

Madencilik ve Yerbilimleri Dergisi

Madencilik

ve sonrası

Yıl:2 / Sayı:8 / Yurtiçi Satış Fiyatı: 350₺ / ISSN: 3062-388X

Mart-Nisan 2026

Jeomiras

Neden Ağaçlandırma?

**“İnsanı Maden Yaşatır” ve Bir
Mühendisin Yolculuğu**

**Maden Sahalarının Rehabilitasyonunda
Mermer Ocak Uygulamaları ve
Atıkların Yönetimi**

**Maden Sahalarında Rehabilitasyon
Yönetmeliği:
Madencilikte Yeni Bir Dönem**



Derginin tüm sayıları için;
www.madencilikvesonrasi.com



Arıcılığı Geliştirme Projesi

2014

Projenin
başlangıç yılı

2014 - 2024
arası toplam
59 TON
Bal Hasadı

650

Proje
başlangıcında
dağıtılan
kovan ve koloni
adedi

6.38 TON

2019-2024
arası üretilen
arı keki
miktarı

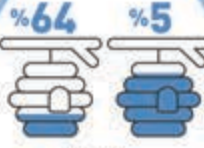
1391

2018-2024 arası
üretilen ana arı
miktarı

90

Projede
desteklenen
arıcı sayısı

2.652kg
Son 3 yılda üretilen
BAL MUMU
miktarı



%64 **%5**
Proje
öncesi ve sonrası
koloni kaybı oranı

25.500

Saat
arıcılık
eğitimi



Çayeli Bakır
İşletmeleri A.Ş.



Asıl cevherimiz çalışanlarımız



WEBER
MINING &
TUNNELLING

WEBER TÜRKİYE

ENJEKSİYON VE KÖPÜK TEKNOLOJİLERİ KULLANIM ALANLARI

- YANGINLA MÜCADELE
- BOŞLUK DOLGUSU
- SU YALITIMI
- TAVAN TAHKİMATI
- ZEMİN SAĞLAMLAŞTIRMA
- POMPALANABİLİR ENJEKSİYON
REÇİNELERİ İLE KAYA SAPLAMA

YENİLİKÇİ VE YÜKSEK PERFORMANSLI
**ZEMİN KONTROL TEKNOLOJİLERİNDE
DÜNYA LİDERİ**



WORLD LEADER IN INNOVATIVE AND
HIGH PERFORMANCE GROUND CONTROL TECHNOLOGIES

**60 YILI AŞKIN TECRÜBEYLE
ZEMİN KONTROLÜ SAĞLAYAN
ÇÖZÜMLER**



www.weber-mining.com

Madencilik ve sonrası

DERGİ ADINA İMTİYAZ SAHİBİ VE GENEL YAYIN YÖNETMENİ

(Maden ve Yerbilimleri Profesyonelleri Mesleki Gelişim Derneği İktisadi İşletmesi Adına)

Halim DEMİRKAN

Tel: +90 532 515 44 10

YAYIN KURULU

Ahmet İBUK

Alp İLHAN

Beyzade KAYGISIZ

Burak ÜSTBOĞA

Doğukan Utku GÜNEY

Ergin KAHRAMAN

Dr. Gökhan DEMİRELA

Dr. Kerem CANBAZOĞLU

Mehmet ÖZDEMİR

Şahin ÖZDEMİR

Dr. Taşkın Deniz YILDIZ

BİLİM KURULU

Aşkın DORU

Aydın ÖZKAN

Dr. Cahit DÖNMEZ

Dr. İbrahim ÇAVUŞOĞLU

Dr. İlker ŞENGÜLER

Melik Zafer YILDIZ

Mehmet ÇELİKDEMİR

Mehmet KAYA

Prof. Dr. Mehmet ŞENER

Muzaffer ÖZOKTAY

Dr. Ogün Ozan VAROL

Dr. Sedat TORAMAN

Suud AGİTOĞLU

Dr. Şener Ali YAZICIOĞLU

Dr. Tansel DOĞAN

Tolga PARLAK

Uğur GÖNÜLALAN

Zehra DEVECİ ARAL

DANIŞMA KURULU

Prof. Dr. Abdülkerim YÖRÜKOĞLU

Prof. Dr. Ahmet DEMİRCİ

Prof. Dr. Ahmet ÖZARSLAN

Dr. Caner ZANBAK

Dr. Hakan KAHRAMAN

Prof. Dr. Mehmet CANBAZOĞLU

Sabahatdin SAKATOĞLU

Sabri KARAHAN

Dr. Selahattin ANAÇ

Dr. Vedat OYGÜR

EDİTÖR

Ahmet İBUK

ahmetibuk53@gmail.com

Halim DEMİRKAN

halim.demirkan@gmail.com

SANAT YÖNETMENİ

Burak ÜSTBOĞA

burakustbga@gmail.com

GRAFİK TASARIM

Volkan AKDUMAN

volkanakduman@gmail.com

YAZI İŞLERİ, REKLAM & HALKLA İLİŞKİLER SORUMLUSU

Efe KONAKLIOĞLU

efekonaklioglu@gmail.com

Neldağ ÇATAK

nelcatak@hotmail.com

Ömer İREY

omerireyy@gmail.com

HABERLER

Mehmet ÖZDEMİR (Yeraltı Haber)

info@yeraltihaber.com

YÖNETİM YERİ

Beştepe, Meriç Cad. Yuva Apt. No: 19/B-18

Kat:8, 06420 Yenimahalle/Ankara

İLETİŞİM

info@madencilikvesonrasi.com

www.madencilikvesonrasi.com

Madencilik ve Sonrası dergisi, 5158 sayılı Basın Kanunu gereğince, Ankara Valiliği'ne verilen beyanname ile ulusal, gayri siyasi ve yaygın süreli bir yayın olarak her iki ayda bir Maden ve Yerbilimleri Profesyonelleri Mesleki Gelişim Derneği İktisadi İşletmesi tarafından yayımlanmaktadır.

Dergi, abonelere, madencilik sektörüyle ilgili firmalara, bakanlıklara, kamu kurum ve kuruluşlarına, üniversitelere, kütüphanelere, ulusal yazılı ve görsel basına, dernek ve vakıflara abonelik yoluyla ve/veya ücretsiz olarak dağıtılmaktadır.

Dergiye gönderilen yazı ve fotoğraflar iade edilmemektedir. Yayımlanıp yayımlanmayacağı konusunda nihai takdir hakkı yayıncıya aittir. Yazıların, fotoğrafların, reklam ve ilanların tüm hukuki ve cezai sorumluluğu yazarlara ait olup, Madencilik ve Sonrası Dergisi'nin yayıncısı Maden ve Yerbilimleri Profesyonelleri Mesleki Gelişim Derneği İktisadi İşletmesi sorumlu değildir. Yapay Zeka tarafından yazılmış yazılar kabul edilmemektedir. İçeriklerden, kaynak gösterilmek suretiyle alıntı yapılması mümkündür.

Dergimiz hakemli bir dergi olarak yayınlanmaktadır. Dergimize önerilen yazı ve görüşler; Yayın kurulu üyelerimiz, Bilim ve Danışma Kurulu üyelerimizden konusu ile ilgili olanın veya bağımsız uzmanın hakemliğinde yayınlanmaya ve/veya düzeltme sonrası yayınlanmaya karar verilmektedir.

Mart, Nisan 2026 / Yıl: 2 Sayı: 8 / ISSN: 3062-388X



Kapak Görseli:

DEMİR EXPORT KANGAL REHABİLİTASYON ALANI

04

Abonelik Formu

05

Editörden

06

Haber Özetleri

08

Maden Sahalarının Rehabilitasyonunda Mermer Ocak Uygulamaları ve Atıkların Yönetimi

16

TÜRMES - Sivas, Kangal

18

Neden Ağaçlandırma?

24

Jeomiras

28

Nadir Toprak Elementleri Pazarının 2025-2035 Dönemi Küresel Yönelimi ve Zenginleştirme Yöntemleri - II

36

Türkiye Ofiyolitlerinde Kromit Cevherleşmelerinin Jeodinamik Kökeni, Yapısal Kontrolü ve Metalojenik Önemi

44

IPMS & ECOP 2026 Hakkında Görüş ve Düşüncelerim

46

Bir Maden Mühendisliği Öğrencisinin Gözünden: Sektöre Kadın Eli Değince

48

Toprağın Ruhuna Dokunmak: "İnsanı Maden Yaşatır" ve Bir Mühendisin Yolculuğu

50

Maden Sahalarında Rehabilitasyon Yönetmeliği: Madencilikte Yeni Bir Dönem

56

Hukuk ve Mevzuat Bülteni

64

ASO-ATO Maden Zirvesi Ankara

68

Etkinlik Haberleri

74

Bekleyen Etkinlikler

76

Koleksiyon

78

Yerbilimcinin Objektifinden

80

Sektörel Haberler

BU SAYIDAKİ REKLAMLAR

01 - WEBER
15 - ARGETEST
23 - TÜMAD
27 - Hüsamlar
43 - LÖSEV 1
55 - Maden Türkiye
59 - Mitto
63 - Oreas
67 - İMİB
73 - LÖSEV 2
85 - Mintech & Penatro
88 - GeoTools

Arka Kapak : DAMA
Ön Kapak İçi : ÇAYELİ BAKIR
Arka Kapak İçi : DMT

ABONELİK FORMU

Yıllık abonelik bedelimiz **2000 TL + KDV** olarak belirlenmiştir.
Formu eksiksiz doldurduktan sonra, taratarak veya fotoğrafını çekerek
info@madencilikvesonrasi.com adresine göndermenizi rica ederiz.
Teşekkür ederiz.

Ad Soyad*		
Kurumsal / Bireysel*	Kurumsal () Bireysel ()	Kurum adı :
Adres	Adres 1*:	Adres 2:
E-Posta*:		
Telefon*:		
Abonelik Adet Sayısı*:		
Fatura Bilgileri:		

Kişisel verilerimin Madencilik ve Sonrası Dergisi abonelik hizmeti amacıyla işlenmesine onay veriyorum.*
()

Yayın ve kampanya bilgilendirmelerinin e-posta/telefon yoluyla yapılmasına izin veriyorum.
()

(*) ile işaretlenen alanların doldurulması zorunludur.	Tarih*: __/__/____ İmza*:	KİŞİSEL VERİLERİN KORUNMASI HAKKINDA AYDINLATMA METNİ URL : http://bit.ly/4iWSL7t 
--	------------------------------	--

Maden ve Yerbilimleri Profesyonelleri Mesleki
Gelişim Derneği İktisadi İşletmesi

Vakıfbank
Bahçelievler Şubesi

TR52 0001 5001 5800 7321 4631 70

Maden ve Yerbilimleri Profesyonelleri Mesleki
Gelişim Derneği

Vakıfbank
Maden İşleri Bağlı Şubesi

TR94 0001 5001 5800 7313 7562 49

Editörden



Halim Demirkan

Madencilik ve Sonrası Dergisi Editörü

Bu sayımıza kadar, bize yazıları, hakemlikleri, eleştirileri, önerileri, reklam ve abonelikleri ile destek veren herkese ve her kuruma teşekkürler ediyoruz.

Dergimizde bu yıl da, MAYEM “Yerbilimleri Hukuk Çalışma Grubu”nun hazırladığı “**Mevzuat Bülteni**”ni, YERALTI HABER’in hazırladığı “**Sektörel Haberler**”i, MAYEM’in hazırladığı “**Etkinlik Haberleri**”ni, **fosil konulu pulları**, saygıdeğer ağabeyimiz Sayın Muzaffer ÖZOKTAY’ın harika **mineral ve kristal görsellerini**, Sayın Ömer İREY’in hazırladığı “**Beklenen Etkinlikler**”i, MAYEM öğrenci üyelerinin hazırladığı “**Öğrencinin Gözünden**” yazılarını, MAYEM üyelerinden “**Yerbilimcinin Objektifinden**” fotoğrafları izlemeye, MAPEG’in **TÜRMES** verilerini görmeye devam edeceğiz.

