politikaları Sempozyumu. TMMOB Maden Mühendisleri Odası. Yayın No: 159. 20- 21 Şubat. 113- 132.
- Karadeniz, M., (2016). Altın- Bir yılan hikâyesi. İstanbul. Cinius yayınları.
- Kuruç, B., (2009). Uluslararası ekonomik düzen ve altın. Altın Politikaları Sempozyumu. TMMOB Maden Mühendisleri Odası. Yayın No: 159. 20- 21 Şubat.16- 21.
- Larson, L. T. (1989). Geology and gold mineralization in western Turkey, Mining Engineering. 1099-1102.
- Leusch, V., Armbruster, B., Pernicka, E., & Slavčev, V. (2015). On the invention of gold metallurgy: The gold objects from the Varna I cemetery (Bulgaria)—Technological consequence and inventive creativity. Cambridge Archaeological Journal, 25(1), 353-376.
- Mudder, T. I., Botz, M. M., & Akçıl, A. (2008). Siyanür ve toplum: kritik bir inceleme. Madencilik, 47(3), 27-42.
- Mullen Jr, T. V., & Parrish, I. S. (1998). Short history of man and gold. Mining Engineering (Colorado)(USA), 50(1), 50-56.
- Müezzinoğlu, A. (2003). A review of environmental considerations on gold mining and production.
- Oramus, D. (2023). Sir Isaac Newton and the Great Re-Coinage of 1696 in Philip Kerr's Dark Matter. Crossroads. A Journal of English Studies, (02 (41)), 70-82.
- Orlović-Leko, P., Farkaš, B., & Galić, I. (2022). A short review of environmental and health impacts of gold mining. Reliability: theory & applications, 17(SI 4 (70)), 242-248.

- Prno, J., & Slocombe, D. S. (2012). Exploring the origins of 'social license to operate' in the mining sector: Perspectives from governance and sustainability theories. *Resources policy*, 37(3), 346-357.
- Paul, R. (2009). End the fed. Hachette+ ORM.
- Sheaffer, K. N. (2025). Gold. USGS Mineral Commodity Summaries.
- Spufford, P. (1988). Money and its use in medieval Europe (No. 1993). Cambridge University Press.
- Stockman, D. (2013). The great deformation: The corruption of capitalism in America. Hachette UK.
- Turan, E. S., & Güner, E. D. (2017). Türkiye'de çevresel etki değerlendirme mevzuatının değişimi. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 3(1), 39-47.
- Webb, A. (2021). Gold production over the past & Next 25 years. LBMA Alchemist Issue 100.
- World Gold Council. (2025a). <https://www.gold.org/goldhub/data/how-much-gold>.
- World Gold Council. (2025b). <https://www.gold.org/goldhub/data/gold-production-by-country>
- Yıldız, N. (2015). 1954'den 2015'e- Madencilikte yasal düzenlemeler.
- Zeng, X., Mathews, J. A., & Li, J. (2018). Urban mining of e-waste is becoming more cost-effective than virgin mining. *Environmental science & technology*. 52(8). 4835-4841.

ZONGULDAK HAVZASI KÖMÜR MADENCİLİĞİ VE TÜRKİYE TAŞKÖMÜRÜ KURUMU DEĞERLENDİRME RAPORU

Prof. Dr. K. Barış¹, R.Üder¹

¹TMMOB Maden Mühendisleri Odası Zonguldak Şubesi

ÖZET

Türkiye'nin ulusal madencilik politikalarının ağırlıklı olarak öz kaynaklara dayalı ve sürdürülebilir bir biçimde hayata geçirilmesi için Zonguldak havzasının "havza madenciliği" ilkelerine uygun yönetilmesine ihtiyaç bulunmaktadır. Havzanın ulaşılabilir hedeflerle yeniden yapılanması, planlanması ve ülkenin en önemli sorunlarından biri olan istihdamın da mutlaka bu planlama içinde öncelikli olarak ele alınması, bölge ve ülke ekonomisi açısından büyük önem taşımaktadır.

Bu bağlamda, Türkiye Taşkömürü Kurumu (TTK) yönetiminin bu misyon ve vizyonu esas alarak yeniden yapılandırılmasının önemi büyüktür. Politik tercihlerin ehliyet ve liyakat sahibi kişilerden yana yapılması suretiyle oluşturulacak havza madenciliğine vakıf, yetkin bir üst yönetim kadrosu; Türkiye Taşkömürü Kurumunda gerek şişmiş üretim dışı kadroların azaltılıp normalleştirilmesi gerekse emekliliklerle eriyen işçi kadrolarının proje hedeflerinin altına düşmemesi (gerektiğinde yeni işçi alımı) yönünde tam olarak yetkilendirilmelidir.

Mevcut ve sürecelecek makul yatırımlarla kısa zamanda ulaşılabilecek üretim kapasitesiyle ve ciddi bir havza planlamasıyla TTK'nın hedefini belirli ölçüde büyütebilme (üretimi %50-%100) artırma ve zararını büyük oranda azaltabilme olanağı vardır. Buna yönelik olarak işletmelerin ihraç kapasitelerini esas alacak şekilde üretim artışları, mümkün panolarda mekanizasyon ve işletmelerin dikey ve yatay olarak konsantrasyonu hedeflenmeli ve ivedilikle hayata geçirilmelidir.

Ancak, TTK'nın bu hedeflere ulaşabilmesinde küresel politikaların ve piyasa dinamiklerinin etkisi büyüktür. Türkiye'nin Paris Anlaşması'na taraf olması uzun vadeli bir iklim baskısı yaratırken, ABD'nin (özellikle Trump hükümeti dönemindeki) fosil yakıt yanlısı tutumu ve Çin'in rekor seviyelere ulaşan kömür üretimi, kömürün küresel enerji sepetindeki ağırlığını koruduğunu göstermektedir. Ancak, Rusya-Ukrayna savaşı sonrası pazara giren ucuz Rus kömürü, yüksek maliyetli yerli üretimi üzerindeki rekabet baskısını artırarak hedeflere ulaşmayı zorlaştırmaktadır. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanınca yakın zamanda açıklanan yerli elektriğe alım garantisi ve yerli kömüre teşvik verileceği açıklaması kömür endüstrisine bir umut olsa da henüz bu konuda resmi bir adım atılmamış durumdadır.

Her koşulda özellikle demir-çelik endüstrisi için stratejik öneme sahip taşkömürü üretiminin artırılmasına ihtiyaç bulunduğu unutulmamalıdır. Denizaltı ve derin kotlarda yeni aramalarla rezervini arttırabilecek olan TTK, enerji sektörüne girerek (termik santral kurarak), kok üretimine dönerek (kok fabrikası kurarak) ve Maden Makinaları Fabrikasını rehabilite ederek uzun vadede büyük bir atılım gerçekleştirebilir.

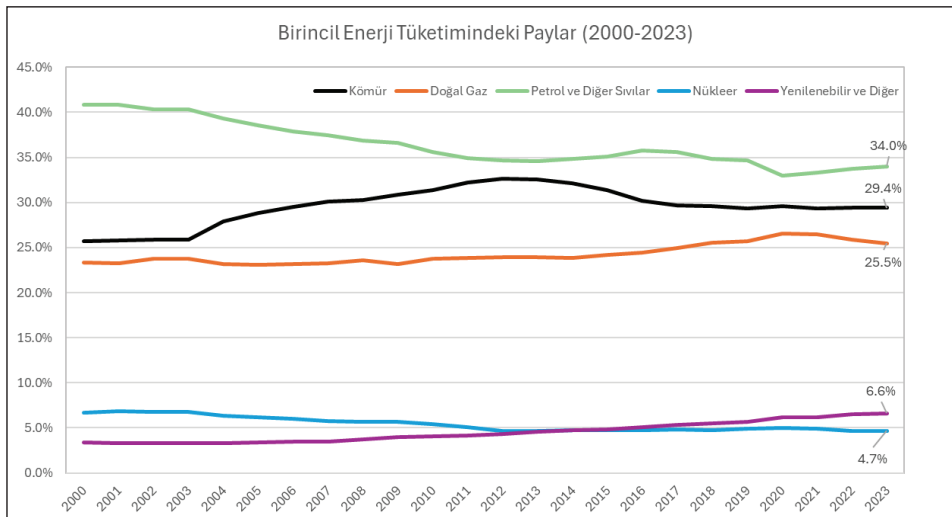
Havza'da rehabilitasyonu sağlamak amacıyla geliştirilecek stratejilerde; kömürün dünya genelinde olduğu gibi ülkemizde de birincil enerji gereksiminin karşılanmasında çok önemli bir yeri olduğu ve en değerli yerli kaynağımız olduğu unutulmamalıdır. TTK'nın demir-çelik sektörüne yönlendirilmesi ve bu sektöre yönelik üretiminin olabildiğince artacak şekilde yeniden yapılandırılması sağlanmalıdır. Bu stratejilerde küreselleşmenin dayattığı neoliberal ekonomik düşüncelerin ve mikro muhasebelerin değil ülkemizin gerçek sorunlarının ve gereksinimlerinin dikkate alınacağı makro ekonomik değerlendirmelerin yapılması, katlanılabilir zarar noktasının tespit edilerek ona göre stratejiler üretilmesi akılcı davranış olacaktır. Devlet desteği olmaksızın, pazar koşullarına terkedilmiş Havza'da üretimin olanağı yoktur. Bu da önemli bir ulusal enerji ve hammadde kaynağımızın feda edilmesi ve gerek yöreye gerekse ülkemize, başta istihdam olmak üzere, yapılabilecek katkılardan vazgeçilmesi anlamına gelecektir. Kömür madenciliğinde istihdam edilen 1 işçi için yaklaşık 9-15 işçiye dolaylı istihdam sağlandığı gerçeği asla akıldan çıkarılmamalıdır.

1. DÜNYA'DA VE TÜRKİYE'DE ENERJİ VE TAŞKÖMÜRÜ

Çok çeşitli kullanım alanı olması itibariyle dünya birincil enerji kaynakları arasında kömür oldukça önemli bir enerji kaynağı konumundadır. Doğrudan enerji kaynağı olarak kullanılmasının yanı sıra özellikle çelik üretiminin %70 oranında taşkömürüne bağımlı olması kömürün stratejik önemini arttırmaktadır.

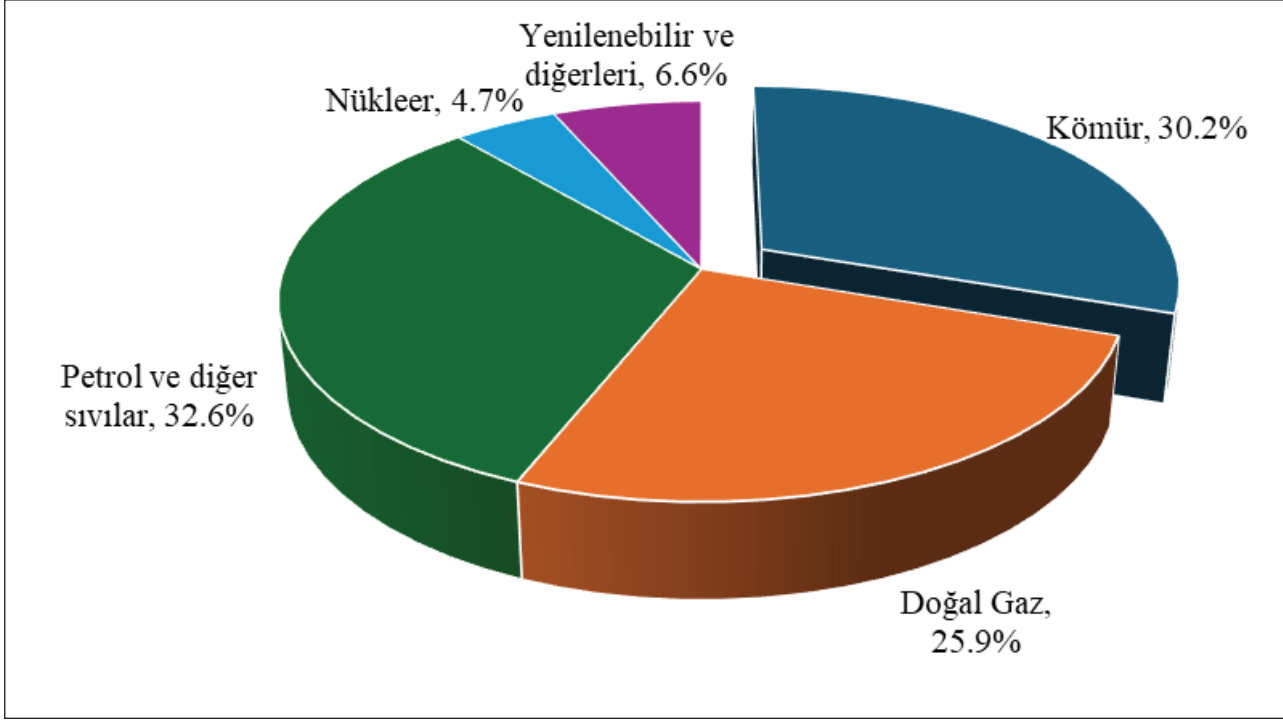
2020 yılı itibariyle dünya toplam görünür kömür rezervi yaklaşık 1,1 trilyon ton civarındadır (Bp, 2021, Energy Institute, 2024). Bu miktarın 753,6 milyar tonu antrasit ve bitümlü kömürken 320,5 milyar tonu ise alt bitümlü ve linyittir. Toplam görünür rezervin %42,8'i Asya-Pasifik Bölgesinde, %23,9'u Kuzey Amerika'da, %17,8'i Bağımsız Devletler Topluluğu (Ermenistan, Azerbaycan, Beyaz Rusya, Kazakistan, Kırgızistan, Moldova, Rusya Federasyonu, Tacikistan, Türkmenistan ve Özbekistan), %12,8'i Avrupa'da, %1,5'i Orta Doğu ve Afrika'da ve %1,3'ü ise Güney ve Orta Amerika'da bulunmaktadır (BP, 2021). T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığına göre, ülkemizin 20,53 milyar tonu linyit ve asfaltit ile 1,52 milyar ton taş kömürüyle birlikte toplam kömür kaynağı yaklaşık 22 milyar tondur. Taşkömürü rezervlerimizin tamamı Zonguldak Kömür Havzasında bulunmaktadır (ETKB, 2025).

2000-2023 yılları arasında dünya birincil enerji tüketiminde kömürün payı 2000 yılında %25'lerden 2007-2016 yılları arasında %30-32,6 arasında değerlere yükselmiş ve 2017-2023 arasında ise %29 seviyelerinin bir miktar **üzerinde** stabil bir eğilim göstermiştir (Şekil 1). 2023 itibariyle kömürün enerji arzındaki payı ise %30,2'dir (Şekil 2) (IEA, 2025). Dünya elektrik üretiminde önemli bir paya sahip olan kömürün elektrik üretimindeki payı 2000 yılında %38,2 olmuş, 2006-2014 yılları arasında %40 civarında gerçekleşmiştir. 2014 yılından sonra elektrik üretimindeki payı %40'lardan neredeyse düzenli bir şekilde azalan kömür 2023 yılı itibariyle küresel elektrik üretiminin yaklaşık %34'ünü karşılamıştır (IEA, 2025).

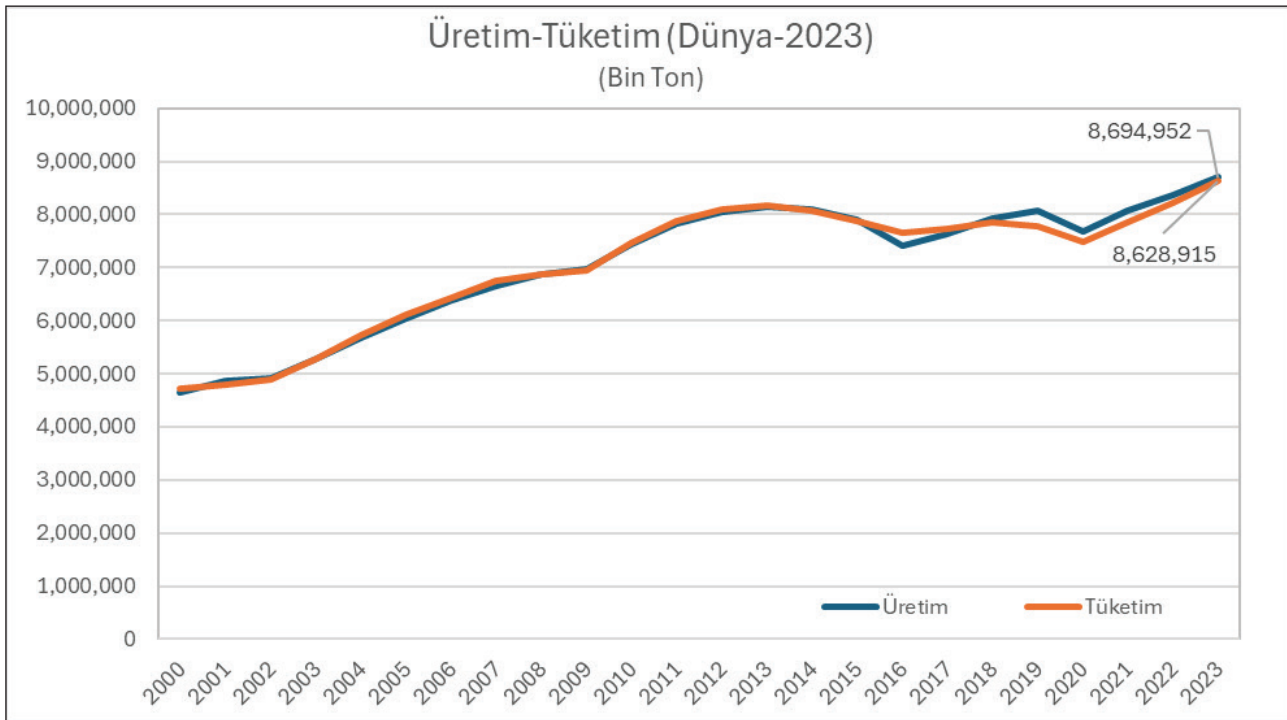


Şekil 1. 2000-2023 yılları arasında birincil enerji kaynaklarının tüketimdeki payları (EIA,2025)

Özellikle Çin, Hindistan ve Endonezya gibi yüksek nüfusa sahip ve hızlı gelişim gösteren ülkelerin etkisiyle dünya kömür üretimi ve tüketimi 1990'lardan itibaren başlayarak özellikle 2000 yılından sonra hızlı bir artış göstermiştir (Şekil 3). 2000 yılında 4,65 milyar ton civarında olan kömür üretimi 2023 yılı itibarıyla ile 8,69 milyar tona yükselirken, 2000 yılında 4,72 milyar ton olan kömür tüketimi ise 2023 yılında 8,63 milyar ton olarak gerçekleşmiştir.



Şekil 2. 2023 yılı dünya birincil enerji arzında kaynakların payları (EIA, 2025).



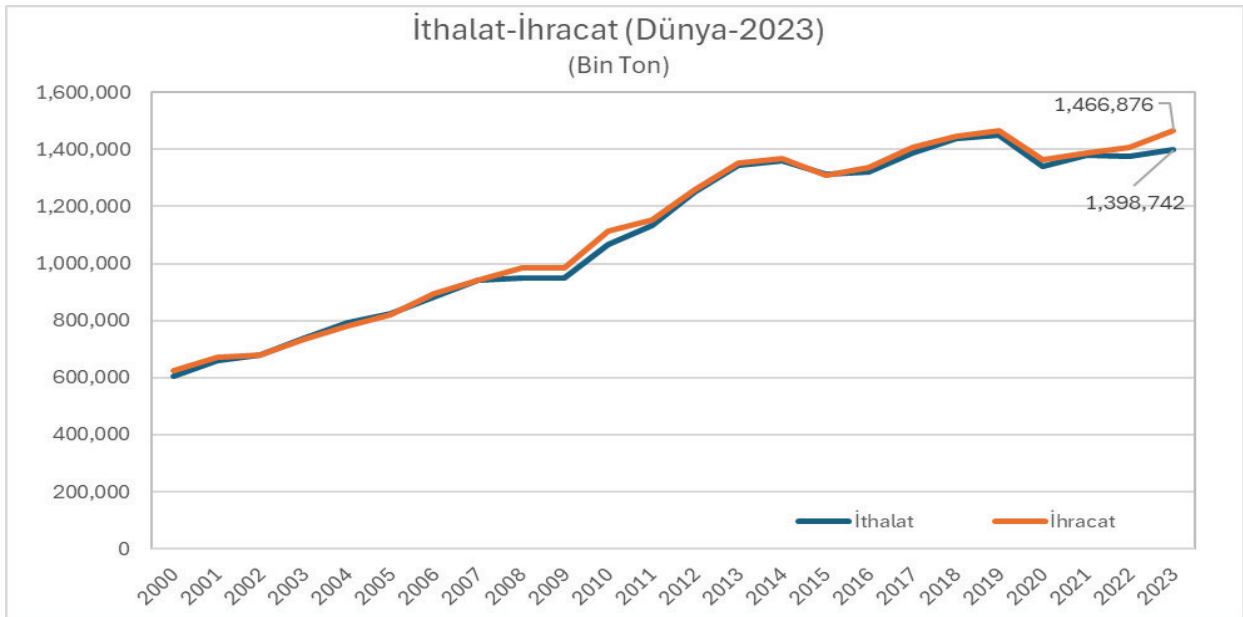
Şekil 3. 2000-2023 yılları arasında dünya kömür üretim ve tüketimi (EIA, 2025)

2023 yılı itibariyle kömür üretimi ve tüketiminde lider konumda olan 10 ülkeye ait veriler Çizelge 1’de sunulmuştur. Bu veriler ve dünya toplam kömür üretimi verileri birlikte değerlendirildiğinde Çin, Hindistan, ABD, Endonezya ve Rusya’nın toplam üretim ve tüketimdeki toplam paylarının sırasıyla yaklaşık %82 ve %80 olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca, 2023 yılı itibariyle Çin dünya kömür üretiminin %50,2’sini tek başına karşılarken ülkenin dünya kömür tüketimindeki payı ise %54,2’dir. Ayrıca çizelgeden açıkça anlaşılacağı üzere ülkemiz net bir kömür ithalatçısı konumundadır. 2023 yılı itibariyle ülkemizin toplam kömür ithalatı (antrasit, bitümlü ve metalürjik) 41 milyon ton civarındadır.

Çizelge 1. 2023 yılı itibariyle dünya kömür üretim ve tüketiminde lider ülkelere ait veriler (EIA, 2025)

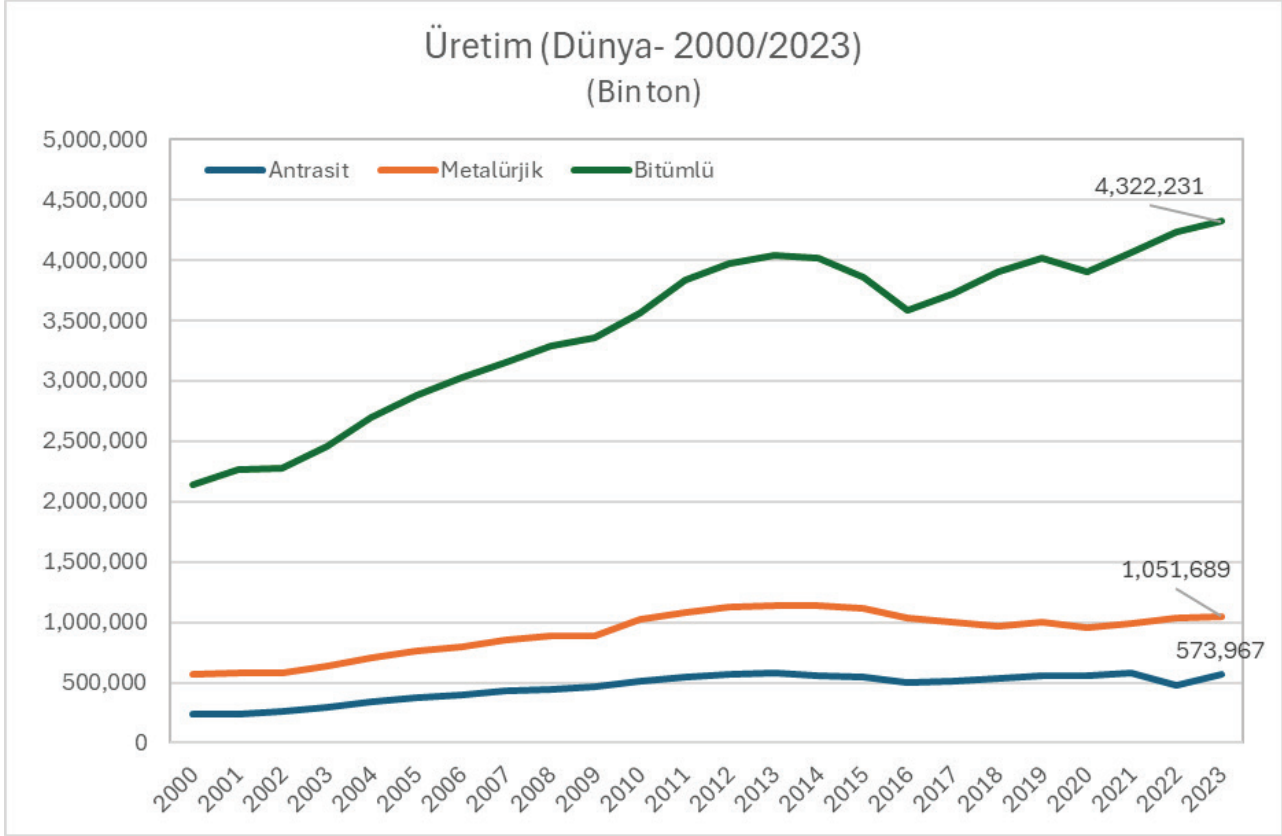
	Üretim			Tüketim		
	Sıra	Ülke	Miktar (bin ton)	Sıra	Ülke	Miktar (bin ton)
Üretim	1	Çin	4.362.065	1	Çin	4.677.859
	2	Hindistan	968.829	2	Hindistan	1.207.188
	3	Endonezya	781.259	3	ABD	486.011
	4	ABD	524.041	4	Endonezya	277.671
	5	Rusya	479.918	5	Rusya	242.665
	6	Avustralya	442.935	6	Güney Afrika	173.333
	7	Güney Afrika	237.964	7	Japonya	169.882
	8	Kazakistan	117.706	8	Almanya	131.410
	9	Almanya	102.254	9	Güney Kore	121.124
	10	Polonya	88.717	10	Türkiye	119.394
	11	Türkiye	78.352	11	Polonya	97.918
	Toplam		8.184.220	Toplam		7.704.455
	Dünya Toplam		8.694.952	Dünya Toplam		8.628.915

2000 yılı itibariyle dünya kömür üretiminin ticarete konu olan miktarı 600 milyon tonun biraz üzerinde iken bu miktar neredeyse düzenli olarak artış göstermiş ve 2023 yılında 1,46 milyar tona ulaşmıştır (Şekil 4).



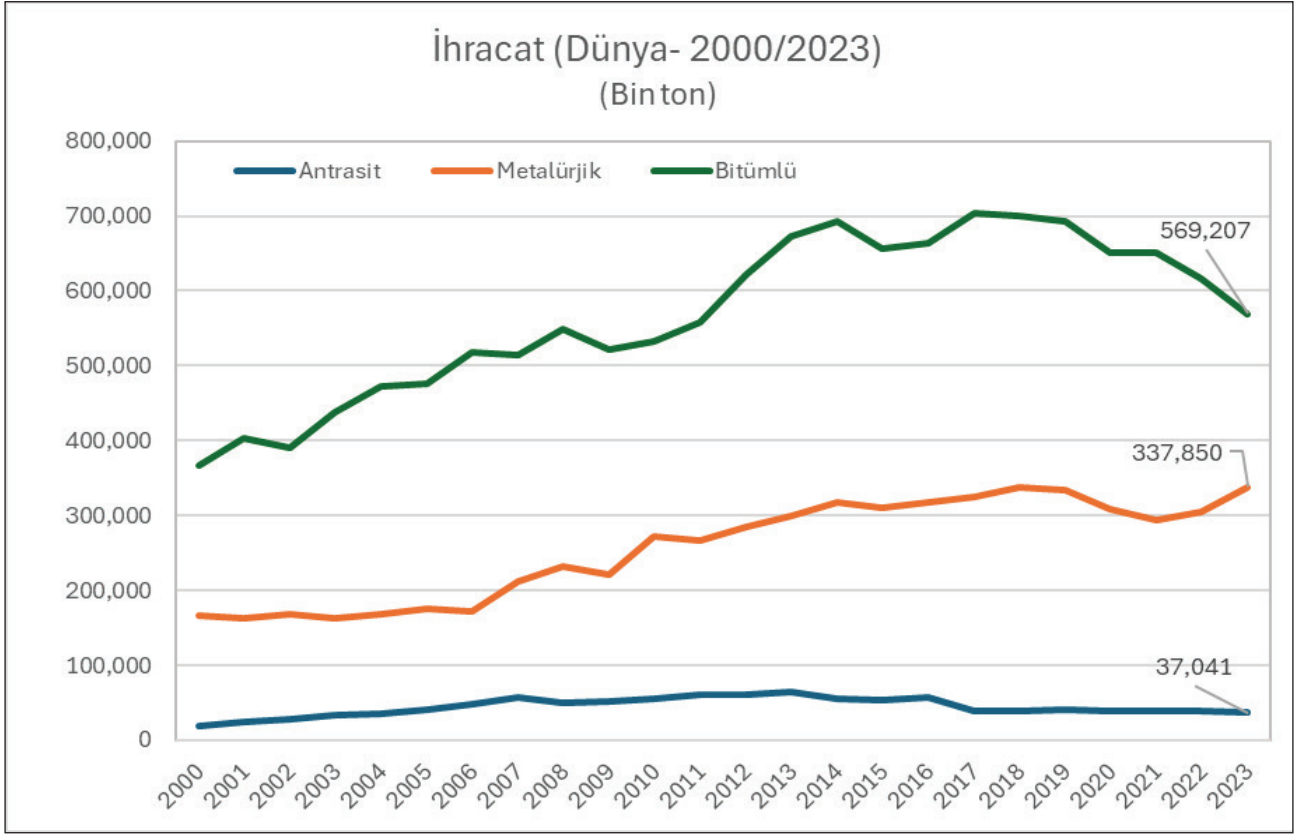
Şekil 4. 2000-2023 yılları arasında ticarete konu olan kömür ithalat ve ihracat miktarları (EIA, 2025).

2000-2023 yılları arasında dünyada linyit dışındaki kömürlerin (antrasit, metalürjik ve bitümlü kömürler) üretim ve tüketimleri de genel eğilimler ile uyumlu şekilde değişmiştir. 2000-2023 yılları arasında antrasit, metalürjik ve bitümlü kömürlerin üretim eğilimleri Şekil 5’de sunulmuştur. Buna göre; 2023 yılındaki bitümlü kömür, metalürjik kömür ve antrasit üretimi sırasıyla, 4.322.231.000 ton, 1.051.689.000 ton ve 573.967.000 ton olarak gerçekleşmiştir. İlgili kömürlere ait tüketim verileri de üretim verileriyle neredeyse aynı miktarlardadır.

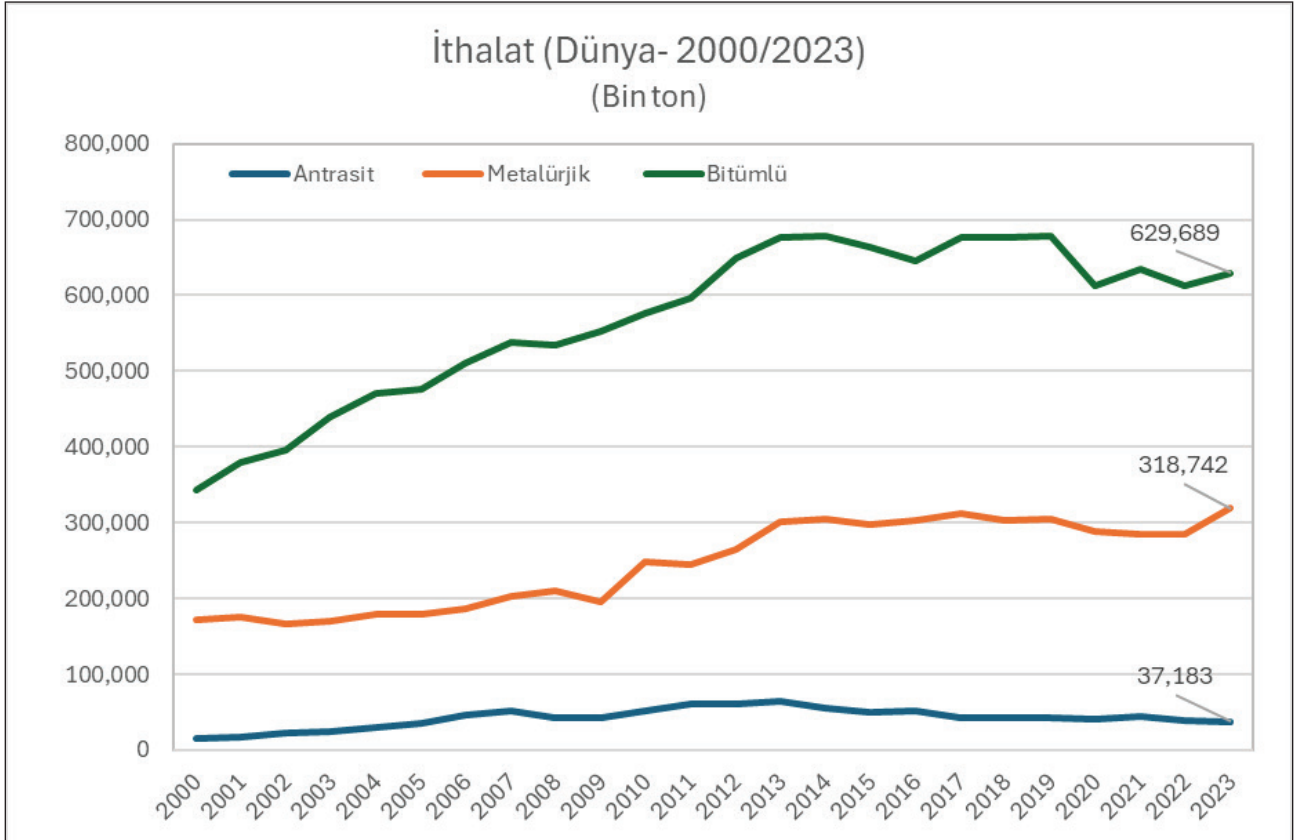


Şekil 5. 2000-2023 yılları arasında antrasit, metalürjik ve bitümlü kömür üretim miktarları (EIA, 2025).

Aynı dönemde bitümlü kömür, metalürjik kömür ve antrasitin ihracat ve ithalat verileri incelendiğinde antrasit ihracat-ithalat miktarlarının neredeyse sabit seyrettiği, metalürjik kömür ihracat ve ithalatının artış eğiliminde olduğu ve bitümlü kömür ihracat-ithalatını ise 2018 yılına kadar artış eğiliminde olduğu ancak bu tarihten sonra düşüş eğilimi gösterdiği görülmektedir (Şekil 6 ve 7). Bitümlü kömür ihracat ve ithalat verilerindeki bu düşüşün küresel ısınma nedeniyle yenilenebilir enerji kaynağı kullanımındaki artışa bağlı olduğu düşünülmektedir.



Şekil 6. 2000-2023 yılları arasında antrasit, bitümlü ve metalürjik kömür ihracatı (EIA, 2025).



Şekil 7. 2000-2023 yılları arasında antrasit, bitümlü ve metalürjik kömür ithalatı (EIA, 2025).

Dünya bitümlü kömür üretim verileri incelendiğinde 2023 yılı itibariyle toplam üretim 4.322.231.000 ton iken toplam tüketim ise 4.363.067.000 ton olarak gerçekleşmiştir. Bitümlü kömür üretiminde Çin lider ülke konumunda olup dünya üretiminin %72'sini tek başına gerçekleştirmektedir. Dünya bitümlü kömür üretiminde ilk 10 sıradaki ülkenin toplam üretimi 4.250.774.000 ton olup bu rakam dünya toplam bitümlü kömür üretiminin %98'ine karşılık gelmektedir (Çizelge 2). Dünya bitümlü kömür tüketiminde de Çin lider ülke konumunda olup toplam tüketimin %73,3'üne sahiptir. Dünya bitümlü kömür tüketiminde ülkemizin de içinde bulunduğu lider 11 ülkenin toplam tüketimi 2023 yılı itibariyle 4.083.820.000 ton olmuştur. Bu değer dünya toplam bitümlü kömür tüketiminin %93,6'sına karşılık gelmektedir. Aynı yılda ülkemizde toplam bitümlü kömür üretimi 594.000 ton (%0,014) iken toplam tüketim ise 35.305.000 ton (%0,81) olmuştur.

Çizelge 2. 2023 yılı itibariyle dünya bitümlü kömür üretim ve tüketiminde lider ülkelere ait veriler (EIA, 2025)

	Üretim				Tüketim		
	Sıra	Ülke	Miktar (bin ton)		Sıra	Ülke	Miktar (bin ton)
Üretim	1	Çin	3.114.368	Tüketim	1	Çin	3.196.559
	2	Güney Afrika	225.435		2	ABD	174.195
	3	Rusya	217.837		3	Güney Afrika	162.570
	4	Avustralya	210.768		4	Japonya	120.222
	5	ABD	178.550		5	Hindistan	95.166
	6	Kazakistan	100.417		6	Güney Kore	89.918
	7	Endonezya	86.032		7	Kazakistan	72.911
	8	Kolombiya	43.666		8	Rusya	49.473
	9	Hindistan	36.678		9	Polonya	44.431
	10	Polonya	36.428		10	Tayvan	42.801
	11	Türkiye	594		11	Türkiye	35.305
	Toplam	4.250.774		Toplam	4.083.820		
	Dünya Toplam	4.322.231		Dünya Toplam	4.363.067		

2023 yılı itibariyle dünya metalürjik kömür verileri incelendiğinde toplam üretimin 1.051.689.000 ton olduğu ve tüketimin ise 1.027.689.000 ton olduğu anlaşılmaktadır. Metalürjik kömür üretim ve tüketiminde Çin lider ülke konumunda olup 540.986.000 ton üretime (%51,4) karşılık 640.495.000 ton tüketime (%62,3) sahiptir. Dünya metalürjik kömür üretiminde lider olan ülkelerin üretim toplamı 1.037.287.000 ton (%98,6) iken tüketim toplamı ise 959.493.000 tondur (%93,4). Aynı yıl ülkemizde toplam metalürjik kömür üretimi 470.000 ton (%0,05) iken tüketim ise 5.186.000 ton (%0,5) olarak gerçekleşmiştir.

Ülkemizin bitümlü ve metalürjik kömür üretim ve tüketim verileri birlikte değerlendirildiğinde, 2023 yılında toplam üretimimizin 1.064.000 ton olduğu ve toplam tüketimimizin ise 40.491.000 ton olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, ülkemizin tüm ithalatının bitümlü ve metalürjik kömür olduğu açık şekilde anlaşılmaktadır.

Çizelge 3. 2023 yılı itibariyle dünya metalürjik kömür üretim ve tüketiminde lider ülkelere ait veriler (EIA, 2025)

	Üretim				Tüketim		
	Sıra	Ülke	Miktar (bin ton)		Sıra	Ülke	Miktar (bin ton)
	1	Çin	540.986		1	Çin	640.495
	2	Avustralya	166.738		2	Hindistan	120.886
	3	Rusya	105.272		3	Rusya	69.651
	4	Hindistan	64.990		4	Japonya	39.164
	5	ABD	59.913		5	Güney Kore	23.915
	6	Moğolistan	44.288		6	ABD	14.378
	7	Kanada	30.897		7	Endonezya	13.549
	8	Polonya	11.924		8	Polonya	11.421
	9	Endonezya	6.078		9	Almanya	11.347
	10	Kolombiya	5.731		10	Brezilya	9.590
	11	Türkiye	470		11	Türkiye	5.186
	Toplam		1.037.287		Toplam		959.493
	Dünya Toplam		1.051.689		Dünya Toplam		1.027.689

Ülkemizde hemen her türden enerji kaynağı bulunmakla birlikte kömür ve hidrolik enerji kaynakları dışındakiler gereksinimlerimizi karşılayabilecek miktarlarda ve niteliklerde değildir. Doğal gaz ve petrol rezervleri oldukça sınırlı olmasına karşın küresel işletilebilir kömür rezervlerinin azımsanmayacak bir bölümü topraklarımızda bulunmaktadır. Türkiye kömür de dahil olmak üzere enerji tüketiminde büyük ölçüde dışa bağımlı olup çelik endüstrisi için gerekli koklaşabilir taşkömürünün de neredeyse tamamını ithal etmektedir.

2. ZONGULDAK KÖMÜR HAVZASI İÇİN MEVCUT DURUM ANALİZİ

2.1. Havzanın Kısa Tarihçesi

18. asır sonlarında sanayi dallarının duyduğu ihtiyacı karşılamak amacıyla yurt içinde bulunmayan taşkömürünün ithali yoluna gidilmiştir. Özellikle donanma, devrin teknolojik gelişmesine ayak uydurmaya çalışırken; Tophane, Darphane ve Tersanede taşkömürü talebi artmış, Hazinesinin ödemelerde çektiği zorluklar yanında ithalatın getirdiği mali külfetler hızla yükselmiş, nihayetinde karşılanamaz olmuştur. Bu durum karşısında “Tersane Ümaresi” tarafından ihtiyacın yurtiçinde yapılacak araştırmalar sonucu bulunacak kömür kaynakları ile giderilebileceği düşünülmüş ve faaliyete geçilmiştir. Devletin bütün kademelerine konu ile ilgili yazı ve taşkömürü örnekleri gönderilmek suretiyle bu gibi taşlardan buldukları takdirde ödüllendirilecekleri bildirilmiştir.

8 Kasım 1829 günü Bahriye erlerinden Uzun Mehmet tarafından Karadeniz Ereğlisi Köse ağzı Değirmeni Viran deresi boyunda taşkömürü mostrasının bulunması sonucunda devrin Padişahı II. Mahmut tarafından 5.000 kuruş mükafat ve 600 kuruş aylık ile ödüllendirilmiştir. Bu keşif bugünkü kömür işletmeciliğinin temelini oluşturmaktadır. Bu gelişmeden günümüze kadar Havzanın tarihi farklı gelişmelere sahne olmuş aşağıdaki dönemlerden oluşmaktadır.

- *Hazine-i Hassa İdaresi: (1848-1854*
- *Geçici İngiliz İdaresi: (1854-1855*
- *Emanet İdare ve İngiliz Kömür Kumpanyası Devri: (1855-1865*
- *Bahriye İdaresi: (1865-1883): (Dilaver Paşa Nizamnamesi)*
- *Kumpanyalar Devri: (1884-1908) (Kömürün ihracının başlangıcı)*
- *Meşrutiyet Devri: (1908-1914)*
- *I.Dünya Harbi Devresi: (1914-1920)*
- *Himayeci Dönem: (1920-1925)*
- *Vasıtalı Müdahaleci Dönem: (1925-1936)*
- *İşletmecilik Dönemi: (1936-1983)*
- *TTK 'nın Kurulması: (1983)*

Bakanlar Kurulu, 17/06/1982 tarih ve 2680 sayılı Kanunun verdiği yetkiye dayanarak 11/04/1983 tarih ve 60 sayılı KHK ile İktisadi Devlet Teşekkülleri ve Kamu İktisadi Kuruluşlarının yeniden düzenlenmesini kararlaştırmıştır. Bu düzenleme ile, Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu Genel Müdürlüğü bünyesinde faaliyet gösteren Ereğli Kömür İşletmeleri Müessesesi yerine, Kozlu, Karadon, Armutçuk, Üzülmez, Amasra İşletmelerinden oluşan Türkiye Taşkömürü Kurumu Genel Müdürlüğü'nün kurulması öngörülmüştür. İktisadi Devlet Teşekkülleri ve Kamu İktisadi Kuruluşları hakkında 11/04/1983 tarih ve 60 sayılı KHK ve aynı kararnamenin geçici 6. maddesinin birinci fıkrasına ilişkin 21/07/1983 tarih ve 73 sayılı KHK 'nin değiştirilerek kabulü 19/10/1983 tarih ve 2929 sayılı kanunla kararlaştırılmıştır. Bu yasal düzenleme içinde Bakanlar Kurulu, 10/10/1983 tarih ve 96 sayılı KHK ile 17/06/1982 tarih ve 2680 sayılı kanunun verdiği yetkiye dayanarak Türkiye Taşkömürü Kurumu Genel Müdürlüğü kurulmasını kararlaştırmıştır. 96 sayılı KHK 28/10/1983 tarih ve 18205 mükerrer sayılı Resmî Gazetede yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. TTK Ana Statüsü 11/12/1984 tarih ve 18602 sayılı Resmi Gazetede yayınlanmıştır.

05.12.2017 tarih ve 30261 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 7061 Sayılı, Bazı Vergi Kanunları ile Diğer Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanunun 50. Maddesi ile 3213 Sayılı Maden Kanunu'nun Ek-1 Maddesinin üçüncü fıkrasında yapılan değişiklik ile, TTK ve TKİ'ye uhdelerinde bulunan ruhsatları işletme ve işletirme yetkisinin yanında, bu ruhsatları bölerek yeni ruhsat talep etme ve bunları ihale etme yetkisi de verilmiştir. TTK üretim faaliyetlerini Armutçuk, Amasra, Kozlu, Üzülmez ve Karadon Taşkömürü İşletme Müesseseleri tarafından yürütmektedir.

2.2. Havza'da Taşkömürü Üretiminin Dünü ve Bugünü

Havza 1865 yılından günümüze kadar yaklaşık 400 Milyon ton taşkömürü üretimi ile ülke kalkınmasında önemli bir yer almıştır. 1974 yılında 8,5 milyon ton ile rekor tüvenan üretimin yapıldığı Havza'da satılabilir üretim ise 1967 ve 1974 yıllarında 5 milyon ton ile en yüksek değere ulaşmıştır. Ancak 1982 yılından sonra üretim 4 milyon tonun altına inmiş ve düşüş eğilimini günümüze kadar sürdürmüştür ve TTK da 2024 yılı itibarıyla 1.099.065 ton tüvenan, 764.642 ton satılabilir kömür üretilmiştir (TTK, 2025). 2025 yılında ise üretim, Ağustos ayı itibarıyla 697.214 ton tüvenan ve 470.777 ton satılabilir kömür olarak gerçekleşmiştir.

Havza'da aradan geçen çok uzun zamana ve yaşanan bu gelişmelere rağmen 1967 ve 1974'te 5 milyon tonlara ulaşan satılabilir taşkömürü üretimindeki düşüş eğilimi süregelmiş ve 2010 yılında 2.591.918 ton (1.708.844 tonu TTK) olarak gerçekleşen satılabilir taşkömürü üretimi 2024 yılında 764.642 tonu TTK ve 203.036 tonu özel sektör olmak üzere 967.678 tona gerilemiştir (TTK, 2025).

Üretimin nispeten derin kotlarda yapıldığı Zonguldak Taşkömürü Havzasının karmaşık jeolojik yapısı özellikle üretimde güncel kazı teknolojilerinin kullanımını sınırlandırmakta ve bu nedenle ağırlıklı olarak insan gücüne dayalı emek-yoğun bir teknolojiyi gerekli kılmaktadır. Son yıllarda havza şartlarına uygun mekanize/yarı-mekanize tahkimat sistemleri ile üretim uygulamaları arttırılmaya çalışılsada kazı işi yine de esasen insan gücüne bağlı durumdadır.

Ocak 2025 itibariyle TTK Müesseselerine ait yeraltı ocaklarındaki toplam ayak boyu 2807 m'dir (Armutçuk 105 m, Kozlu 380 m, Üzülmez 331 m, Karadon 1922 m ve Amasra 69 m) iken çalışılan toplam ayak boyu ise 905 m'dir (Armutçuk 32 m, Kozlu 206 m, Üzülmez 251 m, Karadon 347 m ve Amasra 69 m). Gerek toplam gerekse çalışılan ayak boylarının önemli ölçüde azalmakta oluşu ve ayak boyunun ancak yaklaşık 1/3'ünde çalışılabilmesi;

- hazırlıklarda bir gerileme olduğunun
- üretim işçisi açığının giderek büyüdüğünün ve
- ayak ilerleme (kazı) hızlarının düşüklüğünün göstergeleridir.

2.3. Rödövanlı Sahalar

05.06.2004 Tarih ve 25483 sayılı resmî gazetede yayımlanarak yürürlüğe 5177 sayılı Kanunla Maden Kanunu'na getirilen düzenlemelerle özel sektörün Zonguldak Havzasında rödövan yoluyla üretim yapmasının önü açılmıştır. Bu kapsamda 2025 yılında Türkiye Taşkömürü Kurumu imtiyaz alanı dâhilinde 19'u taşkömürü, 2'si kuvars kumu ve 1'i kil olmak üzere toplam 22 sahada rödövan usulü işletmecilik yapılmaktadır.

Havzada rödövan sözleşmesi ile çalışan 19 küçük ölçekli taşkömürü sahasında rödövanşçı firmalar tarafından 2024 yılında 203.036 ton taşkömürü üretimi gerçekleştirilmiş, 83.720.957 TL rödövan bedeli tahakkuk ettirilmiştir. Yine 2024 yılında rödövan sözleşmesi ile çalışan kuvars kumu sahalardan ise (45.552) ton kuvars kumu üretimi gerçekleştirilmiş olup tahakkuk edilen rödövan bedeli 1.092.790 TL'dir.

05.12.2017 tarih ve 30261 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 7061 Sayılı, Bazı Vergi Kanunları ile Diğer Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanunun 50. Maddesi ile 3213 Sayılı Maden Kanunu'nun Ek-1 Maddesinin üçüncü fıkrasında yapılan değişiklikle, TTK ve TKİ'ye uhdelerinde bulunan ruhsatları işletme ve işletme yetkisinin yanında, bu ruhsatları bölerek yeni ruhsat talep etme ve bunları ihale etme yetkisi de verilmiştir. 3213 sayılı Maden Kanununun Ek 1 inci Maddesinin üçüncü fıkrası hükmüne dayanarak TTK imtiyaz alanı dâhilinde 72582 sicil sayılı ruhsat alanında bulunan 7 adet büyük ölçekli taşkömürü sahası bölünerek yeniden ruhsatlandırılmıştır. Bu sahalardan 5 adet ruhsat sahasının, ruhsat devri yöntemiyle ihalesi tamamlanmış yer teslimi yapılmış olup Amasra-B Sahasının ise yeniden ruhsatlandırılarak rödövan sözleşmesinin hükümleri saklı kalmak koşuluyla aynı rödövan firmasına ruhsat devri gerçekleştirilmiştir.

Rödövan sözleşmeleri önemli sorunları da beraberinde getirmektedir. Örneğin Amasra B sahasında firma ile sahanın rödövan usulü ile işletilmesine yönelik sözleşmenin 15.04.2005 tarihinde imzalandığı, firmaya yer tesliminin 10.05.2006 tarihinde yapıldığı, firmanın teklif mektubunda 3 yıl (36) ay hazırlık süresi teklif ettiği, Firma talebi üzerine TTK tarafından firmaya üç defada toplam 44 ay 12 gün süre uzatımı verildiği, hazırlık süresinin 80 ay 12 güne çıkarıldığı, Firmanın 4. süre uzatım talebinin TTK tarafından kabul edilmemesi üzerine firma tarafından TTK aleyhine dava açıldığı, mahkeme kararıyla kabul edilen 36 aylık 4. , 40 aylık 5. süre uzatımları ile hazırlık süresinin 156 ay 12 güne (13 yıl 12 gün) çıkarıldığı görülmüştür.

Firma tarafından hazırlanarak onaya sunulan " Amasra-B Ruhsat Sahası İşletme Projesi" 18.03.2021 tarihinde MAPEG tarafından onaylanmıştır. Buna göre hazırlık süresi son yılı 18.03.2021 tarihi itibariyle

başlamış, 18.03.2022 tarihinde sona ermiştir. 18.03.2022 tarihi itibarıyla Firmanın 17 yıllık gecikme sonunda üretim dönemi başlamıştır.