Maden Mühendisi Ayşe Erdem’in, “**Nadir Toprak Elementleri Pazarının 2025–2035 Dönemi Küresel Yönelimi ve Zenginleştirme Yöntemleri**” başlıklı yazısının ikinci bölümü ile yer alıyor. Doç. Dr. Sayın Taşkın Deniz YILDIZ bu sayıda “Jeomiras” başlıklı yazısı ile farklı açıdan bakıyor. “**Maden Sahalarının Rehabilitasyonunda Mermer Ocak Uygulamaları ve Atıkların Yönetimi**” başlıklı yazı, Afyon Kocatepe Üniversitesi’nden hocalarımız İrfan Celal Engin, Metin Bağcı ve Ahmet Yıldız’ın IPMS 2024 de yaptıkları sunum olarak Dergimizde bulunuyor. Isparta Süleyman Demirel Üniversitesi’nden hocamız Doç. Dr. Ulvi Erhan EROL’un hazırladığı “**Neden Ağaçlandırma**” başlıklı yazısının ilk bölümü ile rehabilitasyona bakıyoruz. Jeoloji Mühendisi Sayın Muzaffer ÖZOKTAY’ın, “**Türkiye Ofiyolitlerinde Kromit Cevherleşmelerinin Jeodinamik Kökeni, Yapısal Kontrolü ve Metalojenik Önemi**” başlıklı yazısı ile Dergimize jeoloji konusunda değerli bir yazı daha kazandırdı.

Bu sayıda hukuk konusunda Sayın. Av. Muhammet Şamil TOPLAOĞLU’nun “**Maden Sahalarında Rehabilitasyon Yönetmeliği: Madencilikte Yeni Bir Dönem**” yazısı var. Bu sayımızda da, MAYEM Yerbilimleri Hukuk Çalışma Grubu’nun hazırladığı “**Ocak Şubat 2026**” aylarına ait yerbilimleri mevzuat değişiklikleri yerini buldu. “Sayın Sadık KAYA, “**Yerbilimcinin Objektifi**” ile dergimize katıldı. Kitap tanıtımında Mehmet Sait YELSİZ, Merhum Sadrettin ALPAN’ın hayatını konu alan ve Sayın Mehmet DURGUN tarafından hazırlanan “**İnsanı Maden Yaşatır**” kitabının tanıtımını yaptı. Öğrenci üyemiz Sayın Berfin SÜNE, “**Sektöre Kadın Eli Değince**” başlıklı yazısı ile öğrencinin gözünden baktı. MAPEG’in TÜRMES’inde “**Kangal Rehabilitasyon**”u görebilirsiniz.

Bu sayımızda dergimize, değerli hocamız Prof. Dr. Abdülkerim YÖRÜKOĞLU’nun “**IPMS 2026 Hakkındaki Görüşleri**” ve MAYEM Başkan Yardımcısı Sayın Ahmet İBUK’un hazırladığı “**ASO-ATO Maden Zirvesi Notları**” farklılık getiriyor.

Emeği geçenlere çok teşekkür ederiz.

Madencilik ve Sonrası’nın ikinci yılında, 9. Sayısı olan **Mayıs Haziran 2026** sayısı ve ekindeki “**Maden Arama Özel Sayısı**”nda buluşmak üzere **MERHABA**.

Etkinlik Haberleri Özetleri

Detaylar 68. Sayfada.

MADENCİLER DAYANIŞMA DERNEĞİ (MDD) İSTİŞARE TOPLANTISI

Yeni yönetim kurulu, 6 Ocak 2026'daki ilk toplantısında ofis çalışmaları ve aylık sunum planlarını kararlaştırmıştır.

"KÖMÜR ÜRETİMİ VE ARKEOJEOFİZİK" SUNUM

İsmail Ergüder, 7 Ocak 2025'te MAYEM üzerinden kömür üretimi ve arkeojeofizik sunumunu gerçekleştirmiştir.

NTE SEMPOZYUMU

Ankara'daki sempozyumda uzmanlar, Nadir Toprak Elementlerinin küresel önemini ve Türkiye'nin gelecekteki rolünü tartışmıştır.

1ST ECOP & IPMS 2026 REMINDNET BİLİM KURULU TOPLANTISI

15 Ocak 2026'daki çevrimiçi toplantıda, etkinlik özetleri değerlendirilerek bilim kurulu görev dağılımı yapılmıştır.

MADENCİLİK SEKTÖRÜNDE KADINLAR DERNEĞİ (WIM) YILLIK TOPLANTISI

Derneğin kuruluş yıldönümü toplantısında, kadınların madencilikteki sürdürülebilirlik etkileri ve üye görüşleri ele alınmıştır.

"İŞLENİRSE CEVHER-OLUR MÜCEVHER" SUNUM

Günay Örucü, 21 Ocak 2026'da düzenlenen çevrimiçi sunumda kıymetli taşların işlenme süreçlerini anlatmıştır.

YENİKÖY KEMERKÖY ENERJİ ÜRETİM A.Ş.-MAYEM SPONSORLUK İMZA TÖRENİ

Yeniköy Kemerköy Enerji ile MAYEM arasında ECOP&IPMS 2026 için resmi sponsorluk sözleşmesi imzalanmıştır.

MADENCİLER DAYANIŞMA DERNEĞİ (MDD) İSTİŞARE

Şubat ayı istişare toplantısında Akan Gülmez, Türkiye için stratejik NTE ve Toryum vizyonu sunumu yapmıştır.

"MADEN SAHALARINDA REHABİLİTASYON YÖNETMELİĞİ" PANEL

MAYEM tarafından düzenlenen panelde, uzman hukukçular maden sahalarındaki güncel rehabilitasyon yönetmeliğini değerlendirmiştir.

42. TÜRKİYE BİLİŞİM DERNEĞİ (TBD) KURULTAYI

Ankara'daki kurultayda, kritik madenler ve nadir toprak elementleri bilişim sektörü perspektifiyle tartışılmıştır.

ASO - ATO MADEN ZİRVESİ

Ankara'da gerçekleşen zirvede, bakanlık yetkilileri ve STK'lar madencilik izinleri ile sektörel sorunları ele almıştır.

"AFRİKA'DA ENTEGRE ALTIN ARAMA STRATEJİLERİ" SUNUMU

Dr. Cihan Yalçın, 18 Şubat 2026'da Afrika'daki altın arama stratejileri ve teknik süreçleri hakkında sunum yapmıştır.

ZAMANINIZ BİZİM İÇİN DEĞERLİ !



Haberleri, zamanınızı daha verimli kullanmanız için yapay zekâ ile özetledik.

Her başlık altında yer alan kısa açıklamalarla etkinlikler hakkında hızlıca fikir edinebilirsiniz.

Detaylar için ilgili sayfa numaralarına göz atabilirsiniz.

YAPAY ZEKA SİZLER İÇİN EN İLGİ ÇEKİCİ BAŞLIKLARI LİSTELEDİ

- İşlenirse Cevher-Olur Mücevher Sunumu
- Afrika'da Entegre Altın Arama Stratejileri Sunumu;
- Nte Sempozyumu (Nadir Toprak Elementleri)
- Madencilik Sektöründe Kadınlar Derneği (Wim) Yıllık Toplantısı
- Maden Sahalarında Rehabilitasyon Yönetmeliği Paneli

Sektörel Haberler Özetleri

Detaylar 80. Sayfada.

ETİ BAKIR'IN SAMSUN'DAKİ ARAŞTIRMA MERKEZİ RESMEN AR-GE MERKEZİ OLDU

Eti Bakır'ın Samsun'daki birimi, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından AR-GE Merkezi olarak tescil edildi. Kararla şirketin teknoloji geliştirme, teşvikler ve üniversite işbirlikleri de güçlenecek.

AHLATCI HOLDİNG'DEN MADENCİLİKTE 160 MİLYON TL'LİK STRATEJİK HAMLE

Ahlatcı Holding, İzmir Kiraz'daki altın, gümüş ve bakır sahası ihalesini 160 milyon teklifle kazandı. Ruhsat sonrası, saha etütlerinin tamamlanmasıyla birlikte kademeli üretime geçilmesi hedefleniyor.

MADENCİLİK VE ÇİMENTO SEKTÖRÜNDE REKABET SORUŞTURMASI KRİTİK AŞAMAYA GELDİ

Rekabet Kurumu'nun Arkos, Limak ve Yurt Çimento hakkındaki soruşturması sözlü savunma aşamasına geldi. Süreçte şirketlerin piyasadaki davranışları ve rekabeti etkileyen adımlar titizlikle inceleniyor.

SARILALAN ALTIN MADENİ'NDE DENEME ÜRETİMİ BAŞLADI

Sarılalan Altın Madeni'nde altyapı çalışmalarının ardından deneme üretimi başladı. Süreçte tesis performansı, cevher verimi ve ekonomik katkı olasılığı test edilerek hazırlık süreci değerlendirilecek.

OYAK'TAN STRATEJİK SATIN ALMA HAMLESİ

OYAK, Finlandiya ve İsveç'te faaliyet gösteren Högblom'u satın aldı. Hamleyle OYAK'ın Avrupa'daki üretim kapasitesi artarken madencilik ekipmanlarında entegre hizmet sağlayıcı konumu daha güçleniyor.

NAMİBYA TÜRKİYE'Yİ ÇAĞIRIYOR

Namibya yönetimi, Türk yatırımcıları enerji ve madencilik alanlarında stratejik ortaklığa davet etti. Ülke, hammadde ihracatı yerine yerel üretim odaklı modelle yatırım ve izin kolaylıkları planlıyor.

DEMOKRATİK KONGO CUMHURİYETİ'NDE MADEN FACIASI

Kuzey Kivu'daki Rubaya koltan madeninde meydana gelen toprak kaymasında en az 227 kişi yaşamını yitirdi. Facia, bölgede çatışmalar, denetim eksikliği ve iş güvenliği risklerini yeniden gündeme taşıdı.

TÜRKİYE VE ÖZBEKİSTAN ARASINDA MADENCİLİK İŞ BİRLİĞİ ANLAŞMASI İMZALANDI

Türkiye ile Özbekistan, kritik mineraller ve nadir toprak elementlerinde iş birliği için mutabakat zaptı imzaladı. Anlaşma; bilgi paylaşımı, AR-GE çalışmaları ve ortak madencilik projelerini kapsıyor.

BURSA KIRAZLIYAYLA BÖLGESİNDEKİ MADEN GÜNDEMİ

Yenişehir Kirazlıyayla'daki özel bir maden işletmesinin atık sahasında çökme yaşandı. Olayın ardından bölgede incelemeler sürerken çevresel güvenlik ve atık yönetimi tartışmaları yeniden tartışılıyor.

ORION VE SNB CAPITAL'TEN STRATEJİK ORTAKLIK

SNB Capital ile Orion Resource Partners, Suudi Arabistan'da maden projelerini finanse etmek için ortaklık kurdu. Girişimle kritik minerallerde yatırım ile işleme kapasitesinin artırılması amaçlanıyor.

ZONGULDAK'TA 3 MADEN OCAĞI İÇİN İŞ DURDURMA RAPORU HAZIRLANDI

TTK'ya bağlı üç maden ocağında, enerji kesintisinde devreye girecek yedek güç sistemi bulunmadığı gerekçesiyle iş durdurma raporu hazırlandı. Nihai karar için, valilik sürecinin netleşmesi bekleniyor.

KIYMETLİ MADENLERDE DİJİTAL TAKİP DÖNEMİ BAŞLIYOR

Darphane, altın ve gümüşte üretimden itibaren dijital izleme sağlayacak KMTS sistemini başlatıyor. Uygulamayla kayıt dışılık ve sahteciliğin azaltılması, piyasa şeffaflığının artırılması hedefleniyor.

TÜRK MERMER SEKTÖRÜ İÇİN ÖNEMLİ BİR ADIM: GÖZETİM KIYMETİ 700 USD/TON OLARAK BELİRLENDİ

İthal mermer için ton başına 700 dolar gözetim kıymeti Resmî Gazete'de yayımlandı. Düzenlemenin düşük fiyatlı ithalat baskısını azaltıp yerli üreticiyi koruması ve haksız rekabeti önlemesi bekleniyor.



MADEN SAHALARININ REHABİLİTASYONUNDA MERMER OCAK UYGULAMALARI VE ATIKLARIN YÖNETİMİ

O caktan bloklar halinde çıkartılarak, plaka haline getirildikten sonra değişik teknikler kullanılarak yüzeyi işlenebilen kayalar mermer olarak tanımlanmaktadır. Ticari anlamda tarifi yapılan bu kayalar sedimanter, magmatik veya metamorfik kökenli olabilir. Bununla birlikte ülkemizde renk, desen, doku bakımından çok çeşitlilik sunan karbonat kökenli kayalar daha çok mermer olarak adlandırılmaktadır.

Maden ihracat rakamları incelendiğinde tüm maden ihracatının %30-50'sini mermer ürünlerinin oluşturduğu görülmektedir. 2023 yılında en fazla ihraç edilen maden ürün grupları arasında metalik cevherler 9,8 milyon ton ve 2 milyar USD ile ilk sırada yer alırken bu ürün grubunu 6,3 milyon ton ve 1,9 milyar USD ile Doğal Taşlar, 11,9 milyon ton ve 1,1 milyar USD ile endüstriyel mineraller, 88,8 bin ton ve 261,1 milyon USD ile ferro alyajlar, 807,7 milyon ton ve 444,9 milyon USD ile mineral yakıtlar dahil diğer ürünlerin ihracatı takip etmektedir [1]. Dolayısıyla madencilik sektöründe mermer üretimi oldukça büyük yer kaplamaktadır. Bu durum işletme izinleri bulunan maden ruhsatları incelendiğinde de ortaya çıkmaktadır.

Mermer ocaklarının sayısının fazla olması maden üretimi sonrasında maden sahalarının terkedilmesiyle



İrfan Celal ENGİN

Maden Mühendisi

Lisans, yüksek lisans ve doktorasını Hacettepe Üniversitesi Maden Mühendisliği Bölümü'nde tamamlamıştır. Kaynak ve rezerv modellemesi, rezerv kestirimi, üretim planlaması, mermer ocak üretimi, kesme-işleme teknolojileri, yersel lazer tarama ve delme-patlatma konularında çalışmaktadır. Halen Afyon Kocatepe Üniversitesi Maden Mühendisliği Bölümü'nde öğretim üyesidir.



Ahmet YILDIZ

ODTÜ Maden Mühendisliği

Lisans ve doktora eğitimini Süleyman Demirel Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nde tamamlamıştır. Maden ve jeotermal kaynakların aranması, mermer ve endüstriyel hammaddelerin değerlendirilmesi, radon gazı, jeotermal sistemlerde lityumun dağılımı ve kaya-zemin mühendisliği üzerine çalışmaktadır. Halen Afyon Kocatepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nde profesördür.



Metin BAĞCI

AKÜ Jeoloji Mühendisi

1991 yılında Çukurova Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nden mezun olmuştur. 1994'te Afyon Kocatepe Üniversitesi İncehisar MYO Mermer Teknolojisi Programı'nda öğretim görevlisi olarak çalışmaya başlamıştır. Yüksek lisansını Osmangazi Üniversitesi'nde, doktorasını Süleyman Demirel Üniversitesi'nde tamamlamıştır. Halen AKÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nde doçenttir.

birlikte rehabilitasyona gereksinim duyulacak mermer ocak sayısının da fazla olacağını göstermektedir.

Bu çalışmada, genellikle rehabilitasyon uygulamalarıyla özdeşleşen madencilik sonrası çalışmalarının mermer ocakları özelinde rehabilitasyon dışında rekreasyon ve reklamasyon potansiyeli irdelenmiştir.

Madencilik Faaliyetleri İçerisinde Mermer Ocaklarının Yeri

Maden ocaklarının rehabilitasyonunda mermer madenciliğinin yerini anlamak için ruhsat sayılarının oranı bir gösterge olarak kullanılabilir. Türkiye'deki özellikle işletme ruhsatları içerisinde mermer ruhsatlarının oranı rehabilitasyon ihtiyacı olacak maden

ocaklarının sayısı hakkında bilgi verecektir. Çizelge 1'den de anlaşılacağı üzere işletme izinli ve faaliyette olan maden ruhsatlarının önemli bir kısmını II(b) yani mermer ruhsatları oluşturmaktadır. Dolayısıyla maden ocaklarının rehabilitasyonu düşünüldüğünde mermer madenleri bunlar içinde önemli bir oranı teşkil edecektir.

RUHSAT AŞAMASI	I(b) GRUP	II(a) GRUP	II(b) GRUP	II(c) GRUP	III. GRUP	IV. GRUP	V. GRUP	TOPLAM
İşletme Ruhsat Sayısı (Aralık-2023)	563	2.777	3.092	83	66	3.480	9	10.070
Arama Ruhsat Sayısı (Aralık-2023)	0	14	1.224	0	1	3.452	2	4.693
Genel Toplam (Aralık-2023)	563	2.791	4.316	83	67	6.932	11	14.763
İşletme İzinli Ruhsat Sayısı (Aralık-2023)	478	2.240	2.079	68	60	2.638	7	7.570
2022'de Faaliyette Olanlar	283	1036	1515	27	53	1188	1	4103

Çizelge 1. Maden Grubuna Göre Türkiye Geneli Ruhsat Sayıları [2]

Rehabilitasyon ihtiyacı olacak maden sahalarının sayılarını tespit etmek için izlenecek bir diğer veri de çeşitli sebeplerle terkedilen maden ruhsat sayılarıdır. MAPEG'nden elde edilen veriler (Şekil 1) incelendiğinde yıllar içinde ortalama işletme aşamasında 500 ocağın terkedildiği görülmektedir [2]. Bunun da yaklaşık %30'unun mermer ruhsatı olduğu düşünülürse her yıl yaklaşık 150 mermer madenin rehabilitasyonu gerektiği sonucu çıkarılabilir.



Şekil 1. Yıllar İtibariyle Türkiye'de Terk Edilen Maden Ruhsatları

Mermer Ocak Atıklarının Özellikleri ve Çevresel Etkileri

Genel olarak maden ocakları atıkları nedeniyle aşağıdaki çevresel etkileri oluşturmaktadır:

- Hava Kirliliği
Delme patlatma, kırma eleme kaynaklı toz oluşumu
- Su Kirliliği
Asitli maden drenajı (AMD), ağır metaller, çeşitli kimyasallar (çoğunlukla cevher zenginleştirme tesisi atıkları kaynaklı)
- Toprak Kirliliği
Pasa dökümü, Asitli maden drenajı (AMD), ağır metaller, çeşitli kimyasallar, ince boyutlu katı atıklar (çoğunlukla cevher zenginleştirme tesisi atıkları kaynaklı)

Mermer ocak üretim süreçleri klasik açık ocak madenciliğinden büyük farklılıklar içermektedir. Genel olarak bir açık ocak madenciliğinde ilk aşama delme-patlatma yoluyla boyut küçültme işlemleriyle başlayıp daha sonra kazı-yükleme ve nakliye aşamalarıyla devam etmekte son aşama ise biricil ve/veya ikincil kırma-eleme aşaması ile noktalanmaktadır. Mermer madenciliğinde ise delme-patlatma işlemi uygulanmayıp doğrudan telli veya kollu kesiciler ile blok üretimi gerçekleştirilmektedir. Dolayısıyla mermer ocaklarında oluşabilecek atıklar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Moloz (Dağ kesimi sonucu oluşan ekonomik boyutların altındaki mermer)
- Parça (Sayalama sonrası oluşan mermer)
- İnce toz (Elmas tel kesme işlemi artığı mermer tozu)

Şekil 2’de verildiği gibi bir mermer ocağında özellikle süreksizlik sıklığı ve oryantasyonuna bağlı olarak ticari olarak satılabilecek mermer bloklarının toplam kazı hacmine oranı çoğunlukla %10’ların altında kalmaktadır. Dolayısıyla mermer ocaklarında çevresel etki oluşturabilecek en büyük atık bir m³’ün altında hacme sahip mermer parçalarının oluşturduğu pasadır.



Şekil 2. Mermer Ocaklarında Üretim Sırasında Oluşan Pasanın Görünümü Ve Pasa Oranı

Daha geniş olarak mermer ocaklarının çevresel etkileri düşünüldüğünde hava dışında kesim atıkları nedeniyle su ve moloz, parça, toz kesim atıklarının toprağa karışması nedeniyle Toprak kirliliği oluşturduğu söylenebilir.

Mermer ocakları üretilen mermerin çevre bitki örtüsünden önemli derece renk farkı olmasından dolayı büyük oranda kontrast oluşturduğundan görsel rahatsızlık vermesi diğer maden ocaklarına göre daha fazladır. Dolayısıyla görsel/estetik kirlilik bir diğer çevresel etki olarak söylenebilir.

Mermer ocak atıklarının diğer maden ocaklarından farklı olarak kimyasal bileşimleri büyük ölçüde kalsiyum karbonat olduğundan farklı alanlarda yeniden kullanım imkanı bulunmaktadır.

Mermer ocak atıklarının önemli bir kısmı moloz ve parça boyutunda pasa olduğundan bunların değerlendirilebileceği alanların başında çimento fabrikası hammaddesi olarak kullanım gelmektedir (Afyon, Bilecik Söğüt örneği-300.000t/yıl). Bunun dışında deniz, baraj, yol, vb. için moloz-parça dolgu malzemesi olarak, beton santralleri, yol vb. için agrega hammaddesi olarak kullanım gelmektedir [3,4].

Bunların gerçekleştirilemediği durumlarda ise atıkların maden rehabilitasyonu ile iyileştirilmesi temel hedef olmaktadır.

Madencilik Sonrası Faaliyetler ve Mermer Ocak Uygulamaları

Madencilik sonrası maden sahalarının terkedilmesini müteakip yapılan uygulamalar rehabilitasyon, reklamasyon ve restorasyon başlıkları altında incelenmektedir. Maden Sahalarının Rehabilitasyonu; Madencilik yapılmış alanda faaliyeti bitmiş ocakların (doğal çevreyle uyum bakımından iyileştirilerek) yeniden doğaya kazandırılması olarak ifade edilmektedir. Maden Sahalarının Reklamasyonu/Rekreasyonu; Madencilik yapılan alanların istenilen duruma geri getirilmesidir (orijinal halinden farklı bir amaçla kullanılabilir). Maden Sahalarının Restorasyonu ise madencilik yapılmış alanda faaliyeti bitmiş ocakların eski doğal/orijinal haline kavuşturulması olarak ifade edilmektedir [5]. Belli bir hacimde kazı yapılması ve topoğrafya değişiminden dolayı tam olarak bir restorasyondan söz etmek mümkün olmayabilir. Dolayısıyla rehabilitasyon ve rekreasyon/reklamasyon yani diğer bir ifadeyle yeni/farklı bir amaç için kullanıma hazır hale getirilmesi çevreyle uyumlu hale

getirilmesi maden sahalarının iyileştirilmesinde öne çıkan çözümler olarak görülmektedir.

Rehabilitasyon Uygulamaları

Madencilik yapılmış alanda faaliyeti bitmiş ocakların (doğal çevreyle uyum bakımından iyileştirilerek) yeniden doğaya kazandırılması olarak ifade edilen rehabilitasyon çalışmaları madencilik sonrası faaliyetlerin başında gelmektedir. Rehabilitasyon uygulamaları aşağıdaki çalışmaları içermektedir [5,7]:

- Arazinin Şekillendirilmesi:
 - İyi bir planlama yapılması
 - Sahanın duraylılığının sağlanması
 - Fiziksel (Şev emniyeti- Erozyondan korunma)
 - Kimyasal
 - Biyolojik
 - Drenaj yapılarının inşası ve periyodik bakımı
- Atıkların Islah Edilmesi
 - Tanımlama (bileşim-boyut)
 - Susuzlandırma
- İyileştirme
 - Toprak serilmesi
 - Bitkilendirme
- Görsel Estetik Sağlanması
 - Form, şekil, renk uyumu
- İzleme -Denetim

İşlem adımlarından da görülebileceği gibi rehabilitasyon çalışmaları aslında maden arama aşamasından ocağın terkine kadarki tüm süreçleri kapsamaktadır. Dolayısıyla uzun soluklu ve kapsamlı bir planlamayı içermektedir.

Mermer ocaklarında yapılan rehabilitasyon çalışmalarına örnekler Şekil 3-6'da verilmiştir.



Şekil 3. Mersin Silifke'de (MEDMAR) Pasa Sahasının Rehabilitasyonu



Şekil 4. Kahramanmaraş Afşin'de (DİMER) Mermer Sahasının Rehabilitasyonu [8]



Şekil 5. Kahramanmaraş Göksun'da (DİMER) Mermer Sahasının Rehabilitasyonu [8]



Şekil 6. Burdur'da (İLTAS) Mermer Sahasının Rehabilitasyonu

Mermer Ocaklarında Rekreasyon/Reklamasyon

Rekreasyon kelime anlamı itibariyle yeniden oluşturma, reklamasyon ise yeni bir amaç tanımlama anlamlarına gelmektedir. Dolayısıyla bu uygulamalar terkedilen ocakların yeni/farklı bir amaç için kullanıma hazır hale getirilmesini ifade etmektedir. Reklamasyon veya rekreasyon çalışmalarında aşağıdaki kullanımlar hedeflenebilir [9]:

- Açık mekan olarak habitat alanları, kaynak koruma alanları, at biniciliği, yürüyüş ya da kuş gözlemciliği gibi rekreasyonel kullanımlara yer verilebilir.