2025 yılı Haziran ayı itibarıyla firmanın beyan ettiği bir kömür üretimi bulunmamakla birlikte firmadan herhangi bir rödvans borcu ve üretim teminatı tahsil edilememiştir. Söz konusu firmanın 2023 yılının sonlarından itibaren Çates Termik Santralına kömür sattığı bu kömür miktarının 40.000 tondan fazla olduğu; buna rağmen siyaseti ve yargı yolunu kullanarak TTK ya olan taahhütlerini yerine getirmediği görülmektedir.

2.4. Kayıt Dışı Kaçak Kömür Üretimi ve Satışı:

Türkiye Taşkömürü Kurumunun 6885 km² lik imtiyaz alanı (3000 km² si denizde, 3885 km² si karada) dahilinde özellikle Zonguldak İli sınırlarında kaçak ocak işletmeciliği ve kömür kaçakçılığı ile 1970'li yıllardan bu yana mücadele edilmektedir.

TTK imtiyaz sahasında (Havzada) 2015 yılında tespit edilerek müdahale edilen kaçak ocak sayısının 197, 2016 yılında 293, 2017 yılında 350, 2018 yılında 371, 2019 yılında 556, 2020 yılında 721, 2021 yılında 495, 2022 yılında 654, 2023 yılında 706 olduğu, son yıllarda yapılan ihbarların, denetim ve kontrollerin artması ile kaçak ocak tespit ve müdahalelerinin de arttığı, ancak faaliyetlerinin durdurulmadığı, bunların çok büyük bir kısmının rödvanslı sahaların sınırları içinde bulunduğu görülmektedir.

3213 sayılı Maden Kanunu'nun 12'nci maddesi ile Madencilik Faaliyetleri Uygulama Yönetmeliğinin 56'ncı maddesi gereğince kaçak sevkiyatı takip ve cezalandırma Mülki İdarenin yetki ve sorumluluğundadır. Zonguldak Valiliğince uygulamanın nasıl yapılacağına ilişkin olarak 2000/8, 2003/3 ve 2005/1 sayılı genelgeler çıkarılmıştır. Kaçak ocak işletmeciliğiyle; Valilik koordinasyonunda, Kolluk güçleri, TTK görevlileri, Enerji-Sa görevlileri ve Orman muhafaza memurlarının katıldığı ortaklaşa oluşturulan ekiplerle mücadele sürdürülmektedir. Bu doğrultuda kaçak ocaklara; duruma göre patlatma, mühürleme, betonlama, iş makinesi ile kapatma vb. işlemler yapılmaktadır. İşlem yapılacak kaçak ocağın, güvenlik açısından ocak içerisine girilebilecek durumda olduğuna kanaat getirilmesi durumunda, kolluk güçlerince çevre güvenliği sağlanmasının ardından, TTK personelince meskun mahal dışında olup mümkünse dinamitle patlatılarak veya iş makinesince kazılarak ocak girişi kapatılmaktadır. Kaçak ocakların meskûn mahalde olmaları veya ocak içerisine girmenin can güvenliği tehlikesi oluşturduğu durumlarda ocak ağzının insan ve hava girmeyecek şekilde kapatılması (ahşap malzeme, betonlanma, mühürleme) sağlanmaktadır. Bu durum kaçak ocak işletmecilerine ocağın kolaylıkla tekrar açılarak kaçak kömür üretimine devam etmesine yol açmaktadır.

2018 yılında değiştirilen Maden Kanunu'na Ek Madde-15 ilave edilmiş olup, kaçak ocak işletmeciliği Kabahatler Kanunu kapsamında bir suç olmaktan çıkarılarak 3-5 yıl arası hapis, 20.000 TL ye kadar idari para cezası ve 10 yıl faaliyetten men cezası verilmesi hükme bağlanmıştır. Kanunda yapılan bu değişikliğin kaçak ocak işletmeciliği açısından caydırıcı olacağı değerlendirilmiş ancak, mahkemelerin Maden Kanunu'nun 12. Maddesi ile Ek Madde 15'i farklı değerlendirmesi sonucunda bu Kanun değişikliğinden beklenen sonuç elde edilememiştir.

Rödvanslı saha ocaklarının yanı sıra kaçak ocak işletme faaliyetlerinin de yaygın bir şekilde sürdürülmekte olduğu bölgede 2023 yılında kaçak ocaklarda meydana gelen kazalarda 3 işçinin öldüğü, 1992-2023 yılları arasında kaçak ocaklarda meydana gelen kazalarda 141 işçinin (kayıtlara giren), rödvanslı sahalarda meydana gelen kazalarda ise 155 işçi hayatını kaybetmiştir. Kaçak ocaklarda yaralanma ile sonuçlanan kazalara ilişkin olarak kaza ve yaralı sayısı tam olarak bilinmemektedir. Kaçak ocaklarda meydana gelen kazalarda ölü ve yaralıların çıkartılması için TTK tahlisiye ekiplerince müdahale edilmekte, ilkel koşullarda, asgari iş güvenliği önlemlerinden yoksun çalışan bu ocaklarda meydana gelen kazalarda arama kurtarma çalışmaları TTK tahlisiye ekiplerince güçlüklerle, zor şartlar altında yapılmaktadır.

Kaçak ocakların ürettiği kömürün büyük bir kısmı rödövens sözleşmeli firmaların sahaları içinde yer aldığından kaçak kömür üretiminin miktarı ile ilgili sağlıklı bilgilere ulaşmak mümkün gözükmemekte ve miktarı bilinmemektedir. Ancak havzada yaşayan insanların nispeten ucuz kömür ihtiyacının giderilmesi, rödövensli sahaların üzerinden santrallara vs. gönderilenler naylon irsaliyeler ile satışı yapılanlar ile diğer illere kaçak yollarla gönderilenlerin de araştırılması, hesaplanması ya da yasal gibi görünen üretim miktarları üzerindeki etkisi incelenebilir.

2.5. Havza'da Yatırımların Dünü, Bugünü ve Geleceği

Havza'ya son 30 yılda alt yapıya yönelik yaklaşık 650-700 milyon \$ tutarında bir yatırım yapılmıştır. Bu, 1950'lerdeki Havza'nın alt yapısını kuran Marshall yardımı dönemine yakın bir rakam olmasına rağmen o kadar etkin bir sonuç vermemiştir.

Havzanın çehresini değiştirmek amaçlandığında aşağıdaki yatırımların planlanarak projelendirilmesi hedeflenmelidir. Kurumun uzun zamandır mevcut alanlarda ve denizaltı rezervleri üzerinde arama (özellikle sondaj) projelerinden uzak kaldığı görülmektedir. Ciddi bir yatırım hamlesiyle bu eksikliğin giderilmesi durumunda Havza'da yeni rezervlerin ve yeni üretim birimlerinin kazanılması mümkün olabilecektir.

2.6. İşçilikler ve Verimlilik

Taşkömürü Havzası'nın en önemli kuruluşu olan TTK'nın, bölgenin (Zonguldak-Bartın-Karabük illeri) çok uzun zaman boyunca istihdam sorunlarını tek başına çözdüğünü kabul etmek gerekir. Bu süreçte Kurumda çalışan personel sayısının 45.000 kişiye ulaştığı yıllar olmuştur. Ancak 1990 yılından itibaren uygulanan özelleştirme ve küçülme politikaları sonucu çalışan sayısı çok büyük ölçüde (yaklaşık %75) azalmıştır. Eylül 2025 tarihi itibarıyla TTK'da çalışan personel (işçi-memur) sayısı yaklaşık olarak toplam 9070 kişidir (7.734 işçi, 1.214 sözleşmeli ve 121 kadrolu memur).

1980 yılı (42.000 çalışan) ile kıyaslama yapıldığında çalışan sayısının yaklaşık 33.000 kişi azaldığı görülmektedir. Bunun yanında TTK'nın küçültülmesi ve neredeyse rezervinin yarısının özelleştirilmesi sonucunda rödövensli sahalarda yaratılan istihdamın en iyi ihtimalle 5.000 kişi civarında olduğu da düşünülürse, havzada 1980'den günümüze işçi sayısındaki azalmanın yaklaşık 28.000 kişi olduğu anlaşılmaktadır.

Türkiye Taşkömürü Kurumunda son yıllarda ayrılan nitelikli personel açığının kapatılabilmesi için Zonguldak, Bartın ve Karabük illerinden kura ile belirlenen 2.000 gruplu pano ayak üretim işçisinin 2023 yılında işe alımları başlatılmış, Ekim 2025 tarihi itibarıyla henüz tüm işçiler işe alınmamıştır. Ancak Kurum yeraltı ocaklarında geline nokta mevcut ocak açıklıklarının artması, nakliyat güzergahlarının uzaması, dolayısıyla tamir ve bakım gereksinimlerinin artması, temiz hava, basınçlı hava, su tahliye yollarının uzaması yeraltında buna benzer faaliyetlerin yürütülmesi için gerekli olan işçi ihtiyacını yıllar içerisinde arttırmıştır. Kurumda özellikle üretime yardımcı işçiliklerdeki eksikliklerden dolayı mevcut pano ayak üretim işçiliklerinden geçici veya daimi sanat değişimi yapılarak işçi açığı karşılanmaya çalışılmaktadır.

Son birkaç yıla kadar TTK'nın kimi üretim alanlarından çekilerek rödövens işletmeciliğine yönelmesi ve bazı işlerini hizmet alımı yoluyla yaptırması sonucu resmi rakamlara göre yaklaşık 5000 kişilik bir istihdam alanı yaratılmıştır. İthal kömür rekabeti ve son düzenlemeler neticesinde işletmelerin artan maliyetleri istihdamda büyükçe bir daralmayı tetiklemiştir. Günümüzde Eylül 2025 tarihi itibarıyla pano ayak üretim satılabilir randımanı 1.453 kg/yevmiye ve genel satılabilir randıman ise 507 kg/yevmiye civarındadır. (TTK 2025)

2.7. Pazarlama

TTK bünyesinde pazarlama-satış faaliyetlerinin tamamı Genel Müdürlük tarafından yerine getirilmekte olup, müesseselerin kendi pazarlama-satış birimleri ve faaliyetleri bulunmamaktadır.

Santral yakıtı niteliğindeki kömürlerin değerlendirilmesi maksadıyla kurulup özel sektöre devredilmiş olan ÇATES'in (Çatalağzı Termik Santrali) yıllık kömür ihtiyacı yaklaşık 1,6 milyon ton civarındadır ve TTK'nın üretim skalası açısından ikinci hedef pazar niteliğindedir. Kurumun 2023 yılı içinde ÇATES'e santral yakıtı olarak sattığı miktar 630.372,6 ton dur. Bunların dışında piyasaya 11,7 bin ve diğer sanayiye 146,4 bin ton taşkömürü satışı gerçekleştirilmiştir (TTK, 2025).

TTK bünyesinde pazarlama-satış faaliyetlerinin tamamı Genel Müdürlük tarafından yerine getirilmekte olup, müesseselerin kendi pazarlama-satış birimleri ve faaliyetleri bulunmamaktadır.

Devletin genel sanayi ve enerji politikasına uygun olarak taşkömürü ile taşkömürü havzasındaki diğer maden rezervlerini en iyi şekilde değerlendirerek yurt ekonomisine azami katkıda bulunmak amacıyla teşkil edilen TTK'nın, ana statü gereği asıl görevi taşkömürü ile taşkömürü havzasındaki diğer madenlerin üretimi, işletilmesi ve işletilmesidir.

TTK'nın üretimiyle, yurtiçi piyasa ihtiyacının ancak çok az bir kısmını karşılayabildiği bilinen bir gerçektir. Yurtdışı piyasalarda rekabetçi ve çok hızlı değişen fiyat hareketleriyle belirlenen kömür sektöründe, yurtiçi piyasalarda yüksek bir pazarlama gücüne sahip olabilmek için yüksek bir üretim kapasitesine ulaşmak gerektiği ortadadır.

2.8. Hazırlık çalışmaları:

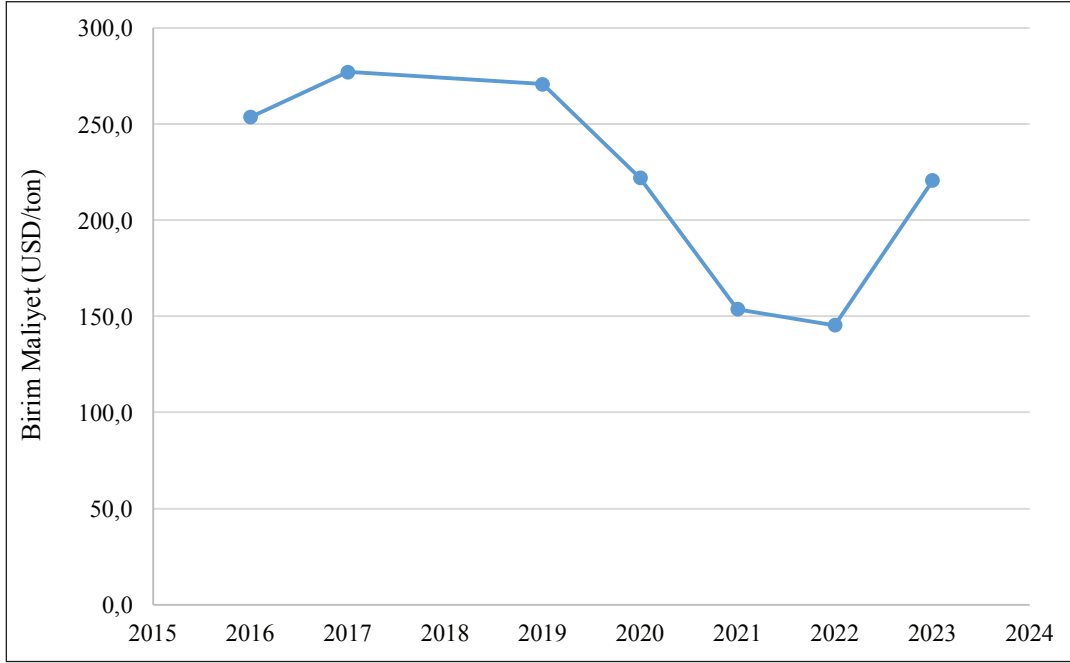
Kurum bazında 2024 yılında kredili ve cari harcamalardan taş içi hazırlıklarda; programa göre % 101 oranında noksan, önceki yıla göre % 8 oranında fazla gerçekleştirme ile toplam 2070 metre ilerleme yapıldığı; Kömür içi hazırlıklarda ise; programa göre %65 oranında, önceki yıla göre % 2 oranında noksan gerçekleştirme ile toplam 3253 metre ilerleme yapıldığı görülmüştür.

Taş ve kömür içi hazırlık çalışmalarında programa göre eksik gerçekleşmenin, son yıllarda giderek azalan hazırlık işçilerinin önemli bir bölümünün kesit daralması, taban kabarması görülen galerilerde tamir tarama, bakım onarım ve damar içi hazırlık işlerinde tertip edilmesi, gerek çalışma arınlarının tumbalara uzaklıkları nedeniyle, boş vagon-dolu vagon nakliyatındaki gecikmeler, gerekse hazırlık işlerinde kullanılan ekonomik ömrünü doldurmuş elektro hidrolik delici ve yükleyicilerde sıkça karşılaşılan arızaların galeri ilerleme hızlarını olumsuz etkilediği görülmektedir.

2.8. Maliyetler

TTK'da finansal durumunun dengesinin bozulması "küreselleşme/özelleştirme/küçültme" modalarının başladığı yıllara (1982-84) rastlamaktadır. Kıdem tazminatlarının da kuruma yüklenmesi, kurumun kredi kullanımına zorlanarak açığını kapattıkça anapara ve faiz ödemelerinin artması ve dünya kömür fiyatlarındaki dönemsel düşüşler kurumun kötü talihini yaratmıştır. Bu sürece bağlı olarak TTK'nın zararı yıllar içinde artarak 2023 yılında 2.691.372.132 TL'ye (91.3 Milyon USD) ve 2024 yılında ise 12.682.148.788 TL'ye (417,9 Milyon USD) yükselmiştir (yıl sonu T.C. Merkez Bankası USD kuru üzerinden) (TTK, 2023, 2024).

TTK'nın 2016-2023 yılları arasındaki birim maliyetleri Şekil 8'de sunulmuştur. Buna göre, birim maliyetler küresel COVID pandemisi nedeniyle kömür fiyatlarının artmasına bağlı olarak 2021 ve 2022 yıllarında 145-150 USD/ton mertebesinde iken 2023 yılında 220 USD/ton seviyelerine yükselmiştir (yıl sonu T.C. Merkez Bankası USD kuru üzerinden).



Şekil 8. TTK'da yıllara göre birim maliyetler

3. HAVZANIN TÜRKİYE ENERJİ TALEBİNE ve GENEL EKONOMİYE KATKISI

Türkiye'nin olumsuz enerji dengesi onu bir enerji ithalcisi ülke konumuna getirmiştir. Kömür varlığımız bu konuda potansiyel bir umut olarak görülmektedir. Ancak, Termik Enerji Santrallerinde ithal kömür hakim durumda olup bu durum ülkemizi önemli bir taşkömürü ithalatçısı yapmaktadır. 2024 Aralık itibariyle ülkemizde bulunan kömürle çalışan 69 elektrik üretim santralinden 1'i asfaltit, 48'i linyit, 4'ü taşkömürü ile ve 16 adedi ise ithal kömürle çalışmaktadır (ETKB, 2025). Ülkemizde kömüre dayalı santral kurulu gücü toplam kurulu gücün %19'u iken yerli kömüre dayalı kurulu gücün toplam kurulu güç içinde payı ise ancak %9,9 mertebesindedir. Yerli kömürün aleyhine olan koşulların başlıca nedeni linyitlerimizin kalitesinin düşüklüğüdür. Bu da özel kömür yakma teknolojilerinin kullanılmasını gerekli kılmaktadır.

Yerli kömüre dayalı termik santral projeleri uzun ve zahmetli bir yatırım dönemi gerektirdiğinden az sayıda müteşebbisin cesaret edebildiği bir girişimdir. Enerji sektörüne girmeyi hedefleyen yatırımcılar için, 3-4 yılda geri dönüşün başladığı ve riskli bir madencilik yatırımının söz konusu olmadığı hazır ithal kömür, kolaycı bir çözüm olmaktadır. Bu durumda ülkenin kendi birincil kaynaklarına başvurmadan dışa bağımlı olarak enerji üretimini arttırmak dışında bir kazanımı olmadığı gibi döviz geliri ve istihdam olanağı ise ithal yapıldığı ülke için kazanım olmaktadır. Bu bilgiler ve çıkarımlar ışığında ülkemizde yerli kömüre dayalı girişimlerin özel destek/teşvik görmesinin ülke yararına olacağı değerlendirilmekte ise de uygulamada bunun sağlanamadığı görülmektedir.

Keza, TTK tarafından kiralama yoluyla özel sektöre açılan ve henüz ciddi bir üretimin başlatılmadığı ancak önemli bir kapasiteye sahip "büyük sahalarda" da üretilecek kömürler ile çoğunlukla finans gücü az olan özel firmalara devredilmiş olan küçük sahalarda üretilen yüksek küllü kömürler daha çok termik santrallerde tüketime uygundur. Bu kömürler, basit lavvarlar ile ithal kömür kalitesinde ürünlere dönüştürülebilecek niteliktedir.

Ayrıca başta mevcut Havza rezervlerinin asıl önemli bölümünü içeren Amasra B olmak üzere özel sektörün gücünün yetmeyeceği anlaşılan büyük rödevanslı sahalarda (Bağlık, Göbü-Kazköy) yetkinin tekrar TTK'ya devri ile bir an önce ataletten kurtulması ve üretime hazırlanması mümkündür. Bunun için derhal çalışma başlatılması yararlı olacaktır.

TTK'nın dünyadaki benzerleri gibi enerji üretimini de kapsayacak bir komplekse dönüştürülmesinin zararı büyük ölçüde azaltacağı açıktır. Çevre dostu bir yapılanma ile Amasra B projesi bu çözüme en uygunu olarak görülmektedir. Buna bir de terkedilmiş kok üretiminin eklenmesi (kok fabrikasının yeniden kurulması) ve Maden Makinaları Fabrikasının Rehabilitasyonunun sağlanması ile katma değer üreten dev bir kurumun doğuşuna giden yolu açacaktır.

4. HAVZANIN TEMEL SORUNLARI, DARBOĞAZLAR ve FIRSATLAR

Türkiye'nin büyük kömür havzalarında (Zonguldak, Soma, Afşin-Elbistan vb.), merkezi kamu kurumlarının (TTK, TKİ, EÜAŞ, KİAŞ) entegre yönetim modelinin 1980'lerden itibaren terk edilmesi, kurumsal adaptasyon süreçlerini zorlaştırmış ve neoliberal küreselleşme paradigmasının etkisiyle stratejik planlama hatalarına yol açmıştır. Türkiye Taşkömürü Kurumu (TTK), bu geçiş sürecinin en belirgin örneklerinden birini temsil etmektedir.

Verimli madencilik uygulamaları için, ruhsat sahibi kurumlarca geliştirilmiş kapsamlı bir Master Plan (stratejik entegre planlama çerçevesi) oluşturulması zorunludur. Bu plan yukarıdan aşağıya ve çevreden merkeze bir üretim yaklaşımıyla hazırlanmalı; saha operasyonları bu plana göre koordine edilmelidir. Mevcut durumda uygulanan ve Havzanın parça parça ruhsatlandırılması (toplam rezervin dikey ve yatay doğrultuda bölük pörçük hale getirilmesi) kömür madenciliğinin zaten düşük marjinal kârlılığını daha da erozyona uğratmakta, uzun vadeli sermaye yatırımlarını engellemekte ve üretim verimliliği ile randıman göstergelerini sistematik olarak düşürmektedir.

Ülkemizin ana taşkömürü üreticisi olan TTK, 1990'lardan itibaren uygulanan politikalar neticesinde istihdam ve üretim hacminde sürekli düşüş kaydetmiş; 2024 mali yılında 12,7 Milyar TL (417,9 Milyon USD) net zarar açıklamıştır (TTK, 2025). Birim kömür üretim maliyeti, uluslararası maliyetlere göre oldukça yüksek olup (yaklaşık 150-200 USD/ton), demir-çelik sektörüne hammadde tedariki %3-4 paya gerilemiştir. Görüldüğü üzere, küreselleşme ve neoliberal ideolojilerin etkisinde maliyet muhasebelerinden çıkarılan sonuçlara göre planlamalar yapmak ülkemize güzide kurumlarını kaybettirdiği gibi gereksinimi olan üretim hedeflerine yönelmesini ve istihdam sorununu çözmesini sağlayacak araçları da yok etmektedir. Bunun tersine Havzaya yönelik olarak Japonya'nın 1970-2000 arası uyguladığı politikaya benzer bir politikanın uygulanması gerektiği düşünülmektedir. Japonya'da yüksek maliyetli yerli kömür üretimi (ithalat bağımlılığı dikkate alınarak), elektrik üretimi sübvansiyonları ve ithalatçılara zorunlu yerli kömür alımı mekanizmalarıyla desteklenmiş; böylece hem üretim sürekliliği sağlanmış hem de teknolojik kapasite (ör. uzun ayak madenciliği) korunmuştur (IEA, 2022). Türkiye'de benzer mekanizmaların eksikliği, TTK'nın rekabet gücünü ve istihdam kapasitesini sistematik olarak aşındırmaktadır.

Havzada hem işgücünde hem de kömür üretimindeki dramatik düşüşün temelini Havza'da 90'larda başlatılan "*kapatma – küçültme – özelleştirme*" süreci oluşturmuştur. Demir-Çelik endüstrisinin Zonguldak ve çevresinde kurulmasının asıl nedeni olan Havza bir zamanlar demir-çelik sektörünün kömür talebinin %50- 60'ını karşılarken bugün %3-4'ünü ancak karşılayan, stratejik önemini yitirmiş sıradan bir buhar kömürü havzasına dönüştürülmüştür.

Havza'daki iyileştirme uygulamalarının başlangıcında "*5 milyon ton kamu 5 milyon ton özel sektör: 10 Milyon ton*" şeklinde sloganlaştırılan projeksiyonun özel sektörle ilgili en önemli ayağını oluşturan ve 2009-10 yıllarında 2,5 milyon ton üretim yapılması öngörülen Amasra'da; 2025 yılı itibarıyla henüz verimli ve sürekli bir üretim yapılamamaktadır. Bunun yanında, özel sektör aracılığıyla işletilmesi öngörülen ve 2018 yılından itibaren 2 milyon ton üretim hedeflenen Bağlık-İnağzı sahasında arama çalışmaları gerçekleştirilmiş olsa da 2025 yılı itibarıyla henüz önemli bir faaliyet yapılamamıştır. Benzer şekilde Gelik Dik Kanat sahalarında da henüz önemli bir faaliyet yoktur. Bu durum; yukarıda açıklanan "havza madenciliği" ilkelerinin (tek elden yapılmış bir master plan ve tek elden yapılmış projeler) çok uzağında kalınmasından kaynaklanmaktadır.

Türkiye Taşkömürü Kurumu'nda (TTK) 1990'lardan itibaren benimsenen “*minimum üretim = minimum zarar*” paradigması, neoliberal özelleştirme politikalarının bir yansıması olarak ortaya çıkmış ve altyapı yatırımlarının (kuyu kazma, galeri açma) üretime dönüştürülmesini engellemiştir; nitekim üretime hazır ayak boyunun sadece %33' ünün kazılabilir oluşunun en net göstergesidir. Bu verimsizlik, birim kömür maliyetini 200 USD/ton seviyesinin üzerine yükseltirken, «*kamusal üretime çekilme*» politikaları iki temel çözümü (işgücü yoğunlaştırması veya mekanizasyon) sistematik olarak sınırlamaktadır. Havzada mekanizasyon imkanlarının geliştirilmesiyle %50-100 verim artışı ve %30-40 maliyet düşüşü sağlanabilecektir. Kısa vadede aktif kazı uzunluğunun %50 artırılması, TTK'yı 1,2 milyon ton/yıl satılabilir kömür üretim kapasitesine ulaştırabilecek ve özelleştirme baskısından kurtaracak potansiyelindedir.

Tüm bunların yanında, Türkiye'nin Paris Anlaşması'na taraf olması, küresel iklim politikalarına uyum sağlama ve özellikle Avrupa Birliği (AB) ile ekonomik ilişkilerde kritik bir adım olarak görülmektedir. Bu durum ise ülke kömür madencilğini doğrudan etkilemekte ve yeraltında neredeyse kömür bulunmayan hiçbir yeri olmayan Havza'da “*Kömürden Adil Çıkış*” başlıklı toplantıların bile yapılabilir olmasına neden olmuştur.

Paris anlaşması, realitede Türkiye gibi küresel emisyonlarda nispeten küçük bir paya sahip bir ülke üzerinde karbon emisyonlarını azaltma ve iklim hedeflerine ulaşma baskısı yaratmakta ve bu baskı, öncelikle yeni termik santral projelerinin hayata geçirilmesini zorlaştırmakta ve mevcut kömür enerjisi sektörünü kademeli olarak kapatma yönünde bir sinyal vermektedir. Bu durum, Türkiye'nin toplam kömür üretim potansiyeli için uzun vadede en büyük tehdit olarak görülmektedir.

8,6 milyar ton/yıllık kömür üretimi ve tüketiminde payı oldukça düşük olan ve küresel emisyonlarda nispeten küçük bir paya sahip Türkiye gibi bir ülkenin Çin ve ABD gibi büyük üreticilerin/yayıcılarının (özellikle Trump döneminde) tam taahhüt vermediği bir ortamda bu anlaşmaya taraf olması anlaşılması güç bir karardır. Ancak bu gerçek, TTK gibi yüksek maliyetli ancak stratejik işletmelerin korunması için siyasi bir savunma alanı yaratabilecektir. Hükümetler, Zonguldak taşkömürünü nadir bir stratejik kaynak olarak tanımlayıp, Anlaşma baskısından kısmen ayırarak, üretimini sürdürme yönünde bir politika izleyebilir.

Rusya-Ukrayna savaşının ardından Rusya'ya yönelik Batı yaptırımları, Rus kömürünün (hem termal hem de metalürjik) geleneksel Avrupa pazarlarından Asya ve Türkiye gibi ülkelere yönelmesine neden olmuştur. Ambargolar nedeniyle pazarlama zorluğu yaşandığı Rus kömürü genellikle piyasa fiyatının altında satılmaktadır. Türkiye, mevcut durumda nakliye dahil 80-85 USD civarında satın alınabilen ucuz Rus kömürünün büyük alıcılarından biri haline gelmiştir. Amerikan dolarının değerinin de baskılandığı ülkemizde bu haliyle yerli kömürün Rus kömürüyle yarışması neredeyse imkansızdır. Bu nedenle TTK'nın üretim arttırma hedeflerine ulaşması ancak devlet desteği ve ithalata karşı koruma önlemleriyle mümkün olabilir. Serbest piyasa koşullarında ucuz Rus kömürü, yerli üretimi doğrudan boğmaktadır.

Çin'in kömür üretimini rekor seviyelere çıkarması ve küresel kömür tüketimindeki payının yüksek kalması, kömürün küresel enerji dengesindeki yerinin hâlâ sağlam olduğunu göstermektedir. Çin'in bu tavrı, kömürün yakın gelecekte enerji sepetinden tamamen çıkmayacağı algısını güçlendirmekte ve Türkiye gibi ülkelere, kendi yerel kömür rezervlerini kullanma konusunda güven vermektedir. Küresel talep ve Çin'deki yüksek üretim, uluslararası kömür fiyatlarının belli bir seviyede kalmasını sağlamaktadır. Ancak Türkiye mevcut haliyle, hâlâ kaliteli (koklaşabilir) taşkömürü ithalatına mahkûmdur ve Çin'in rekor üretimi bu ithalat pazarını geniş tutmaktadır.

Mevcut haliyle Türk maden mevzuatı da Havzada madencilik faaliyetlerinin sürdürülmesi üzerinde olumsuz bir etki yaratmaktadır. Özellikle yeraltı kömür ocaklarını doğrudan ilgilendiren ve 2014 yılında 301 madencinin hayatını kaybettiği Soma Faciasından sonra düzenlenen Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği ile İşyerlerinde İşin Acil Durdurulmasına Dair Yönetmelik'te yapılan değişiklikler amaç itibariyle olumlu olsa da uygulamada birçok sorunu beraberinde getirmiştir. Özellikle yönetmeliklerin yayımlanmasını takiben yönetmelikte kullanılan muğlak/eksik/hatalı/yoruma açık ve net olmayan ifadeler ile pra-

tikte uygulanması mümkün olmayan bazı şartların getirilmesi gibi çeşitli durumlar nedeniyle önemli sorunlar ortaya çıkmıştır.

Ülkemizde yaşanan maden kazaları sonrasında, ocak çalışanlarının yanı sıra kazaların yaşandığı ocakları denetleyen denetleyicilerin de yargılamaya dahil edilmeleri sonrasında bu sorunlar 2025 yılı itibariyle iyice kendini göstermiştir. Buna ve yukarıda sayılan sebeplere bağlı olarak TTK'da 2025 yılı içinde yapılan son denetleme sonrasında TTK Üzümez, Karadon ve Kozlu Müesseselerine bağlı yeraltı ocaklarında işin acil durdurulmasına yönelik kararlar verilmiş ancak bu kararlar kamuoyu baskıları sonucunda uygulanamamıştır. Havalandırma (örneğin damar gaz içeriği, kendiliğinden yanma, gaz desoprisyonu, hava hızı, ana ve tali havalandırma, vb.) konularında yetkinliklerinin bilinmediği kişilerce hazırlandığı anlaşılan ve paydaşlarca tartışılmadan yayımlanan yönetmelikler nedeniyle yeraltı kömür madenciliği neredeyse yapılamaz hale gelmiştir. Örneğin, ana havalandırma ve tali havalandırma konularındaki ilke ve kuralların çoğu kez mühendis ve müfettişlerce yanlış yorumlanması (hatta birbiri ile karıştırılması) ve özellikle “*seri havalandırma*” ve “*bağımsız havalandırma*”nın pek iyi anlaşılması nedeniyle toplu işletme yöntemleri neredeyse literatürden silinmek istenmektedir.

Bu kapsamda, madencilik endüstrisindeki iş sağlığı ve iş güvenliğini düzenleyen mevzuattaki eksiklerin giderilmesi ve hataların/yanlışların düzeltilmesi için sektör temsilcilerinin bir araya gelmesiyle belirlenecek bir yöntemle kurulacak komisyon(lar)a ve yoğun bir çalışmaya gereksinim bulunmaktadır. Ancak, bu yönde bir adım atılmayacağı, mevcut kurumların üreteceği tekil/günlük çözümlerle yetinileceği anlaşılmaktadır.

Bu olumsuz tablo içinde, Donald Trump döneminde ABD'nin Paris Anlaşması'ndan çekilme kararı ve fosil yakıtları teşvik eden politikaları ve tutumu iklim hedeflerine ulaşma konusunda küresel baskıyı azaltmıştır. Bu, Türkiye dahil birçok ülkeye, kendi ulusal enerji güvenliği çıkarlarını iklim taahhütlerinin bir miktar önüne koyma konusunda cesaret vermiştir. Ancak, ABD'nin kömür üretimi Türkiye pazarı üzerinde doğrudan büyük bir etkiye sahip değildir. Ancak oluşturduğu “*iklim kurallarının esnetilebilirliği*” algısı, Türkiye'nin kendi taş kömürü üretimini devam ettirme kararlılığını siyasi olarak destekleyebilecek niteliktedir.

Bunun yanında, Enerji Bakanı Alpaslan BAYRAKTAR, 13.09.2025 tarihinde yerli kömür üretimini arttıracak bir teşvik paketi üzerinde çalıştıklarını belirtmiştir. Buna göre, 2030 yılına kadar yerli kömür santrallerinde üretilecek elektrik 7,5 dolar/cent/kWh bedelle devlet tarafından alınacağı, ayrıca yerli kömürle çalışacak yeni santrallerin de 2045 yılına kadar alım garantisi kapsamında olacağı, sanayide yerli kömürün kullanılmasının teşvik edileceği ve ithal kömür santrallerinden yerli kömürü harmanlayabilecek teknik kabiliyeti olanlara teşvik verileceği açıklandı (ETKB, 2025b). Bu kapsamda verilecek teşviklerin Zonguldak Taşkömürü Havzasına da olumlu şekilde yansıtılabileceği değerlendirilmektedir.

5. TTK YÖNETİMİNİN YENİDEN YAPILANDIRILMASI İÇİN GENEL İLKELER¹

Yeni bir yapılanmanın kaçınılmaz olduğu kabul edilmelidir. İlk aşamada yapılacak uygulamalara (özellikle bu raporda üstünde durulan büyük yatırımlara ve havzada ciddi bir üretim konsantrasyonuna) esas olarak tartışmaya sunulan ilkeler aşağıda belirtilmiştir.

- Meslek odaları, iktidar ve muhalefetin de rızasını dikkate alarak yönetim ve teknik konuda deneyimli, liyakat sahibi profesyonel bir genel müdür atamasının yapılması.

1 Bu raporun 5, 6 ve 7. Bölümleri, 2023 yılında Vedat DİDARİ, Tuğrul ÜNLÜ ve Kemal BARIŞ tarafından TMMOB Maden Mühendisleri Odası Zonguldak Şubesi için hazırlanan ancak yayımlanmayan “Zonguldak Taşkömürü Havzası'nda Verimlilik ve Üretimin Arttırılmasına Yönelik Yeniden Yapılanma Önerileri” başlıklı rapordan alıntılanmıştır).

- Yönetim kurulundaki üyelere müessese müdürlerinin de dahil edilmesi, bunun yanında Meslek odasının önerisiyle bir üyenin de maden mühendisleri adına kurula dahil edilmesi.
- Genel müdürlük bünyesinde rezerv geliştirme, havalandırma, tabaka kontrolü, nakliyat vb. temel konularda etkin ve deneyimli kişilerden oluşan farklı daire başkanlıklarının (yetkin bir Ar-Ge biriminin) oluşturulması (TTK'nın geçmişteki organizasyon şemasında yer alan ve küçülme mantığıyla kapatılan önemli unsurlarından Etüt ve Otomasyon vb. birimlerin yeniden yapılanması ile bu gerçekleştirilebilir).
- Havza üretim planlamasının, genel müdürlükte tek elden ve müesseselerin de görüş ve önerileri dikkate alınarak yapılması (Böylece, müesseselerin bağımsız ve kendine özgü üretim planlayıcısı konumundan çıkarılarak icracı bir yapıda görev yapmalarının sağlanması).
- Denetimlerin bağımsız, özel bir devlet kuruluşu tarafından yapılmasının sağlanması. (Özellikle afete yatkın, tehlikeli sınıftaki ocakların denetimi, özel kanun ve yönetmelikler dahilinde, Almanya'dakine benzer bir Maden Polisi kuruluşu tarafından denetime tabi tutulmalıdır. Bir sonraki bölümde buna yönelik ayrıntılı bir öneri yer almaktadır).

6. TTK'NIN AR-GE BİRİMLERİNDE ACİLEN ELE ALINMASI ÖNERİLEN KONULAR

- Müesseseler bazında dikey konsantrasyon ilkesinin yaşama geçirilmesi ve verimsiz katlardan çekilerek daha az katta çalışılması,
- Konsantrasyonun sağlanması durumunda yeni havalandırma planları ve hesaplamalarının yapılması,
- Havalandırma ve gaz izlemede kullanılan sensörlerin sayılarının ve yerlerinin etkin bir şekilde düzenleyerek, verileri müessese gaz izleme birimleri, yetkili kişilerin bilgisayar ve cep telefonlarından da 24 saat sürekli izlenir durumda bir sistem kurulması. Ayrıca tüm müesseselere ait gaz izleme verilerinin genel müdürlükteki ilgili daire tarafından da her an izlenebilmesi ve verilerin depolanabilmesinin sağlanması.,
- Kömür tozu patlamalarına karşı daha güçlü önlemlerin hayata geçirilmesi,
- Olası patlama, yangın vb. olaylara karşı üretim alanlarına gaz maskelerinin de izin verdiği dakika ve uzaklıklarda önceden tam teşekküllü olarak hazırlanmış ve taşta sürülmüş “acil durum kaçış cepleri” oluşturularak bu noktalara yeryüzünden irtibatlı bağımsız hava ve iletişim sağlayacak şekilde açıklıklar yaratılması ve uygun teçhizatla donatılması; Ayrıca kurtarma çalışmaları süresince bu kesimde yiyecek, su ve sağlık ekipmanını bulundurulması; gaz maskelerinin kurtarma sınırlarının dışında bulunan çalışma alanlarının ve ocak açıklıklarının mesafe hedefi ile üretimin konsantre hale getirilmesi da çalışmalarının hesabında kullanılması;
- Yarı mekanize kazı sistemine uygun panolarda kazıyı kolaylaştıracak sistem ve ekipman tasarımı veya seçiminin yapılması. Panolar özelinde tahkimat gereksinimleri ve alternatiflerinin pano hazırlık aşamalarında belirlenmesi,
- TTK'da halen gerçekleştirilen galeri ve tabanyolu açma işlerinin yeniden değerlendirilmesi:
 - Taşta sürülen galerilerde gerçekleştirilen delme patlatma işlerinde kullanılacak patlayıcı mevzuatını da değiştirerek uygun koşullarda gecikmeli kapsüllerin kullanılabilmesine olanak sağlanması ve böylece günlük tek atımda ilerleme hızının artmasının sağlanması,
 - Galeri açma işlerinin optimizasyonunu sağlayarak çevre kayacı en az örseleyecek şekilde patlatma düzenleri ve yöntemlerin hayata geçirilmesinin sağlanması,

- Taşta sürülen galerilerde kaya saptaması-püskürtme beton, çelik bağ-püskürtme beton veya bunların farklı kombinasyonlarının tahkimat elemanları olarak kullanılmasının tasarlanması,
- Tabanyolu ve galerilerde deformasyonların izlenmesi ve gerektiğinde gecikme olmadan önlemlerin alınmasının sağlanması,
- Damar içi yolların kazıcı makina ve yükleyiciler yardımıyla açılması, bu yolların damar yapısına göre bant nakliyatını da destekleyecek kesitlerde at nalı, ovaloid veya dikdörtgen kesitlerde sürülmesi,
- Zincirli oluklar yerine kesintisiz bant nakliyatına ve skip nakliyatlı ihraç sistemlerine geçilmesi,
- İşçi nakliyatını daha hızlı ve verimli gerçekleştirebilmek için önlemlerin alınması (bant nakliyatı, birbirine kaynaklanmış ray sistemleri ile daha hızlı lokomotif veya eşdeğer ulaşım araçları),
- Üç vardiya yerine dört vardiyalı sisteme geçerek zaman kaybının ve iş yerlerinin hem başıboş kalmasının önlenmesinin hem de bir önceki vardiyadaki çalışandan bilgi transferi yapılmasının sağlanması.

7. AFETLERE KARŞI YENİ BİR MEVZUAT BÜTÜNÜ ÖNERİSİ

Genel bir yönetmelik çalışmasına temel oluşturacak şekilde linyit ocakları için de geçerli olacağı düşünü- lerek aşağıdaki taslak hazırlanmıştır.

Raporun 4. Bölümünde de değinilen mevzuat bu haliyle kömür madencisine külfet hâline gelmiştir. Kö- mür madenciliğine özel ve acil bir mevzuat bütünü (örneğin; “*AFETLERE YATKIN HAVZALARDA BU- LUNAN KÖMÜR OCAKLARINA ÖZEL MEVZUAT*” gibi) ivedilikle hazırlanmasının yaşamsal önemi vardır. Bu mevzuat:

- Afete yatkın ocakların projelendirilmesi ve denetlenmesinde görev alabilecek teknik elemanları, dene- yimi esas alarak, kesin biçimde tanımlamalıdır.
- Tüm süreç boyunca denetimlerin, mümkünse yakın üniversiteler önderliğinde ve bölgede yerleşik, mesleki deneyimi uygun (çalışan veya emekli) mühendislerden de yararlanılarak oluşturulacak üst düzeyde yet- kilendirilmiş ve yaptırımlar uygulayabilecek yerel komisyonlar / kurullar kanalıyla yapılmasını öngörmelidir.
- Özellikle; havalandırma ilkeleri konusunda son düzenlemelerdeki eksik ve yanlışların giderilmesine öncelik vermelidir.
- İşletmelerde metanla ve kendiliğinden yanma ile mücadelenin, kömür ve gaz analiz laboratuvarları kurulmasını da içerecek şekilde düzenlenmesi koşulu getirilmelidir.

Kömürün patlayıcı gaz içerdiği ve / veya kendiliğinden yanmaya yatkın olduğu ocaklarda ve su baskını riski olan ocaklarda, işletmecilik öncesinde ocak tasarımı ve projelendirilmesinden başlayarak tüm süreci dü- zenleyecek ve denetleyecek özel kurumları / mekanizmaları içerecek bir mevzuat hazırlanmalıdır.

Kömür madenciliğinde uzman sayılacak öğretim üyelerinden ve kurumlarımızın mevzuata hakim ele- manlarından oluşan bir çalışma grubunun, mutlaka önemli kömür havzalarımızı ziyaret ederek ve deneyimli mühendislerle tartışarak olgunlaştırabilecekleri esasları yasal dokümana dönüştürmeleri makûl bir sürede ger- çekleştirilebilecek bir çalışmadır. Güvenli ve iyi denetlenen bir kömür madenciliği endüstrisine sahip Avrupa ülkelerinden birinin iş birliği sağlanarak süre daha da kısaltılabilir.

Bu çalışma en kısa zamanda başlatılarak kömür madenciliğimizde yaşanan kargaşaya ve tedirginliğe son verilmelidir.

8. SONUÇ

Kömürün; dünya üzerinde yaygın olarak bulunması ve üretilmesi, enerji üretimi açısından konvansiyonel ve güvenilir bir kaynak olması, gelişen temiz kömür teknolojileri ile çevresel etkilerinin en aza indirilebilmesi, diğer fosil yakıtlara (petrol ve doğal gaz) göre politik çekişmelerden uzak daha az riskli bölgelerde üretiliyor olması, tükenme ömürleri açısından daha fazla ömre sahip olması onun vazgeçilmez bir enerji kaynağı konumuna getirmektedir. Özellikle yarattığı istihdam olanakları ve tedarik güvenliği açısından kömür madenciliği, ekonomik işletmecilik yapılamayan ve üretim maliyetleri uluslararası kömür fiyatlarıyla rekabet etme şansı olmayan ülkelerde devlet desteği (sübvansiyonlar) ile sürdürülmektedir.

Zonguldak Havzası, yaklaşık 200 yıllık yeraltı madenciliği birikimi ve Türkiye'nin tek taşkömürü rezervini barındırması nedeniyle, ülkenin ulusal enerji ve hammadde arz güvenliği için stratejik, vazgeçilmez bir kaynaktır. Havza'nın sahip olduğu koklaşabilir kömür potansiyeli, özellikle demir-çelik sektörü için kritik bir öneme sahiptir. Bu stratejik öneme rağmen, Türkiye Taşkömürü Kurumu (TTK) mevcut durumda potansiyelinin çok altında üretim yapmakta ve bir dizi yönetsel, teknik ve küresel piyasa kaynaklı sorunla karşı karşıya bulunmaktadır.

Küresel enerji ve iklim dinamikleri, kömürün geleceği üzerinde çelişkili baskılar yaratmaktadır. Bir yandan Paris Anlaşması'na taraf olunması uzun vadeli iklim hedefleri ve karbon emisyonlarını azaltma yükümlülüğü getirirken, diğer yandan Çin'in rekor kömür üretimi ve ABD'nin (özellikle Trump döneminde) fosil yakıt yanlısı politikaları, kömürün küresel enerji sepetindeki ağırlığının devam edeceğini göstermektedir. Bu ise TTK'ya iklim baskısından bağımsız olarak ulusal çıkar temelinde korunma zemini sunabilecek niteliktedir.

Dünya ham çelik üretiminin %72,3 ü taşkömürüne bağlıken ülkemizde bu oranın %30.8 düzeyinde oluşu düşündürücüdür. Elektrikli Ark Ocakları'ndan (EAO) üretime verilen ağırlık ülkemizi dünyanın en büyük hurda ithalatçısı yapmaktadır. Durumu normalize etmenin yolu yüksek fırın teknolojisinin üretimdeki payını arttırmaktan yani daha çok taşkömürü kullanmaktan geçmektedir. Havzanın demir-çelik sektörüne sağlayabildiği düşük miktarda (200-250 bin ton/yıl) taşkömürü bugün 6-6,5 milyon ton/yıl düzeylerinde ithalatı gerekli kılarken ileride daha yüksek miktarlarda ithalatın kaçınılmaz olduğu bir gerçektir. Toplam taşkömürü ithalatımız da 38,5 Milyon/ton/yıl mertebelerine yükselmiş olup neredeyse tüketimimizin %96'sı civarındadır.

TTK'nın ve Havza madenciliğinin 5 milyon tonluk rekor seviyelerden 1 milyon tonun altına düşen üretimini yeniden canlandırması, köklü yapısal çözümler gerektirmektedir. TTK'nın üretim kapasitesini artırabilmesi için öncelikle Havza'nın tek bir master plan çerçevesinde "Havza Madenciliği" ilkelerine uygun yönetilmesi şarttır. Bu bütüncül yönetim için liyakat ve ehliyet sahibi bir üst yönetim kadrosu tesis edilmeli; bu kadro, emekliliklerle eriyen nitelikli işçi, teknik eleman, mühendis kadrolarını derhal kapatma ve Kurumun şişmiş üretim dışı kadrolarını normalize etme yetkisiyle donatılmalıdır. Türkiye'nin önemli bir sorunu olan istihdam, TTK'nın yeniden yapılandırma sürecinin merkezine konulmalıdır, zira madencilik sektörünün yüksek istihdam çarpanı bölge ekonomisi için hayati önem taşımaktadır.

Teknik açıdan bakıldığında, üretim artışının önündeki temel darboğazlar olan işçi açığı ve hazırlık yetersizliği acilen giderilmelidir. Mevcut atıl ayak uzunluklarının üretime kazandırılması ve karmaşık jeolojik yapıya uyumlu azami ölçüde mekanizasyonun sağlanması, hedeflenen kapasiteye ulaşmanın temelini oluşturmaktadır. Ayrıca, TTK'nın havzada lider ve iş sağlığı güvenliği (İSG) açısından örnek işletme misyonunu tam olarak yerine getirmesi, kitlesel iş kazalarını önlemek adına kritik bir zorunluluktur. Rödevanslı sahaların da TTK'nın teknik koordinasyonu ve master planlarına tam entegrasyonu sağlanmalı, uzun vadede bu sahaların yeniden Kurum uhdesine geçmesi stratejik bir opsiyon olarak değerlendirilmelidir.

Sonuç olarak TTK'nın rehabilitasyonu, yalnızca bir maliyet sorunu olarak değil, ulusal enerji güvenliği, kritik hammadde temini ve bölge istihdamı açısından bir makroekonomik zorunluluk olarak ele alınmalıdır. Küresel rekabet ve iklim baskısı karşısında TTK'nın varlığını sürdürmesi ve üretim hedeflerini arttırması, an-

çak devlet desteği ile mümkündür. Kurum, sadece kömür üreten bir yapı olmaktan çıkıp, demir-çelik sektörüne yönelik tam kapasiteyle çalışacak, yeni arama faaliyetleriyle (denizaltı ve derin kotlarda) rezervini artıracak ve enerji/kok üretimi gibi dikey entegrasyon adımlarıyla katma değer zincirini genişletecek bir vizyonla yeniden yapılandırılmalıdır. Aksi takdirde, Türkiye, yaklaşık 200 yıllık yeraltı kömür madenciliği birikimini ve stratejik taşkömürü potansiyelini kaybetme riskiyle karşı karşıya kalacaktır.

KAYNAKLAR

- International Energy Agency (IEA) 2022. Coal 2022: Analysis and forecast to 2025, <https://www.iea.org/reports/coal-2022>
- BP, 2021. BP Statistical Review of World Energy, 69 s., <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2021-full-report.pdf> (Mart 2025'te erişim sağlandı).
- EIA. 2025. U.S. International Energy Administration. World Data.
- Energy Institute, 2024. Statistical Review of World Energy, <https://www.energyinst.org/statistical-review/resources-and-data-downloads> (Haziran 2025 tarihinde erişim sağlandı).
- ETKB, 2025a. Türkiye Cumhuriyeti Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Kömür, <https://enerji.gov.tr/bilgimerkezi-tabii-kaynaklar-komur> (Mart 2025'te erişim sağlandı).
- ETKB, 2025b. Türkiye Cumhuriyeti Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Yerli Kömüre Teşvik Geliyor, (<https://enerji.gov.tr/haber-detay?id=21569>) (Ekim 2025'te erişim sağlandı).
- T.C. Sayıştay Başkanlığı (2018) Türkiye Taşkömürü Kurumu Genel Müdürlüğü TTK 2017 Yılı Denetim Raporu, 200 s.
- T.C. Sayıştay Başkanlığı (2022) Türkiye Taşkömürü Kurumu Genel Müdürlüğü (TTK) 2021 Yılı Sayıştay Denetim Raporu, 119 s.
- T.C. Sayıştay Başkanlığı (2023) Türkiye Taşkömürü Kurumu Genel Müdürlüğü (TTK) 2022 Yılı Sayıştay Denetim Raporu, 200 s.
- TTK, 2023, Türkiye Taşkömürü Kurumu Genel Müdürlüğü Faaliyet Raporu, 108 s.
- TTK, 2024, Türkiye Taşkömürü Kurumu Genel Müdürlüğü Faaliyet Raporu, 108 s.
- TTK, 2025, Türkiye Taşkömürü Raporu, 2023 Yılı Taşkömürü Sektör Raporu, 56 s.

ENERJİ VE KÖMÜR SEKTÖRÜNDEKİ ÖZELLEŞTİRMELERİN DEĞERLENDİRMESİ

EVALUATION OF PRIVATIZATIONS IN THE ENERGY AND COAL SECTOR

Selami Leloğlu¹

¹ Maden Mühendisleri Odası Enerji ve Kömür Çalışma Grubu

ÖZ

Bu çalışmada; Türkiye'nin enerji ve kömür sektörlerinde bilinçli bir politika olarak uygulanan özelleştirmenin günümüzdeki ekonomik ve toplumsal sonuçları değerlendirilmiştir. .