- Pasif parklar, botanik bahçeleri, golf, suya dayalı rekreasyon aktiviteleri geliştirilebilir.
- Tarım amaçlı ürün yetiştirilmesine, arıcılık yapılmasına yönelik kullanım geliştirilebilir.
- Su depolanması / tekrar su elde edilmesi amacıyla, su korumaya yardımcı olmak için yararlanılabilir.
- Olası kentsel gelişmeler, yerleşim, sanayi ya da ticari gelişmeler için arazinin farklı bir arazi kullanımına çevrilmesi (açık hava sineması, konser alanı, yoga, sahne sanatları, sergi alanı vb.)
- Düzenli katı atık depolama alanı olarak faaliyet gösterip, içindeki boşluklar doldurulduktan sonra, pasif parklar, açık mekanlar gibi ikincil arazi kullanımları için kullanılabilir.

Terkedilen ocaklar için Rekreasyon/Reklamasyon hedefinin belirlenmesinde modern uygulamalarda karar verme yöntemleri kullanılmaktadır [6]. Analitik hiyerarşi süreci, Bulanık modelleme, Bulanık AHP, Bulanık TOPSİS, Bulanık analitik ağ süreci gibi çok kriterli karar verme yöntemleri ile madencilik sonrası, ilgili alanın en uygun kullanım hedefi belirlenmektedir.

Çınar ve Öçalır [7] aktif mermer maden sahaları için gelecekteki en iyi arazi kullanım alternatifinin belirlenmesi amacıyla bir metodoloji tanımlanmıştır. Bir karar destek aracı olarak arazi kullanım uygunluğu modeli oluşturmak için GIS, çok kriterli karar verme yöntemi ve bulanık mantık yöntemleri birlikte kullanılmıştır. 715 mermer madeni için; tarım alanları (A), ağaçlandırma (F), rekreasyon alanı (R), sanayi alanı (I) ve depolama alanı (L) arasında en iyi seçenek araştırılmıştır. Çalışma sonucunda incelenen sahalardan en yüksek kullanım alanı sıralamasında ikinci sırada rekreasyon alanı çıkmıştır.

Dolayısıyla mermer ocakları için madencilik sonrası sahaların geri kazanımında tek seçeneğin rehabilitasyon olmadığı rekreasyon-reklamasyonun da düşünüldüğünden daha fazla potansiyele sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Mermer ocaklarında yapılan reklamasyon-rekreasyon çalışmalarına dünyadan örnekler Şekil 7- 15'de verilmiştir.

Şekil 7 ve Şekil 8'de Çin'de terkedilen bir mermer ocağının farklı bir kullanım amacına yönelik reklamasyonu örnek olarak verilmiştir. Ocak içerisine konser sahnesi kurulmuş ve basamaklar merdivenlerle birleştirilerek güvenli hale getirilmiştir.



Şekil 7. Dinghu Village'de Terkedilen Bir Mermer Ocağında Rekreasyon Çalışmaları (Çin) [11]



Şekil 8. Çalışmalar Sonrasında Düzenlenen Konser Ve Tiyatro Etkinlikleri (Dinghu Village)

Terkedilen mermer ocaklarının bir başka kullanımına örnek İtalya Toscana bölgesindeki bir grup mermer ocağı ise Şekil 9 da verilmiştir. Bu ocaklarda mermer basamakları sanatçılar için bir tuval vazifesi görmüştür.



Şekil 9. Toskana (İtalya) Bölgesindeki Mermer Ocağının Basamaklarının Tuval Olarak Kullanımı [12]

bir örnek Cava Arcari isimli İtalya Venedik şehrine yakın bir konumda bulunan mermer ocağı Şekil 10 ve Şekil 11'de verilmiştir. Burada yeraltı işletmesi temizlenip susuzlandırma işlemiyle birlikte güvenli hale getirilmiş ve konser, etkinlik alanı olarak kullanıma sunulmuştur.



Şekil 10. Cava Arcari (Venedik, İtalya) isimli bir yeraltı mermer ocağının terkedilmiş hali ve yeniden düzenlenip kullanıma sunulmuş hali [13]



Şekil 10. Cava Arcari (Venedik, İtalya) isimli bir yeraltı mermer ocağının terkedilmiş hali ve yeniden düzenlenip kullanıma sunulmuş hali [13]

Terkedilen yeraltı mermer ocaklarının yeniden kullanımına bir başka örnek ise Carrières des Lumières, Marsilya, Fransa'da bulunan bir mermer ocağıdır. Şekil 12-14'de verildiği gibi ocak içinde yapılan çalışmalar neticesinde çok çarpıcı bir etkinlik alanı haline getirilmiştir.



Şekil 12. Carrières Des Lumières, Marsilya, Fransa'da terkedilen bir yeraltı mermer ocağı [14]



Şekil 13. Carrières des Lumières'in yeniden düzenlenip kullanıma sunulmuş hali [14]



Şekil 14. Carrières des Lumières'de düzenlenen gösterilere bir örnek

Mermer ocaklarının rekreasyon ve reklamasyonuna Türkiye'den örnekler henüz daha başlangıç aşamasındadır. Şekil 15'de görünümü verilen mermer ocağı Antalya Ekizce'de bulunmaktadır [14]. Sahanın terkedildikten sonra yeniden başka bir amaç doğrultusunda kullanımına yönelik kavramsal bir çalışma Mimar Rıdvan Çelik tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada mermer ocağının basamaklarının "tiny house" olarak ifade edilen küçük hobi evleri gibi yerleşim alanına temel teşkil etmesi planlanmıştır. Basamaklar merdivenlerle birbirine bağlanmış ve ocak tabanı da havuz olarak değerlendirilmiştir (Şekil 16).



Şekil 15. Antalya Ekizce'de bulunan bir mermer ocağının terkedilmiş görünümü



Şekil 16. Antalya Ekizce'de Bulunan Bir Mermer Ocağının Reklamasyonu İçin Bir Kavramsal Çalışma

Sonuç ve öneriler

Mermer ocakları, terkedilmiş maden ocakları içerisinde önemli bir oranı teşkil etmektedir. Çevresel etkileri özellikle metalik maden ocaklarına kıyasla daha düşük seviyededir. Kalsiyum karbonat bileşimli atıkları sanayide başka alanlarda hammadde olarak kullanılabilir.

Mermer ocaklarının, basamak yapıları, şev açıları, görsel cazibesi ve diğer özellikleri dikkate alındığında rehabilitasyon yanında rekreasyon potansiyeli yüksektir.

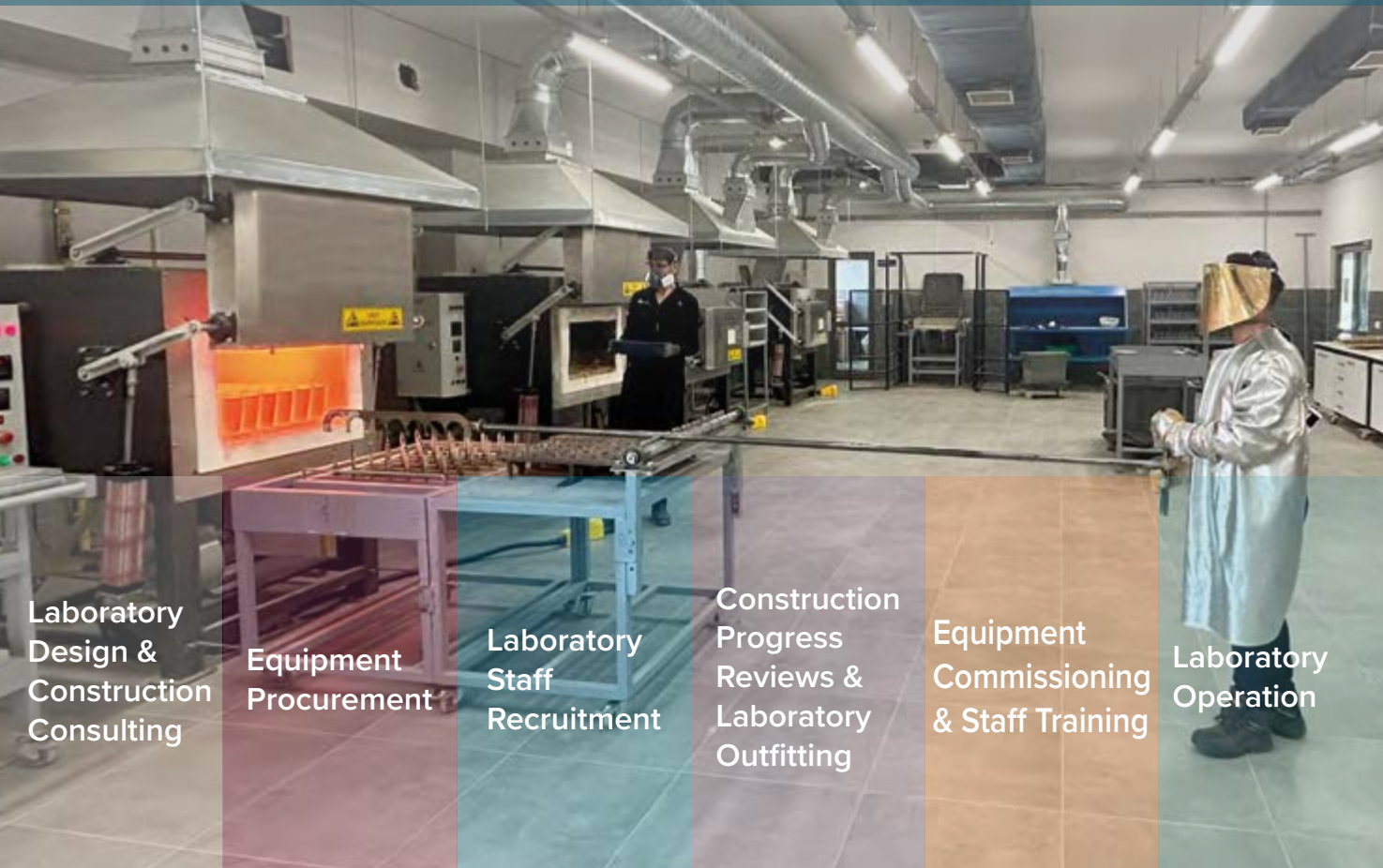
Bahsedilen rekreasyon uygulamaları ile yeniden kullanım amacı kazandırılan bu ocaklar için ilgili yönetmeliklerde uygun tanımlamalar yapılmalı ve kapanma izni verilmelidir.

Mermer ocaklarının terkedilmesi ve rehabilitasyonu konusu MAPEG ve ilgili diğer kurumlar tarafından dikkatle değerlendirilmelidir. Moda kavramının geçerli olduğu mermer sektöründe talep görmediği için kapanan ocaklarda rehabilitasyona başlanması için acele edilmemelidir. Yeniden işletmeye alma söz konusu olabilir.

KAYNAKLAR

- [1]. İMİB, 2024, 2023 Yılı Maden Sektörü Görünümü Raporu, İstanbul Maden İhracatçıları Birliği, 13s.
- [2]. (2024) MAPEG İnternet Sitesi. [Online]. Available: <https://www.mapeg.gov.tr/Custom/Madenistatistik>
- [3]. M. Aydın, 2018, Mermer Artıklarının Değerlendirilmesi ve Ocakların Rehabilitasyonu, Proje Sunumu, T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Maden İşleri Genel Müdürlüğü, Proje Sunumu, 54 s.
- [4]. A. Yılmaz, 2020, Sürdürülebilirlik Açısından Mermer Atıklarının Karayolu İnşaatında Değerlendirilmesi: Ekonomik Analiz Örneği, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Cilt 24, Sayı 2, 402-410.
- [5]. Ç. Pamukçu, 2004, Açık Ocaklarda Alternatif Rehabilitasyon Modellerinin Geliştirilmesi ve Örnek bir Uygulama, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Maden Mühendisliği Bölümü, Doktora Tezi, 257 s.
- [6]. K. Talento, M. Amado, J.C. Kullberg, 2020, Quarries, From Abandoned to Renewed Places, Land, 9, 136, 21s.
- [7]. TBMM, 2010. Madencilik Faaliyetleri ile Bozulan Arazilerin Doğaya Yeniden Kazandırılması Yönetmeliği, 23 Ocak 2010 tarih ve 27471 sayılı Resmi Gazete. (28/9/2012 tarih ve 28425 sayılı Resmi Gazetedeği değişiklikle), 8s.
- [8]. (2024) [Online]. Available: <https://www.dimer.com.tr/ocaklar/rehabilitate-edilmis-ocaklar/13>
- [9]. M. Kalaycı, O. Uzun, (2017). Madencilik Sonrası Maden Alanlarının Rekreasyonel Amaçlı Değerlendirilmesi. Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi (IBAD), 2(2), 232-244.
- [10]. (2024) [Online]. Available: <https://art4d.com/en/2022/08/jinyun-quarries>
- [11]. (2024) [Online]. Available: <https://anitabeyondthesea.com/abandoned-marble-quarries-to-visit-in-tuscany/>
- [12]. (2024) [Online]. Available: <https://davidchipperfield.com/projects/cava-arcari>
- [13]. (2024) [Online]. Available: <https://www.carrieres-lumieres.com/>
- [14]. (2024) [Online]. Available: <https://www.arkitera.com/haber/mermer-oca-lari-icin-yeniden-kullanim-onerisi/>

FAST AND COST-EFFECTIVE MINE-SITE LABORATORIES WITH HIGH-QUALITY STANDARDS



Laboratory
Design &
Construction
Consulting

Equipment
Procurement

Laboratory
Staff
Recruitment

Construction
Progress
Reviews &
Laboratory
Outfitting

Equipment
Commissioning
& Staff Training

Laboratory
Operation



İL/ İLÇE:

Sivas/Kangal

MADEN TÜRÜ:

Linyit

REHABİLİTASYON ALANI:

925 Hektar

AĞAÇ TÜRÜ:

Akasya, Çam, Sedir

AĞAÇ SAYISI:

1 milyon 500 bin

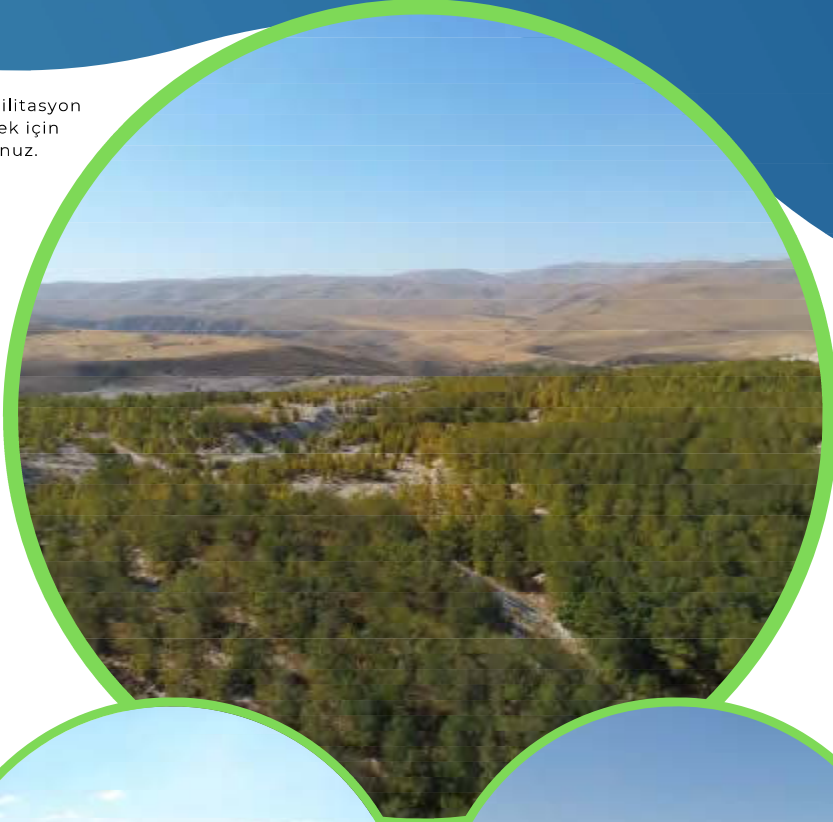
REHABİLİTASYON TÜRÜ:

Kısmi Rehabilitasyon

**REHABİLİTASYON SONRASI
KULLANIM DURUMU:**

Ağaçlandırma Alanı

Saha ile ilgili rehabilitasyon
videosunu izlemek için
karekod okutunuz.



2002



2023



Bu sayfalar TÜRMEŞ Kitabı'ndan alınmıştır.
Daha fazla bilgiye ulaşmak ve MAPEG-TÜR-
MEŞ internet sitesine erişmek için karekodu
okutabilirsiniz.



NEDEN AĞAÇLANDIRMA?

Bu yazı dizisi madencilik sonrası doğa tamirinin ekolojik açıdan tarifi ile doğa restorasyonuna giriş ve kullanılan ağaç ve bitkilerin neden tercih edildiğini detaylarıyla açıklayacaktır. Türkiye’de maden sahası restorasyon uygulamalarında en sık kullanılan ağaç türlerinden biri yalancı akasya (*Robinia pseudoacacia* L.) olup, bu tercih yalnızca pratik deneyime değil, aynı zamanda güçlü ekolojik işlevlere dayanmaktadır. Bu yazıda, yalancı akasyanın Türkiye’de maden sahalarında tercih edilme nedenleri; türün tarihsel kullanımı, azot bağlama kapasitesi, toprak biyokimyası üzerindeki etkileri, mikroiklim düzenleyici rolü ve süksesyonel fonksiyonları çerçevesinde ele alınmıştır. Ayrıca Almanya başta olmak üzere Orta Avrupa literatürü ışığında, *R. pseudoacacia*’nın restorasyon ekolojisindeki yeri, avantajları ve potansiyel ekolojik riskleri tartışılmıştır. Çalışma, yalancı akasyanın maden restorasyonunda “hedef ekosistem” değil, kontrollü ve geçici bir “öncü ıslah türü” olarak değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Madencilikte Restorasyon Fikrinin Doğuşu: İlk Örnekler ve Değişmeyen İlkeler Almanya’daki İlk Madencilik Restorasyonlarında Kullanılan Ağaç Türleri

Madencilik sonrası peyzajlar, doğal ekosistemlerden radikal biçimde ayrılan yapay substratlar üretir. Madencilik faaliyetlerinin çevresel etkilerinin fark edilmesi ve bu etkilerin giderilmesine yönelik ilk sistematik girişimler, sanıldığı gibi modern çevre



Doç.Dr. Ulvi Erhan Erol

Peyzaj Mimarı

İÜ Orman ve LSU(ABD) mezunu Dr. Ulvi Erhan Erol, Prof. Reich asistanlığı sonrası SDÜ Peyzaj’ı kurdu. IGS Gümüş Madalyalı “Ters Bahçe”, Samsun “Akıllı Park”, Putin Köşkü ve 250+ ekolojik projeyi yönetti. ASLA Expo’daki ilk Türk, AECOM partneri ve A’Design Award jürisidir. İBB danışmanlığı, tema parklar ve akademik çalışmalarıyla uluslararası ödüllü, sektörün öncü peyzaj mimarıdır.

hareketleriyle değil, **19. yüzyılın ortalarında Avrupa’da** başlamıştır. Literatürde dünyadaki ilk bilinçli madencilik restorasyonu örnekleri, **Almanya’nın Saksonya ve Ruhr havzalarında** yer alan kömür ve metal madenlerinde görülmektedir. Özellikle **Almanya–Saksonya bölgesinde 1860’lı yıllarda**, terk edilen linyit ve kömür ocaklarının çevresinde erozyonun kontrol altına alınması, tarımsal üretimin yeniden mümkün kılınması ve yerleşim alanlarının korunması amacıyla ilk planlı “yeniden bitkilendirme” (Wiederbegrünung) uygulamaları yapılmıştır.

Bu erken dönem uygulamaları, bugünkü anlamda ekosistem restorasyonu olmasa da üç temel ilkeyi açık biçimde ortaya koymuştur:

19. yüzyılın ikinci yarısında Almanya’da gerçekleştirilen bu ilk madencilik restorasyonu girişimlerinde kullanılan ağaç türleri, dönemin ormancılık bilgisi ve sahadaki zorlayıcı koşullar doğrultusunda seçilmiştir. Amaç; biyolojik çeşitlilik yaratmaktan ziyade, **erozyonu durdurmak, yüzeyi stabilize etmek ve toprağın yeniden oluşumunu başlatmaktır**. Bu nedenle tür seçiminde “yerli–doğal” olma ölçütünden çok, dayanıklılık ve hızlı tutunma ön planda tutulmuştur.

Alman ormancılık ve restorasyon literatürüne göre (Hüttl, 1998; Knoche, 2005), Saksonya ve Ruhr havzalarındaki erken dönem maden sahası ağaçlandırmalarında başlıca şu türler kullanılmıştır: *Pinus sylvestris* L. (Sarıçam), *Betula pendula* Roth (Huş), *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (Kızılağaç), *Salix* spp. (Söğüt türleri), *Populus* spp. (Kavak türleri)

Bu türlerin ortak özelliği, bugün “öncü restorasyon türleri” olarak adlandırılan fonksiyonel gruba ait olmalarıdır. Nitekim yalancı akasya (*Robinia pseudoacacia* L.) da 19. yüzyılın sonu ve 20. yüzyılın başlarından itibaren Almanya’da bu türler arasına katılmış; özellikle azot bağlama özelliği nedeniyle, daha fakir ve biyolojik olarak yoksul maden substratlarında tercih edilir hâle gelmiştir.

Bu tarihsel deneyim, maden sahası restorasyonunda tür seçiminin zamana göre değiştiğini; ancak öncü tür, toprak oluşturma ve stabilizasyon ilkelerinin sabit kaldığını açık biçimde göstermektedir.

Bu erken dönem uygulamaları, bugünkü anlamda ekosistem restorasyonu olmasa da üç temel ilkeyi açık biçimde ortaya koymuştur: (i) bozulan alan kendi hâline bırakıldığında çoğu zaman iyileşmez, (ii) bitkisel örtü erozyon ve güvenlik açısından zorunludur ve (iii) zeminin özellikleri dikkate alınmadan yapılan ağaçlandırmalar başarısız olur. Bu ilkeler, aradan geçen yaklaşık 150 yıla rağmen, maden sahası restorasyonunun temelini oluşturmaya devam etmektedir.

20.yüzyıl boyunca restorasyon anlayışı önemli ölçüde evrilmiştir. Erken dönemde hedef, çoğunlukla to-

pografyanın düzeltilmesi ve yeşil bir örtü oluşturulması iken; günümüzde restorasyon, **toprak oluşum süreçlerinin başlatılması, ekosistem fonksiyonlarının geri kazandırılması ve biyolojik çeşitliliğin desteklenmesi** gibi çok katmanlı hedefler içermektedir. Buna karşın bazı kurallar değişmemiştir: Üst toprağın korunması, erozyonun erken dönemde kontrol altına alınması, öncü türlerin dikkatli seçilmesi ve restorasyonun zaman gerektiren bir süreç olduğunun kabul edilmesi.

Bu tarihsel çerçeve içinde yalancı akasya (*Robinia pseudoacacia* L.), özellikle Orta Avrupa’da ve daha sonra Türkiye’de, zayıf ve bozulmuş zeminlerde hızlı stabilizasyon sağlayan bir **öncü restorasyon türü** olarak öne çıkmıştır. Açık ocak işletmeleri ve pasa döküm sahaları, üst toprağın (A horizonu) tamamen ortadan kalktığı, biyolojik aktivitenin neredeyse sıfırlandığı alanlar olarak tanımlanabilir. Bu nedenle maden sahası restorasyonu, yalnızca ağaçlandırma değil; toprak oluşum süreçlerinin yeniden başlatılması, erozyonun kontrol altına alınması ve ekosistem fonksiyonlarının kademeli olarak geri kazandırılması anlamına gelir.

Almanya’da “Bergbaufolgelandschaften” (madencilik sonrası peyzajlar) kavramı, restorasyon ekolojisinin ayrı bir uzmanlık alanı olarak ele alınmasına yol açmıştır (BfN, 2010; Hüttl & Weber, 2001). Türkiye’de ise benzer alanlar uzun süre klasik ağaçlandırma perspektifiyle değerlendirilmiş, ancak saha deneyimleri zamanla öncü ve fonksiyonel türlerin önemini ortaya koymuştur. Bu bağlamda yalancı akasya (*Robinia*



pseudoacacia L.), hem Türkiye’de hem de Avrupa’da madencilik sonrası alanlarda yaygın biçimde kullanılan bir türdür.

Maden Sahası Substratlarının Ekolojik Özellikleri Toprak Nedir? Ekolojide Üç Temel Tanım

Maden sahası, bitkisel bir toprakla kaplı doğal bir zemin değildir; pedolojik olarak gelişimini tamamlamamış, biyolojik belleği silinmiş ve çoğu zaman yalnızca jeolojik bir substrattan ibaret yapay bir yüzeydir.