Anahtar Kelimeler: Madencilik, kömür, enerji, özelleştirme

ABSTRACT

In this study, the economic and social outcomes of privatization, implemented as a deliberate policy in Turkey's energy and coal sectors, have been evaluated.

Keywords: Mining, coal, energy, privatization

GİRİŞ

Bildiri üç ana bölümden oluşmaktadır. 1. bölümde Dünya ve Türkiye'de birincil enerji ve elektrik enerjisi üretim, tüketim istatistikleri verileri genel hatları ile ve enerji hammaddeleri bazında değerlendirilmiştir. Madencilikte özelleştirme öncesi durumu açıklamak için 2. bölümde Türkiye'de 1978 yılında yapılan devletleştirme hakkında kısa bir bilgi verilmiş, bildirinin ana omurgasını oluşturan özelleştirme sonuçları 3. bölümde ayrıntılı olarak değerlendirilmiştir.

DÜNYA'DA VE TÜRKİYEDE ENERJİ VE KÖMÜR

Dünya'da Enerji

Uluslararası Enerji Ajansı (UEA) Dünya Enerji Görünümü 2023 Raporuna göre 2022 yılında Dünya'da birincil enerji arzı toplam 632 EJ (Exajoule) düzeyindedir, Kaynaklara göre dağılımda ise ilk sırayı 187 EJ ve %29,6 pay ile petrol, sonra sırasıyla 170 EJ ve %27 pay ile kömür, 145 EJ ve %23 pay ile doğal gaz almaktadır. Bu durumda geleneksel biyoyakıt da dahil edildiğinde 2022 yılında toplam enerji arzının %83'ünün fosil yakıtlardan, %12'sinin yenilenebilir kaynaklardan, %5'inin ise nükleerden elde edildiği görülmektedir.

Mevcut projeksiyona bakıldığında kömürden 2025 sonrasında başlayan çıkış artarak devam edecek, 2050 yılında 2022 yılı gerçekleşen değerinin yüzde 70 altında bir değere düşecektir. Fosil yakıtların birincil enerji arzı içindeki payında beklenen yüzde 24'lük düşüşün en büyük nedeninin kömürden çıkış olacağı öngörülmektedir. (Çizelge 1)

Çizelge 1. Dünya Birincil Enerji Kaynakları Arzı (EJ)

YAKIT TÜRÜ	2010	2022	2030	2040	2050
KÖMÜR	153	170	147	119	102
PETROL	173	187	195	187	186
DOĞALGAZ	115	145	149	145	145
GELENEKSEL BİYİYAKIT	25	24	19	18	16
FOSİL YAKITLAR TOPLAMI	466	526	510	469	449
FOSİL YAKITLAR PAYI (%)	86	83	76	68	62
GÜNEŞ	1	7	23	49	70
RÜZGAR	1	8	19	33	42
HİDROLİK	12	16	18	20	23
MODERN BİYİYAKIT (KATI, SIVI, GAZ)	26	40	52	64	74
DİĞER YENİLENEBİLİR	5	6	9	14	19
YENİLENEBİLİR TOPLAMI	45	77	121	180	228
YENİLENEBİLİR PAYI (%)	8	12	17	26	31
NÜKLEER	30	29	37	43	48
NÜKLEER PAYI (%)	6	5	6	6	7
GENEL TOPLAM	541	632	668	692	725

(Kaynak UEA 2024)

NOT: 2010 ve 2022 değerleri gerçekleşen, 2030, 2040 ve 2050 değerleri UEA'nın mevcut politikalar dahilindeki tahminleridir.

Türkiye'de Enerji

Türkiye birincil enerji arzı bakımından dışa bağımlı bir ülkedir. Aşağıda Makina Mühendisleri Odasının 2024 yılı Enerji Görünümü raporundan (MMO 2024) alınan tabloda bu bağımlılığın giderek arttığı açıkça görülmektedir. Tabloda görüldüğü üzere 1990-2022 yılları arasında toplam birincil enerji arzı 3 kat artmış, buna karşılık enerji ithalatı 4 kat artmıştır. (Çizelge 2)

Çizelge 2 Türkiye Toplam Enerji Arzı, İthalat ve İhracatı

	1990	2002	2010	2020	2022	1990-2022 ARTIŞI (%)
T.B.E. ARZI	52,5	77,1	105,9	147,2	157,8	200,6
T.B.E. ÜRETİMİ	25	24,4	31,5	44,1	50,8	103,2
T.B.E. İTHALATI	30,7	57,2	84,6	114,3	125,1	307,5
T.B.E. İHRACATI	2,1	3,2	7,9	8,8	10,9	419
E. ÜRETİMİ/TOPLAM ENERJİ (%)	47,6	31,6	29,7	29,8	32,2	-15,4

(Kaynak MMO 2024)

Çizelge 3. Türkiye’de birincil enerji arzının kaynaklara göre dağılımı

YAKIT TÜRÜ	2002		2015		2022		2002-2022	
	ARZ BİN TEP	TEA PAYI (%)	ARZ BİN TEP	TEA PAYI (%)	ARZ BİN TEP	TEA PAYI (%)	ARZ DEĞİŞİM ORANI (%)	TEA DEĞİŞİM ORANI (%)
KÖMÜR	21.144	27,4	34.671	26,8	41.376	26,2	95,7	-1,2
PETROL	31.049	40,3	39.238	30,4	45.113	28,6	45,3	-11,7
DOĞALGAZ	14.598	18,9	39.651	30,7	43.538	27,6	198,2	8,7
HİDROLİK	2.897	3,8	5.775	4,5	5.745	3,6	98,3	-0,2
BİYOYAKIT, ODUN, ÇÖP, ATIK	5.974	7,8	2.964	2,3	4.513	2,9	-24,5	-4,9
RÜZGAR, GÜNEŞ, JEO.	1.142	1,5	6.635	5,1	16.844	10,7	1.375	9,2
STOK KULLANIM	271	0,4	264	0,2				
TOPLAM ENERJİ ARZI	77.075		129.198		157.129		103,9	

(Kaynak MMO 2024)

TÜRKİYE’DE KÖMÜR MADENLERİNİN DEVLETÇE İŞLETİLMESİNE DAİR YASAL DÜZENLEME

Türkiye’de kömür sahalarının devletçe işletilmesine 1978 yılında çıkartılan 2172 sayılı kanunla karar verilmiştir. Bu kanun düzenlemesi öncesinde Türkiye’de linyit üretimleri 10-15 milyon ton arasında değişmekte ve ağırlıklı olarak özel sektör tarafından üretim yapılmaktaydı. Taşkömürü üretimleri ise o dönemde yıllık 3,5-4 milyon ton düzeyinde gerçekleşmiştir. Devletleştirme öncesinde üretilen kömürler ağırlıklı olarak ısınma ve sanayi sektörlerinde kullanılmıştır. Bu dönemde ülkemizde Çatalağzı, Seyitömer ve Tunçbilek dışında yerli kömüre dayalı termik santral bulunmamaktadır.

Kömür madenciliği için adeta bir milat olan devletleştirme, 2172 sayılı kanun düzenlemesi ile önemli maden cinslerinin (kömür, asfaltit, demir, bor, radyoaktif mineraller) sadece devlet tarafından işletilmesi amaçlanmış ve bu amaç büyük ölçüde gerçekleştirilmiştir. Linyit kömür sektörü açısından bu kanun düzenlemesinin bir başka önemi ise, özel sektörden alınan küçük ölçekli sahaların birleştirilerek havza haline dönüştürülmesidir. Bu kanun sonrasında kömürde yaygın olarak havza madenciliği uygulamaları başlatılmıştır. Bunun bir sonucu olarak havza madenciliğinin gereği önemli yatırımlar yapılmış, açık ocaklarda dragline, ekskavator, büyük tonajlı kamyonlar ve döner kepçeli kazıcı (bager) yatırımları ile yer altı madenleri için Çayırhan ile başlatılan ve Soma’da devam ettirilen mekanize sistem malzeme ve teçhizat yatırımları bu dönemde yapılmıştır.

Bu düzenleme öncesinde kömür sektöründe üretim bakımından fazla etkili olmayan Türkiye Kömür İşletmeleri (TKİ) Kurumu, yaptığı yatırımlar ve bunun sonucunda elde ettiği üretim kapasitesi ile kömür ve enerji sektöründe önemli bir kurum haline gelmiştir. TKİ devletleştirme sonrasında kendisine verilen ruhsat sahalarının bulunduğu bölgelerde üretim birimleri oluşturmuş, bu bölgelerde kamusal üretim yapılacak şekilde makine, malzeme ve teçhizat yatırımlarını yapmış, çalışanların gerek işletme alanlarında gerekse yönetim merkezlerinde ihtiyaç duyacağı lojman, bina ve diğer sosyal donatı tesislerini tamamlamıştır.

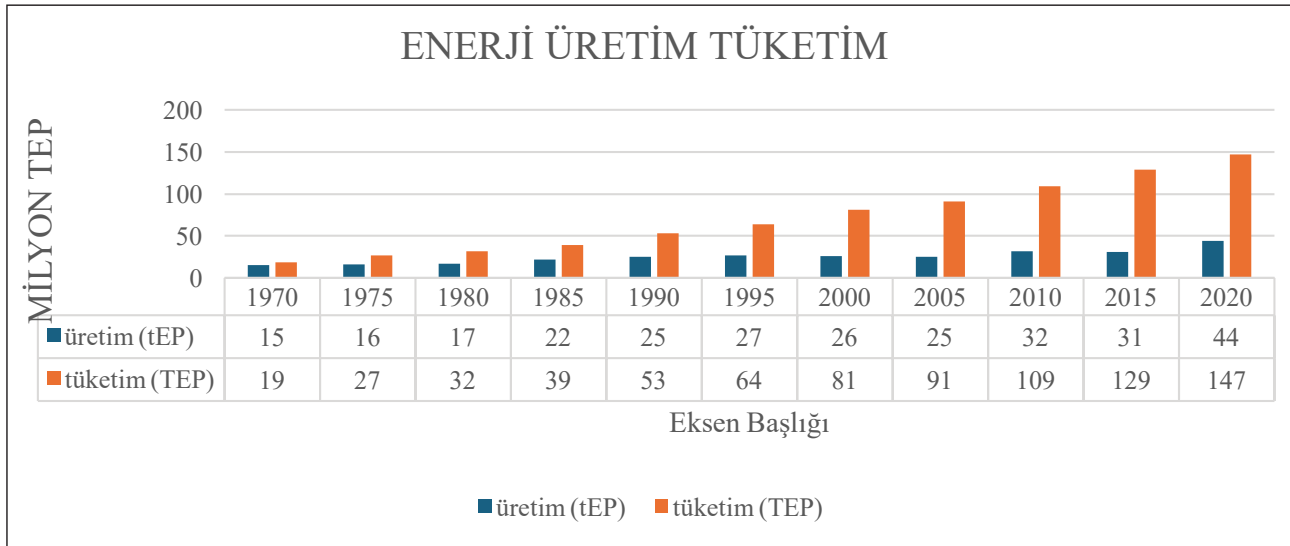
Erzurum, Şırnak, Çorum, Kahramanmaraş gibi iller ve bunların kömür rezervi bulunan ilçelerinde yapılan yatırımlar ile bölgesel kalkınma ve istihdama önemli katkıda bulunulduğu gibi, bu bölge halkının kömür ihtiyacı da bu üretimlerden karşılanmıştır.

Üretim bölgelerinin artışı ile artan mühendis ihtiyacı nedeni ile yoğun bir mühendis istihdamı da bu süre içinde yapılmıştır. Bu yatırımlar diğer faydalarının yanında mühendis istihdamında, eğitiminde önemli bir yere sahiptir.

Devletleştirme uygulaması tesadüfen ortaya çıkmış değildir. Ülkemizde ve dünyada etkili olan bir enerji krizi aşamasında bu düzenleme yapılmıştır ve en önemli amacı ülkemizin enerji ihtiyacını karşılayacak yatırımların yapılmasıdır. Bu kapsamda bir taraftan havza madenciliği ile kömür sahalarında büyük projeler hayata geçirilirken, doğru bir strateji ile bu havzalarda üretilen kömürlerin değerlendirilmesi için kömür havzaları yakınlarına uygun alanlarda termik santraller inşa edilmiş, böylece enerjinin yerli kaynak olan kömürden elde edilmesi amaçlanmıştır.

Santral yatırımları yine o dönemde ismi Türkiye Elektrik Kurumu (TEK) olan büyük bir kamu işletmesi tarafından gerçekleştirilmiştir. 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 gerçekleştirilmiştir. Yapılan bir takım teknik ve idari hatalar bir yana bırakılırsa, o dönemde kömür madenciliği ve enerji ilişkisinde temel olarak doğru bir stratejinin belirlendiğini söyleyebiliriz.

Bu yatırımların olumlu sonuçları bir süre sonra alınmaya başlanmış, TKİ'nin üretimi 6-7 milyon tondan 40 milyon tonlara yükselmiş, üretilen kömürün çok büyük bir kısmı o zamanki adı ile Türkiye Elektrik Kurumuna verilerek elektrik enerjisi sektöründe kullanımı sağlanmıştır. Aynı dönemde yapılan hidroelektrik santral yatırımları ile ülkemizin elektrik ihtiyacının tamamına yakın bir kısmının yerli kaynaklardan karşılanması sağlanmıştır. Ancak daha sonra bu yatırımları destekleyecek ve yaygınlaştıracak ilave yatırım ve iyileştirmeler yapılamadığından üretim/tüketim makası gittikçe açılmış, oluşan açık ithal kaynaklardan karşılanmıştır. (Şekil 1) (Kaynak ETKB)



Şekil 1. 1970-2020Eenerji Üretim Tüketim Grafiği

Not: Yukarıdaki grafik beşer yıllık periyotlar halinde hazırlandığından ve 2025 değerleri henüz belli olmadığından 2023 verisini buradan paylaşmak yeterli olacaktır. 2023 yılında üretim 49 TEP, tüketim ise 158 TEP olarak gerçekleşmiştir. Üretimin tüketimi karşılama oranı 1970'te %79 dan, seksenli yıllarda %50'ye, doksanlı yıllarda %40'a, iki binli yıllardan itibaren %30'a gerilemiştir. ETKB 2023 Enerji Denge Tablosunda %30 civarındaki oranın benzer şekilde devam ettiği görülmektedir. (Kaynak ETKB 2023)

TÜRKİYE'DE ÖZELLEŞTİRME

Kömür Sektöründe Özelleştirme

1970'li yılların ortalarında başlayan ama özellikle 1980 sonrasında yaygınlaşan liberalleşmenin bir sonucu olarak, bizim gibi gelişmekte olan ülkelerde özelleştirme adeta sihirli bir kalkınma modeli gibi sunulmuş, bu kapsamda yerel/uluslararası sermaye grupları ve yönetim erki birlikte ciddi bir hazırlık ve propaganda faaliyeti yapmıştır.

Özelleştirme öncesinde öncelikle 1983 yılında yürürlüğe giren 2840 sayılı yasa ile 2172 sayılı Devletçe İşletilecek Madenler Hakkında Kanunun kapsamı daraltılmış, 1985 yılında Maden Kanunu özelleştirmeye uygun bir şekilde yeniden düzenlenerek, mevzuat amaca uygun hale getirilmiştir. Bununla paralel olarak kamu kurumlarının ihtiyaç duyduğu yatırımlar kesilmiştir. Bu kapsamda kamu işletmelerinin iyileştirme yatırımları yapılmamış, ihtiyaç duydukları ekipman, yedek parça ve eleman talepleri karşılanmamış, kurumlar adeta çürümeye terk edilmiştir.

Diğer taraftan yapılacak özelleştirmede kamuoyu tepkisini önlemek, hatta mümkün olursa kamuoyu desteğini sağlamak için yoğun bir özelleştirme propagandası başlatılmıştır. Bu kapsamda yaşanan ekonomik sorunların kaynağının KİT'ler olduğu söylenerek, eğer özelleştirme gerçekleşirse;

1. Maliyetlerin düşeceği,
2. Yatırımların artacağı,
3. Rekabet nedeni ile halkın ucuz kömür ve elektriğe sahip olacağı,
4. Bölgesel kalkınma ve istihdamın artacağı,

5. Devletin zarar eden kurumlara verdiği desteği halka vereceği, bu sayede halkın refahının yükseleceği, şeklinde propaganda yapılarak kamuoyu desteği sağlanmaya çalışılmıştır. İtiraf etmek gerekir ki bunda da büyük ölçekte başarılı olunmuştur.

Türkiye Kömür İşletmeleri Genel Müdürlüğü Sahalarının Özelleştirilmesi

Kömür madeni üretimi yapan kamu kurumlarını üretimden koparmak ve rahat özelleştirme yapabilmek için öncelikle kurumların yasal statülerinde değişiklikler yapılmıştır. Kurum statülerinde "üretmek, işletmek" gibi görevler "üretmek ve ürettirmek, işletmek ve işlettirmek" olarak değiştirilmiştir. TKİ statüsünde bu değişiklik 28.10.1983 tarihli kararname ile yapılarak kurumda özelleştirmenin ilk hazırlığı yapılmıştır.

TKİ'de özelleştirme çabalarının evveliyatı 1985-1990 yıllarına dayanır. İlk büyük çaptaki uygulama Sivas Kangal sahasıdır. Bu sahanın dragline, ekskavatörler ve büyük tonajlı kamyonlar dahil her türlü makine ve ekipman yatırımı, üretim panoları, yollar gibi altyapı yatırımları TKİ tarafından tamamlandıktan sonra, saha özelleştirme amacı ile TEK'e devredilmiş ve sonrasında üretime hazır bir şekilde özel bir firmaya verilmiştir. 1990-2000 yılları arasında Elbistan ve Çayırhan sahaları da özelleştirmek amacı ile TEK'e devredilmiştir. Bu dönemde diğer özelleştirme çabaları ise sonuçsuz kalmıştır.

TKİ'de yoğun özelleştirme faaliyetleri 2000 yılı sonrasında gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda 2002/2010 yılları arasında ruhsatları TKİ'ye ait Tekirdağ'da Saray, Aydın'da Söke, Bolu'da Göynük, Konya'da Ermenek, Çorum'da Dodurga, Çankırı'da Orta, Erzurum'da Oltu, Aşkale, Şırnak'ta Silopi ve Şırnak kömür sahaları özel sektöre verilmiştir.

2010 sonrasında ise çoğunlukla termik santral sahaları Kütahya'da Seyitömer, Soma'da Deniz, Evciler, Muğla'da Yatağan, Milas ve Tınaz, Bursa'da Orhaneli ve Keles termik santraller ile birlikte özelleştirilmiştir.

Son olarak yapılan bir kanun düzenlemesi ile TKİ ve TTK sahalarının bölünerek ruhsat devri ile özelleştirilmesinin önu açılmıştır. Bu kapsamda TKİ’de Soma Eynez de 3 saha Kütahya Tunçbilek’te 1 sahanın ruhsat devri gerçekleştirilmiştir.

TKİ rezerv durumuna bakıldığında; aşağıda 2001 yılında TKİ’nin faaliyet raporunda belirttiği üretim bölgeleri ve bunların rezervleri görölmektedir. 2021 yılı faaliyet raporuna bakıldığında ise bu üretim bölgelerinden ÇLİ, ELİ ve GLİ dışındaki işletmelerde kurumun üretim faaliyetlerinden tamamen çekildiği, özel sektör üretimlerinin kontrolü amacı ile beş adet kontrol biriminin oluşturulduğu görölmektedir. (Çizelge 4 2001 yılında TKİ’nin rezerv bilgileri)

Çizelge 4 TKİ 2001 yılı Rezervleri

BÖLGELER	Mümkün (X1000 ton)	Muhtemel (X1000 ton)	Görünür (X1000 ton)	Hazır (X1000 ton)	Toplam (X1000 ton)
ADL		9.895	73.855	50	83.800
DLİ	1.558	2.557	92.325	607	97.047
OLİ	479		617	130	1.226
GAL	7.300	29.470	42.896	388	80.054
ÇLİ			90.058	249	90.307
TLİ		105.570	23.582		129.152
KLİ	1.560	19.945	45.745	145	67.395
BLİ			39.852	682	40.534
İLİ		25.960	282.281	1.611	309.852
GLİ			319.732	2.928	322.660
SLİ			173.887	8.064	181.951
ELİ	22.439	77.500	494.338	9.787	604.064
GÖLİ		1.000	37.901	100	39.001
GELİ			120.240	308	120.548
YLİ			284.854	747	285.601
DİĞER SAHALAR	4.931	18.129	78.583		101.643
TOPLAM	38.267	290.026	2.200.746	25.796	2.554.835

(Kaynak TKİ 2001)

Not: Kısaltmalar; ADL (Alpagut, Dodurga Linyitleri İşletmesi), DLİ (Doğu Linyitleri İşletmesi, OLİ (Orta Anadolu Linyitleri İşletmesi), GAL (Güneydoğu Anadolu Linyitleri İşletmesi), ÇLİ (Çan linyitleri İşletmesi), TLİ (Trakya Linyitleri İşletmesi), KLİ (Konya Linyitleri İşletmesi), BLİ (Bolu Linyitleri İşletmesi), İLİ (İlgın Linyitleri İşletmesi), GLİ (Garp Linyitleri İşletmesi), SLİ (Seyitömer Linyitleri İşletmesi), ELİ (Ege Linyitleri İşletmesi), GÖLİ (Göynük Linyitleri İşletmesi), GELİ (Güney Ege Linyitleri İşletmesi), YLİ (Yeni-köy Linyitleri İşletmesi)

Çizelge 5 TKİ 2023 Yılı Rezervleri

BÖLGELER	MÜMKÜN (x1000ton)	MUHTEMEL (x1000 ton)	GÖRÜNÜR (x1000 ton)	TOPLAM (x1000 ton)
ELİ			173.712	173.712
GLİ	2.512	900	147.156	150.568
ÇLİ		47.054	31.150	78.204
AELİ	70.456	553.000	417.500	1.040.956
KONTROL VE TAKİP MÜDÜRLÜKLERİ	35.434	654.103	527.727	1.217.264
TOPLAM	108.402	1.255.057	1.297.245	2.660.704

(Kaynak TKİ 2024)

Not: Kısaltmalar, ELİ (Ege Linyitleri İşletmesi), GLİ (Garp Linyitleri İşletmesi), ÇLİ (Çan Linyitleri İşletmesi), AELİ (Afşin Elbistan Linyitleri İşletmesi)

TKİ faaliyet raporları esas alınarak hazırlanan her iki çizelge dikkatle incelendiğinde 2001 yılında TKİ'nin 15 adet müessese, bölge müdürlükleri ve başmühendisliklerinde üretim yapabileceği yaklaşık iki buçuk milyar ton rezervinin bulunduğu, bu birimlerin hepsinde çalışma yapıldığı yine faaliyet raporlarında belirtilmektedir. 2024 yılına gelindiğinde ise TKİ'nin rezervlerinde az da olsa bir artış görülmesine rağmen bu rezervin Elbistan ve kontrol müdürlüklerine ait kısmı çıkıldığında geriye kurumun çalışabileceği 400.000 ton rezerv kalıyor ki bunun da büyük bir kısmı yine hizmet alımı veya kömür kazı yükleme gibi yöntemlerle özel sektöre tahsis edilmiş durumdadır.

Mevcut durumda ÇLİ, GLİ ve ELİ'nin çok az bir kısmı (100/150 milyon ton civarı) yani toplamda 200/250 milyon ton rezerv kurum üretimi için müsait olmasına rağmen, 2 milyar tonun üzerinde rezerve sahip diğer sahalar ya ruhsat devri veya rödövens ile özel sektörün kullanımına bırakılmıştır. TKİ tarafından üretim yapıldığı beyan edilen sahalarda ise hizmet alımı v.s. şekilde ağırlıklı olarak yine özel sektöre üretim yaptırılmaktadır. Kurumun 2024 yılı faaliyet raporunda 1.040 milyar ton rezerve sahip Elbistan Çöllolar sahası da rezerv tablosunda gösterilmiş, bu rezerv dahil toplam rezervin 2.660,704 ton olduğu belirtilmiştir. Bu rezervin yeniden EÜAŞ'ye devredilmesi durumunda TKİ toplam rezervi 1,6 milyar ton, bunun TKİ tarafından çalışılabilecek kısmı 200/250 milyon ton olduğu görülmektedir.

Üretim rakamlarına bakıldığında 2001 yılında toplamda 33.609.438 ton olarak gerçekleşen yıllık satılabilir üretimin, 2024 yılında 28.368.530 ton olarak gerçekleştiğini görmekteyiz. Yani üretim miktarında bir miktar düşüş söz konusudur. Yine 2024 yılı faaliyet raporu verilerine göre bu üretimin sadece 6.765.197 tonu TKİ üretimi, diğer 21.603.333 tonu ise özel sektöre yaptırılan üretimdir.

Toplamda ülkemizin linyit üretim değerlerine baktığımızda da benzer bir durumla karşılaşmaktayız. ETKB enerji denge tablolarına göre 2000 yılında 60.854.000 ton olarak gerçekleşen Türkiye linyit kömürü üretimi, aradan geçen yirmi üç yılda yapılan çok sayıda özelleştirmeye rağmen 2023 yılında 71.868.000 tona çıkabilmiştir. Bu sonuç göstermektedir ki yapılan kaynak transferinin üretim artışına beklenildiği gibi katkısı olmamıştır.

TKİ Özelleştirme Faaliyetlerinin Sonuçları

1. 2001 yılında 11 İşletme Müdürlüğü, 4 Baş mühendislik olarak toplam 15 üretim birimi ile sürdürülen faaliyetler, 2024 yılında 4 İşletme Müdürlüğü 6 Kontrol Müdürlüğü'ne dönüştürülmüştür. Buna karşılık Genel Müdürlük merkez teşkilatının organizasyon yapısında kayda değer bir değişiklik yapmamıştır.

2. 2001 yılında toplam 2,5 milyar ton rezervin tamamında kurum üretim hakkına sahipken, 2024 yılında 2,66 milyar ton toplam rezervin 200/250 milyon tonluk bir kesiminde üretim hakkına sahip konuma getirilmiştir.

3. 2001 yılında yapılan 33,6 milyon ton satılabilir üretimin tamamı kurum imkanları ile gerçekleştirilmişken, 2024 yılında yapıldığı iddia edilen 28 milyon ton satılabilir üretimin içinde kurum payı 7 milyon tondan azdır.

4. TKİ kendi üretim kapasitesinin (yaklaşık 7-10 milyon ton/yıl) çok üstünde (yaklaşık 15-20 milyon ton/yıl) satış taahhütlerine sokularak özel sektörün üretimine bağımlı hale getirilmektedir.

5. Bu tek yanlı bağımlılık nedeni ile TKİ'nin fiyat belirleme, etkili kontrol ve firmalar üzerinde sözleşme doğrultusunda yaptırım yapma imkânı pratikte ortadan kalkmıştır. TKİ tarafından alınan/ürettirilen kömürlerin TKİ'ye gerçek maliyetleri TKİ satış fiyatlarını belirlediğinden bu konuda oluşan tereddütlerin ortadan kalkması için, sözleşme koşullarının ve TKİ maliyet verilerinin Sayıştay ve diğer denetim birimleri tarafından titizlikle denetlenmesi ve denetim raporlarının kamuoyu ve meslek odalarına açık olması gerekmektedir.

5. 1957 yılında ülkemizdeki linyit kömürü sahalarının üretimi için kurulan ve görevlendirilen, bir dönem bu görevini yerine getiren, faaliyet raporlarına göre 1990'lı yıllarda üretim kapasitesini yıllık 60 milyon tona çıkarmış bir kurum olan TKİ, 10 milyon ton üretimi dahi yapamayan, üretiminin çok üzerinde satış taahhütlerini gerçekleştirebilmek için firmaların üretimine muhtaç hale getirilen, kontrol dışında kayda değer faaliyet göstermeyen bir Kurum haline getirilmiştir.

Türkiye Taşkömürü Kurumu Genel Müdürlüğü Sahalarının Özelleştirilmesi

Ağırlıklı olarak Zonguldak ve çevresinde bulunan taşkömürü rezervleri 1800'lü yılların ikinci yarısından itibaren bilinen ve işletilen ilk kömür sahalarındandır. Bu bölgedeki kalkınmaya, şehirleşmeye ve istihdama doğrudan katkıda bulunmuştur. Zonguldak, Ereğli ve Karabük gibi büyük yerleşim yerlerinin oluşumunda ve gelişiminde oldukça etkili olmuş bir doğal kaynaktır. Esasında bir doğal kaynağın bulunduğu bölgeyi nasıl değiştirebileceğinin en güzel örneklerinden biridir.

Zonguldak ve çevresindeki taşkömürü rezervleri özellikle Cumhuriyetle birlikte özel statü ile korunmuş, Karabük, Ereğli demir çelik fabrikaları ve Çatalağzı Termik Santralinin ilk üniteleri bu bölgede yapılarak, bölgesel bir kalkınma modeli yaratılmıştır.

Ülkemizi de içine alan liberalleşmenin bir sonucu olarak seksenli yıllarda bu havzanın da özelleştirilmesi gündeme getirilmiştir. Ancak havzanın farklı özellikleri ve dinamikleri nedeni ile gerçekleştirilememiştir.

Yeni bir özelleştirme hamlesi doksanlı yıllarda yapılmış yine özellikle Zonguldak şehrinin bir bütün olarak karşı duruşu sonucu geri adım atılmıştır. Ancak havzanın özelleştirilmesi, mümkün olmaması durumunda kapatılması yönündeki kararlılık devam etmiştir. Bunun sonucu olarak bölgeye uygun bir özelleştirme modeli uygulamaya konulmuştur. Adeta kurbağa pişirme taktiğinde olduğu gibi yavaş, sabırlı ancak karalı bir şekilde yapılan hamleler ile süreç devam ettirilmiştir. Bunun önemli aşamaları ise;

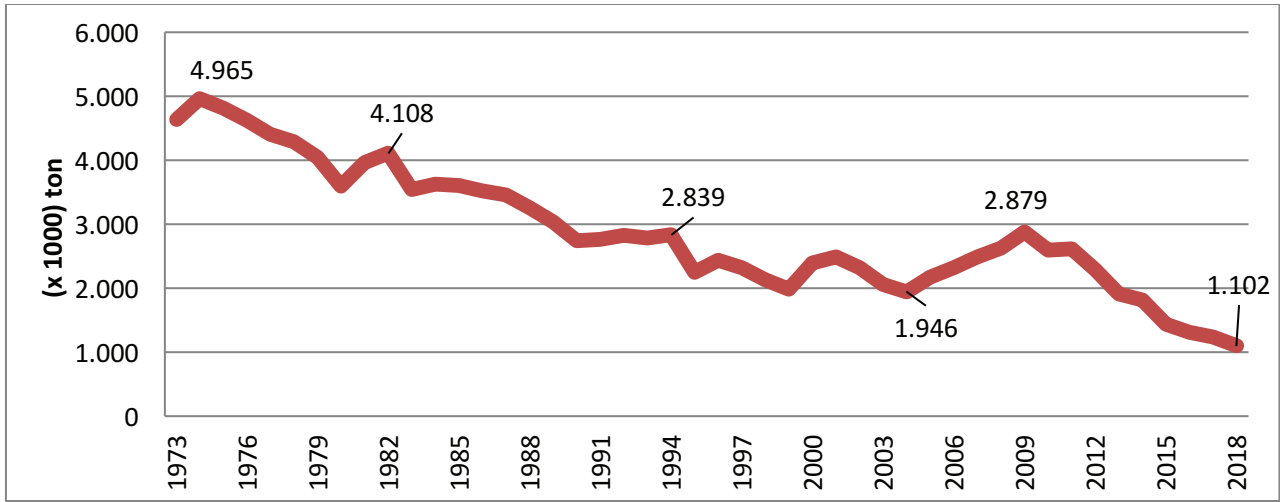
1. YPK'nın 12.03.2001 tarih ve 2001/T-4 sayılı kararı ile görev yetkide değişikliğe gidilmiş, "üretmek ve işletmek" ifadelerinin yanına "ürettirmek, işletirmek" ifadeleri ilave edilmiştir.

2. 2004 yılında yapılan 5177 sayılı Kanun düzenlemesi ile taşkömürü havzası Maden Kanunu kapsamına alınmıştır.

3. 2019 yılında yapılan 7164 sayılı Kanun düzenlemesi ile taşkömürü havzasının bölünerek özel sektöre devredilmesinin yasal altyapısı hazırlanmıştır.

Bu aşamalardan hepsi hedeflenen özelleştirme açısından gerekli ve önemli olmasına rağmen sonuncusundan ayrıca söz etmekte fayda olduğuna inanıyorum. Bu düzenleme birçok açıdan sorunludur. Öncelikle TKİ ve TTK sahaları için yapılmış özel bir düzenleme olması sebebi ile kuruma özel bir düzenlemedir ve bu yönü ile sorunludur. Diğer taraftan halen yürürlükte bulunan Maden Kanunu 5. Maddesi çelişkilidir. Bütün bunlara ilaveten düzenlemenin içinde TKİ ve TTK yerine Kamu Kurum ve Kuruluşları ifadesi kullanılarak bu düzenlemeden diğer Kamu Kuruluşlarının da yararlanabileceği yönünde bir tereddüt yaratılmıştır. Ancak itiraf etmek gerekir ki TTK için en vurucu darbeyi bu düzenleme yapmıştır. TTK 2024 faaliyet raporuna göre toplam 1.514 milyon ton rezervin 700 milyon ton kadarı (%46) bu düzenleme sonrasında özel sektöre devredilmiştir.

TTK özelleştirme süreci, TKİ özelleştirme sürecinde olduğu gibi üretimde artışa neden olmadığı gibi 1970'li yıllarda 4 milyon tonun üzerinde, 2000 yılında 2,4 milyon ton olan taşkömürü üretimi 2024 yılında 1.099 milyon tona kadar düşmüştür. (Şekil 2) Kaynak ETKB



Şekil 2 TTK Üretimleri

Özellikle 2010 sonrası yapılan özelleştirmelerde değişik bir yöntem uygulanmış, TKİ, TTK, EÜAŞ gibi kömür üreten kamu kurumları üretim açısından süratle güçsüzleşirken devlet otoritesi özelleştirme sonrasında kömür alım, teşvik ve ruhsat denetimi gibi mekanizmalarla etkinliğini artırmıştır. Kömür sektöründe kamu kurumları ile iş yapmayan, ürettiği kömürü ilgili kamu kurumuna veya onun belirlediği nihai tüketiciye (Sanayi tesisi, termik santral, Valilik veya Kaymakamlıkların Sosyal Dayanışma birimleri gibi) vermeyen üreticilerin varlıklarını devam ettirmesi oldukça zordur. Bu ilişkide devlet adına kamu kurumları firmalardan alacağı kömürün miktarını, özelliklerini ve satış fiyatını belirleme yetkisini kullanarak, şeffaf olmayan bir ortamda rant ortaklarını ve rant dağılımını belirlemektedir. Bu durumda özelleştirme ile ruhsat sahalarını devir alan firmalar ile söz konusu kamu kurumları arasında adeta karşılıklı bağımlılığa dayalı bir ilişki kurulmuştur. Bu ilişki biçimi şeffaflık ve Kamuya (sonuçta halka) yüklenen maliyetler açısından sorunlu olduğu gibi, özelleştirmenin genel mantığına da aykırıdır. Şeffaflığın, denetimin, hesap vermenin, rekabetin, riskin olmadığı, sadece rantın paylaşıldığı bu düzen özelleştirmeden çok devlet eliyle kaynak transferinin tipik bir örneğidir.

Kömüre Dayalı Termik Santral Özelleştirmeleri

2172 sayılı Kanun vasıtasıyla kömür sahalarının kamu kurumlarına devredilmesi ile madencilik alanında havza madenciliğine uygun projeler ve gerekli makine ve ekipman yatırımları yapılmıştır. Bununla eş zamanlı olarak enerji alanında yerli kömüre dayalı santral yatırımları da süratle sonuçlandırılmıştır. Bu nedenle 1980-2000 dönemi ile 2000-2020 dönemini ayrı ayrı incelemekte fayda olduğu düşüncesindeyim. Şekil 3'te görüleceği gibi 1980 yılında 5.100 MW olan kurulu güç, termik ve hidrolik santrallerde yapılan kamusal yatırımlarla 2000 yılında 27.250 MW'a çıkmıştır. Bu dönemde yapılan yaklaşık 17 bin MW ilave gücün 7 bin

MW kısmı kömür santrallerine aittir. 2000 yılı sonrası Kamu tarafında yatırımlar durdurulmuş, sadece yapımı devam eden Çan ve Elbistan-B santralleri devreye alınmıştır. Özel sektör tarafında ise TKİ ihaleleri sonucunda yapımı tamamlanan Göynük, Soma Kolin, Silopi ve Koyunağılı Yunus Emre Termik santralleri ile Çan-2 ve Tufanbeyli santralleri dışında (toplam 2.255 MW) kayda değer bir yatırım yapılmamıştır.

Kömüre dayalı termik santrallerin ihale süreçleri 1995 yılı sonrasında başlatılmış, imtiyaz devri kapsamında yapılan ihalelerden Çayırhan dışında gerçekleşme olmamıştır. 2010 sonrasında ise Özelleştirme İdaresi Başkanlığı üzerinden yapılan ihalelerde Kütahya Seyitömer, Bursa Orhaneli, Muğla Yatağan ve Kemerköy santralleri kömür sahalarıyla birlikte, Manisa Soma ve Kütahya Tunçbilek santralleri ise kömürün TKİ tarafından karşılanması şartı ile özelleştirilmiştir.

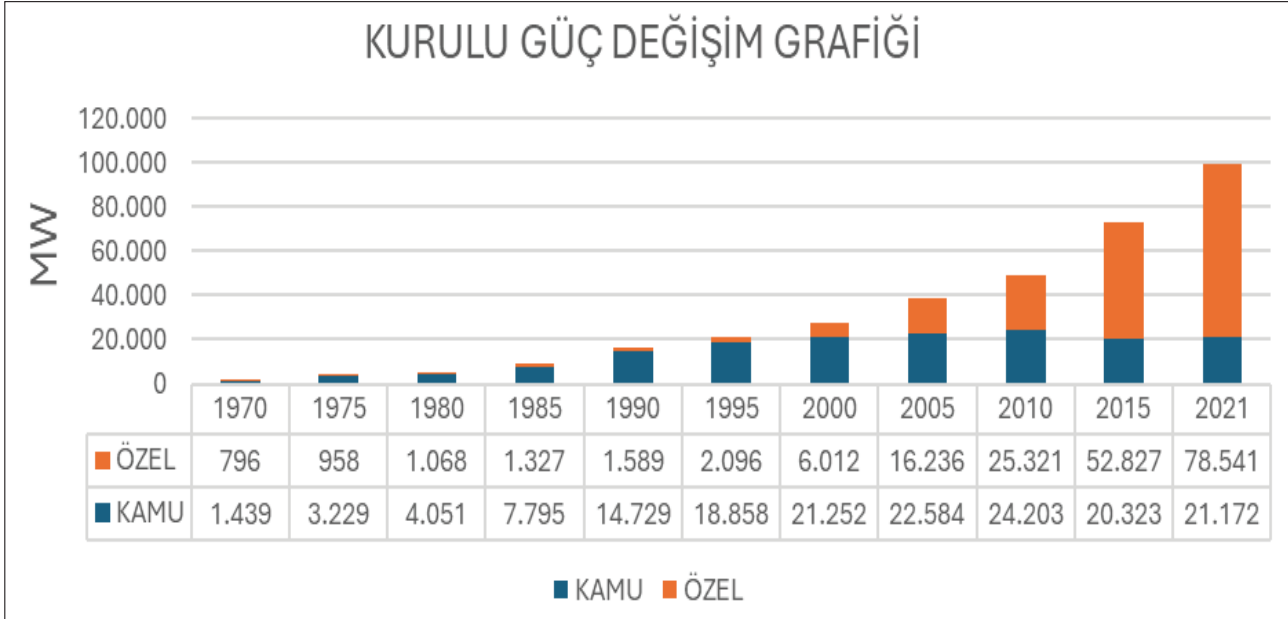
Son olarak 2025 yılında yapılan özelleştirme ihalesi sonucunda Çayırhan Termik Santrali, kömür sahası ve tüm taşınmaz varlıkları ile birlikte özel sektöre devredilmiştir.

Bunun sonucunda ülkemizde yerli kömüre dayalı termik santrallerde yapılan özelleştirme faaliyetleri sonucunda toplam 10.592 MW kurulu güçten Kamunun elinde Elbistan'da kömürü özel sektörden sağlanan 1.440 MW gücündeki B santrali ve 320 MW gücündeki Çan santrali kalmıştır. Üretim yapılmayan 40 MW gücündeki Soma A santrali ve diğer küçük kapasiteli santraller tabloya dahil edilmemiştir. (Çizelge 6)

Çizelge 6 Türkiye'de Kömür Santralleri

SANTRAL ADI	SANTRAL MÜLKİYET	KÖMÜR ÜRETİCİ/ TEDARİK	YAKIT	KURULU GÜÇ (MW)	YAPIM YILI
Çanakkale Çan	EÜAŞ	TKİ	Linyit	320	2003
Çanakkale Çan 2	ODAŞ	TKİ	Linyit	330	2018
Orhaneli	Çelikler	Çelikler (İHD)	Linyit	210	1992
Soma	Konya Şeker	TKİ	Linyit	990	1981/1992
Soma	Kolin	Kolin	Linyit	510	2019
Seyitömer	Çelikler	Çelikler (İHD)	Linyit	600	1973/1989
Tunçbilek	Çelikler	TKİ	Linyit	365	1966/1978
Yatağan	Aydem	Aydem	Linyit	630	1983/1984
Yeniköy	IC İçtaş+Limak	IC İçtaş+Limak	Linyit	420	1986/1987
Kemerköy	IC İçtaş+Limak	IC İçtaş+Limak	Linyit	699	1994/1995
Afşin-Elbistan A [1]	Çelikler	Çelikler	Linyit	1.355	1984/1988
Afşin-Elbistan B	EÜAŞ	ÇELİKLER	Linyit	1.440	2006
Kangal	Konya Şeker	Konya Şeker	Linyit	457	1989/2000
Çayırhan	Akçadağ	Akçadağ	Linyit	620	2000/2001
Bolu Göynük	AKSA	AKSA(Röd.)	Linyit	270	2015/2016
Adana Tufanbeyli	Enerjisa	Enerjisa	Linyit	450	2015/2016
Çatalağzı[2]	Bereket Elsan	TTK	Taşkömürü	300	1989/1991
Silopi	Silopi Elk.	Silopi Elk.(Röd.)	Asfaltit	405	2009/2015
Yunusemre TES [1]		Doruk	Linyit	290	2016/--
GENEL TOPLAM				10.592	

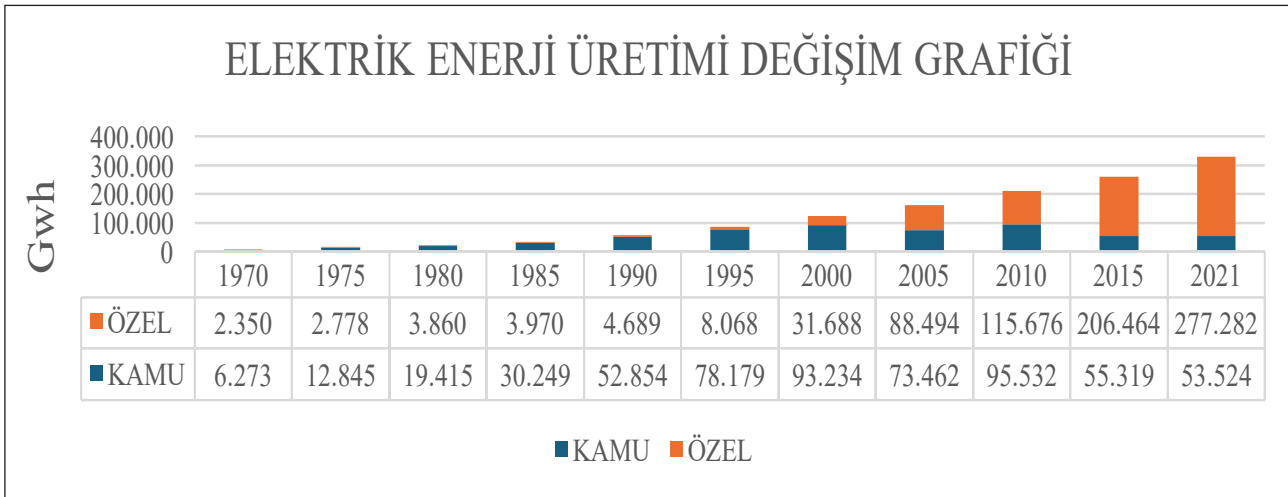
Kaynak EPDK



Şekil 3 Kurulu Güç Değişimi

Yapılan özelleştirmelerin kurulu güç ve elektrik enerjisi üretiminde kamu/özel payının ne şekilde değiştiği Şekil 3 (Kaynak EÜAŞ) ve Şekil 4'de (Kaynak EÜAŞ) görülmektedir. Kurulu güçte 1970 yılında özel sektörün iki katı kadar olan kamu payı 2000 yılında özel sektörün üç buçuk katına kadar çıkmış, 2010 yılından itibaren ise kamu payı özel sektörün altına düşmeye başlamış ve yapılan özelleştirmeler sonucunda 2021 yılında kurulu güçteki kamu payı özel sektörün %26'sına, 2024 EÜAŞ verileri ile %24'üne kadar gerilemiştir.

Aynı durum elektrik üretiminde de söz konusudur. Elektrik üretiminde 1970 yılında kamu sektörünün payı özel sektörün iki buçuk katı iken, 2000 yılında bu oran kamu sektörü lehine iki katı olarak gerçekleşmiş, 2010 yılından itibaren denge özel sektör lehine bozulmuş ve yapılan özelleştirmeler sonucunda 2021 yılında elektrik üretimine kamu payı özel sektörün %20'sine, 2024 EÜAŞ verilerine göre %19'una kadar düşmüştür.



Şekil 4 Elektrik Enerjisi Üretimi Değişimi

İthal Kömür Santralleri

Ülkemizde ağırlıklı olarak 1980/2000 yılları arasında yapılan yerli kömür santralleri 2000 yılından itibaren özel sektöre devredilirken ve bu tarihten sonra yatırım yapılabilecek kömür sahaları mevcutken, yerli kömür saha ve santrallerine kayda değer bir yatırım yapılmazken, ithal kömüre dayalı santral yatırımları 2000 yılından itibaren başlamış ve günümüzde yerli kömür santrallerinden daha fazla enerji üretilir duruma gelmiştir. (Çizelge 7 İthal Kömür Santralleri)

Çizelge 7 Türkiye’de Büyük  lçekli İthal Kömür Santralleri

SANTRAL ADI	SANTRAL MÜLKİYET	KURULUŞ YERİ	YILLIK KÖMÜR İHTİYACI (TON/YIL)	KURULU GÜCÜ	YAPIM YILI
Zonguldak Zetes	Eren Holding	Zonguldak	7/8 Milyon	2.790	2010/2016
Sugözü İskenderun	Steak+Oyak	İskenderun	3/3,5 Milyon	1.320	2004
Biga Bekirli	İçdaş	Çanakkale	2,5/3 Milyon	1.200	2011/2014
Cenal Elektrik	Cengiz/Alarko	Çanakkale	3/3,5 Milyon	1.320	2017
Atlas	Diler Holding	İskenderun	2/2,5 Milyon	1.360	2014
Biga İşdaş	İçdaş	Çanakkale	1 Milyon	405	2005
Aliağa İzdemir	İzdemir	İzmir	0,7 Milyon	370	2014
Gebze �olakoğlu	�olakoğlu	Gebze/İzmit	0,3 Milyon	190	2000
			20/23 Milyon	8.845	

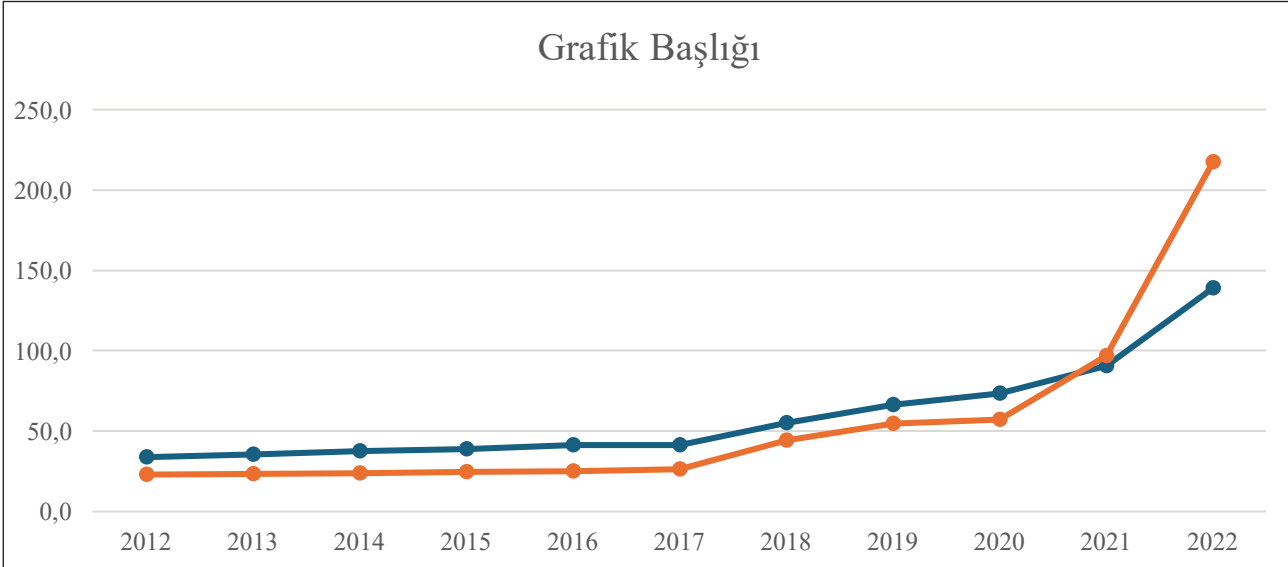
Kaynak EPDK

Özelleştirmelerin Sonuçları

Yukarıdaki iki grafik birbirine benzerdir. Özellikle 2015 yılı sonrasında yoğunlaşan özelleştirmeler ile gerek kurulu güçte gerekse elektrik enerjisi üretiminde kamunun payı %20-25 seviyesine d şm ştir. Enerji sektörüne genel olarak bakıldığında amaçlanan  zelleştirme büyük ölçüde tamamlanmış ancak beklenen toplumsal fayda açısından hedeflere ulaşılamamıştır. Yapılan  zelleştirmeler İstihdam ve üretim artışı, bölgesel kalkınma sağlamadığı gibi düşük iş gücü ve yüksek enerji satış fiyatları nedeni ile çalışanlar, bölge halkı ve tüketiciler aleyhine sonuçlar doğurmuştur. Maliyette işçilik ücretlerinin düşüklüğüne bağlı olası düşüşlerden ise sadece şirket sahipleri yararlanmış, bu maliyet düşüşü satış fiyatlarına yansımamıştır. Enerji satış fiyatlarına yansımadığını  izelge 8 ve Şekil 5’ten açıkça görülmektedir. Özelleştirme sonrası verilen teşviklere rağmen elektrik enerjisi satış fiyatı dağıtım özelleştirmenin tamamlandığı 2017 yılından itibaren TÜFE oranından da fazla oranda artış göstermiştir. (Çizelge 8). TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu) 2022 yılının ikinci yarısından itibaren bülteninde dönemseller elektrik satış fiyat artışını göstermediğinden tabloda sonraki dönemler yer almamıştır. Bu tarihten sonra konutlarda kullanılan elektrik tüketimlerine uygulanan devlet desteği miktarı artırılmış, bir anlamda özelleştirmeden kaynaklanan maliyet artışlarının bir kısmı vergi mükelleflerinin tamamının sırtına yüklenmiştir. Sanayi sektörüne uygulanan fiyatlandırma ise elektrik enerjisinde gerçek artış oranlarını yansıtılmaktadır.  zelleştirmelerden sonra oluşan yüksek elektrik fiyatları geniş halk kesimleri açısından katlanılmaz boyutlara ulaşmış, sanayi sektörü açısından yüksek maliyet ve buna bağlı ürün fiyat artışlarına neden olmuş, sonuçta faturayı toplum ödememiştir.