Madencilik terminolojisinde bitkisel üst toprağın (topsoil / A horizonu) kazınarak depolanması veya tamamen uzaklaştırılmasıyla ortaya çıkan bu çıplak yüzeyler;

Toprağın ne olduğuna ilişkin ekolojik literatürde ise üç temel yaklaşım öne çıkar:

(i) V.V. Dokuchaev (1883) toprağı, ana kaya, iklim, organizmalar, topoğrafya ve zamanın ortak ürünü olan **bağımsız bir doğal varlık ("natural body")** olarak tanımlar. Bu yaklaşıma göre toprak, yalnızca ayrılmış kaya değil; kendi iç dinamikleri, horizonlaşması ve ekolojik belleği olan canlı–cansız bir sistemdir. Dokuchaev’in bu tanımı, maden sahalarında toprağın neden “geri getirilemediğini”, yalnızca yeniden **oluşturulabildiğini** açık biçimde ortaya koyar.

(ii) Hans Jenny (1941) ise toprağı ünlü eşitliğiyle açıklar: $S = f(cl, o, r, p, t)$. Yani toprak; iklim (cl), organizmalar (o), rölyef/topografya (r), ana materyal (p) ve zamanın (t) fonksiyonudur. Bu tanım restorasyon ekolojisi açısından kritik bir sonuç doğurur: Üst toprağı sıyrılmış bir maden sahasında bu değişkenlerin büyük bölümü aynı anda bozulmuş veya ortadan kalkmıştır; dolayısıyla ortaya çıkan yüzey, pedolojik anlamda bir “toprak” değildir.

(iii) Eugene P. Odum (1969) toprağı, ekosistemin temel bir bileşeni olarak ele alır ve onu enerji akışı, madde döngüsü ve biyotik etkileşimlerin kesişim noktası şeklinde tanımlar. Odum’a göre toprak, yalnızca bitkilerin yetiştiğı bir ortam değil; ekosistemin metabolik merkezlerinden biridir. Bu bakış açısı, maden sahalarında bitki dikiminin tek başına neden başarısız kaldığını; toprak–bitki–mikroorganizma döngüsünün birlikte kurulması gerektiğini açıklar.

Bu üç yaklaşım birlikte değerlendirildiğinde, madencilik sonrası ortaya çıkan yüzeylerin neden bilimsel olarak “toprak” değil; pedogenezin henüz başlamadığı ham substratlar olduğu daha net anlaşılmaktadır. Türkiye yetiştirme ortamını saha analizleri ile bilen

Prof.Dr. Doğan Kantarcı (1995; 2000) ise toprağı, Türkiye ormancılık ve ekoloji literatüründe pedolojik, biyolojik ve ekosistem temelli bir yaklaşımla tanımlar. Kantarcı’ya göre toprak; “iklim ve canlıların etkisi altında, ana materyal üzerinde zaman içinde gelişen; bitkisel üretimi mümkün kılan, fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri olan doğal bir ortam”dır. Bu tanımda dikkat çekici olan nokta, toprağın yalnızca bir taşıyıcı ortam değil; **bitkisel üretim kapasitesine sahip, canlı bir sistem** olarak ele alınmasıdır.

Kantarcı’nın yaklaşımı, maden sahası restorasyonu açısından son derece belirleyicidir. Çünkü üst toprağı sıyrılmış veya tamamen ortadan kaldırılmış bir maden sahasında, Kantarcı’nın tanımında vurgulanan bitkisel üretim kapasitesi, biyolojik aktivite ve zaman faktörü aynı anda yok edilmiş durumdadır. Dolayısıyla bu tür alanlar, Kantarcı’nın tanımı çerçevesinde de bir “toprak” olarak değil; ancak **topraklaştırılması (pedogenezinin yeniden başlatılması) gereken yapay yüzeyler** olarak değerlendirilmelidir.

Bu durumu çarpıcı biçimde ortaya koyan doğal bir örnek, 2002 yılında ABD’de **Death Valley**’de yaşanmıştır. Aşırı yağışlarla ilişkili nadir bir fırtına El Nino’nun ardından, normalde biyolojik üretimin son derece sınırlı olduğu bu çöl havzası kısa süreliğine binlerce tek yıllık bitki türüyle kaplanmış, vadi tabanı adeta çiçeklenmiştir. Ancak bu olay, gerçek anlamda bir toprak oluşumuna değil; uzun süre dormansta kalmış tohumların geçici nem koşullarıyla eşzamanlı çimlenmesine dayanmaktadır. Yağışların sona ermesiyle birlikte, birkaç hafta–ay içinde bu görsel zenginlik ortadan kalkmış, sistem yeniden çöl karakterine dönmüştür. Başka bir değişle toprak ölmüşse ölen toprak anadır aynı servetin kurulması ve telefisi aynı zenginlikle mümkün değildir.

Bu örnek, maden sahaları açısından önemli bir ekolojik ders sunar: **Bitkisel örtünün geçici olarak ortaya çıkması, bir alanın toprak kazandığı veya ekosistem olarak iyileştiğı anlamına gelmez.** Kalıcı restorasyon; yalnızca bitkisel kaplama değil, zaman, biyolojik aktivite ve madde döngülerinin birlikte işlemesi zamanla mümkündür.

Kalıcı Toprak Olmadan Restorasyonun Sınırları Death Valley (ABD) – Krom Madeni, Zamanın Dondurduğu Peyzaj

Death Valley Ulusal Parkı sınırları içerisinde yer alan ve günümüzde açık hava müzesi olarak korunan tarihi krom (chromite) madeni, yaklaşık 100 yıl önce—20.

yüzyılın başlarında—faaliyete geçmiş ve kısa süre sonra terk edilmiştir. Dikkat çekici olan nokta, bu madenin işletmeye alınmasında kullanılan krom cevherinin bir bölümünün dönemin ticari ağları aracılığıyla Anadolu'dan, özellikle Eskişehir ve çevresindeki krom yataklarından da ilişkilendirilen küresel krom ticareti bağlamında değerlendirilmiş olmasıdır.

Madencilik faaliyetinin sona ermesinin ardından geçen yaklaşık bir yüzyıla rağmen, söz konusu saha ekolojik anlamda restore edilememiş, herhangi bir bitkisel örtü gelişimi göstermemiş ve çöl peyzajı içerisinde neredeyse ilk terk edildiği haliyle korunmuştur. Bunun temel nedeni, alanın zaten hiper-arid bir çöl ekosistemi içerisinde yer alması ve pedolojik anlamda aktif bir toprak oluşum sürecinin bulunmasıdır. Organik madde girdisi, mikrobiyal süreklilik ve toprak nem rejimi olmadığı için, doğal süksesyon mekanizmaları devreye girememiştir.

Bu nedenle alan, klasik anlamda bir restorasyon örneği olarak değil; restorasyonun ekolojik olarak mümkün olmadığı koşullarda peyzajın nasıl "donmuş" bir zaman kesiti olarak kalabildiğini gösteren bir örnek olarak değerlendirilmekte ve bu haliyle müze statüsünde korunmaktadır.

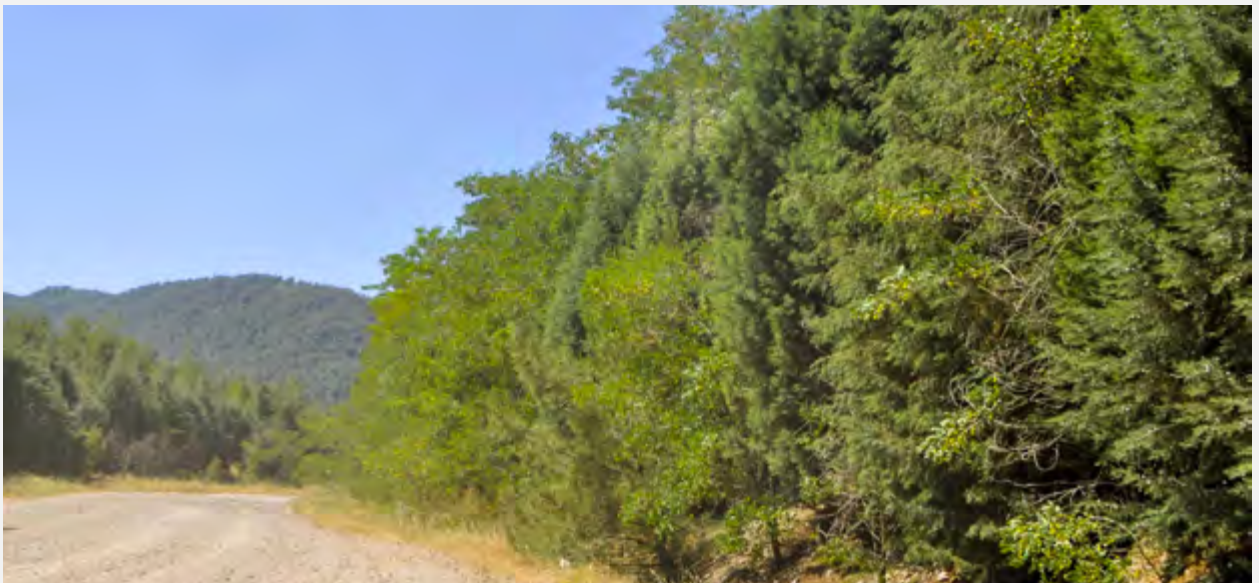
Bu anekdot, maden sahaları için temel bir ilkeyi açık biçimde ortaya koyar: Toprak yoksa, restorasyon da yoktur. Bitkisel üretimi mümkün kılacak bir toprak sistemi oluşmadığı sürece, restorasyon çabaları ya geçici kalmakta ya da hiç başlayamamaktadır. Death Valley örneğinde olduğu gibi, çöl koşullarında ve toprak oluşumunun gerçekleşmediği alanlarda, maden

sahaları peyzajın kalıcı bir parçası olarak varlığını sürdürmektedir.

Death Valley – “Restorasyon Yerine Hafıza”: Çöl İçindeki Maden İzlerinin Müzeleşmesi

Death Valley, yalnızca kısa süreli “super bloom” olaylarıyla değil, aynı zamanda **madencilik izlerinin peyzajda kalıcı biçimde korunmasıyla** da öğretici bir örnek sunar. Park sınırları içinde yüzlerce–binlerce maden noktası (şaftlar, galeriler, pasa yığınları, yapı kalıntıları) bulunur; Ulusal Park Servisi (NPS) bu alanların önemli bir bölümünün tehlikeli ve dengesiz olduğunu vurgular ve ziyaretçilerin maden açıklıklarına yaklaşmaması gerektiğini özellikle belirtir. (nps.gov)

Bu bağlamda, Death Valley’de bazı madencilik kalıntıları **restorasyonla “doğaya geri döndürülmekten” ziyade**, güvenlik ve kültürel miras gerekçeleriyle **yorumlayıcı (interpretive) alanlar** olarak korunur. Örneğin Furnace Creek yakınındaki Harmony Borax Works kalıntıları, vadinin endüstriyel madencilik tarihini anlatan bir açık alan “tarih sahnesi” gibi değerlendirilir. (nps.gov) Benzer biçimde, bölgede boraks madenciliğine ilişkin araç ve gereçlerin sergilendiği **Borax Museum** gibi müzeleşmiş örnekler, maden peyzajının “kültürel katmanını” görünür kılar. (xanterra.com) Death Valley’de bir krom madeninin (yaklaşık 100 yıl önce faaliyete geçip kapanmış) **çöl koşullarında rehabilite edilemeyerek** zamanla bir “maden hafızası” olarak kaldığı, bu kalıntının bulunduğu yerin de bölge kimliğine adını verdiği yönünde hikâyeler aktarılmaktadır. Bu tür anlatılar, arşiv/kurumsal kayıtlarla doğrulanması gereken ayrıntılar



içerse de, restorasyon açısından güçlü bir mesaj taşır: **Toprak yoksa, restorasyon çoğu zaman “bitkisel iyileştirme” şeklinde değil; ya mühendislik stabilizasyonu ya da miras/yorumlama (müzeleşme) biçiminde gerçekleşir.**

Bu nedenle, hiper-arid bir çöl ortamında “doğal ekosisteme dönüş” hedefi gerçekçi olmayabilir; burada hedef, çoğu kez **risk azaltımı, stabilite ve anlam üretimi** (hafıza, eğitim, kültürel miras) üçgeninde yeniden tanımlanır.

Berlin’den Bir Hatırlatma: Restorasyon “Yeni Bir Hayat”tır.

Restorasyon ekolojisinin en güçlü tarafı, yalnızca kaybı telafi etmeye çalışmaması; aynı zamanda bozulan bir sistemin içine **yeni bir yaşam olasılığı** yerleştirmesidir. Bu düşünceyi anlatmak için Berlin kent belleğinden iki küçük pencere açılabilir.