Çizelge 8 Elektrik Enerji Fiyat Değişimleri

YILLAR	DÖNEM	KONUT ELK. FİYATI (krş/kwh)	KONUT YIL ORTALAMASI (krş/kwh)	KONUT ARTIŞ ORANI (%)	SANAYİ ELK. FİYATI (krş/kwh)	TÜFE ARTIŞ (%)	TÜFE ARTIŞ (%)	KONUT ARTIŞ (%)	SANAYİ ARTIŞ (%)	
2012	1	30,9	32,4		20,7	6,16	TOPLAM 39 KÜMÜLATİF 46	27	23	
	2	33,9			22,8					
2013	1	35,7	35,5	9,6	24,1	7,4				
	2	35,3			23,4					
2014	1	35,4	36,4	2,5	23,4	8,17				
	2	37,4			23,6					
2015	1	38,9	38,9	6,7	24,4	8,81				
	2	38,9			24,4					
2016	1	41,3	41,3	6,2	25,2	8,53				
	2	41,3			25,2					
2017	1	41,3	41,3	0	25,4	11,92		TOPLAM 137,6 KÜMÜLATİF 242	268	755
	2	41,3			26,3					
2018	1	45	50,1	21,3	30,2	20,3				
	2	55,2			44,1					
2019	1	53,8	60,1	20	48,1	11,84				
	2	66,4			54,7					
2020	1	71,2	72,35	20,4	58,6	14,6				
	2	73,5			57,3					
2021	1	79,5	84,95	17,5	65	36,06				
	2	90,4			96,8					
2022	1	139,1	139,1	63,8	217,4	42,34				
	2									



Şekil 5 Elektrik fiyat değişimi

Değerlendirme

Ülkemizde kömür ve kömüre dayalı enerji sektöründe yapılan özelleştirmelere baktığımızda, modelde dahi bir bütünlükten bahsedemiyoruz. Kimi Özelleştirme İdaresi Başkanlığı üzerinden, kimi imtiyaz yöntemi ile, kimi kurumların kendi yaptığı ihaleler ile, kimi de hangi yönteme göre verildiği belli olmayan bir şekilde özelleştirildi.

Ortak özellikleri ise, hepsinin devletten tamamen veya kısmen fiyat ve/veya alım garantileri alması, özelleştirmeler sonrasında yasal düzenlemeleri yapılmış teşviklerin bir veya birkaçından yararlanması ortak özellikleri veya ayrıcalıklarıdır. Yani bir rekabet söz konusu değildir.

Bunun yanında bütün sözleşmeler gizli ve kamuoyunun bilgisine kapalıdır. Oysa vergileri ile finansman sağlayan halkın ve bu konularda analiz yapma yeteneğine sahip meslek odalarının sözleşmelerde bulunan maliyet, yatırım, satış fiyatı, fiyat artışlarının belirlenme şekli gibi halkı doğrudan ilgilendiren sözleşme hükümleri hakkında bilgi sahibi olması en temel demokratik taleptir. Bu veriler kamuoyunun bilgisine açık hale getirildiğinde, bizim şu anda bazı makro verilerden yola çıkarak tespit ettiğimiz anormal sonuçlar daha detaylı olarak görülecektir.

Ulaşabildiğimiz makro veriler dahi göstermektedir ki, özelleştirmenin kamuoyu desteği için topluma vaat edilen hiçbir husus gerçekleşmemiştir. Yapılan özelleştirmeler sonucunda;

1. Maliyetler düşse bile bu satış fiyatlarına yansımamış, halk daha pahalı elektrik ve kömür kullanmak zorunda kalmıştır.

2. Özelleştirilen santrallerde kayda değer bir yatırım yapılmamış, birçoğu mevzuata uygun baca gazı arıtma tesisini dahi yapamamıştır.

3. Özelleştirme sonrası rekabet oluşmamış, santral özelleştirmeleri sonrasında yapılan elektrik dağıtım ihaleleri sonucunda bazı bölgelerde tekeller oluşturulmuştur. Dağıtım bölgelerinin özelleştirilmesi sırasında bu işlerden sorumlu bakan olan Ali Babacan geçenlerde Fatih Altaylı'nın boş koltuğunda bunu açıkça itiraf etti ve yanlış olmuştur dedi.

4. Kamunun yaptığı yatırıma ilave kayda değer kapasite veya teknoloji yatırımı yapılmamıştır.

5. Çalışanlar çok daha düşük ücretlerle çalışmak zorunda bırakılmıştır.

6. Özelleştirilen bölgelerde istihdam ve bölgesel kalkınmada kayda değer bir artış sağlanmamış, birçok yerde gelir kaybı nedeni ile aksine gerileme yaşanmıştır.

7. Devletin zarar eden Kurumlara yaptığı ödemeler halka dönmediği gibi, özelleştirme sonrası yapılan düzenlemeler ile teşvik adı altında firmalara ödemeler yapılmıştır.

Çözüm Önerileri

Kömür madenleri Anayasanın 168. Maddesi gereği devletin hüküm ve tasarrufu altındadır. Yani bu alanda öncelikli üretim hakkı ve görevi Anayasa ile Devlete verilmiştir. Türkiye'de 1978 yılında gerçekleşen devletleştirme sonrasında kömür madenciliği ve kömür yakıtlı termik santral alanında yapılan Kamu yatırımlarının sonucunda kömür üretimi 8/10 kat, buna dayalı santral yatırımları sonucunda elektrik enerjisinde yerli kaynak üretimi önemli ölçüde artmıştır.

Diğer taraftan elektrik enerjisi üretiminin hukuki anlamda bir kamu hizmeti olduğu kabul edilmektedir. Yine hukuki olarak Kamu hizmetlerinin yürütölüş biçimi ne olursa olsun, hepsine egemen olan bazı özellikler bulunmaktadır. Bu özellikler, süreklilik ve kesintisizlik, genellik ve tarafsızlık, düzenlilik, değişkenlik ve uyarlanabilirlik, eşitlik ve bedelsizlik ilkeleridir. Görüldüğu gibi bu ilkelerin özel sektör tarafından gereği gibi yerine getirilmesi mümkün değildir.

Dolayısı ile kömür madenciliği ve enerji planlamasının ve üretiminin öncelikle devlet tarafından yapılması Anayasal ve yasal bir gerekliliktir.

Bu bilgiler ışığında çözüm önerileri aşağıda sıralanmaktadır;

1. Yapılan plansız, denetimsiz ve keyfi uygulamalar sonucunda toplumun kömür madenciliğine ve buna bağlı enerji üretimine bakışı olumsuz yönde değişmiş, maden ve enerji tesisi yatırımlarına karşı tepkiler artmış, bu faaliyetler birçok bölgede kolluk güçleri zoru ile yapılabilir hale gelmiştir. Bu nedenle olumsuz sonuçları her geçen gün toplum tarafından daha fazla görülen ve artık yakıcı bir sorun haline dönüşen özelleştirme politikasından derhal vaz geçilmelidir.
2. Kömür ve kömüre dayalı enerji üreten Kamu Kurum ve Kuruluşları geçmiş uygulamalardan da ders alınarak, anayasa ve kanunlar ile kendilerine verilen görevleri yerine getirecek şekilde yeniden yapılandırılmalıdır.
3. Maden Kanunu, Enerji Kanunu ve ilgili mevzuat Kamu işletmeciliği esaslarına göre yeniden düzenlenmelidir.
4. Üretim yapacak kamu kurum ve kuruluşlarının planlamalarına uygun personel, makine teçhizat ve malzeme ihtiyaçları süratle karşılanmalıdır.
5. Bu kuruluşların siyasi müdahalelerden olabildiğince uzak tutulması için gerekli ortam yaratılmalı, toplumsal fayda ve verimlilik esasları ile çalışması etkin bir şekilde denetlenmelidir.
6. Planlamalarda ve denetlemelerde çevre ve iş güvenliği standartları en yüksek seviyede korunmalı, mevzuat hükümleri hiçbir istisnaya tabi olmadan eşit ve adil olarak uygulanmalıdır.
7. Devlet eli ile yapılacak planlama ve üretim çalışmalarında kısa vadede çalışanların, yöre halkının ve tüm yurttaşların güveninin yeniden kazanılması sağlanmalı, istihdamda ve elde edilecek gelirin paylaşımında maden çıkarılan yöredeki yurttaşların beklentileri öncelikle karşılanmalıdır.

KAYNAKLAR

UEA Dünya Enerji Görünümü 2024
TKİ, TTK, EÜAŞ, EPDK Faaliyet ve Sektör Raporları
MMO (Makina Mühendisleri Odası) Türkiye'nin Enerji Görünümü 2024
ETKB Enerji Denge Tabloları
TÜİK İstatistikleri ve bültenleri

TÜRKİYE'DE JEOTERMAL ENERJİ: TOPLUMSAL BİR BAKIŞ

GEOHERMAL ENERGY IN TÜRKİYE: A SOCIAL PERSPECTIVE

S. Durak¹

¹ TMMOB Maden Mühendisleri Odası Jeotermal Çalışma Grubu

ÖZ

Türkiye jeotermal enerji açısından oldukça zengin bir konumdadır. Ülkemizin jeotermal potansiyelinin yaklaşık % 90'ı orta ve düşük entalpili, % 10'u ise yüksek entalpili sahalardan oluşmaktadır. Ülkemiz toplam jeotermal ısı kapasitesi MTA Genel Müdürlüğü tarafından 40.000 MWt olarak verilmekte olup kızgın kuru kaya potansiyeli dahil edilmeden toplam potansiyelin 62.000 MWt düzeyine ulaşabileceği, Kızgın Kuru Kaya (KKK) ve Geliştirilmiş Derin Jeotermal Sistemler (GDJS) teknolojisi uygulamalarının gelişmesiyle birlikte orta ve uzun vadede bu teknik potansiyelin 200.000MWt'ı geçebileceği tahmin edilmektedir.

Jeotermal kaynaklar geniş bir kullanım alanına sahip olup, elektrik üretimi, ısıtma (sera ve konut), termal ve sağlık turizmi, endüstriyel mineral eldesi, balıkçılık, kurutmacılık vb. gibi alanlarda kullanılmaktadır.

Türkiye, mevcut jeotermal enerji kaynakları ve bu kaynakların kullanımı açısından lider ülkeler arasında yer almakta olup elektrik üretiminde dünyada 4., doğrudan kullanımda ise (yer kaynaklı ısı pompası hariç) 2. sırada yer almaktadır. Türkiye'nin jeotermal kaynaklardan elektrik üretim kurulu gücü EPDK verilerine göre Temmuz 2025 itibarıyla 1.733,51 MW'a ulaşmıştır. Doğrudan kullanım ise Türkiye Jeotermal Derneği verilerine göre 6.795 MWt dir.

Jeotermal faaliyetler 03/06/2007 tarihinde kabul edilen ve 13/06/2007 tarihli Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren 5686 sayılı "*Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu*" ile kapsamlı ve jeotermal enerjiyi enerji olarak değerlendiren bir düzenlemeye kavuşmuştur.

Jeotermal kaynaklardan elektrik üretimi, 2005 tarih ve 5346 sayılı "*Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun*" hükümleri çerçevesinde desteklenmektedir. Bu destek nedeniyle jeotermal kaynaklardan elektrik üretimi hızla artarken, doğrudan kullanımda yeterli artış gerçekleşmemiştir.

Jeotermal kaynakların halk yararına kullanılmasının en önemli aracı konut ısıtmadır. Fosil bir yakıt olan ve büyük oranda ithal edilen doğalgaz ile konut ısıtma devlet tarafından desteklenirken, yerli ve yenilenebilir bir enerji kaynağı olan, doğalgaza göre en az yarı yarıya daha ucuz olan jeotermal enerjinin konut ısıtmada kullanımının desteklenmemesi, kanun yapıcıların jeotermal enerjiye bakış açısını göstermesi açısından önemlidir. Jeotermal kaynakların, kaynağın bulunduğu yöre halkının yararına kullanılmasının en önemli aracı olan konut ısıtmada kullanılmaması, yöre halkının jeotermale olumsuz bakmasına da neden olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Jeotermal enerji, Türkiye'de jeotermal enerji kullanımı, Jeotermal enerji doğrudan kullanımı

ABSTRACT

Türkiye is among in rich countries in geothermal energy resources. Approximately 90% of Turkey's geothermal potential consists of medium and low-enthalpy fields, while 10% is high-enthalpy fields. The total geothermal heat capacity of Türkiye, according to the General Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA), is stated to be 40,000 MWt. However, it is projected that the total potential could reach 62,000 MWt if the potential of hot dry rock is included.

Geothermal resources have a wide range of uses, including electricity generation, heating (greenhouses and residences), thermal and health tourism, industrial mineral extraction, fishing, drying, etc.

Turkey is one of the leading countries in the use of geothermal energy resources, ranking 4th in the world in electricity generation and 2nd in direct utilization (excluding ground-source heat pumps). According to the Energy Market Regulatory Authority (EPDK) data, as of July 2025, Turkey's installed capacity for electricity generation from geothermal sources has reached 1,733.51 MW. Direct utilization has reached 6.795 MWt according to Turkish Geothermal Association.

Geothermal activities have been comprehensively regulated and recognized as an energy source with the Law No. 5686 on "Geothermal Resources and Natural Mineral Waters," which was accepted on 03/06/2007 and published in the Official Gazette on 13/06/2007.

Electricity production from geothermal sources is supported within the framework of the "Law No. 5346 on the Use of Renewable Energy Sources for the Purpose of Electricity Production" dated 2005. Due to this support, electricity production from geothermal resources has rapidly increased, but sufficient growth has not been observed in direct utilization.

The most important tool for the public benefit of geothermal resources is residential heating. While heating with natural gas, a fossil fuel that is largely imported, is supported by the government, the lack of support for the use of geothermal energy, a local and renewable energy source, in residential heating is significant in terms of reflecting lawmakers' views on geothermal energy. The failure to use geothermal resources in residential heating, which is the most important means of benefiting the local population, has led to negative perceptions of geothermal energy among the local communities.

Keywords: Geothermal Energy, Geothermal Energy Utilization in Turkey, Direct use of Geothermal Energy in Turkey

GİRİŞ

Jeotermal Kaynak, "yerkabuğunun çeşitli derinliklerinde birikmiş ısının oluşturduğu, sıcaklığı sürekli 20°C'den fazla olan ve çevresindeki normal yeraltı ve yerüstü sularına oranla daha fazla erimiş mineral, çeşitli tuzlar ve gazlar içerebilen sıcak su ve buhar" olarak tanımlanmaktadır. Bunlardan elde edilen her türlü enerjiye jeotermal enerji denir. Düşük (20-70°C), orta (70-150 °C) ve yüksek (150 °C'dan yüksek) entalpili (sıcaklıklı) olmak üzere genelde üç gruba ayrılmaktadır. Yüksek entalpili akışkandan elektrik üretiminde, düşük ve orta entalpili akışkandan ise ısı enerjisi olarak yararlanılmaktadır. Ancak, bugünkü gelişen teknolojilerle orta entalpili sahalardan da elektrik üretilebilmektedir. Bunların yanısıra jeotermal akışkan, değişik amaçlarda olmak üzere entegre kullanıma da sunulabilir. Jeotermal enerji, elektrik üretimi, ısıtma (şehir, konut, termal tesis, sera v.b.), kimyasal madde üretimi, kurutmacılık, ağartma, bitki ve balık kültüründe kullanılmaktadır.

DÜNYA'DA JEOTERMAL ENERJİ

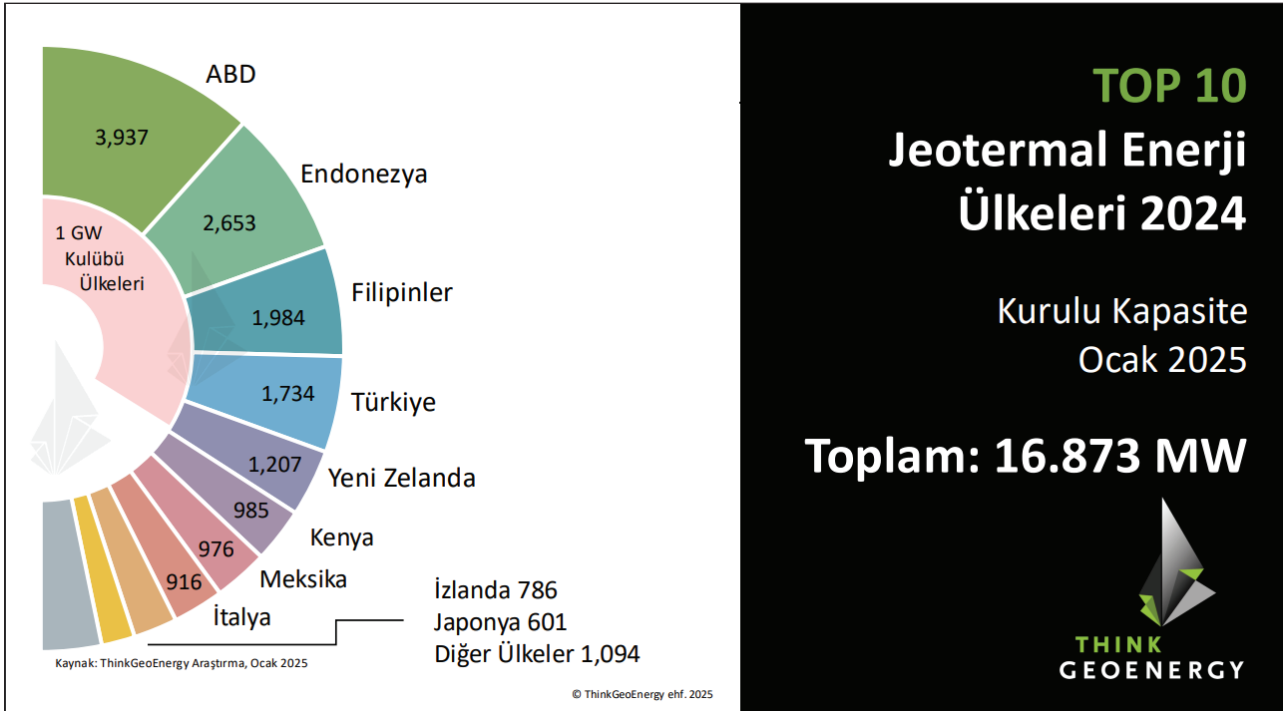
Küresel ölçekte yürütülen dekarbonizasyon politikaları kapsamında, tüm yenilenebilir enerji kaynaklarında olduğu gibi jeotermal enerjiye yönelik ilgi ve kullanım da giderek artmaktadır. Bir yandan klasik jeotermal sistemler aracılığıyla elektrik üretimi ve doğrudan kullanım uygulamaları yaygınlaşırken, diğer yandan Enhanced Geothermal Systems (EGS – Geliştirilmiş Jeotermal Sistemler), Advanced Geothermal Systems (AGS – İleri Jeotermal Sistemler), Supercritical/Superhot Geothermal Resources (Çok Yüksek Sıcaklıklı Sistemler) ve Geopressed Systems (Jeo-basınçlı Sistemler) gibi yeni nesil teknolojilere yönelik araştırmalar ve yatırımlar hız kazanmıştır.

International Geothermal Association (IGA) verilerine göre, 2022 yılı itibariyle dünya genelinde 88 ülkede jeotermal enerjinin doğrudan kullanımına ilişkin kurulu kapasite 173.303 MWt, kullanılan enerji miktarı ise 1.476.312 TJ olarak kaydedilmiştir.

Öte yandan, jeotermal enerjiden elektrik üretim kurulu gücü, 2024 yılı itibariyle 35 ülkede toplam 16.873 MW'a ulaşmıştır (Şekil 1). Kurulu güç açısından ilk beş ülke sırasıyla Amerika Birleşik Devletleri, Endonezya, Filipinler, Türkiye ve Yeni Zelanda olmuştur (Jeotermal Haberler).

Doğrudan kullanımda ise kurulu güç bakımından ilk beş ülke; Çin, Amerika Birleşik Devletleri, İsveç, Almanya ve Türkiye'dir (Çizelge 1). Üretilen enerji miktarı açısından ise sıralama; Çin, Amerika Birleşik Devletleri, Türkiye, İsveç ve İzlanda şeklindedir. Bu farklılığın temel nedeni, yer kaynaklı ısı pompalarının bazı kaynaklarda jeotermal enerji kapsamında değerlendirilmesidir. Özellikle Amerika Birleşik Devletleri, İsveç ve Almanya'da yer kaynaklı ısı pompalarının yaygın kullanımı, istatistiksel sıralamaları etkilemektedir (International Geothermal Association).

Isı pompalarının hariç tutulduğu durumda ise Türkiye, doğrudan kullanım açısından dünya sıralamasında ikinci sırada yer almaktadır.



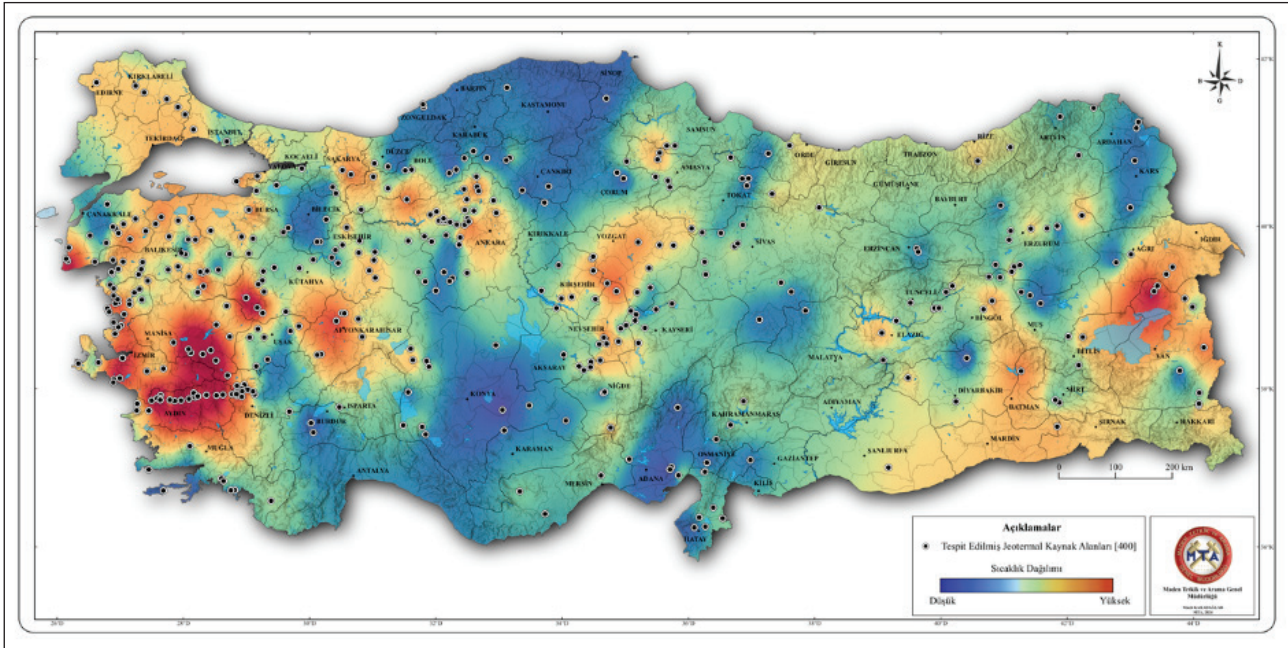
Şekil 1- Dünya'da Jeotermal Enerji Elektrik Üretiminde İlk 10 Ülke (Think Geoenergy)

Çizelge 1- Dünya’da Jeotermal Enerji Doğrudan Kullanımında İlk 5 Ülke
(Yer Kaynaklı Isı Pompası Dahil) (International Geothermal Association)

88 Ülkede Kullanım	
Toplam Kurulu Kapasite (MWt)	Toplam Üretim (TJ/y)
173.303,2	1.476.312,0
Kurulu Kapasite – İlk 5 Ülke	Üretim – İlk 5 Ülke
Çin 100.219,8	Çin 828.882,0
ABD 20.712,5	ABD 152.809,5
İsveç 7.280,0	Türkiye 85.000,0
Almanya 5.381,3	İsveç 67.680,0
Türkiye 5.113,4	İzlanda 35.615,0

TÜRKİYE’DE JEOTERMAL ENERJİ

Türkiye, jeolojik ve coğrafi konumu itibarıyla aktif tektonik kuşak üzerinde yer almakta olup, sahip olduğu volkanik ve magmatik oluşumlar sayesinde jeotermal enerji açısından dünyanın en zengin ülkelerinden biri konumundadır (Şekil 2). Bu kaynaklar, ülke genelinde geniş bir coğrafyaya yayılmış durumdadır (Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü).



Şekil 2- Türkiye Jeotermal Kaynak Alanları ve Sıcaklık Dağılımı (MTA)

Türkiye, sıcaklığı 30 °C ve üzerinde olan 415 jeotermal alanı ile önemli ölçüde jeotermal sistem barındırmakta ve bu bağlamda dikkate değer bir ekonomik potansiyele sahip bulunmaktadır. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA)’nın 2020 yılı verilerine göre Türkiye’nin kullanılabilir jeotermal kapasitesi yaklaşık 40.000 MWt düzeyindedir. Günümüzde elde edilen verilere dayanarak, kızgın kuru kaya (Hot Dry Rock) potansiyeli dâhil edilmeden dahi toplam kapasitenin 62.000 MWt seviyesine ulaşabileceği öngörülmektedir.

Elektrik üretimi açısından ise yakın ve orta vadede teknik-ekonomik potansiyelin 4.500 MWe olacağı tahmin edilmektedir. Bununla birlikte, Kızgın Kuru Kaya (KKK) ve Geliştirilmiş Derin Jeotermal Sistemler (GDJS) teknolojilerindeki gelişmelere bağlı olarak, orta ve uzun vadede Türkiye'nin jeotermal potansiyelinin 200.000 MWt'ın üzerine çıkabileceği değerlendirilmektedir (Şener vd., 2022).

Türkiye'de bilinen jeotermal kaynakların yaklaşık %90'ı düşük ve orta sıcaklıklı olup, bu tür kaynaklar ağırlıklı olarak doğrudan uygulamalara yöneliktir. Bu kapsamda, ısıtma sistemleri, termal turizm faaliyetleri ve çeşitli endüstriyel uygulamalar ön plana çıkmaktadır.

Buna karşılık, jeotermal kaynakların yalnızca %10'u yüksek sıcaklıklı olup, bu kaynaklar dolaylı uygulamalara, özellikle de elektrik enerjisi üretimine elverişlidir (MTA Genel Müdürlüğü).

Türkiye'de jeotermal enerjiye yönelik sistematik araştırmalar 1960'lı yılların başında Maden Tetkik ve Arama (MTA) Genel Müdürlüğü tarafından başlatılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda, 1968 yılında Denizli-Kızıldere sahasında ilk ekonomik jeotermal alan keşfedilmiş ve burada "Türkiye Elektrik Kurumu" tarafından kurulan 17,5 MWe kapasiteli jeotermal enerji santrali, Şubat 1984'te faaliyete geçmiştir.

MTA Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen sondaj çalışmaları neticesinde, Kızıldere dışında da birçok jeotermal saha ortaya çıkarılmıştır. Bu sahaların bir bölümü yüksek sıcaklık değerlerine sahipken, önemli bir kısmı orta ve düşük entalpili, su baskın özellikte sahalardır.

Türkiye'de yüksek sıcaklıklı jeotermal alanların büyük çoğunluğu Menderes ve Gediz grabenleri içerisinde yer almakta; orta ve düşük entalpili alanlar ise ülke genelinde geniş bir dağılım göstermektedir.

JEOTERMAL ENERJİNİN KULLANIMINA İLİŞKİN YASAL DÜZENLEME VE DESTEKLER

Sıcak su kaynaklarına ilişkin ilk hukuki düzenleme 1886 tarihli (Osmanlı Dönemi) sıcak suların madenler arasında sayılmasına dair Nizamname ile gerçekleştirilmiştir. Cumhuriyet döneminde ise jeotermal faaliyetler 1926 tarihli ve 927 sayılı "Sıcak ve Soğuk Maden Sularının İstismarı ile Kaplıcalar Tesisatı Hakkında Kanun" kapsamında yürütülmüştür. Daha çok kaplıcalara ve mineralli sulara yönelik olarak hazırlanan bu kanunlar jeotermal enerjiyi bir enerji kaynağı olarak değerlendirmemiştir.

Jeotermal kaynaklar 1983 yılında 6309 sayılı Maden Kanunu ile maden kanunu kapsamına alınmış, ancak, 1985 yılında 3213 sayılı Maden Kanunu ile yeniden kapsamdan çıkarılırken, 927 sayılı Kanun hükümleri saklı tutulmuştur.

2004 yılında yasalaşan 5177 sayılı "Maden Kanununda ve Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılmasına İlişkin Kanun" ile jeotermal kaynaklar yeniden Maden Kanunu kapsamına alınmıştır. Bu düzenleme sonrasında jeotermal kaynakların aranması ve kullanılması için Valiliklere yapılan başvurular Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı aracılığıyla MTA Genel Müdürlüğüne iletilmekte ve MTA Genel Müdürlüğünün uygun gördüğü faaliyetlere izin verilmekte idi.

Bu süreçte yetki karmaşası, tanım yetersizliği ve yatırımcı güvensizliği gibi sorunlar çıkmıştır. Merkezi ve yerel idareler arasında çelişkiler oluşmuş, ruhsatlandırma ve denetim süreçlerinde netlik sağlanamamıştır.

13/06/2007 tarihli Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren 5686 sayılı "Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu" ile jeotermal kaynakların aranması ve işletilmesi yasal bir düzenlemeye kavuşmuştur. 5686 sayılı Kanunun öngördüğü "Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu Uygulama Yönetmeliği" (Uygulama Yönetmeliği) ve "Elektrik Enerjisi Üretimine Yönelik Jeotermal Kaynak Alanlarının Kullanımına Dair Yönetmelik" in yayınlanması ile de uygulama esas ve yöntemleri belirlenmiştir.

Jeotermal Kaynaklardan elektrik üretimi ise 14/03/2013 tarih ve 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu ile 02/11/2013 tarihli Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği ile düzenlenmiştir.

Jeotermal kaynakların kullanımını önemli ölçüde yönlendiren düzenlemelerden birisi de 2005 tarih ve 5346 sayılı “*Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun*” olmuştur. Bu düzenleme ile jeotermal kaynaklardan elektrik üretimine önemli destekler getirilirken, doğrudan kullanıma ilişkin herhangi bir destek mekanizması bugüne kadar gündeme gelmemiştir.

TÜRKİYE’DE JEOTERMAL ENERJİNİN KULLANIMI

Türkiye’de jeotermal kaynaklar tarih boyunca doğal sıcak su çıkışları aracılığıyla halk tarafından kullanılmaktadır. Özellikle kaynakların yaygın olduğu bölgelerde kaplıca turizmi amaçlı yararlanma geleneksel olarak süregelmiş ve günümüzde de devam etmektedir.

Jeotermal enerjiye yönelik arama ve geliştirme faaliyetleri uzun yıllar boyunca Maden Tetkik ve Arama (MTA) Genel Müdürlüğü tarafından yürütülmüştür. Bu çalışmalar sonucunda birçok jeotermal saha keşfedilmiştir. Türkiye’nin ilk yüksek entalpili jeotermal alanı, 1968 yılında Denizli-Kızıldere’de bulunmuş, burada Türkiye Elektrik Kurumu tarafından kurulan 17,5 MWe kapasiteli jeotermal santral Şubat 1984’te faaliyete geçmiştir. MTA’nın sondajlı çalışmaları ile başka yüksek ve orta entalpili sahalar da ortaya çıkarılmış olmakla birlikte, 1980’li yıllarda benimsenen “kamunun yatırım yapmaması ve özelleştirme” politikaları nedeniyle özellikle yüksek entalpili sahalar uzun süre atıl durumda kalmıştır.

Bu dönemde MTA tarafından keşfedilen orta ve düşük entalpili sahalar, daha çok valilikler ve belediyeler gibi yerel kamu kurumları tarafından konut ısıtma projelerinde değerlendirilmiştir. Bu projeler, halkın jeotermal enerjiye erişimini kolaylaştırmış ve güvenilirlik sağlamıştır. Yatırım modeli, ilk yatırım maliyetlerinin kamu tarafından karşılanması, halkın ise abonelik sistemiyle hizmetten yararlanması esasına dayalı bir kamu odaklı yaklaşım olmuştur. Bu uygulama, 2007 yılında “*Jeotermal Kaynaklar ve Mineralli Sular Kanunu*” (Jeotermal Kanunu) nun yürürlüğe girmesine kadar sürmüştür.

2007’de yürürlüğe giren Jeotermal Kanunu ile birlikte jeotermal kaynak arama ve işletme faaliyetleri özel sektöre açılmıştır. Ayrıca jeotermal kaynaklardan elektrik üretimi, “*Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun*” (YEK Kanunu) kapsamında desteklenmeye başlanmıştır. Özellikle alım garantileri, özel sektör açısından elektrik üretimini doğrudan kullanıma göre daha cazip ve kârlı hale getirmiştir. Ancak bu yönelim, Türkiye’nin jeotermal potansiyelindeki temel bir dengesizliği ortaya çıkarmıştır. Türkiye’de bilinen jeotermal kaynakların %90’ı düşük ve orta sıcaklıklı olup doğrudan uygulamalara uygun, yalnızca %10’u elektrik üretimine elverişlidir. Buna rağmen, özel sektörün yüksek entalpili sahalar odaklanması sonucunda elektrik kurulu gücü 17,5 MWe’den 1.733,51 MWe’ye yaklaşık 100 kat artmıştır. Aynı dönemde konut ısıtma projelerinde ise yalnızca mevcut sistemlerin genişletilmesi veya Jeotermal Kanunun öncesi planlanan yatırımların tamamlanması dışında yeni bir gelişme yaşanmamıştır. Bu durum, ülkenin en büyük jeotermal varlığının yeterince değerlendirilememesine ve sektörün potansiyelinin tek bir alana sıkışmasına yol açmıştır.

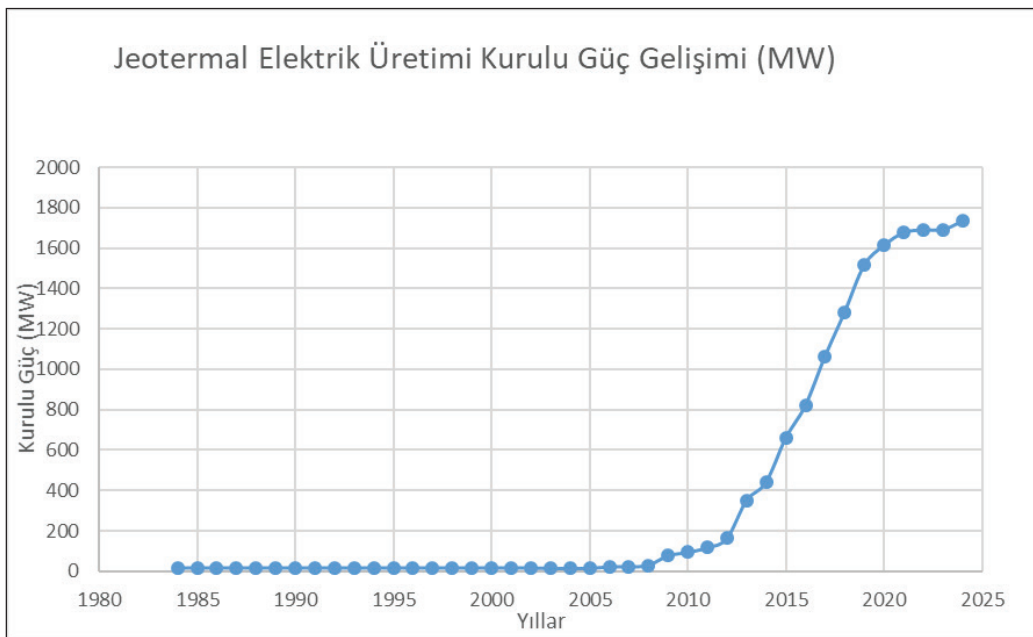
Öte yandan, Tarım Bakanlığı’nın destekleri ve “*Tarıma Dayalı Jeotermal Seracılık İhtisas Organize Sanayi Bölgeleri*”nin kurulması ile birlikte jeotermal sera yatırımlarında son yıllarda artış görülmektedir.

Türkiye’de Jeotermal Kaynaklardan Elektrik Üretimi

Türkiye’nin jeotermal kaynağa dayalı elektrik üretim kurulu gücü, Jeotermal Kanunu ve destekleme mekanizmalarının etkisiyle çok hızlı bir artışla günümüzde 1.733 MW düzeyine ulaşmıştır (Çizelge 2). Başlangıçta yüksek hızla artan kurulu güç, son yıllarda yeni yüksek entalpili sahaların keşfinin yavaşlaması nedeniyle neredeyse durma noktasına gelmiştir (Şekil 3). Özellikle Menderes Grabeni ve Alaşehir Havzası’ndaki sahaların büyük ölçüde kullanılması, yeni saha geliştirmeyi güçleştirmiştir. Ayrıca bu bölgelerdeki yerel halk ve sivil toplum örgütlerinin hukuki mücadeleleri, yeni yatırımların önünde önemli bir engel oluşturmuştur.

Çizelge 2. Türkiye’de Yıllara Göre Jeotermal Elektrik Üretim Kurulu Güç ve Üretim Değerleri (TEİAŞ ve EPDK Verileri)

Yıllar	Elektrik Kurulu Güç (MW)	Elektrik Üretim (GWh)	Yıllar	Elektrik Kurulu Güç (MW)	Elektrik Üretim (GWh)
1984	17,5	22,1	2005	15	94,4
1985	17,5	6,0	2006	23	94,4
1986	17,5	43,6	2007	23	156,0
1987	17,5	57,9	2008	30	162,0
1988	17,5	68,4	2009	77	436,0
1989	17,5	62,6	2010	94	668,0
1990	17,5	80,1	2011	117	694,0
1991	17,5	81,3	2012	163	899,0
1992	17,5	69,6	2013	350	1364,0
1993	17,5	77,6	2014	442	2364,0
1994	17,5	79,1	2015	660	3425,0
1995	17,5	86,0	2016	821	4819,0
1996	17,5	83,7	2017	1064	6127,0
1997	17,5	82,8	2018	1283	7431,0
1998	17,5	85,0	2019	1515	8952,0
1999	17,5	80,9	2020	1613	10028,0
2000	17,5	75,5	2021	1676	10793,0
2001	17,5	89,6	2022	1691	11119,0
2002	17,5	104,6	2023	1691	11102,0
2003	15	88,6	2024	1733	11241,5
2004	15	93,2			



Şekil 3- Jeotermal Elektrik Üretimi Kurulu Güç Gelişimi

Mevcut jeotermal sahaların çoğunda aşırı ve plansız üretim yapılmasının yanısıra, reenjeksiyon uygulamalarının yetersizliği, renekte edilen akışkanın rezervuara gidip gitmediğinin sağlıklı bir şekilde takip edilmemesi ve reenjeksiyon kuyularında kuyu bütünlük testlerinin yapılmaması gibi nedenlerle rezervuar basınçları hızla düşmüş, bunun sonucunda pek çok sahada pompalı üretime geçilmek zorunda kalınmıştır.

Türkiye’de Jeotermal Kaynakların Doğrudan Kullanımı

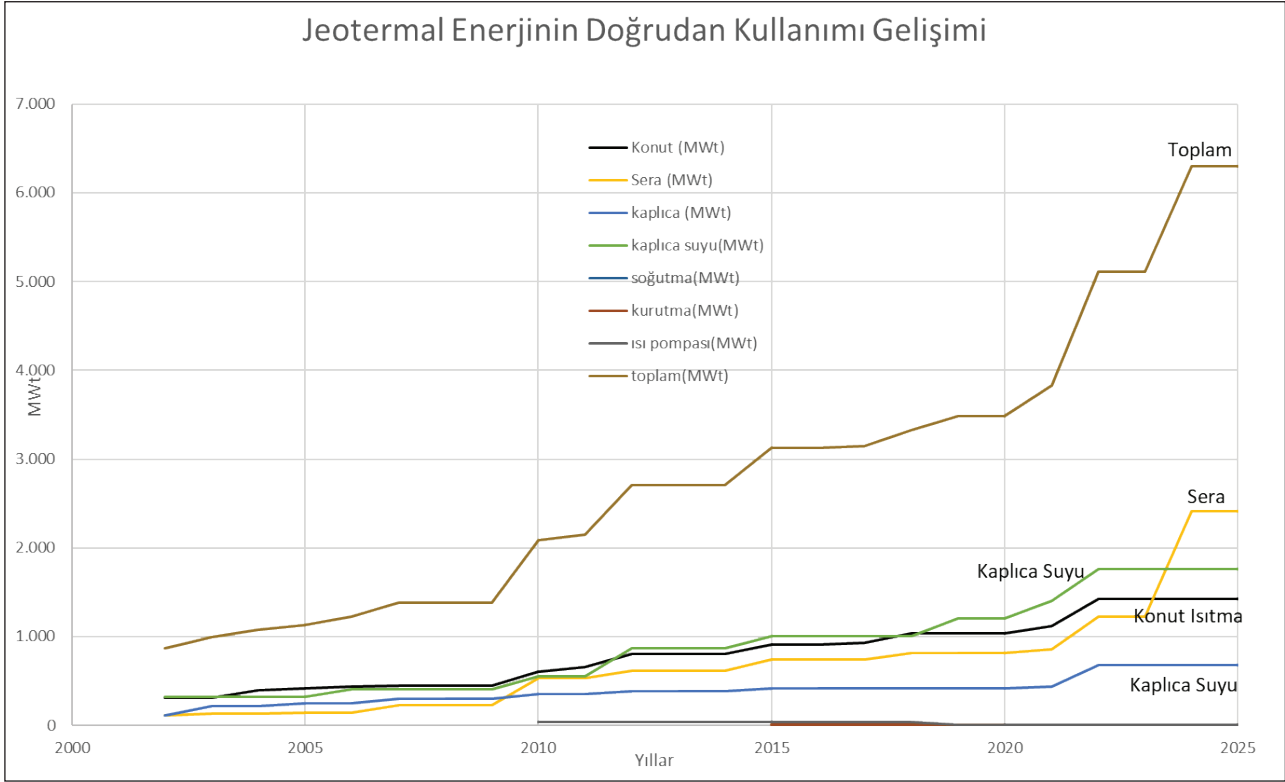
Türkiye’de jeotermal enerji konut ısıtma, sera ısıtma, balneoloji ve sebze meyve kurutma gibi alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Çizelge 3-4 ile Şekil 4’de görüldüğü üzere, 2007 yılı, Jeotermal Kanunu’nun yürürlüğe girmesiyle birlikte jeotermal enerji alanında bir dönüşüm yılı olarak değerlendirilebilir. Bu tarihten itibaren elektrik üretimim hızlı bir şekilde artarken doğrudan kullanım aynı hızda artış gösterememiştir. Özellikle de konut ısıtma projelerinin işletmeye alındığı yıllar incelendiğinde, projelerin büyük çoğunluğunun 1990’lı yıllarda faaliyete geçtiği görülmektedir.

Çizelge 3. Türkiye’de Yıllara Göre Jeotermal Enerji Doğrudan Kullanımı
(Bin TEP) (EİGM Denge Tabloları Verileri)

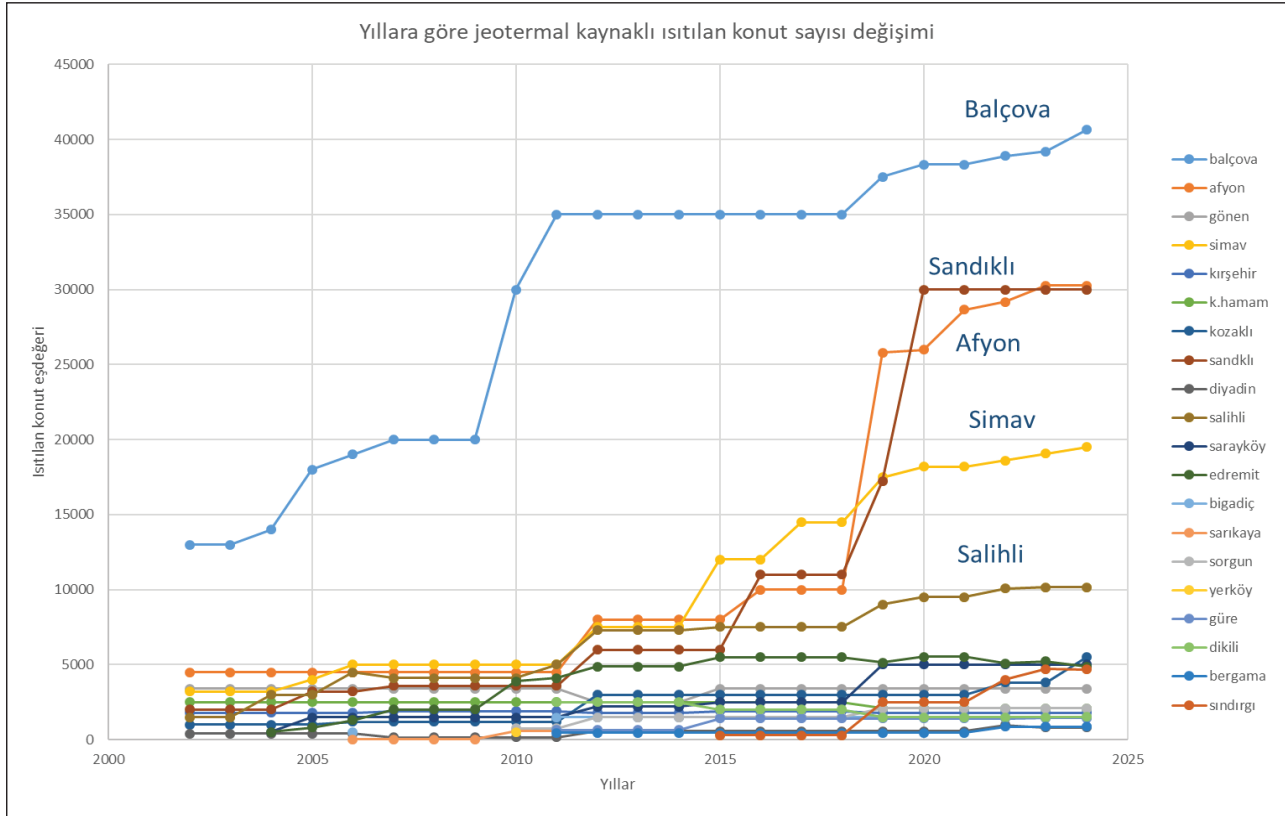
Yıllar	Ticaret ve Hizmetler	Konut	Tarım ve Hayvancılık	Toplam	Yıllar	Ticaret ve Hizmetler	Konut	Tarım ve Hayvancılık	Toplam
1972	38			38	1999	618			618
1973	48			48	2000	648			648
1974	50			50	2001	687			687
1975	56			56	2002	730			730
1976	58			58	2003	784			784
1977	58			58	2004	811			811
1978	60			60	2005	926			926
1979	60			60	2006	898			898
1980	60			60	2007	914			914
1981	60			60	2008	791		220	1.011
1982	82			82	2009	964		286	1.250
1983	100			100	2010	1.057		334	1.391
1984	178			178	2011	1.081		382	1.463
1985	232			232	2012	1.081		382	1.463
1986	304			304	2013	1.081		382	1.463
1987	324			324	2014	1.082		409	1.491
1988	340			340	2015	1.042	280	580	1.902
1989	342			342	2016	958	352	580	1.890
1990	364			364	2017	475	777	609	1.860
1991	365			365	2018	475	853	627	1.954
1992	388			388	2019	475	853	627	1.954
1993	400			400	2020	475	853	627	1.954
1994	415			415	2021	475	853	627	1.954
1995	437			437	2022	475	853	627	1.954
1996	471			471	2023	475	1.284	1.079	2.838
1997	531			531	2024				
1998	582			582					

Çizelge 4. Türkiye’de Yıllara Göre Jeotermal Enerji Doğrudan Kullanımı
(TJD ve Enerji Kentleri Birliği Verileri)

	Toplam konut sayısı	Konut (MWt)	Sera (m ²)	Sera (MWt)	Kaplıca (MWt)	Kaplıca suyu (MWt)	Soğutma (MWt)	Kurutma (MWt)	Isı pompası (MWt)	Toplam (MWt)
2002	33.300	315	500.000	116	109	327				867
2003	33.300	315	565.000	131	219	327				992
2004	36.800	400	565.000	131	219	327				1.077
2005	44.100	417	635.000	148	243	327				1.135
2006	48.810	436	635.000	148	243	402				1.229
2007	49.860	445	1.000.000	232	306	402				1.385
2008	49.860	445	1.000.000	232	306	402				1.385
2009	49.860	445	1.000.000	232	306	402				1.385
2010	63.600	601	2.300.000	535	358	552			38,0	2.084
2011	74.300	663	2.300.000	535	358	552			38,0	2.146
2012	87.843	805	2.832.000	612	380	870			38,0	2.705
2013	87.843	805	2.832.000	612	380	870			38,0	2.705
2014	87.843	805	2.832.000	612	380	870			38,0	2.705
2015	95.020	908	3.848.000	745	420	1.005		1,50	42,8	3.122
2016	102.020	908	3.848.000	745	420	1.005		1,50	42,8	3.122
2017	104.520	930	3.848.000	745	420	1.005		1,50	42,8	3.144
2018	104.520	1.033	4.283.000	820	420	1.005		1,50	42,8	3.322
2019	137.490	1.033	4.283.000	820	420	1.205	0,35	1,50	8,5	3.488
2020	152.841	1.033	4.283.000	820	420	1.205	0,35	1,50	8,5	3.488
2021	155.502	1.120	4.500.000	855	435	1.400	0,35	9,50	8,5	3.828
2022	160.291	1.422	5.293.000	1.230	680	1.763	0,35	9,50	8,5	5.113
2023	162.915	1.422	5.293.000	1.230	680	1.763	0,35	9,50	8,5	5.113
2024	166.149	1.422	10.400.000	2.417	680	1.763	0,35	9,50	8,5	6.300



Şekil 4- Jeotermal Enerjinin Doğrudan Kullanımı



Şekil 5- Yıllara Göre Jeotermal Kaynaklı Isıtılan Konut Sayısı Değişimi

Çizelge 5. Jeotermal Enerji ile Isıtılan Konut Sayısı (Enerji Kentleri Birliği)

	balçova	afyon	gönen	simav	kuşehir	k.hamam	kozaklı	sandık	diyadin	salihli	sarayköy	edremit	bigadiç	sarıkaya	sorgun	yerköy	güre	dikili	bergama	sındırgı	toplam
2002	13000	4500	3400	3200	1800	2500	1000	2000	400	1500											33.300
2003	13000	4500	3400	3200	1800	2500	1000	2000	400	1500											33.300
2004	14000	4500	3400	3200	1800	2500	1000	2000	400	3000	500	500									36.800
2005	18000	4500	3400	4000	1800	2500	1000	3200	400	3000	1500	800									44.100
2006	19000	4500	3400	5000	1800	2500	1200	3200	400	4500	1500	1300	500	10							48.810
2007	20000	4500	3400	5000	1900	2500	1200	3600	150	4100	1500	2000		10							49.860
2008	20000	4500	3400	5000	1900	2500	1200	3600	150	4100	1500	2000		10							49.860
2009	20000	4500	3400	5000	1900	2500	1200	3600	150	4100	1500	2000		10							49.860
2010	30000	4500	3400	5000	1900	2500	1200	3600	150	4100	1500	3900		600	750	500					63.600
2011	35000	4500	3400	5000	1900	2500	1200	3600	150	5000	1500	4100	1500	600	750		650	2.500	450		74.300
2012	35000	8000	2500	7500	1800	2500	3000	6000	570	7292	2200	4881	1500		1.500		650	2.500	450		87.843
2013	35000	8000	2500	7500	1800	2500	3000	6000	570	7292	2200	4881	1500		1.500		650	2.500	450		87.843
2014	35000	8000	2500	7500	1800	2500	3000	6000	570	7292	2200	4881	1500		1.500		650	2.500	450		87.843
2015	35000	8000	3400	12000	1900	2500	3000	6000	570	7500	2500	5500	1500		1.500		1.400	2.000	450	300	95.020
2016	35000	10000	3400	12000	1900	2500	3000	11000	570	7500	2500	5500	1500		1.500		1.400	2.000	450	300	102.020
2017	35000	10000	3400	14500	1900	2500	3000	11000	570	7500	2500	5500	1500		1.500		1.400	2.000	450	300	104.520
2018	35000	10000	3400	14500	1900	2500	3000	11000	570	7500	2500	5500	1500		1.500		1.400	2.000	450	300	104.520
2019	37500	25799	3400	17495	1800	2100	3000	17226	570	9000	5000	5150	1500		2.100		1.400	1.500	450	2.500	137.490
2020	38318	25990	3400	18192	1800	2100	3000	30000	570	9500	5000	5521	1500		2.100		1.400	1.500	450	2.500	152.841
2021	38318	28651	3400	18192	1800	2100	3000	30000	570	9500	5000	5521	1500		2.100		1.400	1.500	450	2.500	155.502
2022	38899	29177	3400	18612	1800	2100	3800	30000	970	10067	5000	5100	1500		2.100		1.400	1.500	866	4.000	160.291
2023	39200	30261	3400	19059	1800	2100	3800	30000	800	10150	5000	5220	1500		2.100		1.450	1.500	875	4.700	162.915
2024	40630	30261	3400	19496	1800	2100	5500	30000	800	10150	5000	4878	1500		2.100		1.450	1.530	866	4.688	166.149

Türkiye’de jeotermal enerjinin kullanımına ilişkin mevcut veriler, özellikle doğrudan kullanım verileri, ne yazık ki yeterince sağlıklı görünmemektedir. Enerji İşleri Genel Müdürlüğü (EİGM) tarafından yayımlanan denge tablolarındaki veriler ile Türkiye Jeotermal Derneği ve T.C. Enerji Kentleri Birliği verileri arasında dik-kate değer farklılıklar bulunmaktadır.

Bu veri farklılığı, basit bir istatistiksel uyumsuzluktan öteye geçmekte ve sektörel bir soruna işaret etmektedir. Türkiye’de jeotermal enerjinin doğrudan kullanım potansiyeli ve mevcut kapasitesinin sağlıklı bir şekilde ölçülebilmesi, sektörün merkezi bir veri toplama ve raporlama mekanizmasından yoksun olduğunu göstermektedir. Kurumlar arasında kullanılan farklı metodolojiler, jeotermal enerjiye ilişkin stratejik planlama, yatırım kararları ve politika belirleme süreçlerinde belirsizlikler yaratabilmektedir.

Her ne kadar bu tutarsızlıklar veri güvenilirliğini sınırlasa da, mevcut bilgilerden genel eğilimleri ve sektörel gidişatı görmek mümkün olmaktadır.

Burada Türkiye Jeotermal Derneği (TJD) ile T.C. Enerji Kentleri Birliğine, veri sağlamakta gösterdikleri destekler için ayrıca teşekkür etmem gerekir.

2007 sonrasında işletmeye alınan konut ısıtma projesi sayısı yalnızca dört olup, bunlar; Sorgun (2008), Dikili (2009), Bergama (2009) ve Sındırgı (2014) projeleridir. Ancak bu projelerden üçü (Sorgun, Dikili ve Bergama) Jeotermal Kanunu yürürlüğe girmeden önce projelendirilmiş ve inşaatına başlanmış uygulamalardır. Dolayısıyla, Jeotermal Kanunu sonrasında başlatılıp tamamlanan tek yeni konut ısıtma projesi Sındırgı örneğiyle sınırlı kalmıştır.

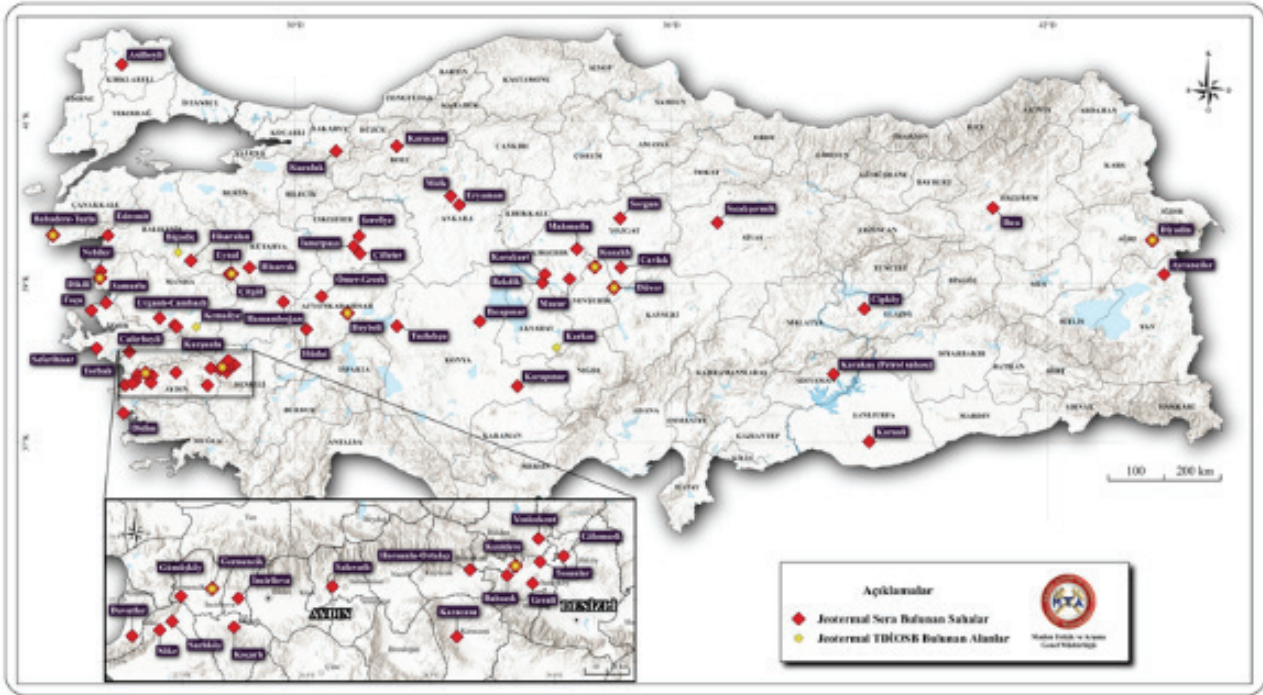
Bu dönemde konut ısıtma alanındaki gelişmeler, esas olarak Kanun öncesi altyapısı tamamlanmış projelerin genişletilmesi ve yeni abone alımları yoluyla sağlanmıştır. Jeotermal Kanunu sonrası dönemde ise, doğrudan yeni konut ısıtma yatırımlarının hayata geçirilmediği dikkat çekmektedir.

Şekil 6 incelendiğinde Batıda daha yoğun olmakla beraber elektrik üretim alanlarına göre daha yaygın olduğu görülmektedir.



Şekil 6- Jeotermal Isıtma Sahaları (MTA)

Doğrudan kullanım alanları içerisinde en dikkat çekici artışın sera ısıtması uygulamalarında gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 7). T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından sağlanan teşvikler ve jeotermal ısıtımli organize sera bölgelerinin kurulması sayesinde bu alanda önemli bir kapasite artışı sağlanmıştır.



Şekil 7- Jeotermal Sera Sahaları (MTA)

Bunun yanı sıra, termal turizme yönelik jeotermal kullanımda da artış gözlenmektedir. Özellikle kaplıca suyu kullanımı ve kaplıca alanlarının ısıtılmasına yönelik yatırımların son yıllarda gelişim gösterdiği ifade edilebilir.

Türkiye’de jeotermal enerjinin endüstriyel kullanımı, özellikle sebze ve meyve kurutma sektöründe beklenen düzeyin oldukça gerisinde kalmıştır. Oysa ülkemizdeki yüksek sıcaklıklı jeotermal sahalar, tarımsal faaliyetin yoğun olduğu Aydın, Denizli ve Manisa illerinde yer almaktadır. Bu bölgelerde, jeotermal santrallerin atık akışkanları kullanılarak üzüm ve incir gibi yöresel ürünlerin daha hijyenik koşullarda kurutulması mümkün olmasına rağmen, uygulamanın yalnızca 9,5 MW gibi düşük bir kapasiteyle sınırlı kalması, Jeotermal Kanunu’nun nasıl yorumlandığını ve uygulandığını göstermesi açısından dikkat çekicidir.

Bu noktada ilgili yasal düzenlemelerin hatırlanmasında yarar vardır. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun (YEK Kanunu)’nun 7. maddesinin üçüncü fıkrasında şu hüküm yer almaktadır:“Yeterli jeotermal kaynakların bulunduğu bölgelerdeki valilik ve belediyelerin sınırları içinde kalan yerleşim birimlerinin ısı enerjisi ihtiyaçlarını öncelikle jeotermal ve güneş termal kaynaklarından karşılamaları esastır.”

Ancak bu hükmün uygulamada yalnızca Balçova örneği ile sınırlı kaldığı görülmektedir. Hatta jeotermal kaynakların varlığı bilinen birçok il ve ilçeye doğalgaz altyapısı götürülmüş ve bu süreç günümüzde de devam etmektedir.

Öte yandan, Jeotermal Kanunu’nda entegre kullanımın desteklenmesine yönelik hükümler yer almakla birlikte, bu hükümler zaman içerisinde gevşetilmiş ve büyük ölçüde uygulanamaz hale gelmiştir.

Daha yüksek teknoloji gerektiren, günümüz koşullarında maliyetleri nedeniyle uygulanabilirliği sınırlı olan, fakat yüksek sıcaklık gerektirmeden toprağın doğal ısını kullanıyan yer kaynaklı ısı pompalarının yaygınlaşması ise ihmal edilebilir düzeyde kalmıştır.

JEOTERMAL ISITMA MALİYETİ

Jeotermal enerji ile ısıtılan bölgelerde ısıtma maliyetleri Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6. Jeotermal enerji ile ısıtılan bölgelerde ısıtma maliyetleri
(Türkiye Enerji Kentleri Birliği, Mart 2025)

	Bölge	Isıtılan Konut Eşdeğeri (100m ²)	Isıtma Bedeli (TL/kWh)		Yıllık Toplam (TL)
1	Afyonkarahisar	30.261	0,5410		
2	Afyon-Sandıklı	30.000	0,5223	*	15.072
3	Ağrı-Diyadin	800			15.000
4	Ankara-K.hamam	2.100	0,7000		
5	Balıkesir-Bigadiç	1.500	0,7200	*	
6	Balıkesir-Edremit	4.878		*	9.292
7	Balıkesir-Gönen	3.400		*	7.800
8	Balıkesir-Güre	1.450		*	12.024
9	Balıkesir-Sındırgı	4.688		*	13.365
10	Denizli-Sarayköy	5.000	0,5100	*	
11	İzmir-Balçova	40.630	0,6585	*	4.000
12	İzmir-Bergama	866	0,6000	*	
13	İzmir-Dikili	1.530	0,7200		
14	Kırşehir	1.800			6.400
15	Kütahya-Simav	19.496	0,5004	*	7.680
16	Manisa-Salihli	10.150	0,5010		
17	Nevşehir-Kozaklı	5.500			7.361
18	Yozgat-Sorgun	2.100	0,4000	*	
	TOPLAM	166.149			

• Sıcak su kullanımı dâhil

Ankara'da mesken aboneleri için 1 kWh doğalgazın fiyatı, Başkentgaz'ın Eylül 2025 tarihli tarife sayfasında 0,76878543 TL olarak belirtilmiştir. Bu bedelin üzerine %20 KDV eklendiğinde, toplam maliyet 0,922542516 TL/kWh seviyesine ulaşmaktadır. Söz konusu tutar, yukarıda verilen jeotermal kaynaklı ısıtma bedelleri ile karşılaştırıldığında, doğalgaz maliyetlerinin %300'lere varan oranlarda daha yüksek olduğu görülmektedir.

Öte yandan, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın açıklamalarına göre doğalgaz fiyatlarının yaklaşık %60 oranında devlet tarafından desteklendiği ifade edilmektedir. Ayrıca, doğalgaz altyapısı dağıtım firmaları tarafından tüketicilerin kapısına kadar ulaştırılmakta ve kullanıcılar yalnızca bina içi tesisat maliyetini üstlenmektedir.

Buna karşın, %90 oranında ithal edilen fosil bir yakıt olan doğalgaz, böylesine kapsamlı bir şekilde desteklenirken; yerli, yenilenebilir ve çevre dostu bir enerji kaynağı olan jeotermal enerjiye herhangi bir desteğin sağlanmaması, kanun yapıcıların jeotermale yönelik yaklaşımını gözler önüne sermektedir. Jeotermal kaynakların, kaynağın bulunduğu yöre halkının yararına kullanılmasının en önemli aracı olan konut ısıtmada kullanılmaması, yöre halkının jeotermale olumsuz bakmasına da neden olmaktadır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye, jeotermal kaynaklar açısından oldukça zengin bir ülke konumundadır. Bu kaynakların yaklaşık %90'ı düşük ve orta entalpili, %10'u ise yüksek entalpili olup elektrik üretimine elverişlidir. Jeotermal Kanunu yürürlüğe girmeden önce, MTA Genel Müdürlüğü tarafından keşfedilen düşük ve orta entalpili sahalar kamu önderliğinde konut ısıtma projelerinde değerlendirilmiştir. Ancak Kanun'un yürürlüğe girmesinden sonra yeni konut ısıtma projeleri geliştirilmemiş, özel sektör daha çok yüksek ve orta entalpili sahalarda elektrik üretimine yönelmiştir.

2007 yılında 17,5 MWe olan jeotermal elektrik santrali (JES) kurulu gücü, 2024 yılında yaklaşık 100 kat artışla 1.733 MWe'ye ulaşmıştır. Bununla birlikte, son yıllarda artış hızının yavaşladığı, hatta durma noktasına geldiği gözlenmektedir. Bu yavaşlamada; mevcut sahalarda aşırı üretim nedeniyle rezervuar basınçlarının düşmesi, reenjeksiyon uygulamalarının yetersizliği, renekte edilen akışkanın rezervuara gidip gitmediğinin sağlıklı bir şekilde takip edilmemesi ve reenjeksiyon kuyularında kuyu bütünlük testlerinin yapılmaması gibi nedenlerin yanısıra yeni elektrik üretimine uygun sahaların keşfedilememesi ve özellikle Ege Bölgesi'nde JES'lere karşı artan halk muhalefeti önemli rol oynamaktadır.

Doğrudan kullanım açısından ise 2007 yılında 1.385 MWt olan kurulu güç, günümüzde yaklaşık 5 kat artarak 6.795 MWt seviyesine ulaşmıştır. Ancak bu artışın büyük kısmı sera yatırımlarından kaynaklanmış, konut ısıtmasındaki kapasite artışı ise yalnızca 1,78 kat ile sınırlı kalmıştır. Tarım ve Orman Bakanlığı'nın destekleri ve "Tarıma Dayalı Jeotermal Seracılık İhtisas Organize Sanayi Bölgeleri"nin kurulması, sera yatırımlarının artışında belirleyici olmuştur.

Jeotermal kaynakların yöre halkının doğrudan yararına kullanılmasındaki en önemli araç konut ısıtma projeleridir. Bu projelerde ilk yatırım maliyeti görece yüksek olsa da, işletme maliyetleri son derece düşüktür. Jeotermal Kanunu öncesinde MTA tarafından keşfedilen sahalar kamu eliyle değerlendirilmiş, finansman genellikle valilikler ve mahalli idareler tarafından sağlanmış, halk ise abonelik sistemi yoluyla sisteme dahil edilmiştir. Bu model sayesinde düşük maliyetli ve erişilebilir jeotermal ısıtma yaygınlaşmış ve tercih edilir hale gelmiştir. Ancak 2007 sonrasında, projelendirilmiş ve inşaatına başlanmış uygulamalar dışında yeni konut ısıtma yatırımları yapılmamıştır.

Buna karşın, fosil yakıt olan ve büyük oranda ithal edilen doğalgaz, devlet tarafından desteklenmekte, jeotermal enerji ise desteklenmemektedir. Oysa jeotermal ısıtma, doğalgaza göre en az yarı yarıya daha ucuzdur. Bu durum, kanun yapıcıların jeotermale bakışını ortaya koymakta; destek mekanizmalarının fosil yakıtlara odaklanması jeotermal ısıtmanın önündeki en büyük engel olarak karşımıza çıkmaktadır. JES'lerin çevresel etkilerine maruz kalan yöre halkı, konut ısıtmasından faydalanamadığı için jeotermale karşı olumsuz bir toplumsal algı geliştirmektedir. Halk, kaynakların maliyetlerini taşıyarak gelirinden doğrudan yararlanamamaktadır. Bu durum, sosyal sorunu derinleştirmekte ve yeni yatırımların önünde ciddi bir engel oluşturmaktadır.

Dünya genelinde giderek yaygınlaşan yer kaynaklı ısı pompaları, jeotermal rezervuar gerektirmeden toprağın doğal ısısından yararlanan sistemlerdir. Ülkemizde bu uygulamalar son derece sınırlı olmakla birlikte, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB) tarafından yürütülen bir proje kapsamında 14 ilde yer altı toprak ısı haritaları hazırlanmıştır. Bu haritalar sayesinde hangi derinlikten ne kadar ısı alınabileceği hesaplanabilmekte ve yatırımcılara yol gösterilmektedir. Tüm Türkiye için benzer çalışmalar halen devam etmektedir. Yer

kaynaklı ısı pompaları da jeotermal ısıtma projeleri gibi yüksek ilk yatırım, düşük işletme maliyeti özelliklerine sahiptir. Ancak yaygınlaşabilmeleri için yasal düzenlemelere ve destek mekanizmalarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Jeotermal Konut Isıtma Projelerinin Yaygınlaştırılması İçin Öneriler

1. İlk yatırım maliyetleri kamu tarafından (valilikler, mahalli idareler) karşılanmalı; bina içi tesisatlar için konut sahiplerine uygun koşullarda kredi sağlanmalıdır.
2. Jeotermal akışkan temini en önemli sorundur. Ruhsatların özel sektörün elinde bulunması nedeniyle entegre kullanım teşvik edilmeli, JES'lerin atık akışkanları kullanılarak bölgedeki konutların jeotermal enerji ile ısıtılması sağlanmalıdır. Bu amaçla JES'lere ek destekler getirilebilir.
3. JES'lerin ödediği %1 devlet hakkı, mevcut uygulamada farklı alanlarda kullanılmaktadır. Bu katkı payı, yöre halkının yararına olacak şekilde konut ısıtma ve tarımsal kurutma projelerine yönlendirilmelidir.
4. Halkın çevresel maliyetlere maruz kalıp doğrudan fayda sağlayamaması, toplumsal tepkiyi artırmaktadır. Bu nedenle çevresel yönetmelikler sıkılaştırılmalı ve yerel refahı artıracak mekanizmalar oluşturulmalıdır.
5. Konut ısıtma projeleri için JES'lerde olduğu gibi KDV ve gümrük vergisi muafiyetleri sağlanmalıdır.
6. Jeotermal ısıtma projelerinde kullanılan elektrik için düşük tarife uygulanmalı ve projelerin kendi enerjilerini üretmeleri teşvik edilmelidir.
7. Yer kaynaklı ısı pompalarının yaygınlaştırılması için gerekli yasal altyapı hazırlanmalı ve uygun destek mekanizmaları geliştirilmelidir.
8. Sektöre yönelik merkezi, güvenilir ve tutarlı bir veri toplama ve raporlama sistemi oluşturulmalıdır.

Sonuç olarak, jeotermal kaynaklar yerli, temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarıdır. Bu kaynakların en önemli kullanım alanı, kaynağın bulunduğu yöre halkının yararına sunulması olmalıdır. Jeotermal enerjinin bilimsel ve teknik esaslara uygun, çevreye duyarlı ve halk yararını gözetken bir yaklaşımla değerlendirilmesi, sektörün sürdürülebilirliği için temel koşuldur.

REFERANSLAR

- MTA Genel Müdürlüğü, <https://www.mta.gov.tr/v3.0/arastirmalar/jeotermal-enerji-arastirmalari>
- Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu, 2025, Temmuz Ayı Sektör Raporu, <https://www.epdk.gov.tr/Detay/Icerik/3-0-23/elektrikaylik-sektor-raporlar>
- Türkiye Jeotermal Derneği, <https://www.jeotermalderneği.org.tr/sayfalar-Turkiye-de-Jeotermal>
- International Geothermal Association, <https://worldgeothermal.org/geothermal-data/geothermal-energy-database>
- Think Geoenergy, <https://www.thinkgeoenergy.com/geothermal/geothermal-energy-production-utilisation/>
- Şener M., Baba A., Uzelli T., Akkuş İ., Mertoğlu O., (2022), Türkiye Jeotermal Kaynaklar Strateji Raporu, <https://mapeg.gov.tr/Home/Announcement/1424-Turkiye-Jeotermal-Kaynaklar-Strateji-Raporu-Hazirlandi>
- TEİAŞ Genel Müdürlüğü, <https://www.teias.gov.tr/turkiye-elektrik-uretim-iletim-istatistikleri>
- ENERJİ İşleri Genel Müdürlüğü, <https://enerji.gov.tr/eigm-raporlari>

BÖLGESEL MADENCİLİK: GÜNEYDOĞU ANADOLU VE DOĞU ANADOLU'DA MADENCİLİK FAALİYETLERİ, EKONOMİK KATKILAR VE ÇEVRESEL ETKİLER

D. Aydın¹

¹ TMMOB Maden Mühendisleri Odası Diyarbakır Şubesi

ÖZET

Bu çalışma, TMMOB Maden Mühendisleri Odası Diyarbakır Şubesi tarafından, Güneydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu bölgelerinde yürütülen madencilik faaliyetlerini, bu faaliyetlerin ekonomik katkılarını, çevresel etkilerini ve sosyal-hukuki boyutlarını incelemek amacı ile yapılmıştır. Bu kapsamda; Adıyaman, Batman, Bingöl, Diyarbakır, Elazığ, Hakkari, Malatya, Mardin, Siirt, Şanlıurfa, Şırnak, Tunceli ve Van illerindeki madencilik faaliyetleri ele alınmış; maden türleri, rezervler, tarihsel gelişim, ekonomik ve sosyal etkiler ile çevresel sorunlar değerlendirilmiştir. Ayrıca, mevcut sorunlara yönelik çözüm önerileri sunulmuştur.

GİRİŞ

Madencilik, her ülke için ekonomik kalkınmada önemli bir rol oynayan stratejik bir sektördür. Türkiye özelinde, özellikle Güneydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu bölgeleri, zengin maden yatakları ve çeşitliliği ile dikkat çeker. Bu bölgeler, ekonomik potansiyelleri kadar çevresel ve sosyal sorunlar açısından da madencilik faaliyetlerinin yoğun olarak tartışıldığı alanlardır. Mermerden fosfata, demirden çinko-kurşun yataklarına kadar geniş bir maden çeşitliliği sunan bu bölgeler, aynı zamanda tarihsel olarak derin bir madencilik geçmişine sahiptir. Bu çalışma, bölge illerinde yürütülen madencilik faaliyetlerini mercek altına alarak, bu faaliyetlerin ekonomik, çevresel ve sosyal etkilerini analiz etmeyi amaçlamaktadır.

MADENCİLİK FAALİYETLERİ

Güneydoğu ve Doğu Anadolu bölgelerindeki madencilik faaliyetleri, farklı maden türleri ve rezervler açısından geniş bir çeşitlilik göstermektedir. En dikkat çekici madencilik örnekleri, mermer, demir, kurşun-çinko, fosfat ve asfalttır.

Maden Dağılımı ve Üretimi

Adıyaman bakır, krom, demir, mangan, linyit, petrol, torf ve mermer gibi, zengin yer altı ve enerji kaynakları ile önemli potansiyeli olan illerden biridir (URL-1). Adıyaman ili, mermer ve kalker gibi doğal taşların çıkarımı açısından önemli bir bölgedir. Daha önceki yıllarda 13 ayrı firmanın çalıştığı büyük bir mermer havzasıdır. Adıyaman mermeri, kendine özgü renk ve dokusuyla tanınır ve empor olarak isimlendirilmiştir (İpekyolu Kalkınma Ajansı). Bunun dışında krom madeni üretimi de yapılmaktadır. İilde birçok mangan rezervi mevcuttur. Bunlardan en önemlileri Tut-Meryemuşağı, Gölbaşı-Yumaklıcerit ile Çelikköy ve Merkez-Küçükacivert sahalarındaki rezervlerdir (URL-2).

Batman, Türkiye'nin en önemli petrol üretim bölgelerinden biridir. Raman Dağı ve Garzan gibi alanlarda petrol çıkarımı yapılmaktadır. İilde sınırlı sayıda metalik ve endüstriyel hammadde yatak ve zuhurları bulunmaktadır. Mevcut maden çeşitleri barit, demir ve tuğla-kiremit hammaddeleri olarak sayılabilir. Bunlar Merkez ve Sason ilçelerinde yer almaktadır (URL-3).

Bingöl, özellikle metalik madenler ve endüstriyel hammaddeler açısından dikkat çeker. Bunların en önemlileri demir, kurşun-çinko, fosfat ve disten olarak sayılabilir. Bingöl ilindeki maden yatak ve zuhurları çoğunlukla Genç ilçesinde bulunmaktadır (URL-4). Avnik, Türkiye'nin önemli demir cevheri rezervlerinden birine sahiptir. Her yıl 1 milyon ton üzerinde üretim yapılmaktadır.

Diyarbakır, doğal taş ve maden kaynakları açısından oldukça zengin bir şehirdir. Şehirde mermer, bazalt ve kalker gibi doğal taşların çıkarımı yapılmaktadır. Mermer ocakları Hani, Hazro, Kocaköy, Kulp, Çermik ve Çüngüş ilçelerinde bulunurken, Türkiye'nin en önemli bazalt rezervlerinden biri olan Karacadağ da Diyarbakır sınırları içerisinde yer almaktadır. Bazalt taşı, şehrin kuruluşundan beri varlığını korumuş ve kültürel miras açısından büyük bir değere sahiptir. Bunun yanı sıra, Ergani, Cüngüş, Lice ve Dicle ilçelerinde bakır-kurşun-çinko cevherleşmeleri bulunurken, Dicle'de ayrıca eskiden işletilmiş krom zuhuru ile barit oluşumları da gözlenmektedir. Ergani ilçesi de çimento hammaddeleri ve manganez cevherleşmesi bakımından önemlidir. (URL-5). Kulp ilçesinde metalik maden çalışmaları da yürütülmektedir. Petrol çıkarımı konusunda ise Silvan, Kocaköy, Beykan, Kurkan ve Şahaban bölgelerinde üretim yapılırken, Kulp ve Hani ilçelerinde petrol arama çalışmaları devam etmektedir.

Elazığ, başta krom ve mermer olmak üzere, bakır, kurşun, çinko, demir, manganez, şelit, florit ve kireçtaşı gibi çok sayıda metalik maden ve endüstriyel hammadde yatak ve zuhurlarının bulunduğu bir ildir. Türkiye krom potansiyelinin % 45'lik bölümü Guleman bölgesinde bulunmaktadır. Guleman Bölgesi krom potansiyeli ve üretimi açısından birinci önemli bölgedir (URL-6). Elazığ'da bölgeye özel Elazığ Vişne mermeri ve ayrıca traverten ön planda olup farklı renk ve desende mermer üretimi yapılmaktadır. Bununla beraber Sivrice ve şehir merkezinde tuğla-kiremit ocakları faaliyet göstermektedir.

Hakkari, Türkiye'nin en zengin çinko-kurşun potansiyeline sahip bölgesidir. İilde kayıtlı 39 madencilik şirketi ve ücretli üretim yapan en az üç ana saha (Meskantepe, Üzümcü, Karakaya) mevcuttur; Kavaklı ve Meskan gibi bazı sahalarda ise yapılan sondajlar 70 milyon ton düzeyinde rezerv adayı bulguları ortaya koymuştur (URL-7).

Malatya ili, 60 farklı lokasyonda 17 çeşit maden oluşumu ile dikkat çeker. İşletme izinli 101 maden ruhsatı bulunan ilde, kalker, demir, kum-çakıl ve mermer gibi madenler öne çıkmaktadır. Ayrıca, kömür, altın, bakır, krom ve kurşun-çinko gibi stratejik madenler de üretilmektedir. Türkiye'nin en önemli demir yataklarından bazıları Hekimhan bölgesinde bulunmaktadır. Bu bölgede ayrıca dolomit ve krom yatakları da mevcuttur. Yeşilyurt-Görgü sahasında bakır-kurşun-çinko, Darende bölgesinde florit, Arapkir'de ise kum-çakıl sahaları bulunmaktadır. Ülkemizin tek, dünyanın da sayılı yataklarından biri olan profillit yatağı Pütürge'de bulunmaktadır (URL-8).

Mardin ilinde, özellikle endüstriyel hammadde kaynakları yer almaktadır. Bunlardan en önemlileri, başta fosfat olmak üzere çimento hammaddeleri, mermer ve kuvars kumudur. Mazıdağı bölgesi, Taşıt, Kasrik, Şemikan ve Akras mahallelerinde bulunan fosfat yatakları, Türkiye'nin en önemli rezervlerinden biridir. Bu bölgede Taşıt, Kasrik, Şemikan ve Akras mahallelerinde tespit edilen fosfat yataklarında toplam 260 milyon ton düşük tenörlü (%8-15 P₂O₅) ve 75,5 milyon ton işletilebilir rezerv (%15-21 P₂O₅) bulunmaktadır. Ayrıca, Artuklu ve Derik ilçelerinde mermer rezervleri ile Kızıltepe-Çimenli sahasında kuvars kumu rezervleri mevcuttur (URL-9). Bölgeye özel Midyat Taşı da farklı kullanım alanları ile ön plana çıkmaktadır.

Siirt, Türkiye'nin önemli bakır rezervlerine sahip bölgelerinden biridir. Ülkemizin önemli masif sülfür bakır yataklarından biri olan Madenköy bakır yatağı Şirvan ilçesinde yer almaktadır. Bu bölgede bulunan bakır yatakları, geçmişten günümüze kadar işletilmekte olup, Türkiye'nin bakır üretimine katkı sağlamaktadır. Batman-Siirt arası Türkiye'nin önemli alçıtaşı yataklarına sahiptir. Buradaki alçıtaşı yataklarının çoğu halen özel şirketler tarafından işletilmekte olup, 1. kalite olan alçıtaşları her sektörde kullanılmaya uygun özelliklere sahiptir. İlde Baykan ve Kurtalan ilçelerinde de mermer ve çimento hammaddeleri bulunmaktadır. İl genelinde iki adet krom zuhuru ve bir adet terk edilmiş eski ocak vardır (URL-10).

Şanlıurfa yer altı kaynakları bakımından çok sınırlı bir çeşitliliğe ve potansiyele sahiptir. Merkez ilçede tuğla-kiremit ve çimento hammaddeleri, Bozova ilçesinde de fosfat yatakları bulunmaktadır (URL-11). İl çoğunlukla kalker ve bazalt üretimi ile ön plana çıkmaktadır. Bunun dışında kum ve çakıl gibi agrega malzemeleri de elde edilmektedir.

Şırnak, Türkiye'nin en önemli asfaltit rezervlerine sahip bölgelerinden biridir. Özellikle Silopi ve Cizre ilçeleri çevresinde asfaltit yatakları bulunmaktadır. Bu kaynak, enerji üretimi ve ısıtma amaçlı kullanılmaktadır. Ayrıca linyit kömürü de bölgede çıkarılmakta ve genellikle termik santrallerde enerji üretiminde değerlendirilmektedir. Ayrıca petrol arama ve çıkarma faaliyetleri de yapılmaktadır. Bunların dışında bölgede endüstriyel ve enerji hammaddelerine yönelik oluşumlar da mevcuttur. Bunlar fosfat, çimento hammaddeleri ve asfaltit olarak sayılabilir. Fosfat oluşumlarına Uludere ilçesinde rastlanırken, Merkez ve Cizre ilçelerinde ise çimento hammaddesi olarak kullanılmaya elverişli kil ve kireçtaşı yer almaktadır (URL-12).

Tunceli'de Pertek Pınarlar mevki ve Hozat merkez yakınlarında aktif mermer ocakları bulunurken, il merkezinde de kum ocakları ve taş ocakları ile ayrıca geçmiş dönemlerde faaliyet gösteren alçıtaşı ocağı mevcuttur. Pülümür bölgesinde de yine geçmiş dönemlerde faaliyet gösteren krom ocakları vardır. İlde jips, kum-çakıl ve tuğla-kiremit oluşumları bulunmaktadır. Kum-çakıl sahaları ilde çeşitli bölgelerde gözlenmektedir. Merkez, Çemişkezek ve Mazgirt ilçelerinde elenerek kullanılacak nitelikte, Ovacık ve Pertek ilçelerinde de inşaat agregası olarak kullanılmaya elverişli kum-çakıl rezervleri bulunmaktadır (URL-13).

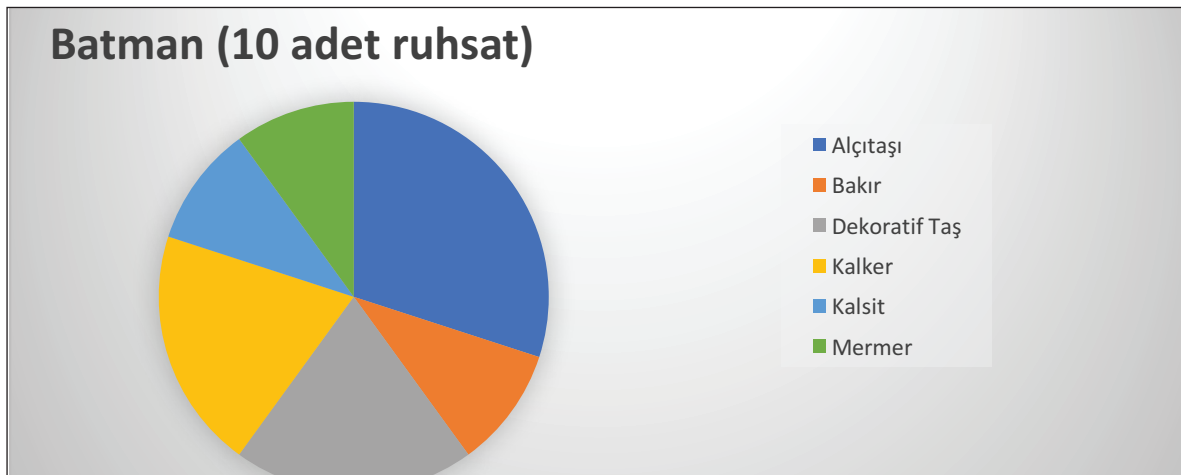
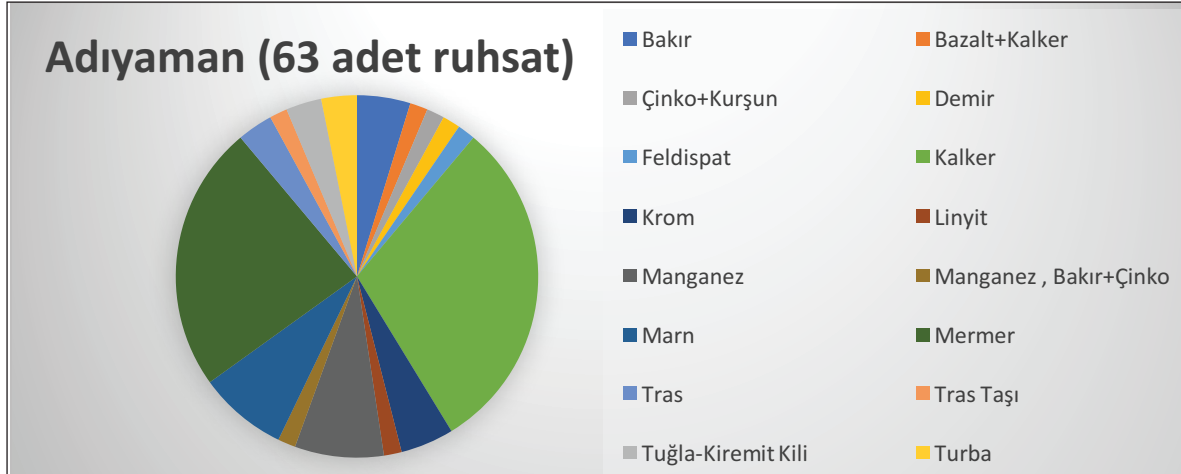
Van ili önemli perlit ve pomza yataklarına ev sahipliği yapmaktadır. Bu yataklar özellikle Erciş ilçesi Kocapınar ve Erbeyli sahalarında yoğunlaşmıştır (URL-14). Van'da ayrıca demir, antimuan, bakır ve altın, jips, kurşun çinko, kömür yatakları da mevcuttur.

Bölgedeki Madencilik Ruhsatları

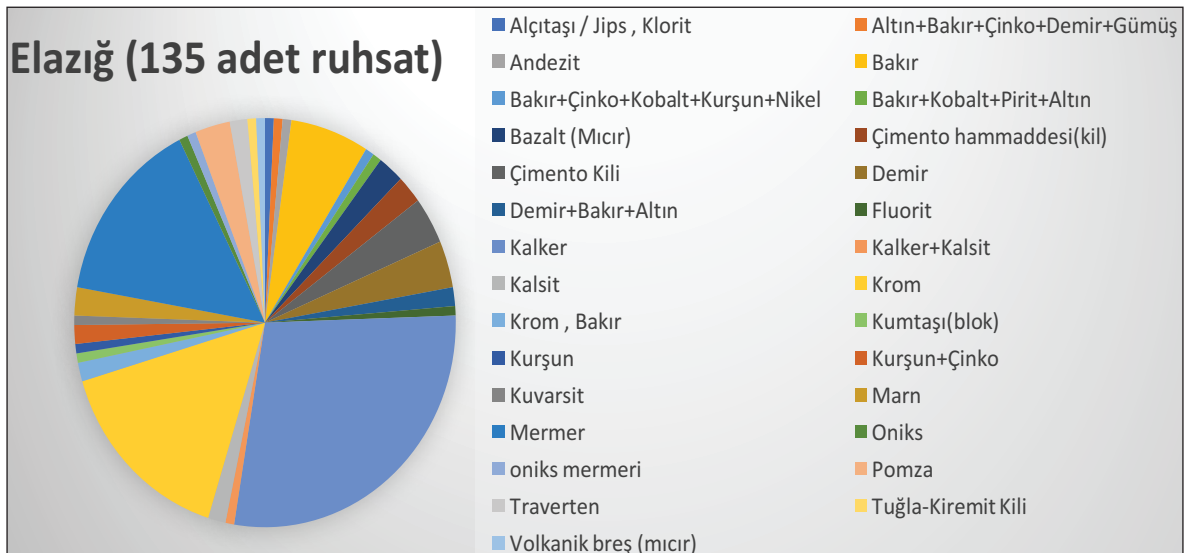
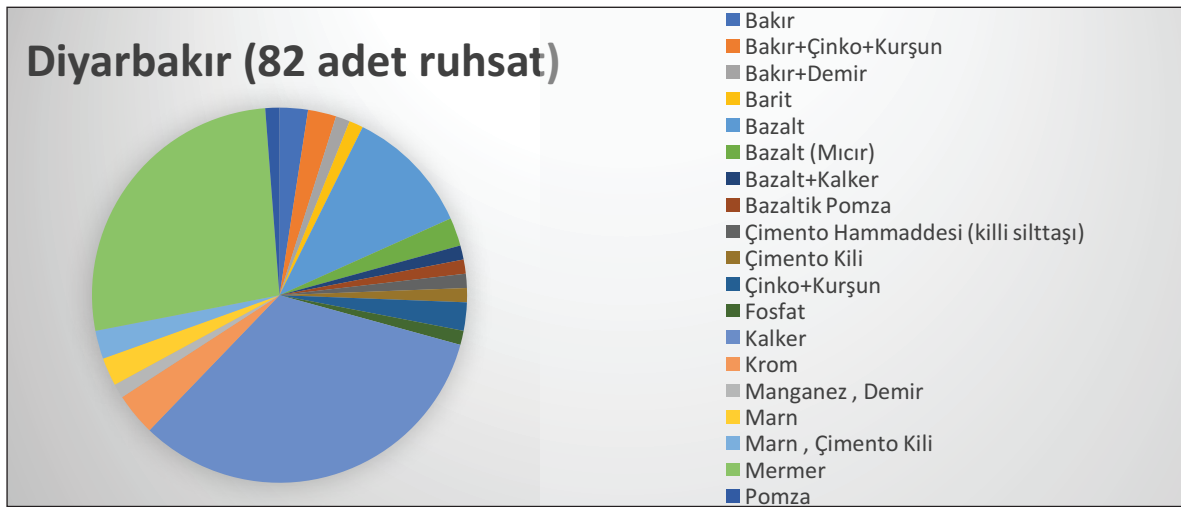
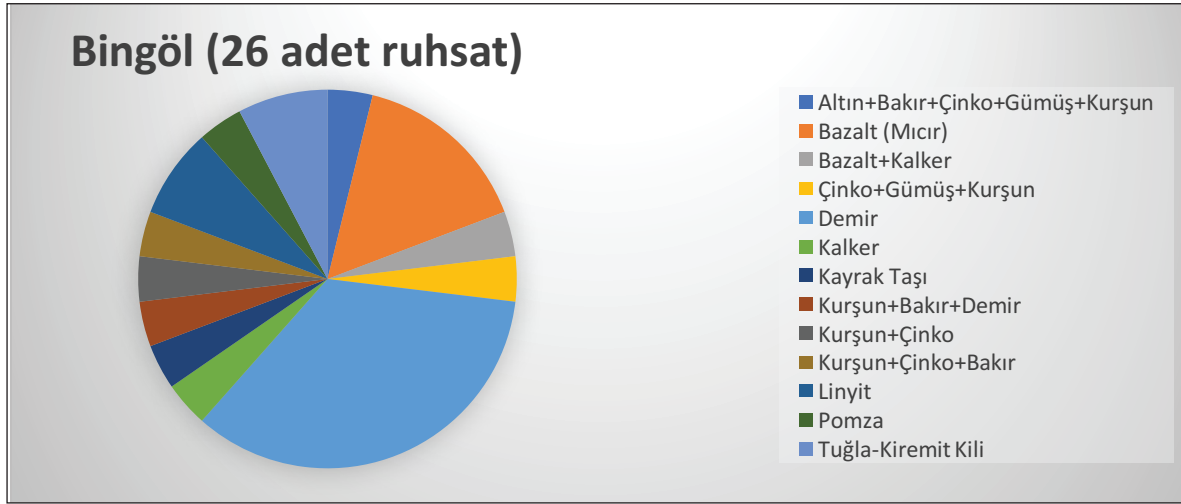
Madencilik faaliyetleri, 3213 Sayılı Maden Kanunu ve ilgili yönetmelikler çerçevesinde düzenlenmektedir. Kum-çakıl ocakları, büyükşehirlerde Yatırım İzleme ve Koordinasyon Başkanlığı (YİKOB), diğer şehirlerde İl Özel İdareleri, diğer maden ruhsatları ise Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü (MAPEG) tarafından verilmektedir. Ruhsat süreçleri, arama ruhsatı, işletme ruhsatı ve işletme izni gibi aşamalardan oluşmakta; ayrıca mülkiyet izinleri (orman, mera, hazine ve şahsi mülkiyet), Gayri Sıhhi Müessese (iş yeri açma ve çalıştırma belgesi), Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) gibi çok sayıda ek prosedürler de gerektirmektedir. Tablo 1, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nde şubemize bağlı illere ait toplam ruhsat sayılarını vermektedir. Şekil 1'de ise bu illerdeki işletme izinli ruhsatların maden cinsi ve ruhsat sayıları grafik olarak verilmiştir.

Tablo 1. Maden Mühendisleri Odası Diyarbakır Şube'ye bağlı illerdeki arama ve işletme toplam ruhsat sayıları (MAPEG)

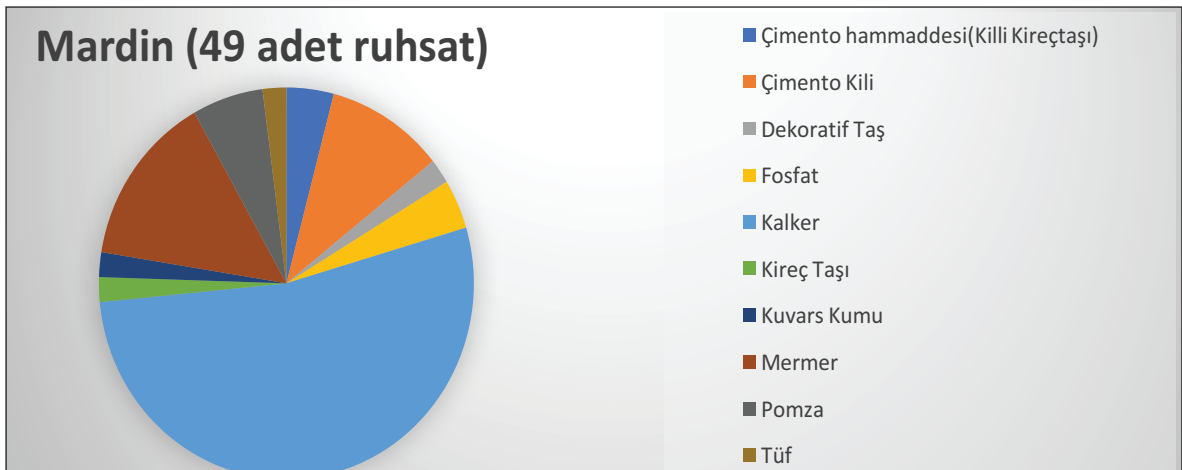
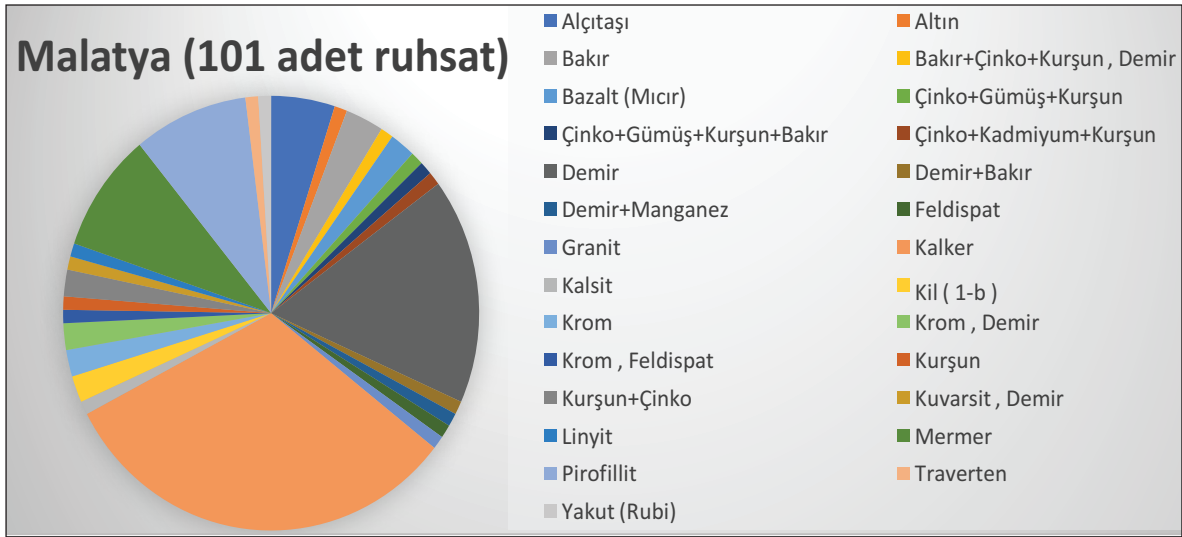
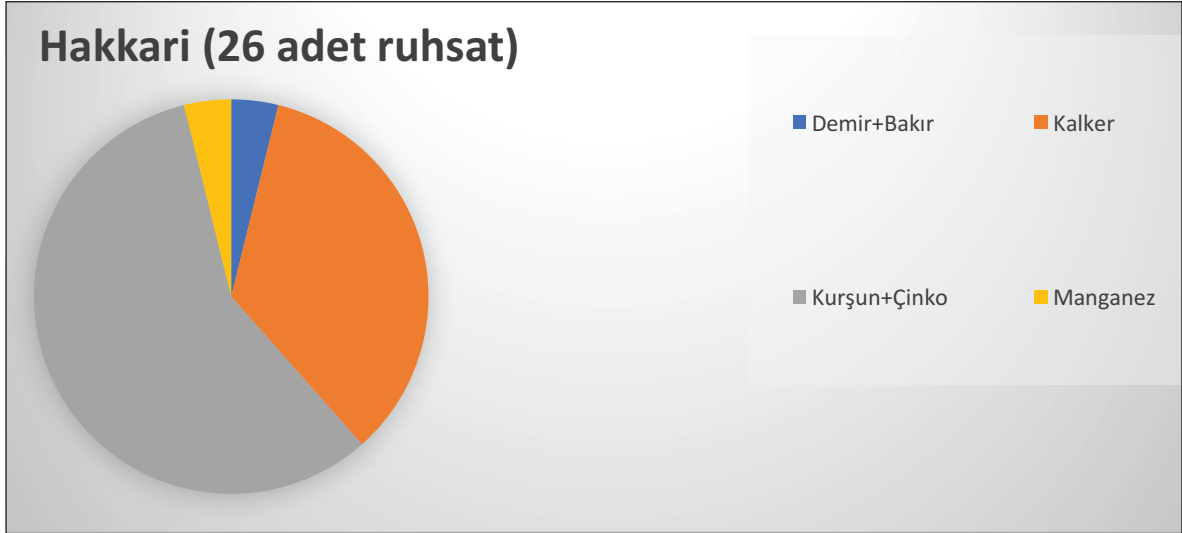
İLLER	I-B Grubu	II-A Grup	II-B Grup	II-C Grup	III. Grup	IV. Grup	V. Grup	Genel Toplam
Adıyaman	10	33	20			67		130
Batman		4	5			28		37
Bingöl	2	9	3			92		106
Diyarbakır	6	52	56	2		74		190
Elazığ	12	57	31	2		156		258
Hakkari		14	2			134		150
Malatya	2	42	22			130	1	197
Mardin	7	32	14			14		67
Siirt	4	12	1	2	1	46		66
Şanlıurfa	4	49	13	2				68
Şırnak		16	4			168		188
Tunceli		5	5		3	40		53
Van	3	39	6	2	1	137		188



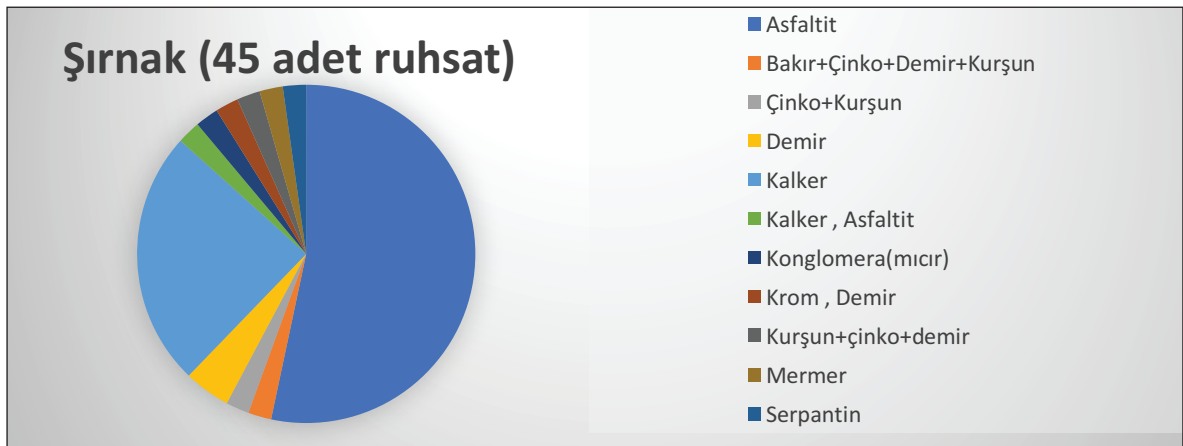
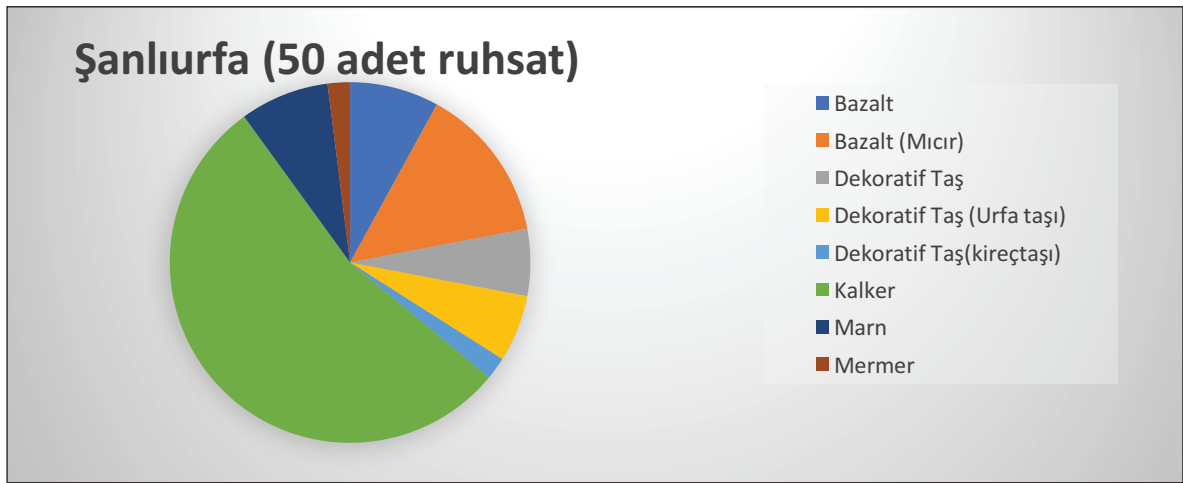
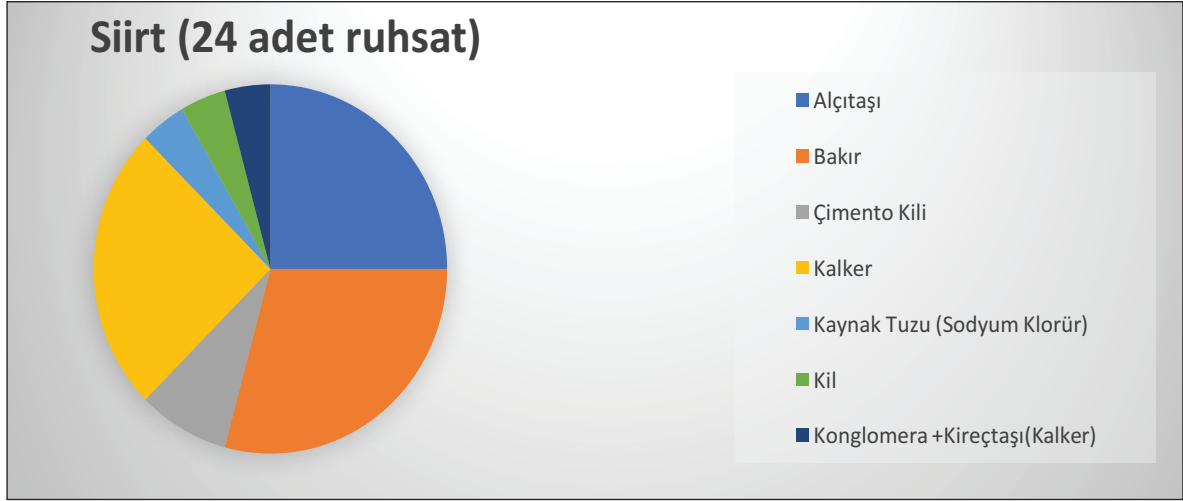
Şekil 1. İllere göre işletme iznli ruhsatların maden cinsi ve ruhsat sayıları.