Birincisi, Berlin Zoological Garden’ın (Zoologischer Garten Berlin) 1 Ağustos 1844’te, kentin merkezindeki Tiergarten çevresinde kamusal bir kurum olarak açılmasıdır. (Zoo Berlin, 2024). Zooya ilişkin bazı anlatılarda, o dönemde Charlottenburg ile şehir arasında kalan peyzajın “sumpfig” (bataklık/snemli) karakterinden söz edilir; bu, alanın tarihsel mikro-topografyasında su rejimi ve drenajın belirleyiciliğine işaret eden bir betimlemedir (Zoo Berlin, 2016). Ancak bu durum, zooun doğrudan “bataklık restorasyonu” amacıyla inşa edildiği anlamına gelmez. Yine de kavramsal olarak şunu öğretir: **insan, doğanın zorlayıcı zemin koşullarının üzerine (su, drenaj, substrat) bir yaşam düzeni kurmaya çalışırken, aslında bir tür restorasyon tahayyülü üretir**—doğrudan ekolojik restorasyon olmasa bile.

İkincisi ve daha doğrudan restorasyon örneği ise Tiergarten’ın II. Dünya Savaşı sonrasında büyük ölçüde tahrip olmasının ardından 1949–1959 döneminde yeniden ağaçlandırılmasıdır. Bu süreç, kentin merkezinde büyük bir yeşil altyapının “yeniden hayat bulması”na karşılık gelir (Tiergarten, 2026). Buradaki mesaj nettir: **Restorasyon, yalnızca bir örtü değil; sürekliliği hedefleyen bir ekosistem metabolizmasıdır.**

Bu yüzden maden sahalarında “restorasyon = yeni hayat” önermesi, romantik bir metafor olarak değil; **toprağın yeniden kurulması**, su–organik madde–mikroorganizma döngüsünün açılması ve zamanın devreye sokulması anlamında okunmalıdır. Toprak

yoksa, hayat kısa süreli bir “çiçeklenme” olarak görünür; toprak varsa, hayat bir “süreç” olarak kalıcılıştır.

Berlin Zoologischer Garten – Bataklıktan Yaşayan Bir Ekosisteme: Restorasyonun “Yeni Bir Hayat” Olarak Yorumu

Berlin Zoologischer Garten (Berlin Hayvanat Bahçesi), 19. yüzyılın ortalarında Berlin kent dokusu içerisinde yer alan, hidromorfik özellikler gösteren, drenajı zayıf ve büyük ölçüde **bataklık karakterli bir alan** üzerinde kurulmuştur. Alanın ilk dönemlerinde karşılaşılan temel sorunlar; yüksek yeraltı su seviyesi, düşük taşıma kapasitesine sahip zeminler, anaerobik koşullar ve sınırlı bitkisel üretim potansiyelidir. Bu yönüyle alan, klasik anlamda “sağlıklı bir toprak sistemi”nden ziyade, işlevini yitirmiş bir ıslak substrat niteliği taşımaktaydı.

Berlin Hayvanat Bahçesi’nin inşası ve zamanla gelişmesi, bu alanın tamamen kurutulması veya doğal bataklık koşullarının yok edilmesi şeklinde değil; **kontrollü hidrolik düzenleme, toprak iyileştirme ve bitkisel-toprak ilişkilerinin yeniden kurulması** yoluyla gerçekleştirilmiştir. Böylece alan, ne tamamen doğal bir bataklık olarak bırakılmış ne de yalnızca mühendislik dolgularıyla stabilize edilmiştir. Aksine, restorasyon kavramı burada **“yeni bir yaşam sisteminin inşası”** olarak yorumlanmıştır.

Bu örnek, restorasyon ekolojisi açısından önemli bir kavramsal açılım sunar: Restorasyon her zaman geçmişte var olan ekosistemin birebir geri getirilmesi anlamına gelmez. Bazı durumlarda—özellikle toprak sisteminin geri döndürülemez biçimde bozulduğu alanlarda—restorasyon, **ekolojik işlevleri olan yeni ve sürdürülebilir bir yaşam biçiminin kurulması** anlamına gelir. Berlin Zoologischer Garten örneğinde bataklık substratı, ekolojik olarak işlevsiz bir yüzey olmaktan çıkarılmış; biyolojik çeşitlilik barındıran, insan-doğa etkileşimini mümkün kılan canlı bir sistem haline dönüştürülmüştür.

Bu vaka, maden sahası restorasyonu için de yol göstericidir. Üst toprağın tamamen kaybolduğu veya pedogenezin doğal yollarla yeniden başlamasının mümkün olmadığı alanlarda, hedef “eskiyi aynen geri getirmek” değil; **topraklaştırma süreçlerini başlatan, biyolojik üretimi mümkün kılan ve yeni bir ekolojik denge kuran sistemler** tasarlamak olmalıdır. Bu anlamda restorasyon, yalnızca iyileştirme değil; **yeni bir hayatın ekolojik olarak inşasıdır.**

TÜRKİYE'NİN ALTIN ÜRETİMİNDEKİ YENİ GÜCÜ



TÜMAD

MADENCİLİK SANAYİ VE TİCARET A.Ş.

www.tumad.com.tr

JEOMİRAS

Madencilik ve Sonrası Dergisi'nin bir önceki sayısındaki makalede³⁹ endüstriyel miras kavramı, yeniden kullanımı ve korunması, maden üretim mirasları konuları açıklanmıştı. Bu makalede ise bu konuları tamamlayıcı özellikteki jeomiras konusu değerlendirilmiştir.

2. Jeomiras

Bir maden alanındaki jeolojik ve madencilik unsurları o kadar iç içe bulunmaktadır ki bunlar çoğu kez birbirlerinden ayırt edilemezler. Diğer yandan maden/madencilik üretim mirasları ve jeositler-jeomiraslar arkeoloji, tarih, mimari, sanayi, teknoloji ve kültürel miras ile de bağlantılıdır^{18,23,24}. 20. yüzyılın son çeyreğinden itibaren, turistler/gezginler sadece yabancı ülkeleri, şehirleri, kültürel mirası, doğal güzellikleri görmekle yetinmemişler ayrıca özel konulu geziler yapmaya başlamışlardır. Bir yerin jeo-çeşitliliği hakkında bilgi edinmek ve anlamak amacıyla estetik değerlendirmenin ötesinde yapılan jeoloji turizmi (jeo-turizm)¹⁷ giderek önem kazanmıştır. Böylelikle 21. yüzyılın başlarından günümüze değin, jeo-turizmi teşvik amacı ile "jeo-çeşitlilik" korunarak "jeo-sitler" ve doğal anıtlar öne çıkmıştır. Bu kavramların bazılarının tanımlarına, birbirleri arasındaki farklara göz atalım.

Yerküredeki hava, su, toprak, jeoloji ve tüm canlı nesneleri içine alan doğal varlıkların birikimi ya da stoğu doğal sermaye olarak tanımlanmıştır¹⁴. Doğal sermayenin canlı olmayan bileşeni jeolojik çeşitlilik (jeo-çeşitlilik), -buradaki "jeoloji" en geniş manasında kullanılarak- yerkürenin bütünü veya bir kısmını oluşturan farklı malzemeler ve süreçlerdir. Jeolojik çeşitlilik, ekosistemin üstüne kurulan temel altlık olduğundan biyolojik çeşitlilik ile doğrudan ilişkilidir²⁹. Gelecek kuşaklara miras için korunması gerekli doğal/çevresel/kültürel değerler kadar jeo-çeşitlilik de bu manada önem taşımaktadır. Bu tanımlamalar, jeo-çeşitliliği oluşturan malzemelere hiç dokunula-



Doç. Dr. Taşkın Deniz Yıldız

Avukat, Maden Yüksek Mühendisi

Avukat, Doç. Dr. Taşkın Deniz Yıldız, 2014'den bu yana ATÜ Maden Müh. Bölümü'nde çalışmaktadır. 11/08/2022 tarihinde Doçent ünvanını almıştır. "Scientific Reports" ve "Resources Policy" Dergilerinin yayın kurulu üyesidir. 100'ün üzerinde akademik yayını bulunmaktadır. WOS kategorisinde 24, diğer indekslerde 14 uluslararası makalesi, Scopus'ta 1 kitap & 9 kitap bölümü, diğer indeksli 3 kitabı ve 1 kitap bölümü, 28 bildirisi, ve ~70 sektörel dergi makalesi yayınlanmıştır.

mayacağı anlamına gelmemektedir. İnsanoğlu sanayi, enerji ve inşaat hammaddeleri olarak jeo-çeşitliliği oluşturan malzemelerden yararlanır. Jeo-çeşitliliğin bu unsurları, BM Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'ne ulaşılmasında esas teşkil eden doğal kaynaklar arasında bulunmaktadır¹². Jeo-çeşitlilik ayrıca, planlama açısından, doğa korumayı sürdürülebilir arazi yönetimi ile bütünleştirmeye yardımcı olmaktadır^{21,31}. Jeomiras/jeolojik miras, bunların korunmasını ve uygun yönetimini haklı çıkaran önemli bir değere sahip olan mineralleri, kayaları, toprakları, fosilleri ve yer şekillerini tanımlamak için kullanılan bir terimdir. Bu miras, özellikle bu önemli fiziksel nesneleri üretmeye devam eden jeolojik süreçleri içerir². Kültür, eğitim, bilim veya estetik açıdan önemli görülen jeo-çeşitlilik unsurları jeolojik mirası (jeomiras) oluşturur³. Bunlar, bilim insanları için dünya tarihini tespit etmede önem taşımaktadır veya önem taşıma potansiyellerine sahiptir^{14,16}. Bulundukları alanlar ise "jeosit" olarak adlandırılmaktadır²⁶. Jeomirası içeren nesneler, özellikle insan eylemleri nedeniyle risk altında olabilir. Bu nedenle, jeomirasın korunması ve muhafazası için hem uluslararası hem de ulusal düzeyde özel politikalara ihtiyaç vardır^{2,30}. Tarihsel, arkeolojik yerler gibi jeomiras varlıkları kadar jeo-çeşitliliği oluşturan süreçler, özellikler de koruma altına alınmaktadır. Jeomiras, insanlar tarafından tüketilen doğaya dikkat çeker ve doğa korumayı destekler^{13,20}. Doğal olarak nadirlikleri, temsil edilebilirlikleri, estetik kaliteleri ya da kültürel değerleri yönünden önemleri sebepleriyle alışılmamış ya da sıra dışı değerlere sahip olan bir ya da birden fazla sayıda özel doğal yapıyı içine



alanlar ise “doğal anıt” olarak isimlendirilir¹⁵. IUCN (Dünya Doğayı Koruma Birliği), bir doğal yapının doğal anıt/özellik olarak sınıflandırılabilmesi için jeolojik ya da jeomorfolojik özellik, kültürel olarak etkilenmiş doğal özellik, doğal kültürel yer veya ekoloji ile bağlantılı kültürel yer içermesi gerektiğini belirtmektedir³⁵. Bir veya birden fazla jeositi içeren ve turistik amaç için kullanılmaya uygun alanlara ise “Jeopark” adı verilmektedir²⁶. BM’nin bilim, kültür ve eğitim kuruluşu olan UNESCO’nun belirlediği kurallara uygun olduğu kabul edilen jeomiras alanları Dünya Mirası Listesine alınmaktadır. Belirlenmiş ilkeler doğrultusunda gelişen ulusal jeoparklar da Küresel Jeopark Ağı’na katılmaktadır³⁴.

UNESCO’nun küresel jeoparklar ağına dahil edilmesi, bir jeoparkın içerdiği benzersiz jeolojik mirasların korunmasını sağlayabilmekte, sürdürülebilir turizm gelişimi için yeni fırsatlar yaratabilmektedir. Çünkü, böyle bir jeopark turistlerin büyük ilgisini çekmektedir. Ayrıca bu sayede, turizm hizmetleri, konaklama, yemek, yeni yollar inşa edilebilmektedir. Bu faaliyetlerin özellikle peyzaj ve yerel nüfus üzerinde önemli bir etkisi vardır. UNESCO rehberliği, siyasi durumundan yararlanarak veya sosyal-ekonomik grupların kısa vadeli çıkarlarını değiştirerek alanların zenginliğinden aşırı yararlanmaya izin vermemektedir^{8-9,22}. Jeoturizm için alanların erişilebilirliğinin belirtilmesi, turizm gelişiminin önemli bir aşamasıdır. Mekansal analizlere dayalı olarak, jeolojik alanların erişilebilir hale getirilmesinin koşulları ve sınırlamaları doğa koruma açısından değerlendirilebilmektedir. Farklı çevresel kaynakların kullanım sınırlarını belirlemek ciddi bir zorluktur. Zira, geleceğin jeopark alanları içerisinde turizm yanı sıra, yerel düzeyde madencilik², tarım ve enerji yatırımları gibi başka faaliyetler de yapılabilmektedir⁷.