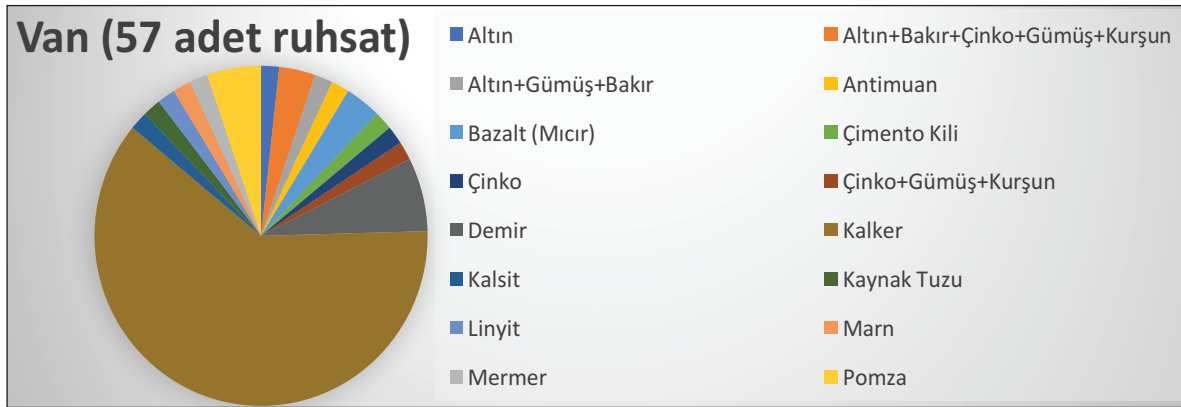
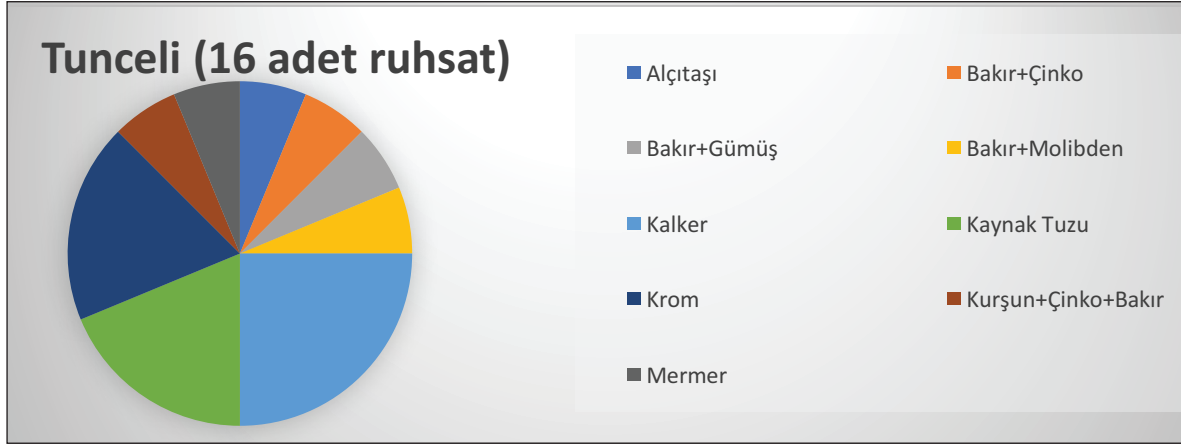
Şekil 1 (devam). İllere göre işletme izinli ruhsatların maden cinsi ve ruhsat sayıları.



Şekil 1 (devam). İllere göre işletme iznli ruhsatların maden cinsi ve ruhsat sayıları.



Şekil 1 (devam). İllere göre işletme izinli ruhsatların maden cinsi ve ruhsat sayıları.



Şekil 1. İllere göre işletme iznli ruhsatların maden cinsi ve ruhsat sayıları.

EKONOMİK KATKILAR

Madencilik, Türkiye ve dünya genelinde olduğu gibi, bölgede de ekonomik kalkınmaya önemli katkılar sunan bir sektördür. Bu katkı, özellikle farklı sanayi kollarına hammadde tedariki sağlama, şehirlerde istihdam olanakları yaratma ve elde edilen kazançların yeni yatırım alanlarına yönlendirilmesi şeklinde kendini göstermektedir. Bölgesel olarak bakıldığında, Diyarbakır, Elazığ, Bingöl, Siirt ve Adıyaman gibi iller, madencilik faaliyetleriyle öne çıkan şehirler arasında yer almaktadır. Bunun yanı sıra, maden ocaklarının bulunduğu bölgelerde halkın ortak kullanımına sunulan okul, ibadethane, yol ve altyapı gibi projelere de ekonomik destek sağlanmakta, böylece yerel yaşam kalitesinin artırılmasına katkıda bulunmaktadır.

ÇEVRESEL SOSYAL VE HUKUKİ SORUNLAR

Madencilik faaliyetlerinin doğayı etkilemeden sürdürülmesi mümkün değildir. Madencilik yapılan yerde flora ve faunaya müdahale edilmektedir ve su kaynakları, toprak ve hava kalitesi üzerinde olumsuz etkilere neden olunabilmektedir. Bu durum madencilik faaliyetinin yürütüldüğü bölgelerde yerel halk ile madencileri karşı karşıya getirmektedir. Yerel halkın madencilik faaliyetlerine bakışı genellikle olumsuzdur. Kimi zaman doğrudan bir karşı çıkış ile madenciliğin hiç yapılmaması talep edilmektedir. Kimi zaman da madencilik faaliyetleri bir fırsat olarak görülüp çevre hassasiyeti kisvesi altında ekonomik talepler ortaya çıkmaktadır. Ancak, çevresel ve sosyal sorunlara yol açan kötü madencilik uygulamalarının varlığı da göz ardı edilmemelidir. Bilinçsizce ve ekoloji göz ardı edilerek yapılan faaliyetlerde toz ve hava kirliliği, ağır metallerin sulara karışması gibi olumsuz etkilerle, doğal yaşamın akışı bozularak tarım ve hayvancılık da olumsuz etkilenmektedir. Ancak madencilik yapılmaması gibi bir seçenek, insanlık avcı-toplayıcı döneme geri dönüş yapmayacak ise mümkün değildir. Bu noktada yöntem, bilim ve tekniğe uygun madencilik faaliyetleri yürütmek, yerel halkın kaygılarını gözetmek ve doğaya ve halka karşı sorumlu madencilik yapmaktır.

Madencilik faaliyetleri ile ilgili yaşanan en büyük hukuksal problem yoğun bürokrasiden kaynaklı ruhsat süreçlerin uzaması, kurumlar arası eşgüdümün olmaması, birden fazla bakanlık ve onlarca müdürlük üzerinden yürüyen izin süreçleri, cumhurbaşkanlığı tarafından yürütülen güvenlik soruşturması aşamaları sayılabilir. Ayrıca izin süreçleri tamamlanmış ruhsatlar içinde çevre halkı ile yaşanan sıkıntılarda ruhsat üzerinde kazanılmış haktan kaynaklı devlet güvencesi yerine yerel yöneticilerin popülist yaklaşımları da madencilik faaliyetlerini zorlaştırmaktadır.

ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Kişi başına düşen maden tüketim miktarının hızla arttığı günümüz dünyasında, madencilğin yapılmasının bir seçenek olmadığını anlamak ve kabul etmek, çözüm üretebilmenin ilk adımıdır. Bu bağlamda, madencilik faaliyetlerinin yürütülmesi sırasında çevresel, sosyal ve ekonomik unsurların dengelenmesi büyük önem taşımaktadır.

Madencilikte, üretimden nihai ürüne kadar tüm aşamalarda çalışanların sağlığı gözetilmeli, halk sağlığını olumsuz etkileyecek uygulamalardan kaçınılmalıdır. Üretim maliyetleri gerekçe gösterilerek güvenli bir çalışma ortamı yaratma sorumluluğundan kaçınılmamalı; üretim baskısı altında sağlıksız ortamlarda, düşük ücretlerle çalışmaya izin verilmemelidir.

Çevresel etkiler açısından, maden ocaklarının yeniden doğaya kazandırılması sağlanmalı, çevresel sorunlara yönelik daha sıkı denetimler ve yaptırımlar uygulanmalıdır. Toz, gürültü ve su kaynakları gibi sorunlara karşı etkili önlemler alınmalıdır. Ayrıca, madenler yenilenebilir kaynaklar olmadığından, insanlığın ortak malı olarak görülmeli; kamu çıkarlarını artırmaya yönelik politikalar çerçevesinde değerlendirilmeli ve kaynak kayıpları en aza indirilmelidir.

Madencilik faaliyetleri, bölge halkının tarihe dayalı yaşam alanları ve ekonomik faaliyetleri yok sayılarak değil; yerel ekonomiler, diğer doğal kaynaklar ve çevre dikkate alınarak yürütülmelidir. Doğa dostu, çevre ile uyumlu ve halk ile barışık bir madencilik anlayışı temel hareket noktası olmalıdır. Bu süreçte, madencilik yapılacak bölgelerde yerel yönetimlerden ilgili mühendislik odalarına, hukukçulardan çevrecilere, işverenden yerel halk temsilcilerine kadar tüm sivil toplum kuruluşlarının ve ilgili bireylerin içinde bulunduğu bir komisyon kurulmalı; değerlendirmeler bu komisyon aracılığıyla yapılmalı ve kamuoyuna bilimsel, şeffaf bilgiler aktarılmalıdır.

Ekonomik açıdan ise, bilimsel ve teknik temeller üzerinde geliştirilecek sanayi politikaları ve planlamaları ile ülkemiz madenciliği, yalnızca hammadde satmakla yetinmek yerine katma değeri yüksek nihai ürünlerde söz sahibi bir konuma getirilmelidir. Bu hedefe ulaşmak adına, madencilik faaliyetleri tüm izin süreçleri tek bir bakanlığa bağlı olarak, rasyonel bir plan çerçevesinde yürütülmelidir.

SONUÇ

Çevresel, sosyal ve hukuki sorunlarla karşı karşıya olan madencilik faaliyetlerinin daha sağlıklı yürütülebilmesi için en sade hali ile yapılması gereken, çevreyle barışık, doğal ve kültürel varlıklarımızı koruyarak bilimsel ve teknik madenciliği içselleştirmek ve bunu en küçük birimden başlayarak hayata geçirmektir. Hukuki ve idari süreçlerde ruhsat süreçlerinin makul sürelerde olması ve kurumlar arası eşgüdümün sağlanması, ayrıca, yerel halkın bilinçlendirilmesi ve karar alma süreçlerine katılımı ile madenciliğin kabulü artacaktır. Bir önceki bölümde sayılan öneriler ile bu sorunların aşılması sağlanarak sürdürülebilir madenciliğin yapılabilirliği ortaya konulmuştur.

KAYNAKLAR

İpekyolu Kalkınma Ajansı Adıyaman Yatırım Destek Ofisi Adıyaman Maden ve Enerji Kaynakları Raporu, 2013.

URL-1: https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/maden_potansiyel_2010/Adiyaman_Madenler.pdf (Erişim tarihi: 21/10/2025)

URL-2: <http://www.adiyamanozelidare.gov.tr/madencilik> (Erişim tarihi: 21/10/2025)

URL-3: https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/maden_potansiyel_2010/Batman_Madenler.pdf (Erişim tarihi: 21/10/2025)

URL-4: https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/maden_potansiyel_2010/Bingol_Madenler.pdf (Erişim tarihi: 21/10/2025)

URL-5: https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/maden_potansiyel_2010/Diyarbakir_Madenler.pdf (Erişim tarihi: 21/10/2025)

URL-6: https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/maden_potansiyel_2010/Elazig_Madenler.pdf (Erişim tarihi: 21/10/2025)

URL-7: <https://www.yatirimadestek.gov.tr/pdf/assets/upload/fizibilite/hakkari-ili-izabe-tesisi-kursun-ve-cinko-on-fizibilite-raporu2020.pdf> (Erişim tarihi: 21/10/2025)

URL-8: https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/maden_potansiyel_2010/malatya_madenler.pdf (Erişim tarihi: 21/10/2025)

URL-9: https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/maden_potansiyel_2010/Mardin_Madenler.pdf (Erişim tarihi: 21/10/2025)

URL-10: https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/maden_potansiyel_2010/siirt_madenler.pdf (Erişim tarihi: 21/10/2025)

URL-11: https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/maden_potansiyel_2010/Sanliurfa_Madenler.pdf (Erişim tarihi: 21/10/2025)

URL-12: https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/maden_potansiyel_2010/Sirnak_Madenler.pdf (Erişim tarihi: 21/10/2025)

URL-13: https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/maden_potansiyel_2010/Tunceli_madenler.pdf (Erişim tarihi: 21/10/2025)

URL-14: https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/maden_potansiyel_2010/Van_madenler.pdf (Erişim tarihi: 21/10/2025)

ANKARA İLİ GENELİNDE AGREGA ÜRETİMİNDE YAŞANAN SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

PROBLEMS ENCOUNTERED IN AGGREGATE PRODUCTION IN ANKARA PROVINCE AND SOLUTION PROPOSALS

H. Güneş¹, K.B.Çakır², F.Tütüncü², D.Kabaosmanoğlu², V.Sır²

¹ Maden Mühendisleri Odası Agregada Çalışma Gurubu
(*Sorumlu yazar: hmzgunes@gmail.com)

² Maden Mühendisleri Odası Agregada Çalışma Gurubu

ÖZET

Madencilikğin tüm alanlarında olduğu gibi agregada üretiminde de ruhsatlandırma aşamasından başlayan, mevzuatın getirdiği zorluklar, son yıllarda artan talepler, çevresel düzenlemeler ve kaynak yönetiminde yapılan hatalar gibi sorunlar Ankara’da agregada sektörünün sürdürülebilirliğini tehdit etmektedir.

Bu çalışmada agregada üretiminde yaşanan zorluklar, Avrupa’dan iyi örnek uygulamaları, yaşanan zorlukların ekonomik ve sosyolojik açıdan ortaya çıkaracağı olumsuz durumlar incelenmiştir. Yenilenebilir bir kaynak olmayan agreganın, özellikle yerel yönetimlerin imar planları yapılırken dikkate alınmaması sebebiyle, imar alanları içerisinde kalması kaynak kayıplarına sebep olmaktadır.

Genel anlamda madencilik ve Ankara özelinde agregada üretimini en çok etkileyen sebeplerden birisi de, halk nezdinde madencilikğin “doğa katliamı” gibi anlaşılmış olmasıdır. Hâlbuki agregada hava ve sudan sonra insanlığın en çok ihtiyaç duyduğu malzemelerden biridir ve bu ihtiyacın karşılanması gerekmektedir.

Bu çalışmada Ankara ili için agregada üretiminde karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerilerine değinilmiş ve sürdürülebilir bir agregada üretiminin sağlanabilmesi için önerilerde bulunulmuştur. Ayrıca bu çalışmanın Türkiye’deki diğer illerde yaşanan sorunların çözümüne katkı sağlaması ve kaynak oluşturması hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Agregada üretimi, sürdürülebilir madencilik, çevresel düzenlemeler, Ankara, imar planlaması

ABSTRACT

As in all areas of mining, in aggregate production, the difficulties brought by the legislation starting from the licensing stage, increasing demands in recent years, environmental regulations and errors in resource management threaten the sustainability of the aggregate sector in Ankara.

This study examines the difficulties experienced in aggregate production, good example practices from Europe, and the negative situations that the difficulties experienced will bring about in economic and sociological terms. It is mentioned that aggregate, which is not a renewable resource, causes resource loss, especially due to incorrect zoning practices of local governments.

One of the reasons that affects mining in general and aggregate production in Ankara in particular the most is that mining is perceived by the public as a “massacre of nature.” However, aggregate is the material that humanity needs the most after air and water, and it is imperative to meet this need.

In this study, the problems and solution suggestions encountered in aggregate production for Ankara province are mentioned and suggestions are made to ensure sustainable aggregate production. In addition, it is aimed that this study will contribute to the solution of problems experienced in other provinces in Turkey and create resources.

Keywords: Aggregate production, sustainable mining, environmental regulations, Ankara, zoning planning.

GİRİŞ

İnsanoğlunun “taş” diye tabir edilen agregaya olan ihtiyacı ilk çağlara kadar uzanır. Tekerleğin icadından, avlanma, haberleşme, korunma ve barınma alanlarının tamamında taştan faydalanılmıştır. Hatta ilk çağlara bakıldığında isimlerini hep bu taşlardan almıştır (Taş Devri, Yontma Taş Devri, Cilalı Taş Devri). Günümüzde ise agregada; beton, asfalt, demiryolu balastı, çimento katkısı ve dolgu malzemesi olarak kullanılan, inşaat sektörünün temel yapı taşlarından biridir.

Agregada, beton üretiminde kullanılan ana bileşenlerden biri olarak inşaat sektörünün temel taşı oluşturmaktadır. İnşaat sektörü, dünya genelinde ekonomik büyümenin önemli bir lokomotif olarak kabul edilmekte ve agregada, bu sektörde hem ekonomik hem de yapısal açıdan vazgeçilmez bir role sahiptir (Smith ve Jones, 2019). Türkiye, jeolojik yapısı ve doğal kaynak zenginliği sayesinde yüksek agregada üretim kapasitesine sahip ülkeler arasında yer almaktadır. Özellikle Ankara ili, stratejik konumu ve yoğun yapılaşma faaliyetleri nedeniyle Türkiye’nin önde gelen agregada üretim bölgelerinden biri olarak dikkat çekmektedir (Yılmaz vd., 2020).

Ankara’daki agregada üretimi, yoğun altyapı projeleri ve konut sektöründeki hızlı büyüme ile paralel bir artış göstermektedir. Ancak bu üretim süreçleri, hem çevresel hem de operasyonel çeşitli zorluklarla karşı karşıyadır. Agregada üretimindeki kaynak tüketimi, çevresel etkiler, yasal düzenlemeler ve teknolojik eksiklikler, sektörün sürdürülebilir bir yapıya ulaşmasını engelleyen başlıca sorunlar arasında sayılabilir (Duran ve Kaya, 2018).

Daha önce yapılan çalışmalarda, agregada üretim süreçlerinin çevresel sürdürülebilirliğine odaklanılmış ve özellikle doğal kaynakların tükenme riski ile çevresel etkilerin azaltılmasına yönelik çözümler önerilmiştir. Örneğin, Turner vd., (2016), agregada üretiminde çevre dostu teknolojilerin kullanımının, hem üretim maliyetlerini düşürdüğünü hem de karbon ayak izini azalttığını göstermiştir. Bununla birlikte, Türkiye’de agregada üretimine ilişkin yapılan sınırlı sayıda araştırma, özellikle Ankara gibi büyük şehirlerde karşılaşılan yerel sorunlara ışık tutmakta yetersiz kalmaktadır (Aydın, 2017).

Agregada, özellikle gelişmekte olan ülkelerin, sanayi, teknoloji, ulaşım gibi lokomotif sektörlerinin ihtiyaç duyduğu hammaddelerin başında gelmektedir. Ülkemizde son yıllarda yaşanan depremler ve olası deprem bölgelerindeki dayanımsız binaların kentsel dönüşüm yöntemleriyle yenilenmesi doğal olarak agregada olan ihtiyacı da çok büyük oranda arttırmıştır. Bunun yanında agregada yenilenebilir bir kaynak olmadığı için mevcut rezervlerimizi verimli şekilde kullanmak, hem ekonomik açıdan hem de sürdürülebilirlik açısından oldukça önemlidir.

Bu çalışmada, Ankara ili genelinde agregada üretim süreçlerinde karşılaşılan sorunlar, doğal kaynak yönetimi, çevresel etkiler, teknolojik ve yasal düzenlemeler açısından ele alınmıştır. Bunun yanında kalıcı çözümler, sürdürülebilir bir agregada madenciliği ve çözüm önerileri yine bu çalışmanın amacı olarak hedeflenmiştir.

ANKARA'DA AGREGA ÜRETİMİNİN MEVCUT DURUMU

Ankara, Türkiye'nin en büyük illerinden biri olarak hem nüfus yoğunluğu hem de inşaat sektörü açısından önemli bir agrega üretim merkezi konumundadır. Türkiye'nin toplam agrega üretiminin yaklaşık %10'unun Ankara'da gerçekleştiği tahmin edilmektedir (Yılmaz ve Demir, 2019). Şehirdeki büyük altyapı projeleri, kentsel dönüşüm faaliyetleri ve artan konut talebi, agrega üretimini sürekli artan bir ihtiyaç haline getirmiştir. Bu durum, agrega üretim tesislerinin coğrafi dağılımı, kullanılan teknoloji ve üretim kapasitesini doğrudan etkilemektedir.

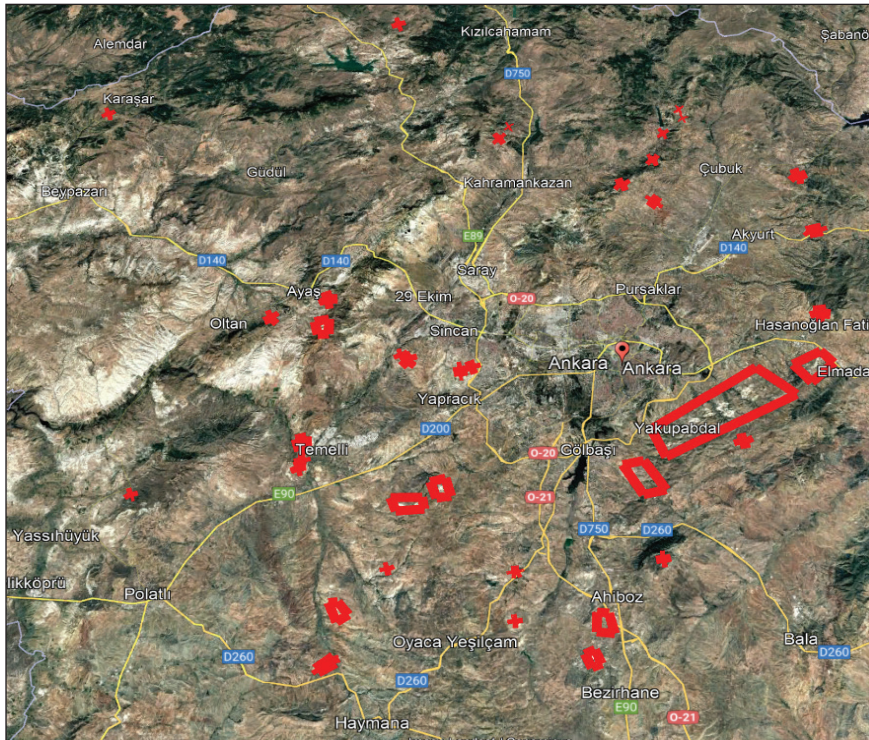
Ankara Büyükşehir Belediyesi'nin (ABB) yol yapım projelerinde kullandığı agrega ihtiyacı, hammadde üretim izin belgeli sahalarından karşılanmaktadır. Ankara Büyükşehir Belediyesi yıllık ortalama 3 milyon ton asfalt serimi yapmaktadır (ABB Yol Asfalt Şubesi). Üretilen asfaltın %95'inin agregadan oluştuğu düşünüldüğünde yılda toplam 2.850.000 ton agrega ihtiyacı ortaya çıkmaktadır.

Kara Yolları Genel Müdürlüğü'nün yol projeleri, otoyol ve şehirlerarası yollarda yaptığı tadilatlar, hızlı tren projeleri, liman, baraj, gölet, köprü vs. gibi projeler gibi birçok farklı kurumun agregaya olan ihtiyacını her geçen gün arttırmaktadır. Bu ihtiyaç ise yeni agrega sahalarının işletmeye açılmasını zorunlu kılmaktadır.

ANKARA'DAKİ AGREGA ÜRETİM TESİSLERİNİN COĞRAFİ DAĞILIMI

Ankara'daki agrega üretim tesisleri, çoğunlukla Mamak Kutludüğün, Elmadağ, Polatlı ve Çubuk ilçelerinde bulunmaktadır. Ankara sürekli büyüyen ve gelişen bir şehir olması sebebiyle agrega sahaları şehir merkezine uzaklaşmakta, bu durum nakliye maliyetlerinin artmasına sebep olmaktadır. Mamak Kutludüğün, Elmadağ bölgelerindeki taş ocakları, hem doğal kaynakların bolluğu hem de şehir merkezine lojistik yakınlıkları nedeniyle tercih edilmektedir. Bununla birlikte, Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) raporlarının onaylanmasında yaşanan gecikmeler bazı bölgelerdeki üretim faaliyetlerini sınırlamaktadır (Aydın ve Kaya, 2018).

Fotoğraf 1'de Etimesgut İlçesi sınırlarında, bir zamanlar yerleşime uzak olmasına rağmen, şimdilerde yakınlarında inşaatların yükseldiği bir taş ocağı görülmekte.



Şekil.1 Ankara Geneli Taş Ocağı Dağılımını Gösteren Uydu Fotoğrafı



Fotoğraf.1 Etimesgut Bölgesi'nde Yer Alan Taş Ocağı

KULLANILAN TEKNOLOJİ VE ÜRETİM KAPASİTESİ

Ankara'da faaliyet gösteren agrega üretim tesislerinde genellikle geleneksel kırma ve eleme teknolojileri kullanılmaktadır. Bununla birlikte, son yıllarda bazı büyük ölçekli tesislerde modern ekipman ve otomasyon sistemlerine geçiş gözlemlenmiştir. Örneğin, yenilikçi titreşimli elek teknolojileri ve enerji verimliliği yüksek kırıcıların kullanımı, hem üretim kapasitesini artırmış hem de maliyetleri düşürmüştür (Turner VD., 2017).

Ankara'daki tesislerin yıllık toplam üretim kapasitesinin 40 milyon tona ulaştığı tahmin edilmektedir. Bu kapasitenin %70'inin beton üretiminde, geri kalan kısmının ise yol yapımı ve altyapı projelerinde kullanıldığı bilinmektedir. Ancak, teknolojik yeniliklerin yetersiz olduğu tesislerde düşük verimlilik ve yüksek işletme maliyetleri öne çıkan sorunlardır (Duran ve Yılmaz, 2020).

Ankara Büyükşehir Belediyesinin asfalt serimi için ihtiyaç duyduğu agrega miktarı yıllık ortalama 2.850.000 ton'dur. Bu ihtiyaç özellikle Mamak Bölgesi, Şereflikoçhisar ve Polatlı Bölgesindeki Hammadde Üretim İzin Sahalarından karşılanmaktadır. Asfalt agregası dışında yol temel ve alt temel malzeme üretimi ise 3.000.000 ton'dur. Bu ihtiyaç Etimesgut Yenimahalle ve diğer ilçelerdeki belediyeye ait sahalardan temin edilmektedir. Bu kapsamda bakıldığında sadece Ankara Büyükşehir Belediyesi yıllık üretiminin 6.000.000 tona yakın olduğu görülmektedir.

ANKARA'NIN AGREGA İHTİYACI

Ankara, son yıllarda özellikle ulaşım altyapı projeleri ile ön plana çıkmıştır. Kuzey Ankara Girişi Kent-sel Dönüşüm Projesi, Ankara-Niğde Otoyolu ve çeşitli metro hatları agrega talebini ciddi şekilde artırmıştır. Bununla birlikte, konut sektöründeki büyüme de agrega talebini artıran bir diğer faktördür. Ancak, bölgesel

üretim ile talep arasındaki dengesizlik, bazı dönemlerde agrega fiyatlarında dalgalanmalara neden olmaktadır (Kaya ve vd., 2021).

ANKARA İLİ ÜRETİM MİKTARLARI (ton)				
MADEN GRUBU	2022	2023	2024	Genel Toplam
II-A Grup	36.141.654	39.633.786	44.312.887	120.088.327
II-C Grup	2.642.905	3.223.532	3.210.061	9.076.498
Genel Toplam	38.784.559	42.857.319	47.522.948	129.164.826

Tablo.1 Yıllar İtibarıyla Ankara’da Üretilen II. Grup Madenler

Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü’nden alınan yukardaki tablodan görüleceği üzere II-A (Kalsit, Dolomit, Kalker, Granit, Andezit, Bazalt gibi kayalardan agrega, hazır beton ve asfalt yapılarak kullanılan kayalar.) ve II-C (Kalsit, Dolomit, Kalker, Granit, Andezit, Bazalt gibi kayalardan entegre çimento, kireç ve kalsit öğütme tesisinde kullanılan kayalar.) grubu madenlerin yıllara göre üretim miktarlarına bakıldığında Ankara genelinde ihtiyaç duyulan agreganın önemli boyutlara ulaştığı görülmektedir. Bu ihtiyaç her geçen yıl yeni sahaların işletmeye açılmasını gerekli kılarak, madencilik sektörünün Ankara genelinde büyük ilerlemeler kaydedeceğinin işareti olarak görülebilir. Bu gelişmelerle birlikte Agrega sahalarının üretime geçme aşamasında, mevzuat açısından yaşanabilecek sorunların önüne geçilebilmesi için ilgili merciler tarafından gerekli yasal düzenlemelerin yapılması elzem bir ihtiyaçtır.

Agrega üretim tesislerinin çevresel etkilerini minimize etmek için uygulanan yasal düzenlemeler, üretim faaliyetlerini büyük ölçüde etkilemektedir. ÇED raporlarının alınması ve denetim süreçlerindeki sıkı prosedürler, yeni tesislerin açılmasını ve mevcut tesislerin kapasitelerinin artırılmasını zorlaştırmaktadır. Ayrıca, şehirleşme ile birlikte agrega ocaklarının çevresel baskı altında kalması, üretimin sınırlandırılmasına neden olmaktadır. (Smith ve Jones, 2019). Örneğin Mamak Belediye Meclisinin almış olduğu karar ve 10/09/2020 tarih ve 72 sayılı bakan oluru ile Kutludüğün Bölgesi kısıtlı alan ilan edilmiş olup, yeni sahaların açılmasına müsaade edilmemektedir. Bölgedeki mevcut sahalarda ise kapasite artışı veya yeni tesis kurulumuna da müsaade edilmemektedir.

Ankara Büyükşehir Belediyesi’nin asfalt üretimi için her yıl yaklaşık 3 milyon tona yakın agregaya ihtiyacı bulunmaktadır. Bu ihtiyacın bir kısmı mevcut hammadde sahalarından karşılanırsa da, rezervin tükeniyor olması, birçok sahada henüz Maden Kanunu 7. madde izinlerinin alınmamış/alınmamış olması gibi nedenlerle agrega tedarik güvenliğinde sorunların artarak devam etmesi olasıdır.

AGREGA ÜRETİMİNDE YAŞANAN SORUNLAR

Madenler yenilenebilir kaynaklar değildir. Oluşumu milyonlarca yıl süren kaynakları, bilinçsizce tüketmek veya insanların kullanımına sunmamak, kaynak kaybına yol açacağı gibi, hem o şehrin hem de ülkenin ekonomisine ciddi darbe vuracaktır.

Özellikle büyükşehirlerde, imar planları yapılırken agrega kaynaklarının dikkate alınmaması nedeniyle, birçok taş ocağı yerleşim alanları içerisinde kalmıştır. Yerleşim alanı dışındaki sahalarda bile, alınması gereken izinlerde büyük problemler yaşanırken, şehir merkezlerinde bu izinleri almak artık imkânsız hale gelmiş ve bu da ciddi kaynak kayıplarına sebep olmuştur.

Ankara’daki agrega üretimi, büyük ölçüde doğal taş ve kum-çakıl kaynaklarına dayanmaktadır. Ancak, kaynakların sınırlılığı ve kontrolsüz tüketimi, uzun vadede tükenme riskini artırmaktadır (Turner vd., 2016).

Özellikle şehir merkezine yakın bölgelerdeki taş ocaklarının yoğun kullanımı, bu alanlardaki rezervlerin hızla azalmasına yol açmıştır. Bu durum mevcut sahaların yetersiz kalmasına sebep olmuş ve yeni alanların şehrin çok uzağında kalması sebebiyle de ekonomik zorluklar ortaya çıkmıştır.

Ankara'daki jeolojik yapı nedeniyle, agrega malzemelerinde kalite açısından heterojenlik söz konusudur. Bu durum, beton üretiminde homojen bir ürün elde etmeyi zorlaştırmakta ve üretim maliyetlerini artırmaktadır (Duran ve Kaya, 2018). Kaynak kalitesindeki bu dalgalanmalar, ürünlerin standartlara uygunluğunu da etkileyerek sektörel verimliliği azaltmaktadır.

Kaliteli inşaatlar ve yolların yapılması kaliteli agrega üretimi ile mümkündür. 2019 yılında yapılan bir çalışmada, (Güneş, H. 2019), Ankara Bölgesi'ndeki taş ocakları incelenmiş ve asfalt üretimine en uygun sahaların tespiti için Topsis Yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışmada, Kutludüğün Bölgesi (Mamak) ve Polatlı Bölgesi taş ocaklarının uygunluk açısından üst sıralarda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Mamak Belediyesi'nin aldığı meclis kararı ve 10/09/2020 tarih ve 72 sayılı Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakan Olur'u ile Kutludüğün Bölgesi kısıtlı alan ilan edilmiş olup, yeni sahaların açılmasına müsaade edilmemektedir. Bu durum yüksek verim ve kalitedeki taş ocaklarından üretimi sekteye uğratarak, daha karmaşık yapıda ve düşük kalitedeki agreganın kullanılmasını mecbur kılmıştır.

ÇEVRESEL SORUNLAR

Agrega üretim tesisleri, çevresel etkileri nedeniyle sıkı düzenlemelere tabidir. Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) raporlarının hazırlanması ve onaylanması bürokratik engeller nedeniyle zaman alıcı olabilmektedir (Aydın ve Kaya, 2018). Bu süreçlerin karmaşıklığı, birçok üreticiyi kayıt dışı faaliyetlere yönlendirebilmektedir. Ankara Büyükşehir Belediyesi olarak yeni Hammadde Sahalarının bulunması ruhsatlandırılması aşamasında yapılan arazi çalışmalarında birçok alanda üretimlerin olduğu, üretim boşluklarının bulunduğu, ancak söz konusu alanlarda herhangi bir hammadde üretim izin belgesi veya ruhsatın olmadığı görülmüştür. Bu durum Maden Kanununun 7. maddede belirtilen izinlerin alma süreçlerinde yaşanan güçlüklerden kaynaklı kaçak üretimler olduğu değerlendirilmektedir. Nitekim Akyurt İlçesi'nde Ankara Büyükşehir Belediyesine ait hammadde sahasının yakınlarında daha önceden yapılmış olan ruhsatsız (kaçak) üretim sonucunda oluşan çukurda boğulma vakası gerçekleşmiş ve ölümlerle sonuçlanmıştır. Yaklaşık 10 yıl süren mahkeme süreci sonrası kaçak üretim yapan firmalar tespit edilememiştir.

Taş ocaklarının faaliyeti, çevrede ciddi toprak erozyonu, yeraltı su kaynaklarının kirlenmesi ve biyolojik çeşitliliğin zarar görmesi gibi sorunlara yol açmaktadır (Smith ve Jones, 2019). Mevcut önlemler, bu etkileri hafifletmede yetersiz kalmakta ve rehabilitasyon süreçleri genellikle ihmal edilmektedir.

Özellikle Ankara'da Taş Ocaklarının şehir merkezine yakınlığı veya mevcut taş ocağı olan alanların imar planlamaları yapılırken dikkate alınmaması sebebi ile sonradan düzenlenen imar planları içerisinde kaldığı görülmektedir (Fotoğraf-1). Bu durum Taş Ocağı yakınlarında konut inşaatlarının ve yerleşimin başlaması ile birlikte tüm yasal izinler alınmış olsa dahi yerel halk tarafından şikâyetlere konu edilmektedir. Vatandaşların toz, gürültü, araç trafiği vb. durumlardan kaynaklı şikâyetleri üzerine madencilik faaliyetleri ya zorlaşmakta ya da sona erdirilmektedir.

Ruhsatlandırma ve işletme aşamasındaki zorluklar madencilik faaliyetlerini yürüten firmaları bilimsellikten uzak, projesinde belirttiği çalışma yöntemlerinden uzak, düzensiz, çevreci olmayan ve rehabilitesi yapılmadan terkedilmiş alanlar oluşturmaya sebebiyet vermektedir. Çevre ve insan sağlığı açısından risk oluşturan bu alanlar 25.07.2025 tarihinde yayımlanan 19/7/2025 tarihli ve 7554 sayılı Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun ile madencilik sonrası rehabilitasyon süreçlerinde önemli iyileştirmeler yapılmıştır. Gerekli ama yetersiz olan bu iyileştirmelerin, madenciliğin çevre ve insan sağlığına zarar vermeyen, doğanın dengesini ve ekolojik sistemi koruyan yöntemlerle yapılmasını sağlayacaktır.

YASAL DÜZENLEMELER

Türkiye’de madencilik faaliyetlerinin yürütülmesi, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’na bağlı Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü (MAPEG) tarafından verilen ruhsat ve izinlere tabidir. Ancak, maden işletme faaliyetlerine başlanabilmesi için farklı bakanlıkların çeşitli birimlerinden alınması gereken çok sayıda izin bulunmaktadır. Bu durum, izin süreçlerinin uzamasına ve bürokratik engellere yol açarak yatırımcılar için zaman ve maliyet kaybına neden olmaktadır. Yapılan araştırmalar, bu izin süreçlerinin 3 ila 34 ay arasında değişebildiğini göstermektedir (Yıldız, T.D 2022).

Yeni agrega tesislerinin kurulması veya mevcut tesislerin kapasite artırımı için gereken izin süreçleri, karmaşık bürokratik işlemler nedeniyle zaman alıcıdır. Özellikle yerel yönetimlerin farklı uygulama standartları, sektör oyuncuları arasında eşitsizliklere yol açmaktadır (Duran ve Yılmaz, 2020).

Çevresel denetimlerde ve izin süreçlerinde yerel yönetimlerin tutarsız uygulamaları, sektördeki güveni zedelemekte ve planlama süreçlerini karmaşık hale getirmektedir. Bu durum, özellikle küçük ölçekli işletmelerin kayıtlı üretim süreçlerine entegre olmasını zorlaştırmaktadır (Smith ve Jones, 2019).

İYİ ÖRNEK UYGULAMALARI

Kanada ve Almanya gibi birçok gelişmiş ülkede madencilik, hayatın içinde olan, çevreyle barışık, kaynakların sonuna kadar kullanıldığı ve halkın ve kurumların tepkileri olmadan en güzel şekliyle uygulanabiliyor. Ülkemizde de bu tür madencilik uygulamalarının yaygınlaşması, hem sektörün geleceği hem de sürdürülebilir madencilik açısından son derece önemlidir.

Kanada’nın British Columbia kentinde 1904 yılında açılan, 1912 yılında işlevini tamamlayan kireçtaşı ocağı ve içerisinde bulunduğu alan sahipleri tarafından botanik bahçesine dönüştürülerek gelecek kuşaklara miras bırakılmıştır. Yıllar içerisinde aile üyeleri ocağın çevresine yeni bahçeler ekleyerek ve düzenlemeler yaparak bu alanı bir cazibe merkezine dönüştürmüştür. 1940 yılında kullanıma açılan Butchart Gardens her yıl çok sayıda kişi tarafından ziyaret edilmektedir. Farklı türlerde bitkileri barındıran bahçelerin yer aldığı alanda, etkinlik alanları, yeme içme ve konaklama mekanları bulunmaktadır.



Fotoğraf. 2 Butchart Gardens-1904 Alanın Özgün Hali-1912 Taş Ocağı Olarak Kullanımı-2024 Botanik Bahçesi Olarak Kullanımı (Kaynak: <https://www.butchartgardens.com/our-story/>)

Stone Nest Amphitheatre - Taşyuva Amfitiyatrosu Çin’in Shandong Eyaleti, Weihai kentinde Songshan Konut Bölgesi’ndeki Wujiatuan Kasabası’nda yer alan küçük bir doğal taş ocağıydı. 1990’larda Çin’de başlayan hızlı kentleşmeye paralel olarak artan hammadde ihtiyacı nedeniyle çok sayıda taş ocağı açıldı. Son dönemlerde Çin devletinin çevre korunumuna önem vermeye başlaması ile açılan bu taş ocaklarının çoğu kapatıldı. Bu doğrultuda kapatılan taş ocaklarından birisi olan bu alan terk edilerek bölge halkı tarafından “Shi Wozi-Taş Yuva” olarak isimlendirilen bir kalıntıya dönüştü. Alan araştırması yaparken tesadüfen tiyatrunun tasarım ekibi tarafından keşfedilen bu küçük taş ocağı çukuru bölgedeki halka faydalı olacak kamusal bir

mekâna dönüştürüldü. 3andwich Design & He Wei Studio tarafından kamusal bir alan olarak açık hava tiyatrosu olarak ilerlendirilen bu alanın yerel toplumun sosyal yaşamına canlılık ve yeni fırsatlar getirmesi amacıyla toplantılar, müzik ve tiyatro festivalleri için kullanılabilir kamusal bir iletişim meydanı olarak tasarlandı.

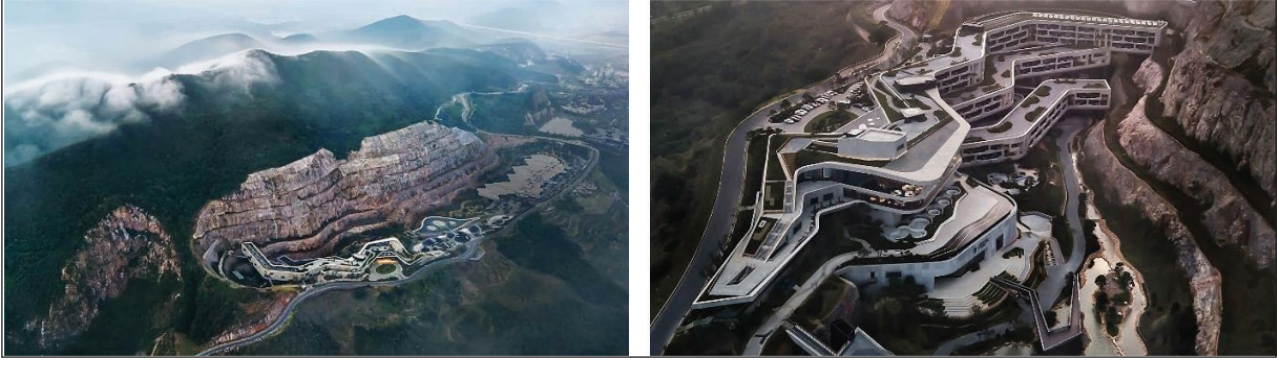
Arazinin doğal eğimi bozulmadan taş ocağının faaliyetleri sonucunda oluşan yay şeklindeki form korunmuş ve arazinin kayalıklardan oluşan doğal eğim yapısı sahip olduğu mükemmel akustik özelliği ile amfityatronicin arka plan duvarı olarak kullanılmıştır. Projenin başlangıç noktası olması nedeniyle tiyatro atmosferinin oluşmasında en belirleyici etken olmuştur. Sahne ve seyirci alanının biçimi özgün araziyle bütünleşecek şekilde tasarlanmış, seyirci alanının oturma terasları mekânın peyzaj etkinliğini güçlendirmek amacıyla serbest kırık çizgiler şeklinde tasarlanmıştır.



Fotoğraf.3 Taşyuva (Shi Wozi) amfityatrosu sahne, (Kaynak: <https://www.chinese-architects.com/en/projects/view/stone-nest-amphitheatre>)

Çin'in doğusundaki, Şanghay'da yer alan Nanjing kentindeki, bitki örtüsü ve yaban hayatıyla dikkat çeken Tangshan Dağı yamacının derinliklerinde maden cevheri çıkarılması yerel ekolojiyi tahrip etmiş ve insan yapımı olan bir uçurumla sonuçlanmıştır. Bir asırdır terk edilmiş olan taş ocağını yakın zamanda yeniden canlandırılması amacıyla Cheng Chung Design tarafından iç mekânları tasarlanan bir otel projesi çizilmiş ve 2021 yılında tamamlanmıştır. Kaplıcalarıyla ünlü bu bölge için proje içeriğinde “İnsanlar tarafından yapılan sömürü ve tahribat bitki örtüsünü ortadan kaldırdı, coğrafyayı değiştirdi, toprağı aşındırdı ve doğal manzaraya zarar vererek Tangshan'ı harap olmuş endüstriyel kalıntılara dönüştürdü” denilmiştir. Bu nedenle bu bölgede insan ve doğaya ortak bir yaşam alanı sağlamak amacıyla bu proje gerçekleştirilmiştir. Beş katlı otel kütlesi taş ocağının yontulmuş hatlarını takip ederek dağın yamacından oyulmuş gibi şekillendirilmiştir. Konuk odaları ortak kullanım alanlarından dik kaya yüzeyine tutunan kökler gibi uzanmaktadır.

Otelin iç mekân malzeme seçiminde doğal çevreden referans alınmış, pürüzlü dokular, oyuklar, çizgili yüzeyler kullanılmış ve aydınlık ile karanlığın iç içe geçmesi sağlanarak aynı anda hem ilkel hem de modern bir atmosfer oluşturulmuştur. İç mekânları bağlamla uyumlu hale getirmeye yönelik yaklaşımlardan bir diğeri de organik unsurların çevreden fiziksel olarak getirilmesidir. Taş ocağından her boyutta taş otele taşınmış, büyük bloklar su havuzlarının içine heykel olarak yerleştirilirken, daha küçük parçalar duvarlardaki boşluklara yerleştirilmiş veya gabion duvarlar oluşturmak için çelik kafeslerin içine yığılmıştır.



Fotoğraf.4 Banyan Tree Nanjing Garden Expo Otel – Çin (Kaynak: <https://amazingarchitecture.com/hotel/banyan-tree-nanjing-garden-expo-by-ccd-mysterious-wonderland-in-a-quarry-valley> <https://interiordesign.net/projects/a-nearby-quarry-informs-the-interiors-of-this-hotel-in-china>)

ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Ankara'daki agrega üretiminde karşılaşılan sorunların çözümü, hem doğal kaynakların sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesini hem de teknolojik, çevresel, yasal ve iş gücü süreçlerinin iyileştirilmesini gerektirmektedir. Üretimden, sahadaki rezerv tükenene ve rehabilitasyona kadar geçen tüm sürecin sağlıklı bir şekilde yürütülmesi, kaynak kaybını azaltacağı gibi, halkın maden sahalarına olan olumsuz bakışını da büyük ölçüde olumlu hale döndürecektir. Madencilik yapan kurum ve özel şirketlerin sorumlulukları olduğu gibi, tüm bu aşamalarda denetim ve izinleri veren kurumlardaki yasal süreçlerin iyileştirildiği ve madencilik uygulamalarında kolaylıklar sağlandığı takdirde birçok sorun ortadan kalkacaktır. Aşağıda agrega üretiminde yaşadığımız sorunların çözümüne yönelik öneriler sunulmuştur.

1. Sürdürülebilir Kaynak Yönetimi

Doğal taş ve kum-çakıl kaynaklarının tükenme riski dikkate alındığında, geri dönüştürülebilir malzemelerin kullanımını teşvik etmek önemlidir. İnşaat atıklarının geri dönüştürülmesi, hem doğal kaynak tüketimini azaltabilir hem de maliyet avantajı sağlayabilir (Turner ve vd, 2016). Özellikle beton geri dönüşüm tesislerinin yaygınlaştırılması, Ankara'da agrega ihtiyacının sürdürülebilir bir şekilde karşılanmasını sağlayacaktır. Bu kapsamda, maden işletme ruhsatı verilen özellikle II (a) grubu maden sahalarında oluşan pasaların agrega üretiminde (yol yapım çalışmaları, temel-alt temel malzemesi ve balast malzeme vb) kullanılıp kullanılmayacağı belirlenmelidir. Böylelikle bir işletme için atık olan malzeme bir başka kurum ya da işletme için hammadde kaynağı olarak kullanılabilirliği olasıdır.

2021 yılında Ankara Büyükşehir Belediyesi tarafından MAPEG'e yazılan resmi yazı ile Belediyenin yol ve asfalt projelerinde değerlendirilmesi planlanan mermer atıklarının güncel listesi talep edilmiştir. Talep üzerine aynı yıl içerisinde MAPEG tarafından Ankara ilinde bulunan mermer atık ve pasaların konum bilgileri paylaşılmıştır. Söz konusu alanlar Ankara Büyükşehir Belediyesi tarafından herhangi bir işlem henüz yapılmamıştır.

Ankara genelinde inşaat kazılarında çıkan hafriyatlar, Ankara Büyükşehir Belediyesi inşaat atık yönetimi şube müdürlüğü tarafından döküm sahalarına depolanmaktadır. Yılda yaklaşık 20.000.000 m³ hafriyat toprağı döküm sahalarına gönderilmektedir. Çankaya, Keçiören, Mamak ilçelerinde oluşan hafriyat atıkları yol yapımında kullanılacak nitelikte olmasına rağmen döküm sahalarına gönderilmiştir. 2025 yılı içerisinde inşaat atık yönetimi şube müdürlüğü tarafından hazırlanan hafriyat atığı geri dönüşüm projesi ile döküm sahalarına gönderilen nitelikli malzemenin mobil konkasörler marifetiyle boyutlandırılarak geri kazanılması düşünülmektedir. Bu yöntemle yılda yaklaşık 1.000.000 m³ malzemenin geri kazanılması hedeflenmektedir.

6 Şubat 2023 tarihinde gerçekleşen ve 11 ili etkileyen deprem sonrası şehir merkezlerinde büyük yıkıntılar ve enkazlar oluşmuştur. Ankara Büyükşehir Belediyesi olarak Malatya İli Akçadağ İlçesinin talebiyle mobil

konkasör deprem bölgesine nakledilmiş ve alanda oluşan inşaat yığıntılarından yaklaşık 150.000 ton yığıntı geri kazanım yöntemiyle hammadde kaynağı olarak değerlendirilmiştir.

Doğal taş, kum ve çakıl gibi agregat kaynaklarının sınırlı olduğu ve hızla tükendiği bir dönemde, inşaat ve yıkım atıklarının geri dönüştürülmesinin teşvik edilmesi hem çevresel hem ekonomik açıdan kritik önem taşımaktadır (Turner ve ark., 2016). Avrupa’da inşaat ve yıkım atıklarının geri kazanımı konusunda özellikle Hollanda ve Almanya dikkat çeken örnekler sunmaktadır:

Hollanda’da, 1997 yılında uygulamaya konan çöp sahası yasakları ve güçlü geri dönüşüm politikaları sayesinde 2001’den itibaren bina ve yıkım atıklarının yaklaşık %95’i geri dönüştürülmektedir. Bu atıkların büyük bölümü altyapı projelerinde (örneğin yol temeli ve zemin dolgusu) kullanılmaktadır (Schut, 2016; Zhang, 2020).

Almanya’da ise maden atık akımı tümüyle inşaat sektörünün odağında yer almakta olup, atığın yaklaşık %90’ı geri kazanılabilmekte, bu malzemeler başta yol yapımı, demiryolu hat altyapısı ve beton üretimi olmak üzere birçok yapı uygulamasında ikame malzeme olarak kullanılmaktadır (Federal Environment Agency, 2023).

Bu başarılı uluslararası örnekler ışığında, Ankara özelinde, beton geri dönüşüm tesislerinin yaygınlaştırılması şehir için stratejik bir adım olabilir. Ayrıca II (a) grubu maden sahalarında ortaya çıkan pasa (atık malzeme) uygun teknik kriterler doğrultusunda, yol alt temel ve dolgu malzemesi, balast malzemesi, altyapı projelerinde ikame hammadde kaynağı olarak değerlendirilebilir. Bu yaklaşım, atık olarak kabul edilen malzemenin yeniden ekonomiye kazandırılmasını sağlar ve döngüsel ekonomi ilkelerine uygun bir model oluşturur.

Taş ocaklarının kapandıktan sonra rehabilite edilmesi, çevresel etkilerin minimize edilmesi için kritik öneme sahiptir. Ankara da aktif ve pasif taş ocaklarının rehabilitasyonu için yerel yönetimlerin finansal teşvikler sunması, çevresel dengenin korunmasına katkı sağlayacaktır (Aydın ve Kaya, 2018). Rehabilitasyon süreçlerinde bölgeye özgü bitki örtüsünün yeniden kazandırılması ve çevresel düzenlemelerin sıkı bir şekilde uygulanması gereklidir.

Sahada rezervin tükenmesinden sonra yapılacak rehabilitasyon çalışmaları, hem tahrip edilen alanların doğaya yeniden kazandırılması, hem de halkta oluşan olumsuz tepkilerin düzeltilmesi açısından oldukça önem arz etmektedir. 2024 yılında Ankara Büyükşehir Belediyesine ait, rezervi biten hammadde sahası İnşaat Atık Yönetimi Şube Müdürlüğü tarafından, hafriyat sahası ilan edilmiş, alan nebatî toprak ile doldurularak ağaçlandırma işlemleri tamamlanmıştır. Rehabilitasyon çalışmaları sırasında, bölgede yaşayan vatandaşlar tarafından kamyon hareketliliği sebebiyle çeşitli şikâyetler olmuşsa da, çalışmaların tamamlanmasının ardından olumlu tepkiler gelmiştir.



Fotoğraf.5 Etimesgut taş ocağı doğaya yeniden kazandırma çalışması ağaçlandırma öncesi



Fotoğraf 6 Etimesgut taş ocağı doğaya yeniden kazandırma çalışması ağaçlandırma sonrası

2. Çevresel Çözümler

Agrega üretim tesislerinde düşük karbon emisyonlu ve enerji verimliliği yüksek teknolojilerin kullanılması teşvik edilmelidir. Örneğin, enerji tasarrufu sağlayan kırıcı ve elek sistemleri, çevresel etkileri azaltarak uzun vadede maliyetleri düşürmektedir (Smith ve Jones, 2019).

Agrega üretim tesislerinin karbon ayak izini azaltmak için yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmesi önemlidir. Güneş enerjisi panelleri ve enerji geri kazanım sistemleri, hem çevresel sürdürülebilirliği destekleyecek hem de işletme maliyetlerini düşürecektir. Ayrıca, üretim süreçlerindeki atık yönetiminin iyileştirilmesi, çevresel etkilerin azaltılmasına katkı sağlayacaktır (Duran ve Yılmaz, 2020).

Mobil olarak üretilen hibrit konkasörlerin elektrikli olarak kullanımının sağlanması, hem üretilen malzemenin maliyeti hem de karbon ayak izini azaltması sebebiyle tercih edilmelidir. Ankara Büyükşehir Belediyesi Eski Kıbrıs Taş Ocağında kullanılan hibrit mobil konkasör, dizel ve elektrikli olarak ayrı ayrı çalıştırılmış ve elektrikle çalışma yapıldığında %75'e yakın tasarruf sağlanmıştır.

3. Yasal Düzenlemeler

Yeni tesislerin kurulumu ve mevcut tesislerin kapasite artırımı için gereken yasal izin süreçlerinin karmaşıklığı, sektörün büyümesini engellemektedir. Bu süreçlerin sadeleştirilmesi ve dijital platformlar aracılığıyla hızlandırılması, hem üreticilerin hem de kamu kurumlarının iş yükünü azaltacaktır (Aydın ve Kaya, 2018).

Yasal düzenlemelere uygunluğun sağlanması için denetim süreçlerinin daha etkin hale getirilmesi gerekmektedir. Ancak bu denetimlerin tutarlılığını sağlamak ve küçük ölçekli işletmelerin mağduriyetini önlemek için şeffaflık ve adalet öncelikli olmalıdır (Smith ve Jones, 2019). Denetimlerde çevresel etkilerin yanı sıra, iş sağlığı ve güvenliği unsurlarına da önem verilmelidir.

4. İmar Planlama Süreçleri

Eğer madenin stratejik önemi çok yüksekse, imar planı yapılması düşünülen alan tamamen koruma altına alınabilir ve yerleşim alanı başka bir bölgeye kaydırılabilir.

Bazı durumlarda, madencilik faaliyetleri ve yerleşim bir arada planlanabilir. Ancak bu durumlarda çevresel etkilerin minimuma indirilmesi için önlemler alınabilir. Maden çıkarımı öncelikli ise imar planları madencilik faaliyetleri tamamlandıktan sonra uygulanmak üzere ertelenebilir.

İmar planları yapılırken kurumlardan alınan görüşlerde, MAPEG tarafından rezerv alanında ekonomik değeri yüksek ve stratejik bir maden varsa bu alan maden alanı olarak belirtilebilir. Ancak Ankara ve İstanbul gibi önemli şehirlerde, agregatör stratejik öneme sahip olmasına rağmen, ilgili kurumlar tarafından dikkate alınmaması sebebiyle, birçok agregatör sahası imar planlarında maden alanı olarak belirtilmemektedir. Agregatör günümüzde metropol şehirlerde, hem ekonomik hem de stratejik açıdan çok kıymetli bir hammadDEDİR. Bu duruma imar planları yapılırken azami dikkat edilmelidir.

5. Eğitim Ve İnsan Kaynağı Gelişimi

Agregatör sektöründe çalışanların teknik bilgi ve becerilerinin artırılması, hem üretim kalitesini hem de iş güvenliğini geliştirecektir. Bu kapsamda, Ankara'daki meslek liseleri ve üniversitelerde sektör odaklı eğitim programları düzenlenmelidir. Ayrıca, çalışanlara yönelik sürekli mesleki gelişim seminerleri ve uygulamalı eğitimler planlanmalıdır (Kaya ve vd., 2021).

Akademi ve sektör arasında işbirliğinin artırılması, yenilikçi çözümlerin hayata geçirilmesini kolaylaştıracaktır. Üniversitelerde agregatör üretimi ve yönetimi üzerine araştırma projeleri teşvik edilmeli, bu projeler sektörel uygulamalara entegre edilmelidir. Ayrıca, üniversitelerde staj ve iş birliği programları aracılığıyla nitelikli iş gücünün sektöre kazandırılması sağlanabilir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Ankara'daki agregatör üretimi, Türkiye'nin inşaat sektöründeki stratejik ihtiyaçlarını karşılamada kritik bir role sahiptir. Ancak, doğal kaynakların sınırlılığı, çevresel etkiler, teknolojik eksiklikler, yasal düzenlemeler ve eğitim yetersizliği gibi sorunlar, bu sektörün sürdürülebilir ve verimli bir yapıya ulaşmasını zorlaştırmaktadır. Bu çalışmada, söz konusu sorunlar detaylı bir şekilde ele alınmış ve sektörel iyileştirme için çözüm önerileri sunulmuştur.

Agregatör üretiminde sürdürülebilirlik ve verimliliğin artırılması, yalnızca teknoloji veya yasal düzenlemelerle değil, aynı zamanda sektör paydaşlarının iş birliği ile mümkündür. Ankara'daki yerel yönetimler, agregatör üreticileri, akademik kurumlar, meslek örgütleri ve çevre koruma kuruluşları, ortak bir çerçevede hareket ederek üretim süreçlerini hem çevresel hem de ekonomik açıdan optimize edebilir. Bu iş birliği, uzun vadeli planlamalar yapılmasını ve kaynakların doğru bir şekilde yönetilmesini sağlayacaktır.

Çalışmanın bulguları, sektör temsilcileri ve karar alıcılar için yol gösterici olabilir. Örneğin, rehabilitasyon projelerinin teşvik edilmesi, çevre dostu üretim teknolojilerinin benimsenmesi ve mesleki eğitim programlarının yaygınlaştırılması gibi öneriler, hem kısa hem de uzun vadede olumlu etkiler yaratabilir. Ayrıca, üretim süreçlerinin dijitalleşmesi ve otomasyon uygulamalarının artırılması, Ankara'daki agregatör üretim tesislerinin uluslararası standartlarla uyumlu hale gelmesine katkı sağlayacaktır.

Gelecekteki araştırmalar için bazı önemli noktalar öne çıkmaktadır. Öncelikle, Ankara'da doğal kaynakların coğrafi ve jeolojik detaylarına ilişkin daha kapsamlı çalışmalar yapılması gereklidir. Bu tür araştırmalar, agregatör rezervlerinin uzun vadeli sürdürülebilirliğini sağlamak için gerekli politikaların oluşturulmasında temel

oluşturabilir. Ayrıca, geri dönüşüm malzemelerinin agrega üretimindeki potansiyel kullanımına yönelik saha çalışmaları, sektörel yeniliklerin önünü açabilir. Çevresel etkilerin azaltılmasına yönelik teknoloji ve uygulamaların saha performansının değerlendirilmesi, sektördeki uygulamalara ışık tutacaktır.

Sonuç olarak, Ankara'daki agrega üretiminin sürdürülebilir bir yapıya kavuşması için kapsamlı bir yaklaşım benimsenmeli, sektördeki tüm paydaşların aktif katkısı sağlanmalıdır. Bu çalışmanın, sektörün mevcut durumunu anlamak ve gelecekteki yönelimleri belirlemek adına faydalı bir rehber olması beklenmektedir.

KAYNAKÇA

- Aydın, M. (2017). Türkiye'de agrega üretimi ve çevresel etkileri: Ankara örneği. *Türkiye Maden Mühendisleri Odası Yayını*, 56(4), 23-34.
- Aydın, M. ve Kaya, Z. (2018). Ankara'da agrega üretiminde çevresel etki değerlendirmeleri ve ruhsat süreçleri. *Çevre Bilimleri Dergisi*, 6(2), 33-48.
- Duran, O. ve Kaya, Z. (2018). Agrega üretiminde sürdürülebilirlik: Çevresel ve ekonomik boyutlar. *Madencilik ve Çevre Dergisi*, 14(2), 45-59.
- Duran, O. ve Yılmaz, H. (2020). Agrega üretim teknolojilerinde yenilikçi çözümler. *İnşaat ve Madencilik Teknolojileri Dergisi*, 16(2), 56-68.
- Federal Environment Agency (2023). *Waste Management in Germany 2023 – Facts, data, figures*. Almanya Çevre Ajansı Yayını.
- Güneş, H. (2019). Ankara ilinde bitümlü sıcak karışım kaplamalı yollarda kullanılan agregaların uygunluklarının belirlenmesi ve çok kriterli karar verme yöntemleri ile sınıflandırılması. *Yayımlanmamış araştırma raporu*.
- Kaya, S., Yılmaz, E. ve Demir, H. (2021). Ankara'daki agrega üretiminde karşılaşılan yerel sorunlar. *Türkiye İnşaat Sektörü Dergisi*, 12(4), 22-30.
- Schut, E., Worrell, E. ve Turkenburg, W. (2016). *Circular Economy in the Dutch Construction Sector*. Rijkswaterstaat Yayını, Hollanda.
- Smith, J. ve Jones, R. (2019). Aggregates in the construction sector: A global perspective. *Journal of Sustainable Construction Materials and Technologies*, 8(3), 312-325.
- Turner, K., White, P. ve Green, S. (2016). Environmental impact assessment in aggregate production: Innovations and challenges. *International Journal of Environmental Management*, 52(1), 100-112.
- Turner, K., White, P. ve Green, S. (2017). Aggregate production innovations for sustainable growth. *International Journal of Environmental Management*, 55(2), 100-115.
- Yıldız, T.D. (2022). Türkiye'de maden işletme faaliyetlerine başlanabilmesi için gerekli işletme izni öncesindeki ruhsat süreçlerinin analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 24(1), 119-146.
- Yılmaz, E., Kara, A. ve Demir, H. (2020). Ankara ilinde agrega üretiminin sektörel analizi. *Türkiye İnşaat Malzemeleri Enstitüsü Yayını*, 62(1), 12-19.
- Zhang, C. (2020). Upgrading construction and demolition waste management from downcycling to recycling in the Netherlands. *Environmental Science & Policy*, 107, 1-10.

KADINLARIN MADEN MÜHENDİSLİĞİ ALANINDAKİ YERİ VE KARŞILAŞTIKLARI ZORLUKLAR ÜZERİNE BİR İNCELEME

D. Aydın¹

¹ TMMOB Maden Mühendisleri Odası Kadın Çalışma Grubu

ÖZET

Bu çalışma, kadınların maden mühendisliği sektöründeki mevcut durumunu, karşılaştıkları temel engelleri ve bu engelleri aşmaya yönelik önerilen stratejileri ele almaktadır. Türkiye ve dünya genelinden elde edilen verilerle, kadınların madencilik sektöründeki temsiliyeti ve karşılaştıkları sorunlar küresel ve yerel bağlamda incelenmiş, çözüm önerileri öne sürülmüştür. Ayrıca TMMOB içerisinde kadınların temsiliyetleri ve kadın çalışmalarının kazanımları değerlendirilmiştir. Bu bağlamda, kadın mühendislerin örgütlenmesi ve dayanışma içinde hareket etmesinin, cinsiyet eşitliği mücadelesini güçlendirmek ve adil bir çalışma ortamı yaratmak için kritik bir öneme sahip olduğu bir kez daha anlaşılmıştır.

GİRİŞ

Maden mühendisliği, tarihsel olarak erkek egemen bir meslek olarak kabul edilmiştir. Bu alanda çalışan kadınlar, hem toplumsal cinsiyet normlarından kaynaklanan önyargılarla hem de sektörün fiziksel ve kültürel yapısından doğan zorluklarla karşı karşıyadır. Bu çalışma, kadınların maden mühendisliği alanındaki yerini, karşılaştıkları temel zorlukları ve bu zorlukların üstesinden gelmek için önerilen stratejileri ele almaktadır. Türkiye ve dünyadan farklı örneklerden elde edilen verilerle, küresel ve yerel bağlamda kadınların madencilik sektöründeki durumu daha geniş bir perspektifle incelenmiştir.

KADINLARIN MADEN MÜHENDİSLİĞİNDEKİ YERİ

Maden mühendisliği, dünya genelinde erkek egemen bir meslek olarak tanımlanmaktadır. Türkiye’de de maden mühendisliği mesleği toplumsal cinsiyet eşitliği açısından hala çok ciddi eksiklikler barındırmaktadır (Kara ve Kara, 2022). Kadın maden mühendisleri, sektörde azınlık olarak yer almakta ve genellikle erkek meslektaşlarına kıyasla daha az görünür pozisyonlarda bulunmaktadır.

Küresel ölçekte, madencilik sektöründe kadınların oranı oldukça düşüktür. Kansake ve diğerleri (2021), ABD’de madencilik iş gücünün yalnızca %13’ünün kadınlardan oluştuğunu ve madencilikle ilgili üniversite programlarında kadın oranının %16 olduğunu belirtmektedir. Güney Afrika’da ise kadınlar madencilik iş gücünün yalnızca %18’ini oluşturmakta ve üst düzey yönetim pozisyonlarında temsilleri sınırlıdır (Mashaba ve Botha, 2023). Hindistan’da da benzer bir durum gözlemlenmekte olup, kadınların madencilik sektöründeki katılımı oldukça düşüktür ve bu katılım genellikle destek rolleriyle sınırlıdır (Singh, Kumar ve Behura, 2023). Avustralya’da ise, madencilik sektöründe çalışan kadınların oranı %15 civarında olup, bu oran teknik ve liderlik pozisyonlarında daha da düşmektedir (Rickard vd., 2020).

Kadınlar maden mühendisliği alanında genellikle destekleyici rollerde veya idari pozisyonlarda yer alması, saha çalışmalarında ise daha az temsil edilmeleri, hem fiziksel iş koşullarının ağırlığı hem de toplumsal cinsiyet stereotiplerinden kaynaklanmaktadır (Laplonge, 2017). Teknik pozisyonlarda çalışan kadınların oranının düşük olması durumunun temel nedenlerinden biri sektörün kadınlar için cazip hale getirilmesindeki eksikliklerdir (Mashaba ve Botha, 2023).

Türkiye’de de benzer durumlar gözlenmektedir. Kadın mühendisler, iş görüşmelerinde evlilik ve/veya çocuk düşünüp düşünmedikleri konusunda, oldukça özel bir alanda sorgulanmakta ve sadece kendilerine ait olması gereken bu kararda kadınlara müdahale edilmektedir. Şantiyelerde iş kıyafetleri, kişisel koruyucu malzemeler ve hatta tuvaletler genellikle kadınlara uygun şekilde planlanmamaktadır. Kadın mühendisten direktif almak kimi işçiler için onur kırıcı olarak görülmektedir. Amirler aynı pozisyondaki kadın ve erkek mühendisler içinden erkek mühendisi muhatap almayı tercih etmektedir. Hatta kadın mühendisin hazırladığı proje ve rapor gibi teknik işler erkek mühendisler kontrol ve teyit ettirilmektedir. Kadın mühendisin iş yerinde yükselmesi genellikle daha zordur. Kadınlar çoğunlukla, erkek meslektaşlarının tercih etmediği pozisyonlarda kendilerine yer bulmaktadırlar. Bununla beraber, aynı pozisyonda da ortalama %25 oranda daha düşük ücretle çalışmaktadırlar. Akademide yer alan kadın mühendisler için de benzer sorunlar gözlenmektedir. Gerek idari pozisyonlarda kadınların tercih edilmemesi, gerek yaptıkları işlerin daha az görünür olması ile kadınlar geri planda kalmaktadır. Bunun yanı sıra erkek akademisyenler, toplumun dayattığı kadın ve erkek rollerinden kaynaklı, sadece çalışmalarına odaklanabilecek lükse sahipken kadın akademisyenler aynı zamanda ev içi emeği ve çocuklarının ağırlıklı sorumlulukları ile birlikte akademik çalışmalarını yürütmeye çalışmaktadırlar.

KADIN MADEN MÜHENDİSLERİNİN KARŞILAŞTIKLARI ZORLUKLAR

Kadınların maden mühendisliği alanında karşılaşılan zorluklar, daha önce de belirtildiği gibi hem yapısal hem de kültürel faktörlerden kaynaklanmaktadır. Aşağıda, temel zorluklar sıralanmıştır:

Toplumsal Cinsiyet Önyargıları ve Ayrımcılık

Kadınlar, madencilik sektöründe “erkek işi” olarak görülen bir alanda çalıştıkları için sıklıkla önyargılarla karşılaşmaktadır. Valadares ve diğerleri (2021), kadınların madencilik sektöründe açık önyargılarla ve ince ayrımcılıklarla mücadele ettiğini belirtmektedir. Güney Afrika’da yapılan bir araştırma, kadınların sektörde erkekler tarafından yeterince ciddiye alınmadığını ve yetkinliklerinin sorgulandığını ortaya koymaktadır (Mashaba ve Botha, 2023).

Hindistan’da ise, toplumsal cinsiyet stereotipleri ve ataerkil yapılar, kadınların madencilik sektöründe eşit bir şekilde yer almasını engellemektedir. Kadınların biyolojik doğaları nedeniyle erkeklere bağımlı ve eksik görüldüğü yönündeki eski düşünceler, modern toplumda hala devam etmektedir (Singh, Kumar ve Behura, 2023). Avustralya’da da benzer şekilde, madencilik sektöründeki “maço kültür” kadınların sektöre girişini ve kariyer gelişimini olumsuz etkilemektedir (Rickard vd., 2020).

TMMOB 2019 Üye profili çalışmasındaki sonuçlar cinsiyetçi/ayrımcı ataerkil yapının ve üretim ilişkilerinin sonuçlarından bazılarını dikkat çekiyor; “Toplumsal algıyla uyumlu olarak Türkiye’de mühendislerin yüzde 80’i erkek, yüzde 20’si ise kadındır. Mühendislerin cinsiyete göre yaş gruplarına ilişkin sonuçlar incelendiğinde farklılaşmış bir yapının varlığı dikkati çekmektedir. Erkek mühendisler öncelikle 35-44 (yüzde 28) ve 55-64 yaş aralığında (yüzde 27,1) kümelenirken kadın mühendisler ise 25-34 (yüzde 30,3) ve 35-44 yaş arasında (yüzde 29,9) yoğunlaşmaktadır. Bu bağlamda kadın mühendisler, erkek mühendisler göre daha gençtir. Her üç mühendisten ikisi evlidir. Mühendislerin yüzde 80,2’sinin çocuğu vardır. Mühendislerin medeni durumu cinsiyete göre belirgin şekilde değişmektedir. Erkek mühendislerin yüzde 71,2’si, kadın mühendislerin ise yüzde 46,7’si evlidir “

Toplumdaki değişime uyumlu olarak kadın mühendis sayısı artarken genç kadınlarda sayının daha yüksek olduğunu görüyoruz. Ancak erkek egemen sektörlerde, hatta tüm çalışma yaşamında evli ve çocuklu olmak kadınlar için çok zorlu iken, evlilik erkekler için bir konfor alanı olmayı ve işe alınırken eksi değil artı değer olarak görülmeği sürdürüyor.

Fiziksel ve Çalışma Ortamı Zorlukları

Madencilik, fiziksel olarak zorlayıcı bir sektördür ve çalışma ortamı genellikle kadınlar için uygun şekilde düzenlenmemiştir. Regis ve diğerleri (2019), madencilik sektöründe kadınların güvenlik ekipmanlarının eksikliği ve çalışma koşullarının uygun olmayışı nedeniyle zorluk yaşadığını belirtmektedir. Maden işlerinin “kirli işler” olarak algılanması, kadınların bu sektöre girmekte tereddüt etmesine neden olmakta, ayrıca maden sahalarında uzun çalışma saatleri ve uzak lokasyonlar, kadınların iş-aile dengesini kurmasını zorlaştırmaktadır. (Mashaba ve Botha, 2023; Bryant ve Jaworski, 2021).

Cinsel Taciz ve Güvenlik Sorunları

Kadınlar, maden sahalarında cinsel taciz ve güvenlik tehditleriyle karşı karşıyadır. Busia ve Arthur-Holmes (2024), kadın madencilerin çalışma ortamında cinsel taciz ve toplumsal cinsiyet temelli şiddete maruz kaldığını vurgulamaktadır. Benzer şekilde Mashaba ve Botha, (2023) yaptıkları araştırmalar neticesinde, cinsel tacizin madenlerde yaygın bir sorun olduğunu ve kadınların iş yerinde duygusal ve fiziksel tacize maruz kaldığını ortaya koymuşlardır. Hindistan’da da benzer şekilde, cinsel şiddet ve taciz, kadınların madencilik sektöründe çalışmasını engelleyen ciddi bir sorun olarak öne çıkmaktadır (Singh, Kumar ve Behura, 2023). Avustralya’da ise, madencilik sektöründe cinsel taciz oranlarının ulusal ortalamasının üzerinde olduğu ve kadınların bu konuda erkeklere kıyasla çok daha fazla risk altında olduğu bildirilmektedir (Australian Resources ve Energy Group, 2021).

Kariyer İlerleme ve Liderlik Fırsatlarının Kısıtlılığı

Kadınların üst düzey yönetim pozisyonlarına yükselme şansı oldukça düşüktür. Mkhathshwa ve Genç (2022), madencilik sektöründe kadınların liderlik rollerinde yeterince temsil edilmediğini ve bunun politikalarla desteklenmesi gerektiğini savunmaktadır. Ayrıca, Mashaba ve Botha (2023), kadınların teknik pozisyonlarda kariyer gelişimi fırsatlarının sınırlı olduğunu ve bu durumun sektöre girişlerini olumsuz etkilediğini belirtmektedir. Benzer şekilde Singh, Kumar ve Behura, 2023, kadınların liderlik pozisyonlarına erişimi, ataerkil yapılar ve toplumsal normlar nedeniyle kısıtlandığını belirtmekte, Bryant ve Jaworski, (2021) ise kadınların liderlik pozisyonlarına erişiminde “cam tavan” etkisi belirgin bir şekilde gözlemlendiğini ve bu durumun sektördeki çeşitliliği azalttığını ifade etmektedirler.

Kariyer Farkındalığı Eksikliği

Kadınların madencilikle ilgili meslekler ve nitelikler hakkında yeterli kariyer farkındalığına sahip olmadığı, özellikle genç kadınların, madencilik sektöründe yer alabilecekleri konusunda yeterli bilgiye sahip olmadığı görülmektedir (Mashaba ve Botha, 2023). Bu durum, kadınların sektöre girişini engelleyen önemli bir bariyer olmaktadır. Avustralya’da da benzer bir sorun yaşanmakta olup, genç kadınların madencilik sektörüne yönelik eğitim ve kariyer fırsatlarından haberdar olma oranlarının düşük olduğu belirtilmektedir (Rickard vd., 2020).

Ancak tüm bu sorunlar kapitalist sistemin dayatmacı sömürücü yapısından ayrı tutulamaz. Kapitalist sistemin, çıkarları doğrultusunda iş birliği içinde olduğu ataerkil toplum yapısı, kadınların mühendislik gibi teknik alanlarda karşılaştıkları sorunları derinleştiren bir sömürü mekanizmasıdır. Bu sistem, cinsiyetçi argümanlarla desteklenerek, kadınların kariyer fırsatlarını kısıtlamakta, eğitimini aldıkları konuda çalışmalarını engelleyerek erkeklere göre çok daha yüksek oranda sektör dışına itilmelerine, sektörde çalışabilenlerin ise erkeklere oranla daha düşük ücretlere mahkum edilmesine neden olmakta (TMMOB Üye Profili Çalışmaları

1976, 1998, 2006 verileri) ve yeteneklerini geliştirmelerini engellemektedir. Mühendislik sektöründe kadınların sayısının az olması, erkek egemen kalıpların pekişmesine yol açmakta ve bu durum, kadınların liderlik pozisyonlarına ulaşma şanslarını azaltmaktadır.

TMMOB Üye Profili Çalışmaları ve yıllarında yayınladığı üye sayıları kadın mühendislerin yıllar içinde görece artışını ortaya koymaktadır. Ancak son yıllarda oda üyelikleri koşulları kanunlarla değiştiğinden tüm mühendis mimar ve şehir plancılar (MMŞP) odalarına üye olmamaktadır. 2006 TMMOB Üye Profili Raporu'nda kadın üye oranı %21 iken YÖK mezun verilerinde ise kadın MMŞP oranı %26,3 olarak görülmüştür. Elbette erkekler içinde benzer bir durum olsa da özellikle Maden Mühendisliği alanında kadın mühendis oranının Oda üyesi kadınlara göre oldukça yüksek olduğu yani kadınların daha fazla sektör dışında ya da işsiz kaldığı görülmektedir. Yani sektördeki kadın mühendis sayısının artmasıyla kadınlar için sektörde var oluş ya da koşulların kadınlara uygun hale getirilmesi paralel ilerleyememektedir. Bu verileri pekiştiren diğer bir çalışma ise TMMOB ve bağlı odalarda kurulmuş olan Kadın Komisyonlarının yaptığı toplantılarda açıkça görülmektedir. Odamızda yapılan etkinliklerde de yıllardır sektör dışında çalışan ya da işsiz olan kadınlarla karşılaşmaktayız. TMMOB raporlarına göre yıllara göre kadın ve erkek üye oranları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Yıllara göre TMMOB örgütlülüğünde kadın ve erkek üye oranları

Yıl	Kadın Üye (%)	Erkek Üye (%)	Üyelik Durumu
1954	2	98	Üyelik mecburi
1979	8	92	Üyelik mecburi
2006	21	79	Özel sektörde üyelik mecburi
2019	20	80	Özel sektörde belirli görevlerde üyelik mecburi
2025	23,22	76,28	Özel sektörde belirli görevlerde üyelik mecburi

Ayrıca, esnek çalışma koşulları adı altında sunulan uygulamalar, kadınların istihdam dışı kalmasına ve ev içi emek yüklerinin artmasına neden olmaktadır. Kadınların omuzlarına yüklenen çocuk bakımı ve ev işlerinin sorumluluğu, kariyerlerine odaklanmalarını engelleyerek, onları sektörden dışlamaktadır. Bu döngü, ataerkil sistemin sömürücü doğasının bir yansıması olarak, kadınların iş gücündeki katkılarını azaltmakta ve toplumsal cinsiyet eşitsizliğini derinleştirmektedir.

Bu sorunların üstesinden gelmek için kadın mühendislerin örgütlenmesi, kritik bir öneme sahiptir. Dayanışma içinde bir araya gelmek, mesleki hakların savunulmasının yanı sıra, cinsiyet eşitliği mücadelesini de güçlendirecektir. Örgütlenme, kadın mühendislerin karşılaştıkları ayrımcılığa karşı ortak bir duruş sergilemelerini sağlarken, elde edilen kazanımlar iş yerlerinde adil ve eşitlikçi bir ortam yaratılmasına da katkıda bulunacaktır. Bu bağlamda odamız ve TMMOB kadın çalışma grupları içinde yürütülen çalışmalar içinde yer almak, ortak sorunların çözümü için yöntem bulmak, bunların hayata geçirilmesini sağlamak ve takipçisi olmak kadın meslektaşlarımızın elde ettiği ve edeceği kazanımlar için son derece kıymetlidir.

TMMOB KADIN ÇALIŞMA GRUBU ÇALIŞMALARI

2008 yılında gerçekleştirilen 40. Dönem TMMOB Genel Kurulu kararı ile Kadın Çalışma Grubu ve Cinsiyet Ayrımcılığı Takip Sekreteryası (CATS) çalışmaları başlamış olup, 24.09.2017 tarihi itibarıyla Cinsiyet Ayrımcılığı Takip Sekreteryası yönergesi kabul edilmiştir. Bu yönergeye; "Dijital şiddet: Dijital iletişim araçları aracılığıyla uygulanan flört şiddeti, psikolojik şiddet, cinsel şiddet, ekonomik şiddet ile zarar vermeyi amaçlayan saldırıların tamamı" tanımının eklenmesine, 2021 yılı Kasım ayında yapılan 7. Kadın Kurultayı'nda karar verilmiştir. Çok olumlu bir adım olmasına rağmen halen CATS sadece tavsiye kararları verebilmekte ve gelen şikayetlerle ilgili takip yapabilmekte olup yaptırım gücü yoktur.

TMMOB 3. Kadın Kurultayı'nın (2013) 18. Kararı doğrultusunda; TMMOB Kadın Çalışma Grubu, İKK Kadın, Oda Kadın, Şube Kadın komisyonu üyeleri ve geçmişte bu organlarda çalışmış asil ve yedek üyelere oluşan TMMOB Genişletilmiş Kadın Çalışma Grubu kurulmuştur. Yine aynı kurultayın 20. Kararı; "Meslek odalarında kadınların yönetimlerde daha aktif ve sayıca daha fazla rol almalarını sağlamak amacıyla; TMMOB ve bağlı odalarında yönetim kurullarında görev alacak aday üyelerin ve Genel Kurullarına katılan kadın delegelerin eşit temsiliyet ilkesi gözetilerek belirlenmesini sağlayacak düzenlemelerin yapılması ve uygulamaların başlatılması" olarak kayıt altına alınmıştır.

2019 yılının Kasım ayında düzenlenen 6.Kadın Kurultayı'nda, "TMMOB ve bağlı odaların kurullarında yer alan tüm üyelerin iki yıllık görev sürecinde, Toplumsal Cinsiyet Eğitimi almasının zorunlu hale getirilmesi" kararı alınmıştır.

2021 yılının Kasım ayında düzenlenen 7. Kadın Kurultayı'nda, TMMOB'nin İSG uzmanı üyeleri ve örgütleriyle bu alana yönelik her türlü etkinlik ve çalışmalarında toplumsal cinsiyet temelli bakış açısını gözetmesine ilişkin karar alınmıştır. Ancak alınan kararların hayata geçirilmesi karar alma süreçlerinden çok daha aşamalı ve engelli bir koşu gibi gelişmektedir.

TMMOB'DE KADIN KAZANIMLARI VE TEMSİLİYET

Yürütülen kadın çalışmaları ve bu çalışmaların yarattığı farkındalık ile TMMOB'li Kadınlar, çalışma yaşamında "cinsiyet ayrımcılığı ile mücadelede" önemli aşamalar kaydetmişlerdir.

2004 Yılında TMMOB, tarihinde ilk kez cinsiyet ayrımcılığına dava açarak karşı çıktı. Devlet Su İşleri, Devlet Hava Meydanları ve Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlükleri'ne iş başvurusu yapmak için "erkek olmak" koşulu aranmasına karşı çıkan kadınların, TMMOB'de örgütlü mücadelesi sonucunda, her üç kurum için bu "erkek olmak" koşulu Danıştay tarafından kaldırılmıştır.

2013 yılında TMMOB'li Kadınlar Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü'nün "5 kadın, 75 erkek jeoloji mühendisi alınacaktır" ilanına da karşı çıkmıştır. TMMOB tarafından açılan dava TMMOB lehine sonuçlanarak, davalı idarenin işlemleri iptal edilmiştir.

KPSS-2011/1 Tercih Kılavuzunda yer alan kadro ve pozisyon duyurusunda Türkiye Taşkömürü Kurumu Genel Müdürlüğü'nde istihdam edilmek üzere toplam 14 maden mühendisi alınacağı belirtilmişti. Ancak aranan nitelikler arasında, maden mühendislerinin cinsiyetinin erkek olması zorunluluğu getirilmişti. Maden Mühendisleri Odası'nın konuyla ilgili açtığı davada, Danıştay İdari Dava Daireleri Kurulu, mühendis kadroları için aranan "cinsiyeti erkek olmak" koşulunun yürütmesinin durdurulmasına karar verdi.

Kadın MMŞP'ler de tüm bu süreçlerde eril iş ilanlarına karşı kampanyalarla karşı durdular ve TMMOB'de yayınlanan "erkek" seçeneği cinsiyetçi iş ilanlarıyla mücadele ettiler.

Ancak bu kazanımlar ile birlikte bağlayıcı olması gereken Kadın Kurultayı kararlarının pratikte uygulanmadığı da görülmektedir. 3. Kurultayda alınan eşit temsiliyet kararı, 6. Kurultayda alınan her yönetim döneminde toplumsal cinsiyet eğitimi verilmesi kararı, 7. Kurultayda alınan toplumsal cinsiyet temelli bakış açısı kararı uygulamada hayata geçirilmeyen kararlardan bazılarıdır.

Kadın temsiliyeti sadece maden mühendisleri için değil, çoğu mühendislik dalı için ortak bir problemdir. Tablo 2'de TMMOB çatısı altındaki odalara üye kadın sayısı ile yönetimlerde görev alan kadın sayıları verilmiştir. Maden Mühendisleri Odası kadın üye sayısı 2637 iken, yönetimlerde görev alan kadın sayısı 8 olarak görülmektedir. Bu da % 19'luk bir temsiliyet oranı olarak değerlendirilebilir. Sabit bir parametre oluşturmak adına; tablo, yönetim kurulları asil üye sayılarına göre düzenlenmiştir. Kadın üye sayısının, erkek üye sayısından yüksek olduğu, Gıda Mühendisliği, İç Mimarlık, Peyzaj Mimarlığı ve Şehir Plancılığı gibi alanlarda dahi yönetimlerdeki kadın temsiliyet oranı % 50'nin altında kalmıştır. Bununla beraber her odadan bir temsilciyle oluşturulan ve 24 kişilik TMMOB Yönetim Kurulu'nda yalnızca 4 kadın görev almaktadır.

Bu veriler; ataerkil bir toplum içinde hali hazırda çok yönlü bir yaşam mücadelesi veren kadınların, çoğunluğu erkek olan bir yapının içinde temsiliyet oranının yükselmesinin ne kadar değerli ve zorunlu olduğunu göstermektedir. Kadınların haklarını koruması ve yeni kazanımlar elde edebilmesi için bu alanda etkin görevlerde olması ve eşit temsiliyet hakkını alması bir gerekliliktir.

Tablo 2. TMMOB'ye bağlı odalara üye olan ve oda yönetim kurullarında görev alan kadın sayıları

ODALAR	2024			
	Kadın Üye Sayısı	Kadın Üye Oranı (%)	Yönetimdeki Kadın Sayısı	Kadın Temsiliyeti (%)
Bilgisayar Mühendisleri Odası	1.976	26,00	2	28,57
Çevre Mühendisleri Odası	6.273	48,66	33	42,86
Elektrik Mühendisleri Odası	10.452	12,88	14	13,33
Fizik Mühendisleri Odası	563	28,16	6	42,86
Gemi Makinaları İşletme Mühendisleri Odası	64	3,82	1	7,14
Gemi Mühendisleri Odası	245	5,78	1	3,6
Gıda Mühendisleri Odası	17.246	66,79	23	41,07
Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası	4.400	20,55	22	28,57
İçmimarlar Odası	6.418	60,96	40	47,62
İnşaat Mühendisleri Odası	21.055	13,12	39	21,42
Jeofizik Mühendisleri Odası	1.426	26,67	15	23,80
Jeoloji Mühendisleri Odası	4.787	25,32	17	20,23
Kimya Mühendisleri Odası	7.792	45,12	14	33,33
Maden Mühendisleri Odası	2.637	13,34	8	19,04
Makina Mühendisleri Odası	14.837	10,38	32	25,40
Metalurji ve Malzeme Mühendisleri Odası	788	14,61	3	28,57
Meteoroloji Mühendisleri Odası	264	36,01	2	28,57
Mimarlar Odası	41.167	47,64	92	45,32
Orman Mühendisleri Odası	4.388	22,88	9	8,57
Petrol Mühendisleri Odası	183	12,02	1	14,29
Peyzaj Mimarları Odası	4.748	67,02	24	48,98
Şehir Plancıları Odası	4.282	58,56	31	36,90
Tekstil Mühendisleri Odası	982	40,62	14	33,33
Ziraat Mühendisleri Odası	12.558	28,70	58	28,57
Toplam	169.531	24,01	458	26,60

ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Öncelikle kadınlar için güvenli ve uygun çalışma ortamları oluşturulmalıdır. Bu, uygun güvenlik ekipmanlarının sağlanması, cinsel taciz önleme politikalarının uygulanması gibi aslında basit, temel ve doğallığına da olması gereken nitelikleri içermektedir.

Kadınların madencilik sektöründe daha fazla temsil edilmesini sağlayacak, fiziksel, sözlü ve duygusal şiddet ile tacizin önüne geçilecek yasal düzenlemeler yapılmalı, eşitlik ve çeşitlilik politikaları uygulanmalı, bunların takipçisi olunmalı ve aksi durumda yaptırımları olmalıdır. Bu şekilde kadınların sektöre katılımı desteklenmelidir.

Kadın maden mühendislerine yönelik, TMMOB ilkelerini esas alan bir mentorluk programı ve kurulacak profesyonel ağlar ile kariyer gelişimlerini desteklenmelidir.

Büyük emek ve mücadelelerde kazanılan haklara sahip çıkılmalı, çatı örgütümüz TMMOB bünyesinde yapılan tüm Kadın Kurultaylarında alınan kararların uygulanması sağlanmalıdır.

SONUÇ

Maden mühendisliği, kadınlar için hem fırsatlar hem de ciddi zorluklar barındıran bir alandır. Toplumsal cinsiyet önyargıları, fiziksel çalışma koşulları, güvenlik sorunları, kariyer ilerleme engelleri ve kariyer farkındalığı eksikliği, kadınların bu sektörde karşılaştığı temel sorunlardır. Ancak, doğru politikalar, eğitim fırsatları ve çalışma ortamı iyileştirmeleri ile kadınların maden mühendisliğindeki yeri güçlendirilebilir. Türkiye’de ve dünyada, madencilik sektörünün daha kapsayıcı hale getirilmesi, bunun için kadın odaklı çalışmaların geliştirilmesi hem toplumsal cinsiyet eşitliği hem de sektörün sürdürülebilirliği açısından kritik bir öneme sahiptir.

KAYNAKLAR

- Australian Resources & Energy Group. (2021). Workplace Sexual Harassment in the Australian Mining Industry: Prevalence and Impact. Report.
- Bryant, L., & Jaworski, K. (2021). Gender diversity in the Australian mining industry: Challenges and opportunities. *Australian Journal of Mining Studies*, 12(3), 45-60.
- Busia, K. A., & Arthur-Holmes, F. (2024). Women and gender in artisanal and small-scale mining: A review and future research directions. *Resources Policy*.
- Castañeda-Burciaga, S., Guirette-Barbosa, O. A., Ramírez-Salazar, M. A., Celaya-Padilla, J. M., & García-Estrada, L. I. (2025). Inclusion of Women in the Mining Sector: Challenges and Opportunities. *Education*, 15, 69.
- Kansake, B. A., Sakyi-Addo, G. B., & Dumakor-Dupey, N. K. (2021). Creating a gender-inclusive mining industry: Uncovering the challenges of female mining stakeholders. *Resources Policy*, 70, 101962.
- Laplonge, D. (2017). The “un-womanly” attitudes of women in mining towards the environment. *The Extractive Industries and Society*.
- Mashaba, N., Botha, D. (2023). Factors affecting the attraction of women to technical mining positions in South Africa. *SA Journal of Human Resource Management*, 21(0), a2227.
- Mkhatshwa, T., Genc, B. (2022). Women’s representation in senior and executive management positions in a South African coal mine: A case study. *Resources Policy*, 79, 102957.
- Regis, M. F., Alberte, E. P. V., Lima, D. S., Simões, R. L. (2019). Women in construction: Shortcomings, difficulties, and good practices. *Engineering, Construction and Architectural Management*.
- Rickard, S., Bailey, J., Williams, T. (2020). Women in mining: Addressing the gender gap through education and policy in Australia. *Mining Education Review*, 8(2), 112-125.
- Singh, P., Kumar, A., Behura, A. K. (2023). Methodological Analysis of Feminist Challenges in Indian Mines. *Wisdom*, 1(25), 98-102.

- Tombal Kara, T. D., Kara, M. (2022). Toplumsal Cinsiyet ve Türkiye’de Kadın Maden Mühendisi Olmak. *Bilgi Sosyal Bilimler Dergisi*, 24(2), 324-352.
- TMMOB Birinci Devre Çalışma Raporu (20 Ekim 1954-4 Nisan 1955). <https://www.tmmob.org.tr/sites/default/files/6102.pdf>
- TMMOB Üye Profili Araştırması: Krizin Gölgesinde Mühendisler, Aralık 2019, Yayın No: MMO/771
- Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (TMMOB) web sitesi, Kadın Çalışma Grubu sayfası. Erişim: 10.10.2025. <https://www.tmmob.org.tr/sayfa/tmmob-kadin>
- Valadares, S. S., Carvalho Neto, A. M., & Mota-Santos, C. M. (2021). Women in mining: From subtle barriers to open prejudice. *REGE Revista de Gestão*, 28(4), 394-408. İpekyolu Kalkınma Ajansı Adıyaman Yatırım Destek Ofisi Adıyaman Maden ve Enerji Kaynakları Raporu, 2013.

TMMOB MADEN MÜHENDİSLERİ ODASI MADEN MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİ RAPORU

Nadir Avşaroğlu¹

¹*TMMOB Maden Mühendisleri Odası Maden Mühendisliği Eğitim Çalışma Grubu*

ÖZ

Maden mühendisliği, yeraltı kaynaklarının verimli, güvenli ve çevreye duyarlı bir şekilde çıkarılmasını amaçlayan çok disiplinli bir mühendislik dalıdır. Bu çalışmada, maden mühendisliği eğitiminin tarihsel gelişimi, güncel müfredat yapısı, teknolojik dönüşüm ve çevresel faktörlerle olan ilişkisi ele alınmıştır. Ayrıca, Türkiye ve dünya ölçeğinde maden mühendisliği eğitiminin durumu incelenmiş, dijitalleşme, sürdürülebilirlik ve iş gücü piyasası ihtiyaçları doğrultusundaki önerilere yer verilmiştir. Çalışma, geleceğin maden mühendisliği eğitim modelinin daha çevreci, teknolojik ve etik temelli olması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Maden mühendisliği, mühendislik eğitimi, sürdürülebilirlik, dijital madencilik, müfredat reformu

ABSTRACT

Mining engineering is a multidisciplinary field of engineering that aims to extract underground resources efficiently, safely, and in an environmentally conscious manner. This study examines the historical development of mining engineering education, its current curriculum structure, its relationship with technological transformation, and environmental factors. In addition, the status of mining engineering education in both Turkey and the global context is analyzed, and structural recommendations are provided in line with the needs of digitalization, sustainability, and the labor market. The study highlights that the future model of mining engineering education should be more environmentally friendly, technologically advanced, and grounded in ethical principles.

Keywords: Mining engineering, engineering education, sustainability, digital mining, curriculum reform

GİRİŞ

Hedefi ve konusu insan olan eğitim, “insan yetiştirme sanatı” olarak ifade edilebilir. Bireylerin toplum içinde sürekli değişen yaşama hazırlanması ve bir ülkenin kalkınması için gerekli olan yetişmiş, bağımsız düşünebilen insan gücünün sağlanmasında önemi büyük olan eğitimin, ayrıca kültür ve medeniyetin gelişmesinde ve nesilden nesile aktarılmasındaki rolü tartışılmaz. Bu nedenle, eğitim sistemlerinin değişen ve gelişen zamana ayak uydurması ve sürekli kendini yenilemesi gerekir. Bu yapılmadığı takdirde toplumun geri kalması kaçınılmaz hale gelir.

Ülkelerin eğitim politikaları, bilim, teknoloji ve sanayi politikalarından ayrı düşünülemez. Ülkemizde uygulanan ekonomik programın temel felsefesini, dünyada yaşanan gelişmelerden bağımsız olarak değerlendirmek olanaklı değildir. Türkiye, 1980’li yıllardan itibaren uluslararası sermayenin isteklerine uygun olarak

enerjiden madencilığe, eğitimden sağlığa, tarımdan sosyal güvenliğe kadar hemen hemen tüm alanlarda yapısal bir değişim programına tabi tutulmuştur. Kısacası; neoliberal küreselleşme ideolojisi, toplumsal ve kamusal alanları yeniden tanımlayarak bu alanları bireysel yarar ve piyasa süreçlerine bağlı kılmakta, toplumsal ilişkiler ve bağlantılı eğitim alanını da belirlemektedir.

Maden mühendisliği, insanlık tarihinin en eski mesleklerinden biridir. Taş devrinden bugüne, yer altı kaynaklarının çıkarılması ve işlenmesi toplumların gelişmesinde yaşamsal rol oynamıştır. Modern çağda ise bu meslek yalnızca cevher çıkarmakla sınırlı kalmamış, çevresel etkiler, sürdürülebilirlik, iş güvenliği, dijitalleşme ve etik gibi pek çok yaklaşımı da içine alan kapsamlı bir mühendislik dalı haline gelmiştir. Bu gelişmeler, maden mühendisliği eğitimini de daha kapsamlı, teknolojik ve disiplinlerarası bir yapıya dönüştürmüştür.

Maden mühendisliği, tarih boyunca toplumların ekonomik ve teknolojik gelişiminde önemli rol oynamıştır. Özellikle sanayi devrimi ile birlikte sistematik hale gelen maden çıkarımı süreçleri, mühendislik biliminin alt disiplinlerinden biri olarak kurumsallaşmıştır. Günümüzde artan enerji ihtiyacı, teknolojik gelişmeler ve çevresel kaygılar, maden mühendisliğini yalnızca teknik değil, aynı zamanda sosyal ve çevresel bir disiplin haline getirmiştir.

Maden Mühendisliği Eğitimi

Ülkemizdeki modern maden mühendisliği eğitimi Cumhuriyet'in kurulması ile birlikte 1924 yılında ülke madenciliğinin gereksindiği elemanları yetiştirmek üzere Zonguldak'ta Yüksek Maden ve Sanayi Mühendisi Mektebi açılması ile başlamıştır. 1949 yılında Zonguldak Maden Teknik Okulu açılmış, bu okul 1961 yılında İstanbul'a nakledilerek İTÜ Teknik Okulu'nun maden bölümünü oluşturmuştur. (Çizelge 1)

1953 yılında 5 yıllık eğitim sonucu yüksek maden mühendisi unvanını veren İTÜ Maden Fakültesi açılmıştır. 1961 yılında Zonguldak Maden Teknik Okulu'nun İTÜ Teknik Okulu bünyesine alınmasından sonra İTÜ'de hem yüksek maden mühendisliği hem de maden mühendisliği eğitimi başlamıştır. 1960 yılında ODTÜ, 1969'da Hacettepe, 1971 yılında şimdiki Dokuz Eylül Üniversitesi, 1975 yılında da şimdiki Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi ve Eskişehir Osmangazi Üniversiteleri maden mühendisliği öğrenimi vermeye başlamışlardır.

Daha sonraki yıllarda Afyon Kocatepe Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Aksaray Üniversitesi, Çanakkale 18 Mart Üniversitesi, Diyarbakır Dicle Üniversitesi, Adana Çukurova Üniversitesi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Konya Selçuk Üniversitesi, Isparta Süleyman Demirel Üniversitesi, Malatya İnönü Üniversitesi, Gümüşhane Üniversitesi, Şırnak Üniversitesi, Uşak Üniversitesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Adana Alpaslan Türkeş Üniversitesi ve Erzurum Atatürk Üniversitesi'nde de ara ara maden mühendisliği eğitimi yapılmıştır.

Günümüzde ülkemizde bulunan üniversitelerimizden halen 16'sında maden mühendisliği bölümü üniversite sınavı ile öğrenci almaktadır. Bu rakam geçtiğimiz yıllarda ikinci öğretimlerle birlikte 28 programa kadar çıkmış toplamda 1.200'ü geçen kontenjanlarla önemli sayıda öğrencileri bölümlerinde barındırmışlardır. Son 20 yıllık süreçte her biri 11-82 öğrenci kontenjanı bulunan bu bölümlerde öğrenci fazlalığı nedeniyle var olan olanakların giderek daraldığı, eğitim kalitesinin düştüğü, altyapı olanaklarının yeterince oluşturulamadığı görülmektedir.

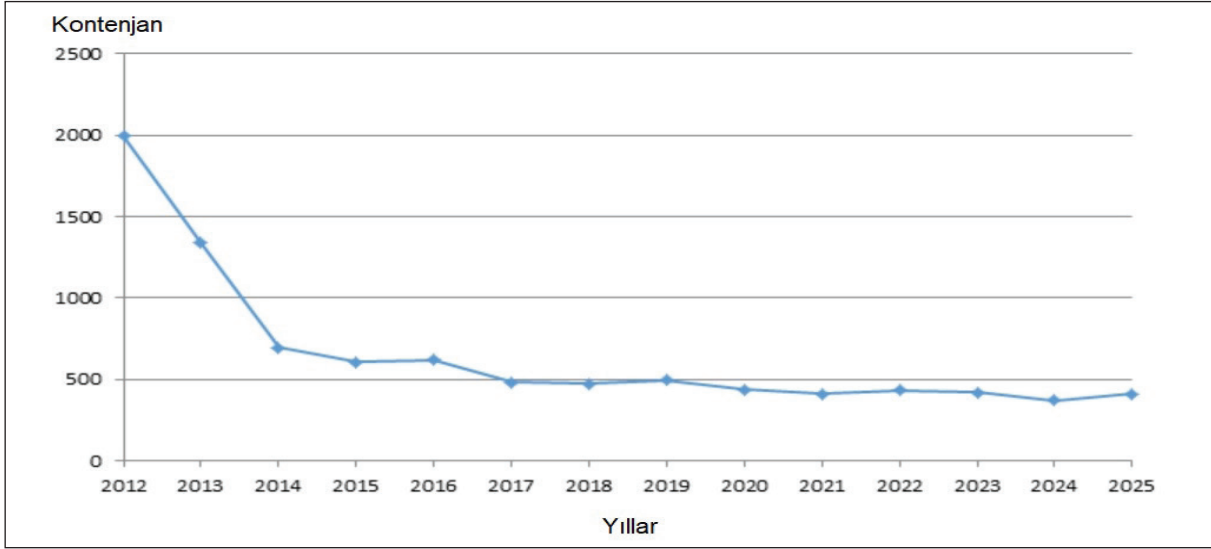
2025 yılı itibarı ile ülkemizde mevcut 224 üniversite, akademi ve enstitüden 17'sinde maden mühendisliği bölümü bulunmakta ve bu üniversitelerden 16'sında maden mühendisliği kontenjanı ile öğrenci alınmaktadır. 2025 yılında bu 16 üniversitede 410 (+16 okul birincisi kontenjanı) toplam kontenjan açılmış olup bu kontenjanlara yerleşen öğrenci sayısı 350'dir. Toplam 60 kontenjanın boş kaldığı bu programlarda doluluk oranı % 85,26 olarak gerçekleşmiştir. 2023 yılında tüm üniversitelerin mühendislik programlarına yerleşme oranının % 88,81 olduğu düşünülürse maden mühendisliğindeki doluluk oranının ortalamayı yakaladığı görülür.¹

¹ TMMOB Maden Mühendisleri Odası 11. Eğitim Çalıştayı, 30 Eylül 2023, Ankara, sayfa 25.

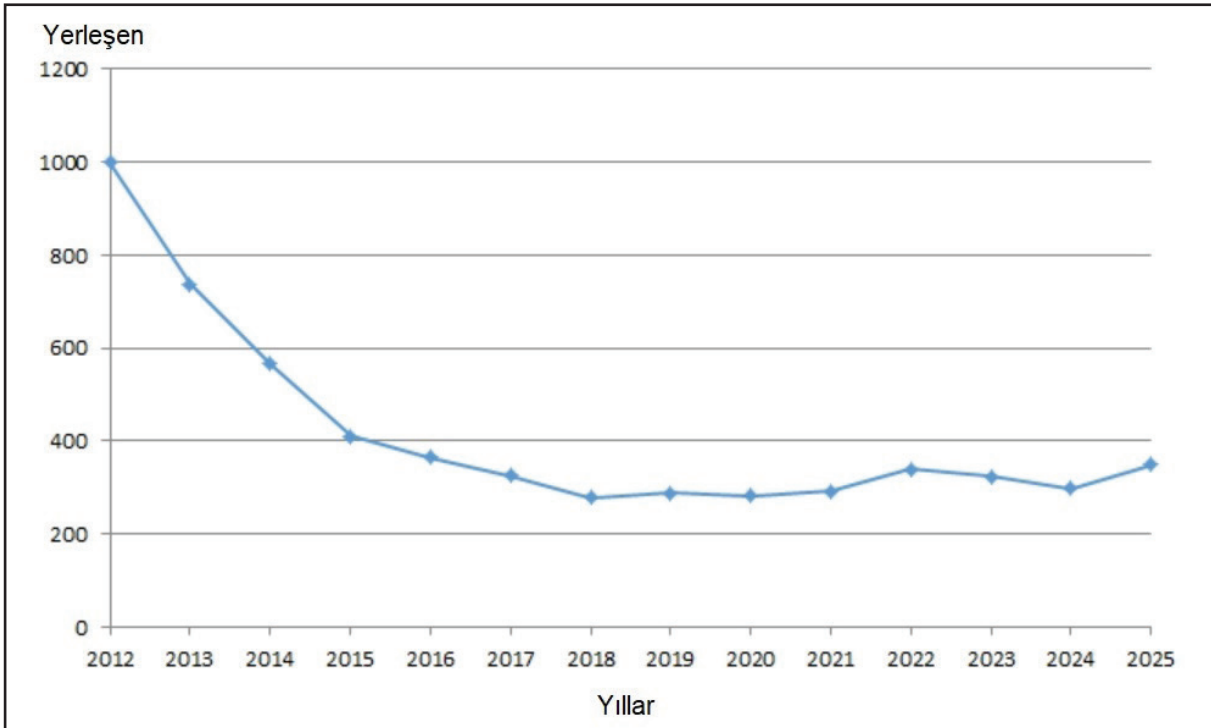
Çizelge 1: Cumhuriyet Döneminde Ülkemizdeki Maden Mühendisliği Bölümleri

No	ÜNİVERSİTE	KURULUŞ YILI
1	Zonguldak Yüksek Maadin Mektebi	1924
2	İTÜ Maden Fakültesi	1953
	Maden Mühendisliği	1953
	Cevher Hazırlama Mühendisliği	2006
3	Orta Doğu Teknik Üniversitesi	1960
4	Hacettepe Üniversitesi	1969
5	Dokuz Eylül Üniversitesi	1971
	Ege Üniversitesi	1972
	Dokuz Eylül Üniversitesi	1982
6	Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi	1975
	Zonguldak Devlet Mimarlık-Mühendislik Akademisi	1975
	Hacettepe Üniversitesi Zonguldak Müh. Fak.	1982
	Zonguldak Karaelmas Üniversitesi	1992
	Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi	2012
7	Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi	1975
	Eskişehir Devlet Mühendislik ve Mimarlık Akademisi	1975
	Anadolu Üniversitesi	1982
	Osman Gazi Üniversitesi	1993
8	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi	1987
9	Süleyman Demirel Üniversitesi	1987
	Akdeniz Üniversitesi Isparta Mühendislik Fakültesi	1987
	Süleyman Demirel Üniversitesi	1992
10	Malatya İnönü Üniversitesi	1988
11	Çukurova Üniversitesi	1990
12	İstanbul Üniversitesi	1991
	İstanbul Üniversitesi	1991
	İstanbul Cerrahpaşa Üniversitesi	2018
13	Karadeniz Teknik Üniversitesi	1991
14	Diyarbakır Dicle Üniversitesi	1992
15	Konya Selçuk Üniversitesi	1992
	Konya Teknik Üniversitesi	2018
16	Kütahya Dumlupınar Üniversitesi	1994
17	Afyon Kocatepe Üniversitesi	2002
18	Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi	2008
19	Gümüşhane Üniversitesi	2009
20	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	2010
21	Çanakkale 18 Mart Üniversitesi	2012
22	Uşak Üniversitesi	2012
23	Aksaray Üniversitesi	2013
24	Şırnak Üniversitesi	2013
25	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi	2013
26	Adana Teknoloji Üniversitesi	2014
	Adana Teknoloji Üniversitesi	2014
	Adana Alpaslan Türkeş Bil. ve Tek. Üniversitesi	2018
27	Atatürk Üniversitesi	2014

Anılan bu yıllar boyunca YÖK'ün ve üniversitelerin, maden mühendisliği eğitimi konusunda planlı bir bakış açılarının olmadığı görülmektedir. 2012 yılında tüm maden mühendisliği programlarına 1966 kontenjan tahsis edilirken sadece 13 yıl sonra bu rakam 4/5 oranında azalarak 410'a kadar düşürülmüştür. Yine 2012 yılında toplam 28 programa kontenjan açılıp öğrenci alımı yapılırken bu rakam 2025 yılında 16 program olarak gerçekleşmiştir.



Şekil 1 – 2012-2025 yılları arasında ülkemizdeki maden mühendisliği bölümleri kontenjanları*



Şekil 2 – 2012-2025 yılları arasında ülkemizdeki maden mühendisliği bölümlerine yerleşenler*

*Her iki grafikte de İTÜ Cevher Hazırlama bölümü dahil edilmiş olup, üniversite birincileri ve KKTC yurttaşları için ayrılan kontenjanlar dahil edilmemiştir.

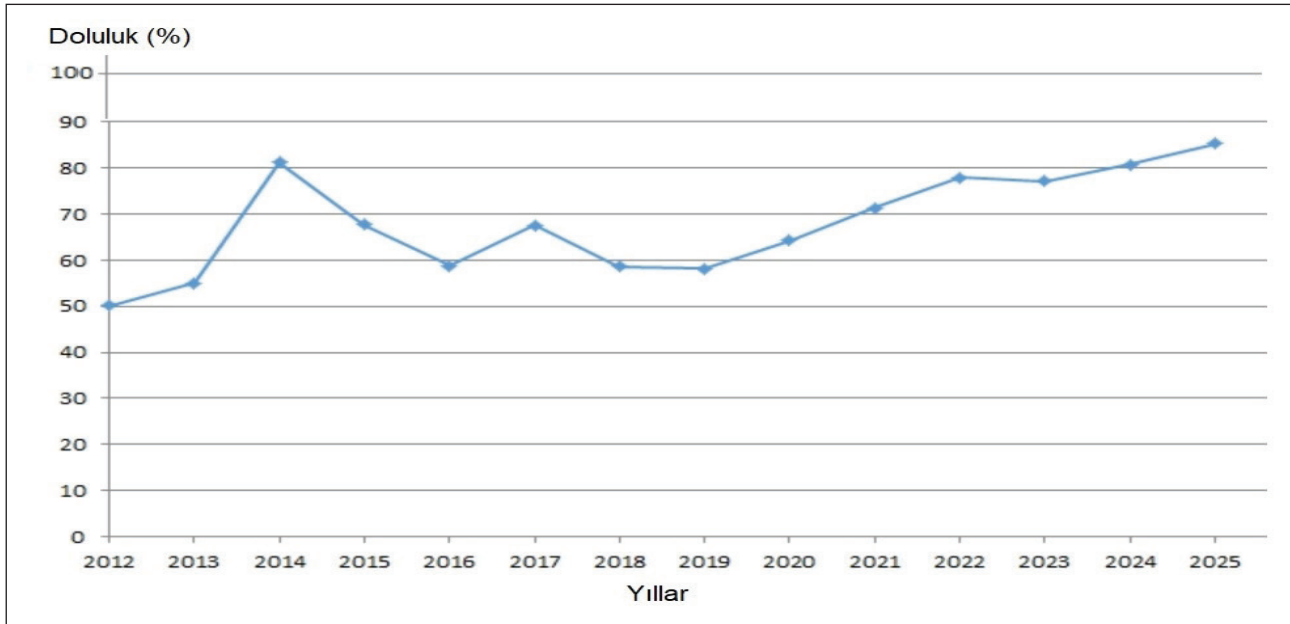
YÖK'ün kararlarındaki tutarsızlık ile birlikte üniversite senatolarının da, üniversitelerini büyütmek, daha fazla bütçe alabilmek adına anlamsız uygulamalara girdiği görülmektedir. Örneğin bu 13 yıllık zaman diliminde sadece 1 yıl kontenjan açıklayan ya da açıkladıkları kontenjanlara rağbet olmayınca yıllar sonra tekrar kontenjan açarak tabiri caizse şanslarını deneyen üniversiteler mevcuttur. Bunların dışında eğitim olanakları, laboratuvar koşulları ve ülke ihtiyacını düşünmeden normal öğretim için 82 ve ikinci öğretim için 82 olmak üzere toplam 164 kontenjan açıklayan bölümlerin olduğu da görülmektedir.

Anılan dönem içinde maden mühendisliği bölümlerinde yaşanan gelişmeler diğer mühendisliklerden çok da farklı değildir. Daha çok genci üniversitelere doldurmak adına yapılan ikinci öğretim uygulaması maden mühendisliği kontenjanlarını anlamsızca arttırmış ve ciddi bir mühendis enflasyonu yaratmıştır. 2012-14 yılları arasında kontenjanlar 2/3 oranında azaltılarak iki yılda 600'lü rakamlara kadar gerilemiştir. Daha sonraki yıllarda ise minimum öğrenci sayısı olan 11'i dahi bulmayan bölümlere getirilen sınırlama ile birlikte birçok bölüm öğrenci alamamış ve günümüzde kontenjanlar 410'lara kadar düşmüştür.

İncelenen 13 yıllık dönemde üniversitelerin maden mühendisliği bölümlerine yerleşen öğrenciler, belirlenen kontenjanlardan çok da farklı bir tablo çizmemiştir. 2012 yılında 999 olan yerleşme sayısı % 65'e yaklaşan bir düşüşle 350'ye kadar gerilemiştir. 2014-20 yılları arasında bazı programlar bir kişi de olsa Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti uyruklu öğrenci kontenjanı belirlemiştir. Ancak bu yedi yıllık dönemde sadece 2015 yılında İstanbul ve Hacettepe Üniversitelerine birer KKTC uyruklu öğrenci yerleşmiştir.

2019 yılında üniversitelerin maden mühendisliği bölümlerine yerleşen 279 öğrenci ile en düşük rakama ulaşan yerleşme sayıları bu tarihten sonra küçük bir oranla da olsa artış eğilimine girmiştir. Bu küçük artış oranı öğrencilerin aldıkları başarı sıralamaları ile de desteklenmektedir. Yani başarı sıralamalarındaki artış ve yerleşenlerdeki küçük kıpırdanış dikkate alındığında maden mühendisliği bölümlerinde kararlı bir durumun yaşandığını söylemek çok da yanlış olmaz. Bu durumda, son yıllarda özel sektör tarafından açıklanan ve desteklenen "asgari ücrete yakın burs" söyleminin de payının olduğunu düşünülmektedir.

Grafik 3– 2012-2025 yılları arasında ülkemizdeki maden mühendisliği bölümlerinde doluluk oranları*



*Grafikte İTÜ Cevher Hazırlama bölümü dahil edilmiş olup, üniversite birincileri ve KKTC yurttaşları için ayrılan kontenjanlar dahil edilmemiştir.

Maden Mühendisliği Eğitiminin Amacı

Maden mühendisliği eğitiminin temel amacı, yer altı ve yer üstü kaynaklarının verimli, güvenli ve çevreye duyarlı şekilde çıkarılmasını sağlayacak mühendisleri yetiştirmektir. Ancak günümüzde bu amacın kapsamı genişlemiş; sürdürülebilirlik ilkeleri, çevresel etki analizleri, dijital madencilik teknolojileri ve toplumsal etki değerlendirmeleri gibi yeni boyutlar da eğitim programlarına entegre edilmiştir.

Öğrencilere sadece teknik bilgi değil, aynı zamanda etik sorumluluk, ekip çalışması, problem çözme ve yaşam boyu öğrenme becerileri de kazandırılmaktadır. Maden mühendisliği eğitimi; doğal kaynakların sürdürülebilir yöntemlerle değerlendirilmesi, iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması, çevresel etkilerin minimize edilmesi ve ekonomik verimliliğin artırılması gibi çok boyutlu hedeflere sahiptir. Ayrıca, öğrencilerin yaşam boyu öğrenme, takım çalışması, liderlik ve etik sorumluluk gibi becerileri de kazanması beklenmektedir.

Maden Mühendisliği eğitiminin temel amacı öğrencileri madencilik sektörünün karmaşık ve çok yönlü ihtiyaçlarına cevap verebilecek nitelikli profesyoneller olarak yetiştirmektir. Üniversitelerin belirlediği programlarda genellikle eğitim amaçları ve yeterlilikleri başlığı altında organize edilen amaçlar listesi aşağıda özetlenmektedir.

Bu amaçlar;

-Bilimsel ve mühendislik temeli kazandırmak amacıyla, temel bilim bilgisi ile öğrencilere matematik, fizik, kimya gibi temel bilimlerde sağlam bir altyapı sağlamak, böylece madencilik süreçlerindeki fiziksel, kimyasal ve mekanik prensipleri anlayabilmelerini sağlamak.

-Mühendislik prensipleri ile maden mühendisliğinin ana dalları olan jeoloji, kaya mekaniği, maden yöntemleri, cevher hazırlama, havalandırma gibi konularda kapsamlı mühendislik bilgisi ve uygulama becerisi kazandırmak.

-Problem çözme ve analiz ile madencilikle ilgili karmaşık mühendislik problemlerini tanımlayabilme, formüle edebilme, analiz edebilme ve bu problemlere bilimsel ve mühendislik prensipleriyle çözümler üretebilme yeteneğini geliştirmek.

-Sektöre yönelik yetkinlikler geliştirmek amacıyla tasarım ve planlama, maden yataklarının keşfinden, çıkarma yöntemlerinin seçimine, işletme planlarının hazırlanmasına ve maden altyapısının (ocaklar, galeriler, tesisler) tasarımına kadar tüm mühendislik tasarım süreçlerini yürütebilme becerisi kazandırmak,

-Teknoloji kullanımı ile modern mühendislik araçları, yazılımlar ve bilgi teknolojilerini (CAD/CAE yazılımları, simülasyon programları, veri analizi araçları) etkin bir şekilde kullanabilme yeteneği kazandırmak

-Proje yönetimi ile madencilik projelerini planlama, organize etme, yürütme ve kontrol etme becerilerini kazandırmak

Mesleki yaklaşımların haricinde sürdürülebilirlik ve sorumluluk bilinci oluşturmak madencilik faaliyetlerinin çevreye olan etkilerini (su, toprak, hava kirliliği) anlamak, bu etkileri minimize etme ve maden sahalarını rehabilite etme konusunda bilgi ve sorumluluk bilinci kazandırmak ve sürdürülebilir madencilik ilkelerini benimsetmek gibi konularda çağdaş maden mühendisliği eğitiminin bir parçası olarak görülmektedir.

Ayrıca son yıllarda işçi sağlığı ve iş güvenliği (İSG),e etik ve mesleki sorumluluk gibi konular da maden mühendisliği eğitiminde ön plana çıkmıştır. Madenlerdeki riskleri tanıma, değerlendirme ve kontrol etme, güvenli çalışma ortamları oluşturma ve yasal mevzuata uygun hareket etme konularında derinlemesine bilgi ve pratik beceriler kazandırmak da maden mühendisliğinin öncelikli amaçlarındandır. Mühendislik etiğine uygun

davranma, mesleki kararlarda toplumsal, çevresel ve ekonomik etkileri göz önünde bulundurma sorumluluğunu aşılacak da günümüzde giderek önem kazanan bir çalışma alanıdır. Maden mühendisliği eğitiminde mezun olacak gençler açısından yakın bir gelecekte erişmeleri beklenen kariyer hedefleri arasında, iletişim ve takım çalışması becerileri kazandırmak ile yaşam boyu öğrenme ana başlıkları da yer almaktadır.

Maden Mühendisliği Eğitim Programları

Türkiye'deki maden mühendisliği bölümlerinde eğitim dört yıllık lisans programı şeklinde gerçekleştirilmektedir. Bu eğitim temel olarak üç ana başlık altında toplanır. Temel bilim ve mühendislik dersleri; ilk yıllarda öğrencilere matematik, fizik, kimya, bilgisayar programlama, teknik çizim gibi temel mühendislik dersleri verilir. Bu dersler, mühendislik bakış açısının temellerini oluşturur. Alan dersleri; ikinci ve üçüncü sınıftan itibaren, doğrudan maden mühendisliğine özgü derslerle başlar. Bu dersler arasında kaya mekaniği, maden işletme yöntemleri, yer altı ve yer üstü kazı teknikleri, cevher hazırlama, maden jeolojisi ve maden ekonomisi gibi konular yer alır. Uygulamalı eğitim stajlar, laboratuvar çalışmaları, saha gezileri ve bilgisayar destekli simülasyon uygulamaları eğitimin ayrılmaz parçalarıdır. Öğrenciler, teorik bilgilerini sahada gözlemleyerek pekiştirir.

Bu eğitim programlarının yanı sıra maden mühendisliği eğitiminde ülke ihtiyaçlarını gözeterek yeterli eğitim kadrosu, eğitim öğretim ve araştırma çalışmaları için gerekli kütüphane, kitap, süreli yayın, internet erişim olanağı, laboratuvarlar, derslikler, yurt, mediko-sosyal vb. altyapısı tamamlanmış, dünyadaki bilimsel ve teknolojik gelişmelere paralel hale getirilmiş kuruluşlar oluşturmak ve buralarda ülkenin gereksinim duyduğu mühendisleri ülke ve toplum yararına yetiştirmek önceliği gözetilmelidir. Laboratuvar olanakları ve uygulamalarının yetersizliği; üniversite öğretim elemanları, üniversite öğrencileri ve meslek odaları gibi tüm tarafların hemfikir olduğu bir konu olmakla birlikte çözümü büyük ölçüde maddi kaynak teminine dayanmaktadır.

Meslek İçi Sürekli Eğitim

Yaşanan hızlı teknolojik gelişimin mühendislik eğitimi alanında zorunlu kıldığı önemli bir konu, meslek yaşamı boyunca sürekli eğitime duyulan gereksinimdir. Çünkü teknolojik gelişimin çok hızlı yaşandığı günümüzde, uygulanan eğitim teknolojisi, üretim ve istihdam politikalarından dolayı mühendislerin mezun olduktan sonra üretimin içinde etkin bir şekilde yer alamamaları, kısa bir dönem içerisinde mesleki bozulmanın başlamasına neden olmaktadır.

Değişimin çok hızlı olduğu teknik alanlarda bilgi yenilenmesini sağlamak üzere yılda ortalama altı haftalık bir eğitim programının zorunlu olduğu kabul edilmektedir. Yapılan araştırmaların sonuçlarına göre; mezuniyet bilgisinin % 5'i her yıl eski ve geçersiz hale gelmektedir. Çağdaş ve rekabet edilebilir standartlara erişebilmek için her çalışan mesaisinin % 15'ini bilgisini tazelemeye ayırmalıdır. Çalışma yaşamı boyunca kendi alanında hiçbir eğitim programına katılmayanlar, 45 yaşında bütün gelişmelerin ardında kalmaktadır.²

Meslek Odalarınca yayınlanan Mesleki Eğitim Taslağı'nın gerekçesinde kısaca şunlara vurgu yapılmıştır: "3458 sayılı yasaya göre mühendis, mimar veya şehir plancısı diploması alan herkesin, uygulamada herhangi bir deneyime sahip olmaksızın, bir anlamda, sınırsız mesleki yetki ile donatılması, hizmetin niteliği ve güvenilirliği bakımından zaman zaman sakıncalar yaratabilmektedir. Benzer sorunla karşılaşan birçok ülke, hizmetin verilmesi aşamasında oluşabilecek risklerin azaltılmasını sağlamak amacı ile çeşitli sistemleri uygulamaya sokmuşlardır. Örgün eğitim kurumlarında verilen eğitim sonrası meslek sahibi olma ve unvan kullanmanın dışında, ülke ve toplum yararları doğrultusunda meslek alanları ile ilgili uygulama ve denetimin yapılabilmesi için, uzmanlaşmaya gereksinim duyulmaktadır. Uzmanlık alanlarının tanımı ve Odalar tarafından gerekli meslek içi eğitimin verilmesinin son adımı, her uzmanlık konusu için Odanın yetkili üye belgesi vermesi olmalıdır. Kanun tasarısı, ülke ve toplum yararları doğrultusunda meslek alanları ile ilgili uygulama ve denetimin yapı-

² Arbesman Samuel, (2012) "The Half-Life of Facts: Why Everything We Know Has an Expiration Date", Penguin Publishing Group, ISBN-13: 9781591844723

labilmesi için; uzmanlık alanı ve yetkili üyeliğin tanımlanması, yetkili üyelerin mesleki ve bilimsel çalışmaları, yaptıkları işler ile tamamlayıcı eğitimlerine dayanan uzmanlıklarının Meslek Odalarınca belirlenmesi, belgelendirilmesi ve gerektiğinde yetkili üyelerin kamuoyuna önerilmesini düzenlemektedir.”³

Bu çerçevede Maden Mühendisleri Odası, gerek Oda üyelerinin gerekse sektörde hizmet veren madencilerin mesleki eğitimine önem vermiştir. Ülkemizde mühendislere yönelik üniversite sonrası meslek içi eğitim çalışmaları ihmal edilmiştir. Maden Mühendisleri Odası, bu açığı kapatmak ve maden mühendislerinin meslek içi eğitim gereksinimlerini karşılamak için Sürekli Eğitim Merkezi’ni (SEM) 2002 yılında kurmuştur.

Sürekli Eğitim Merkezi’nin amacı, meslekteki bilimsel, teknolojik gelişmelerle, uygulama alanları ve tamamlayıcı eğitimlerine dayanan uzmanlıklar ile ilgili olarak Oda üyelerine, TMMOB üyelerine ve sektörde çalışan değişik kademedeki personele, meslek alanlarına yönelik bilgilendirme ve belgelendirmeye dayalı eğitim programları hazırlamaktır. Bu programlar aracılığı ile Maden Mühendisleri Odası kamu, özel sektör ve üniversite işbirliğine katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Bu eğitimler;

- 1 Madencilik İşletme Projesi Eğitimi
- 2 Madencilik Projeleri Uygulama Semineri
- 3 Madenlerde Havalandırma Eğitimi
- 4 Madencilik ve ÇED Eğitimi
- 5 Madencilik Sektöründe ÇED Yönetmeliği ve Madencilik Sektöründe Çevre Yönetmelikleri
- 6 Maden Arama, Cevher Modeli ve Kaynak Hesabı Micromine Yazılımı Temel Eğitimi
- 7 Netcad Madencilik Uygulamaları
- 8 Netcad, Campus 2-3 Boyutlu Madencilik Uygulamaları Sertifika Uygulaması Eğitimi
- 9 Netpro/Mine Cevher Modelleme Eğitimi
- 10 Teknik Nezaretçi Eğitim Semineri
- 11 Teknik Nezaretçi Yenileme Semineri
- 12 Fenni Nezaretçilik ve İş Güvenliği Mühendisliği Eğitim Semineri
- 13 Daimi Nezaret ve Yetkilendirilmiş Tüzel Kişi Bilgilendirme Eğitimi
- 14 Temel Bilirkişilik Eğitimi
- 15 Bilirkişilik-Kamulaştırma Bilirkişiliği Eğitim Semineri
- 16 Delme Patlatma Yerüstü Patlatmaları Semineri
- 17 Delme Patlatma Yeraltı Kömür Ocaklarında Patlatma İşleri ve Kısıtlayıcı Unsurlar
- 18 Temel Seviye Delme Patlatma Eğitimi
- 19 Patlatmadan Korunma Dokümanı Hazırlanması Eğitimi
- 20 Patlayıcı Madde Ateşleyici Yeterlilik Belgesi Eğitimi Semineri
- 21 Patlayıcı Madde Ateşleyici Eğitimi – A Sınıfı
- 22 Patlayıcı Madde Ateşleyici Eğitimi – B Sınıfı
- 23 Patlayıcı Madde Ateşleyici Eğitimi – C Sınıfı
- 24 Açık Ocak Optimizasyonu ve Açık Ocak Tasarımı, Tumba Tasarımı, Yol Tasarımı
- 25 Çevre Mevzuatı Eğitimi
- 26 Mermer Blok Çıkarma ve İşleme teknolojileri Eğitimi
- 27 Nitelikli Hesaplamalar Bilirkişilik Sertifika Eğitimi
- 28 Scheduling ve Maden Planlama
- 29 Su Sondajları Eğitimi
- 30 Zemin ve Enjeksiyon Sondajları Eğitimi

³ TMMOB Meslek İçi Eğitim Raporu, Mayıs 2024, https://www.tmmob.org.tr/sites/default/files/meslekiciegitim_0.pdf

Bu eğitimlerle sahadan gelen bilgiler ışığında Odamızda, üyelerinin meslek alanlarındaki gereksinim ve taleplerini göz önünde bulundurarak uzmanlık alanlarımızla ilgili meslek içi eğitim programları mezuniyet tarihi ne olursa olsun meslektaşların yeni bilgilere ulaşması ve var olan bilgilerini tamamlamaya yönelik olarak geliştirilmektedir.

Maden Mühendisleri Odası sürekli eğitimin haricinde ya da güncel olarak madencilik ile ilgili her konuda kongre, sempozyum, seminer, kurultay ve çalıştaylar düzenlemektedir. Kongre ve sempozyum gibi etkinliklerin diğer bir yönü de meslektaşlarımız arasındaki bağları kuvvetlendirici ve yaklaşıtrıcı çabalara dönüktür. Maden Mühendisleri Odası tarafından düzenlenen bilimsel etkinlikler aşağıdaki şekildedir.

- Türkiye Madencilik Bilimsel ve Teknik Kongresi
- Türkiye Kömür Kongresi
- Delme ve Patlatma Sempozyumu
- Türkiye Mermer Sempozyumu
- Fenni Nezaretçilik Sempozyumu
- Bilimsel ve Teknik Sondaj Sempozyumu
- Türkiye’de Kömür Politikaları ve Temiz Kömür Tek. Semp.
- Türkiye Enerji Sempozyumu
- Linyit Sektörü Sempozyumu
- Kömür ve Enerji Çalıştay
- Uluslararası Bor Sempozyumu
- Ulusal Kırmataş Sempozyumu
- Trona ve Sentetik Soda Sempozyumu
- Ulaşımında Yer Altı Kazıları Sempozyumu
- Maden Mühendisliği Eğitimi Sempozyumu
- Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu
- Sondaj Sempozyumu
- Krom Çalıştay
- Öğrenci Kurultayı

Uygulamalı Eğitim, Geleceğe Uyum ve Laboratuvar Olanakları

Maden mühendisliği, disiplininin doğası gereği, teorik bilginin yanı sıra sahaya yönelik beceriler de büyük önem taşır. Bu becerilerin geliştirilmesinde laboratuvar uygulamaları vazgeçilmezdir. Laboratuvar ortamları, öğrencilere teorik bilgiyi uygulamaya dökme olanağı sağlar. Bu laboratuvarlar, öğrencilere sadece pratik beceri değil, aynı zamanda problem çözme, veri analizi, ekip çalışması gibi mühendislik yetkinlikleri de kazandırır.

Özellikle mineraloji ve petrografi laboratuvarında, kayaç ve mineral tanımlama, mikroskopik inceleme yapılması, cevher hazırlama laboratuvarı: kırma, öğütme, sınıflandırma, flotasyon, çöktürme uygulamalarını, jeomekanik ve kaya mekaniği laboratuvarında, basınç, dayanım, çatlak analizi, deformasyon testleri, yeraltı modelleme laboratuvarlarında, CAD, GIS, ve 3D modelleme yazılımlarının kullanımı ve hidrometalurji ve pirometalurji laboratuvarında ise kimyasal çözünürlük, liç testleri, pirometalurjik deneyleri içermektedir.

Gelişmiş üniversitelerde sanal laboratuvar uygulamaları, artırılmış gerçeklik (AR), uzaktan kumandalı deney setleri, sensör destekli test sistemleri gibi yenilikçi yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemlerin Türkiye'deki eğitim kurumlarında da yaygınlaştırılması gereklidir. Maden mühendisliği eğitiminde laboratuvarlar, mesleki yeterliliğin temel yapı taşlarıdır. Ancak altyapı eksiklikleri, dijital entegrasyon yetersizlikleri ve öğretim kadrosu gibi sorunlar nedeniyle etkinlikleri sınırlanabilmektedir.

Ülkemizde maden mühendisliği eğitimi veren üniversiteler, bu yeni teknolojilere öğrencilerini adapte edebilmek için yazılım eğitimlerini artırmakta ve disiplinlerarası projeleri teşvik etmektedir. Endüstri 4.0 ile birlikte madencilikte dijitalleşme büyük önem kazanmıştır. Otonom maden makineleri, uzaktan izleme sistemleri ve yapay zeka destekli rezerv tahminleri gibi teknolojiler, maden mühendisliği eğitiminin yeni başlıkları arasındadır.

2007 yılında yapılan bir çalışmada Avustralya'da bulunan 7 maden mühendisliği bölümünden 2'sinin kapatılacağı yıllık 130 mezuniyeti olduğu; Kanada'da 9 bölümden yılda 100 mezun olduğu, Güney Afrika Cumhuriyeti'nde yılda 30 mezun olduğu, İngiltere'de 2 bölümden yılda 30 mezun verildiği, ABD'de ise 16 bölümden yılda 120 mezun olduğu saptaması yapılmıştır. Yine ABD'de yıllık mezunların % 60'ının madencilik sektöründe istihdam edildiği belirtilmektedir.⁴

Diğer yandan; bölümlerimizde verilen derslere bakıldığında, mevcut programların bölümlerin özelliklerine göre bazı farklılaşmaları olmasına karşın genel olarak maden mühendisliği eğitimi için yeterli olduğu, ancak günümüzde ders içeriklerinin sürekli güncellenmesi ve özellikle de bilgi teknolojileri, kaya ve zemin mekaniği, yeraltı yapıları tasarımı, zemin iyileştirme konularında derslerin kapsam ve süre olarak daha artırılması gerekmektedir.

Maden Mühendisliği Eğitiminde Dijitalleşme

Günümüz dünyasında dijitalleşme, tüm sektörleri olduğu gibi mühendislik eğitimi de köklü biçimde dönüştürmektedir. Özellikle endüstri 4.0 ve dijital madencilik kavramları, maden mühendisliği eğitiminde yeni bir paradigma yaratmaktadır. Bu dönüşüm, hem akademik müfredatın güncellenmesini hem de öğrencilerin dijital yetkinliklerle donatılmasını zorunlu kılmaktadır.

Dijitalleşme, madencilik sektörüne sadece verimlilik artışı değil, aynı zamanda güvenlik, çevresel sürdürülebilirlik ve maliyet etkinliği gibi alanlarda da önemli avantajlar sunmaktadır. İş güvenliği konusunda, uzaktan kumandalı ekipmanlar, robotik sistemler ve sanal gerçeklik eğitimleri, çalışanların tehlikeli ortamlara maruz kalma riskini azaltılmaktadır. Çevresel sürdürülebilirlik kavramı ile de dijital araçlar, enerji tüketiminin izlenmesi, atık yönetimi optimizasyonu ve çevresel etkilerin daha doğru modellenmesi gibi konularda kritik rol oynamaktadır.

Son yıllarda maden mühendisliği eğitiminde gündem olan maliyet azaltma kavramı ile öngörücü bakım sayesinde ekipman arızaları önceden tespit edilerek plansız duruşların azaltılması operasyonel maliyetlerin düşürülmesi müfredatta yer almaktadır. Sektörde yaşanan bu gelişmelere paralel olarak, maden mühendislerinden beklenen yetkinlik tamamen değişmekte ve üniversitelerin bu değişime ayak uydurması gerekmektedir.

Madencilik sektörünün üniversiteler ve maden mühendisliği eğitiminden beklentileri ise şu şekilde sıralanabilir.

- Sanal laboratuvarlar ve simülasyonlar ile riskli saha uygulamaları güvenli biçimde modellenabilir.

4 Onur Ahmet H. Dr. (2011), "Türk Üniversitelerinde Maden Eğitiminin Sorunları: Geçmiş, Günümüz ve Gelecek" Türkiye 22. Uluslararası Madencilik Kongresi ve Sergisi'nde (IMCET 2011), 11-13 Mayıs 2011, Ankara.

· Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve uzaktan algılama teknolojileri, rezerv modelleme ve saha analizlerine müfredatta daha fazla yer verilebilir.

· Yapay zekâ destekli öğrenme platformları ile öğrencilerin bireysel öğrenme becerileri desteklenebilir.

· Otonom maden makineleri, sensör tabanlı izleme sistemleri ve SCADA sistemleri, eğitimde uygulamalı olarak tanıtılmalıdır.

· Öğrenciler, robotik kazı sistemleri ve mekanize üretim teknolojileri hakkında bilgi sahibi olmalıdır.

Maden mühendisliği eğitimi, bu dijital dönüşüme uyum sağlamak için şu stratejileri benimsemeli:

• Müfredat Güncellemesi: Mevcut müfredatlara dijitalleşme, veri bilimi, yapay zeka ve otomasyon gibi konuların entegrasyonu. Seçmeli ders havuzlarının genişletilmesi ve yeni uzmanlık alanlarının oluşturulması.

• Laboratuvar Altyapısı ve Teknoloji Yatırımları: Sanal gerçeklik laboratuvarları, otomasyon sistemleri ve veri analizi için gerekli yazılım ve donanıma sahip laboratuvarlar.

• Disiplinlerarası İşbirlikleri: Bilgisayar mühendisliği, elektrik-elektronik mühendisliği ve endüstri mühendisliği gibi diğer disiplinlerle ortak projeler ve dersler geliştirme.

• Sektörle Entegre Eğitim: Madencilik şirketleriyle işbirliği yaparak öğrencilere gerçek dünya projelerinde çalışma ve staj yapma imkanları sunma. Sektördeki dijitalleşme örneklerini derslere taşıma.

• Öğretim Üyesi Gelişimi: Akademisyenlerin dijital teknolojiler ve ilgili yazılımlar konusunda kendilerini sürekli geliştirmeleri için eğitim ve destek programları.

Maden mühendisliği eğitimi, dijitalleşme ile birlikte daha etkileşimli ve veri odaklı hale gelmektedir. Bu dönüşüm, hem akademik kurumların müfredatlarını yenilemesini hem de öğrencilerin geleceğin teknolojilerine uyum sağlamasını gerektirir. Dijitalleşme, sadece teknik bir gereklilik değil, aynı zamanda mesleğin itibarını ve etkinliğini artıran stratejik bir adımdır. Geleceğin maden mühendisleri, sadece jeoloji, kaya mekaniği veya cevher hazırlama gibi temel mühendislik bilgilerine değil, aynı zamanda dijital becerilere de sahip olmalı.

Maden mühendisliği, küresel ekonominin temel direklerinden biri olmaya devam edecek, ancak operasyonel çalışma alanları dijitalleşme ile köklü bir değişim geçirecek. Bu dönüşüm, maden mühendisliği eğitiminin de değişmesini ve öğrencilerin geleceğin gerektirdiği yetkinliklerle donatılmasını zorunlu kılıyor. Dijitalleşme ve geleceğe uyum, sadece bir gereklilik değil, aynı zamanda maden mühendisliği mesleğinin daha verimli, güvenli ve sürdürülebilir bir geleceğe taşınması için büyük bir fırsattır.

Mezunların Kariyer Olanakları

Maden Mühendisleri Odası olarak eğitim alanında sektörde yaşadığımız en önemli sorun istihdam ve istihdam sorunlarının çözümüne yönelik eksikliklerdir. İstihdam sorununun öncelikli nedeni ihtiyaç fazlası olan kontenjanlar olup 2012 yılında iki binli rakamlara ulaşan kontenjanların odamız tarafından yürütülen mücadele sonrasında 400 civarına kadar düşürülmüştür. Ancak bu sayı halen fazla olup eksik akademik kadrolar, yetersiz sınıf ve laboratuvar koşulları da eklenince öğrencilere istenilen eğitim koşulları sağlanamamaktadır.

Son yıllarda kontenjanlar konusunda yaşadığımız diğer bir sorun ise mühendisliğin olmazsa olmazı olan planlamadan yoksun bir şekilde bölüm sayılarının ihtiyacın çok üzerinde artırılmasıdır. Bölüm artışları ile birlikte bölüm kontenjanlarındaki abartılı artışlar ve yetersiz sayıdaki öğretim üyeleri ile sürdürülen mühendislik eğitimi sorunları ağırlaştırmaktadır.

Yıllardır planlamadan yoksun olarak sayıları artırılan bölümlere ve kontenjanlara itiraz eden odamız ne yazık ki yine haklı çıkmıştır. Maden Mühendisliği eğitimi alanında öğrenciler açısından yaşadığımız istihdam sorunları ne yazık ki önümüzdeki dönemde akademisyenler içinde artarak devam edecektir. Yıllar önce açılan bölümlerin mevcut sorunlarının çözülerek eğitime devam etmesini ve yeni bölüm açılmamasını savunan Odamız bu bölümlerin iyileştirilerek ve kontenjanlarının planlanarak eğitime devam edilmesinin daha doğru olabileceğini ortaya koymaktadır.

Gelişen teknoloji mühendislik disiplinleri arasındaki sınırların belirsizleşmesine ve tartışılmasına neden olmaya başlamıştır. Bu tartışma süreci ders müfredatlarının gelişen teknoloji ve mesleki ihtiyaçlar anlamında yeniden gözden geçirilmesini gerekli kılmıştır. Yaşanan tüm bu sorunların yanında sadece maden mühendisliği alanında değil tüm mühendislik eğitimlerinde yaşanan en önemli sorun mühendislik eğitiminin olmazsa olmazı olan staj sorunudur. Bu gün ülkemizde gerek TMMOB gerekse odalar tarafından yürütülen tüm mücadeleye rağmen sorunun çözüm mercileri maalesef çağrılarımıza kulak tıkamaktadırlar.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Maden mühendisliği eğitimi, sadece bir mesleğe değil, aynı zamanda insanlık için vazgeçilmez olan doğal kaynakların sorumlu kullanımına giden bilimsel bir yolculuktur. Günümüzde bu eğitim; mühendislik bilgisi, çevresel sorumluluk, etik duyarlılık ve teknolojik yetkinliklerle yeniden şekillenmektedir. Geleceğin maden mühendisleri, sadece yer altını değil, aynı zamanda toplumun, doğanın ve ekonominin sürdürülebilirliğini devam ettirecek bireyler olacaktır.

Ülkemiz ve sektörümüz açısından önemli sorunlardan biri de maden mühendisliği eğitiminin nitelik sorunudur. Ülkemizdeki eğitim sisteminin uğradığı dönüşümden payını alan üniversiteler bir tarafa, ihtiyaca göre planlanmadan birbiri ardına açılan fakülte ve bölümler eğitimi niteliksizleştirmekte, mezunların istihdam sorununu körüklemekte; akademik personel eksikliği, düşük puanlar, yetersiz laboratuvarlar, staj ve diğerleri ile sorun daha da derinleşmektedir.

Mesleki sorunlarımızın çözümü, meslek alanlarımızın gelişimi için öncelikli olarak madencilik sektörünün sorunlarının çözümü gerekmektedir. Bu kapsamdaki en önemli ve acil ihtiyacımız ulusal bir madencilik politikası oluşturmak, ulusal sanayi sektörünün gelişimi için planlama anlayışı geliştirmek ve madencilik maden mühendisliği bilim ve tekniğine uygun olarak yapılmasını sağlamaktır.

Sektörde çalışan maden mühendisleri ile yapılan sözlü ve yazılı anket çalışmalarında elde edilen en önemli sonuçlar aşağıdaki şekildedir:

-Sorgulayıcı, araştırmacı ve karar verme süreçlerinde aktif maden mühendislerinin yetiştirilmesi,

-Maden mühendisliği eğitiminde gelişen teknolojiye uygun bilgilendirme yapılması,

-Maden mühendisliği eğitiminde değiştirilen madencilikle ilgili mevzuatlar takip edilerek uygun bilgilendirme yapılması,

-Üniversite eğitimi sonrası meslek içi eğitime önem verilmeli, gerekli ve sürekliliği sağlanmalı,

-Mesleki sorunlarımızın toplumsal sorunlardan ayrı tutulmaması,

Mesleki gelişimimizle birlikte mesleki etik ve dayanışmayı geliştirmek, ülkemizin her yerinde bilime ve tekniğe uygun madencilik yapılmasını sağlamak biz maden mühendislerinin öncelikli görevidir.

Bu bakış açısı ile;

- Üniversite eğitimi özerk ve demokratik ortamlarda sürdürülmelidir.

- Tüm öğrencilere eşit ve ücretsiz eğitim imkânı sunulmalıdır.

- Maden mühendisliği eğitimi için yeterli öğretim üyesi kadrosu bulunmayan bölümlerin bilimsel çalışmalarına, öğretim elemanı yetiştirmeye ağırlık vermesi ve öğrenci kabul etmemesi gerekmektedir.

- Maden mühendisliği eğitiminde temel madencilik dersleri belirlenmelidir. Seçmeli dersler bölümlerin coğrafik konumuna ve öğretim elemanı durumuna göre paket halinde öğrenciye sunulmalıdır.

- Temel madencilik dersleri için gerekli laboratuvar ve kütüphane imkanına sahip olmayan bölümler alt-yapıları tamamlanana kadar öğrenci kabul etmemelidir.

- Staj gün sayısı bütün üniversitelerde 20-90 iş günü arasında değişmelidir.

Önerimiz her öğrencinin 20 şer iş günü açık işletme, yeraltı işletmesi, cevher hazırlama-zenginleştirme tesis stajı olmak üzere 60 iş günü staj yapmasıdır. Ayrıca her öğrencinin genel jeoloji dersi kapsamında öğretim elemanının gözetiminde en az 5 iş günü jeoloji stajı yapması gerekmektedir. Yeni bir staj yarası hazırlanarak maden işletmelerinin stajyer öğrenci bulundurmaları zorunlu hale getirilmeli ve bu öğrencilerin yasal ve sosyal hakları kamu tarafından karşılanmalıdır. Öğrencinin staj yerleşmesinde meslek odaları aktif hale getirilmelidir. Meslek odalarının staj öncesi öğrencilere staj davranışları ve dikkat edilmesi gerekli konular konusunda eğitim verilmelidir.

- Ülkenin gereksinim duyduğu maden mühendisleri ihtiyaç oranında yetiştirilmelidir.

- Yeni maden mühendisliği bölümleri açılmamalıdır.

- Üniversitelerde yabancı dilde eğitim yerine, yabancı dil eğitimi öncelikli olmalıdır. Yabancı dil öğretiminin hazırlık sınıfı olarak yapılması önerilerek, eğitimin bir bütün olarak anadilde yapılması esas alınmalıdır.

- Öğrencilerin teknik eğitimi yanında sosyal ve kültürel eğitimlerini de tamamlayacak yapılar oluşturulmalıdır.

- Üniversite-Sanayi işbirliğinden; üniversitelerin girişimcilik hedefi ile şirketleşmesi önlenmeli ve şirketlerin üniversiteleri kendi AR-GE'leri gibi görme yanlışlığının düzeltilmesi gerekmektedir.

- Maden mühendislerinin işsizlik sorunlarının çözümü amacıyla bizzat maden mühendislerini ilgilendiren iş alanlarında istihdam sağlanması konusunda yasal girişimler artırılarak sürdürülmelidir. Maden mühendislerinin çalışma alanları ile ilgili bir çalıştay düzenlenmelidir.

- İşsizliğin arttığı bir ortamda maden mühendisliğinin alt dalları ile ilgili bölümler açılmamalıdır.

- Mevcut bölümlerin eğitim kalitesini yükseltecek her türlü çalışma yapılmalıdır.

- Sektördeki iş olanaklarının yetersizliği göz önüne alınarak bölüm kontenjanları yeniden belirlenmelidir.

- Öğrencilerin mesleği daha iyi anlamalarını sağlayacak teknik gezi, dokümantasyon, vb. gibi konularda üniversite ve endüstri işbirliği sağlanmalıdır,

-Farklı üniversitelerden mezun olan genç meslektaşlarımızın kendilerini geliştirmek istedikleri konularda meslek içi eğitim çalışmaları, Oda yapısı içinde genişleterek sürdürülmelidir.

-Maden mühendisliği uygulama alanları hakkında tanıtıcı etkinlikler olarak bölümlerde verilen derslere endüstriden konusunda yetkin meslek uzmanları davet edilmeli, ders içerikleri teknik gezilerle ve benzerleri ile kuvvetlendirilmeli,

- Ders müfredatları değişen ihtiyaçlara göre düzenlenmelidir

-Akademik kadroların özlük hakları ve maddi olanakları iyileştirilmelidir.

-Barınma hakkı sosyal devletin en önemli görevlerindedir. Devlet, üniversiteler için yeni yurtlar inşa etmeli ve var olan yurtların şartlarını iyileştirmelidir. Yurtlardaki tüm hizmetler öğrencilere ücretsiz olarak sunulmalıdır.

-Tasarım derslerinde bilgisayar destekli açık işletme, yer altı işletmesi tasarımı baştan sona kadar grup çalışmaları ile yapabilen, cevher hazırlama tesis tasarımı, makine ekipman seçimi ve ekonomik değerlendirmeleri, farklı senaryolar eşliğinde yapabilen, son sınıfta o zamana kadar aldığı tüm mesleki bilgileri kullanabilen, karar verme yeteneği gelişmiş maden mühendisi yetiştirilmesi hedeflenmelidir.

Maden Mühendisleri Odası kuruluş amaçlarında anıldığı gibi , “maden mühendislerinin gelişen teknolojilere ve değişen koşullara uyumunu sağlamak üzere meslek içi eğitim çalışmaları»nı yaygınlaştırmalı ve üniversitelerle birlikte hazırlanan programlarla daha fazla meslektaşına ulaşılmalıdır. Bölümler meslek içi eğitim konusunda meslek odası ile işbirliği halinde olmalıdır.

Maden Mühendisleri Odası; demokratik, laik, çağdaş bir ülkede, barıştan, emekten yana bireyleriyle; bilimsel ve teknolojik yenilikleri sürekli takip eden ve uygulanmasına öncülük eden, meslektaşlarının özlük haklarını savunan ve çözümler üreten bir anlayışı temsil etmektedir. Maden Mühendisleri Odası; analitik düşünme yeteneği olan, gelişen teknolojiye dayalı problem çözme becerisine sahip, sosyal olayların farkında, araştırmacı, yönetici, disiplinler arası grup çalışmalarına yatkın, değişime hızlı uyum sağlayan, teknik ve sosyal iletişim becerisi olan, meslek alanlarının geliştirilmesi ve yaşam boyu öğrenme ihtiyacı duyan meslektaşların yetiştirilmesi konusunda başta üniversitelerimiz olmak üzere ilgili tüm taraflarla sürekli ilişkilerini sürdürerek, maden mühendisliği eğitiminin günün koşullarına göre şekillendirilmesinde katkılar sağlayan görev anlayışını gelecek yıllarda da sürdürecektir.





www.maden.org.tr
maden@maden.org.tr