3. Sonuç

UNESCO'ya aday bir jeopark, peyzaj çeşitliliğinin korunmasını sağlayan kurallara ve benzersiz mostralara ile jeolojik süreçlerin belgelenmesi, sergilenmesi ve açıklanması kurallarına göre düzenlenmelidir. Jeolojik mirasın korunması için farkındalığın artırılması ve uygun önlemlerin alınması gerekmektedir. Ekonomik faaliyetler, sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde vatandaşların çevre bilincini artıracak ve turizmin profesyonel hizmetinde yeni işlevler yaratacak doğrultuda yönlendirilmelidir. Jeopark planları, yalnızca çevrenin benzersiz değerlerini göstermemeli, aynı zamanda çevrenin bu son derece değerli unsurlarının korunması gerekliliği konusunda yerel toplumun ve turistlerin farkındalıklarını artırmak için gereken altyapı ve eğitim faaliyetlerinin sağlanmasını içermelidir^{5,8,10,27,28}. Jeomiras ve jeopark ekosistemi için sürdürülebilir madencilğe, çevre dostu jeoturizm faaliyetlerine, ve tüm paydaşların entegrasyonu ile kapsayıcı ve bütünsel bir yaklaşıma ihtiyaç vardır³².

Jeoçeşitliliğin ve jeomirasın etkin bir şekilde yönetilmesi, farklı alanlarda bütünleştirici, çok disiplinli yaklaşımlar gerektirir. Korumayı, ulusal veya yerel yöneticilerinin katılımını ve yeterli mevzuatın varlığını gerektirir. Jeomirasın korunmasında akademi, kamu idareleri ve toplum arasındaki işbirliğini içeren entegre bir yaklaşıma ihtiyaç bulunmaktadır¹¹. Jeomiraslar, tabiat varlıkları kapsamında değerlendirilebilir^{20,25}. Jeositlerin de bulunduğu doğal varlıklarla kültürel varlıkların bulunduğu bölgelerde ulusal kanun ve yönetmeliklerle uluslararası sözleşmelere uygun olarak sürdürülen bilimsel tanımlama işlemleri halen devam eden dinamik bir süreçtir. Bu işlemlerde her bir alanda konunun uzmanları tarafından ayrıntılı çalışmalar yapılmak zorundadır. Birçok ülkede kültürel varlıklar konusunda koruma bilinci ve yasal önlemler belirli bir seviyeye gelmiş olsa da, doğal varlıklar halen aynı şansa sahip bulunmamaktadır⁴.

Maden ve jeoloji miraslarının Dünya Mirası Listesi'ne girebilmesi çok güç, ve jeosit/jeopark olarak tanın-



maları zorken bu mirasların dünyaca tanınır hale gelmesi kısa zamanda olabilecek bir şey değildir. Bu konuda ilk yapılması gerekenler söz konusu listeye girilmesinin hedeflenerek daha fazla zaman ayırmak, var olan maden/jeoloji miraslarının yitirilmeden korunması ve yeniden kullanımları için uygun proje çalışmalarına başlamak²⁵, bu doğrultuda bu projelere ödenek ayrılması olmalıdır. Ülkemizde ETKB ile Kültür ve Turizm Bakanlığı'nın ortak bir çalışma komisyonunda bu projeler için gereken faaliyetler organize edilebilir³⁶.

Not: Bu makale, yazarın ilk kez 2022 yılında İksad Yayınevinde yayınlanan *"Türkiye'ye örnek bir endüstriyel miras: Lavrion Teknoloji ve Kültür Parkı"* başlıklı Türkçe kitabının ve bu kitabın geliştirilmesi ve revize edilmesi suretiyle Taylor & Francis Yayınevinde *"Developing Industrial and Mining Heritage Sites: Lavrion Technology and Cultural Park, Greece"* başlıklı İngilizce yayınlanan kitabının Türkçe bir kısmıdır³⁶⁻³⁸. Bir sonraki dergi sayısında konunun devamı niteliğinde yazarın "Endüstriyel ve Madencilik Miras Turizmi, Madencilik Müzeleri" başlıklı makalesi yayınlanacaktır.

Yazının kaynakçasına ulaşmak için
karekodu taratabilirsiniz.



HÜSAMLAR YENİDEN



Hüsamlar eski maden sahasının doğaya geri kazandırılması çalışmaları kapsamında, son **2 yılda 576 hektar alanda 250 bin fidan ve bitki diktik.**



HÜSAMLAR 2025

YENİKÖY KEMERKÖY
Yerli Kaynak Güçlü Enerji

HÜSAMLAR 2040

NADİR TOPRAK ELEMENTLERİ PAZARININ 2025–2035 DÖNEMİ KÜRESEL YÖNELİMİ VE ZENGİNLEŞTİRME YÖNTEMLERİ - II

Pazarda öne çıkan başlıca eğilimler, arz güvenliğini artırmaya ve bağımlılık risklerini azaltmaya yönelik stratejilere işaret etmektedir. Özellikle ABD ve Avustralya gibi batı pazarlarında, hükümet teşvikleri ve özel sektör yatırımlarıyla desteklenen yerli nadir toprak madenciliği ve işleme kapasitesi geliştirme girişimleri hız kazanmıştır. Bu çeşitlendirme çabaları, küresel tedarik zincirlerinin daha dayanıklı hâle getirilmesini amaçlamaktadır.

Buna ek olarak, kentsel madencilik ve kullanım ömrünü tamamlamış mıknaatıslardan nadir toprak geri kazanımı, giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Aynı zamanda, nadir toprak içeriğini azaltan doğrudan tahrikli motor tasarımları ve alternatif mıknaatıs malzemelerine yönelik Ar-Ge çalışmaları, kaynak verimliliğini artıran tamamlayıcı stratejiler olarak öne çıkmaktadır. Bununla birlikte, nadir toprak içermeyen motor teknolojilerinde devrim niteliğinde bir ilerleme sağlanması veya mevcut üretim bölgeleri dışında ekonomik açıdan uygulanabilir büyük ölçekli yeni yatakların keşfedilmesi, orta ve uzun vadede piyasa dinamiklerini köklü biçimde değiştirme potansiyeline sahiptir.

Bu dinamikler doğrultusunda, nadir toprak elementleri pazarı; güçlü talep dinamikleri, yapısal arz kısıtları ve hızla evrilen teknoloji trendleri arasında dengelenen karmaşık bir dönüşüm süreci yaşamaktadır. Bu çok boyutlu yapı, NTE'leri yalnızca büyüyen bir emtia pazarı değil, aynı zamanda küresel enerji ve teknoloji politikalarının stratejik bir bileşeni hâline getirmektedir.

Madencilik ve işleme aşamalarında nadir toprak elementlerine özgü tedarik zinciri karmaşıklığı, yalnızca cevher üretimiyle sınırlı olmayan; çok aşamalı ayırma, saflaştırma ve kalite kontrol süreçlerini içeren yüksek teknik gereksinimlerden kaynaklanmaktadır. Özellikle solvent ekstraksiyonu, iyon değişimi ve ileri hidrometalurjik ayırma teknolojileri, yüksek sermaye yatırımı, proses bilgisi ve operasyonel hassasiyet gerektirmekte; bu durum, entegre nadir toprak tedarik



Ayşe ERDEM

Maden Mühendisi

İnönü Üniversitesi Maden Mühendisliği mezunu. 1997-2023 yılları arası MTA'da cevher hazırlama ve zenginleştirme alanında saha ve Ar-Ge projelerinde yürütücü/araştırmacı olarak çalıştı. Kömür, grafit ve nadir toprak elementlerinde ileri zenginleştirme yöntemleri geliştirdi. 2023 yılı itibarıyla emekli olduktan sonra da cevher zenginleştirme alanında, akademi ve sanayi iş birliklerine dayalı uygulamalı Ar-Ge çalışmalarıyla bilgi birikimini yeni kuşak projelere aktarmaya devam etmiştir. 24 bilimsel yayını ve UMREK Yetkin Kişi unvanı bulunuyor.

zincirleri ve kapsamlı kalite güvence sistemleri kurma kapasitesi sınırlı olan alt kademe üreticiler için önemli bir bariyer oluşturmaktadır.

Buna ek olarak, nadir toprak işleme süreçlerinde ortaya çıkan radyoaktif yan ürünler, asidik atık akışları ve yüksek hacimli proses suları, gelişmiş çevre yönetim protokollerinin zorunlu olarak uygulanmasını gerektirmektedir. Uluslararası çevre standartlarına uyum, atık bertarafı, kapalı devre su kullanımı ve emisyon kontrol sistemleri gibi uygulamalar, özellikle gelişmekte olan bölgelerde faaliyet gösteren üreticiler açısından ciddi teknik ve finansal yükler yaratabilmektedir. Bu durum, söz konusu bölgelerde nadir toprak değer zincirine girişin sınırlandırılmasına ve küresel pazara erişimde yapısal eşitsizliklerin derinleşmesine yol açmaktadır.

Ayrıca, nadir toprak elementlerinin performans kritik uygulamalarda kullanılabilmesi için gerekli olan saflık, iz element kontrolü ve aynı performans özelliklerini sürekli karşılayabilme gereksinimleri, tedarik



zincirinin her aşamasında ileri seviye izlenebilirlik ve kalite güvence sistemlerini zorunlu kılmaktadır. Bu altyapı eksikliği, alt kademe üreticilerin yüksek katma değerli miktatsız, alarım ve ileri malzeme pazarlarına entegrasyonunu zorlaştırmakta; onları çoğunlukla düşük katma değerli ara ürünlerle sınırlı bir üretim konumuna itmektedir.

FİZİKSEL VE FİZİKOKİMYASAL ZENGİNLEŞTİRME YÖNTEMLERİ

Nadir toprak cevherleri, jeokimyasal özellikleri ve iyonik yarıçap benzerlikleri nedeniyle doğada çoğunlukla tek bir mineral fazı hâlinde değil, kompleks ve çok fazlı mineralojik yapılar içerisinde dağılmış olarak bulunur. Bastnazit, monazit, ksenotim gibi başlıca nadir toprak mineralleri; gang mineralleriyle iç içe bir bağlanma sergiler ve çoğu zaman ince taneli dokularla karakterizedir. Bu durum, nadir toprak elementlerinin ekonomik olarak kazanımını zorlaştırmakta ve yalnızca kimyasal yöntemlere dayalı doğrudan rafinasyon yaklaşımlarını verimsiz ve maliyetli hâle getirmektedir.

Bu nedenle, nadir toprak cevherlerinin değerlendirilmesinde fiziksel ve fizikokimyasal zenginleştirme yöntemleri, cevher hazırlamadan rafinasyona kadar uzanan entegre akım şemalarının vazgeçilmez bir bileşeni olarak kabul edilmektedir. Fiziksel zenginleştirme prosesleri; cevherin mineralojik yapısına bağlı olarak, tenör yükseltme, gang uzaklaştırma ve kimyasal işlemlere uygun besleme malzemesi oluşturma işlevlerini üstlenir. Özellikle düşük tenörlü ve kompleks yapılı cevherlerde, bu aşama toplam proses ekonomisini ve başarısını doğrudan etkileyen, kritik bir rol oynar.

Fiziksel yöntemlerle ön zenginleştirme:

- Hidrometalurjik ve pirometalurjik rafinasyon yükünü azaltır,
- Çevresel ayak izi ve atık hacmini düşürür,
- Enerji ve kimyasal sarfiyatını minimize eder.

Manyetik ayırma, özellikle bastnazit, monazit ve ksenotim gibi nadir toprak minerallerinin paramanyetik veya zayıf ferromanyetik özelliklerinden

yararlanarak uygulanmaktadır. Elektrostatik ayırma ise mineraller arasındaki elektriksel iletkenlik ve yüzey yüklenme davranışındaki farklılıklara dayalı olup, çoğunlukla kuru ortamda, ön zenginleştirme amacıyla tercih edilmektedir. Gravite yardımıyla ayırma yöntemleri ise yüksek özgül ağırlığa sahip nadir toprak minerallerinin, daha hafif gang minerallerinden ayrılmasında etkili olmakla birlikte, bu yöntemlerin verimliliği genellikle iri ve orta tane boyutlarıyla sınırlıdır.

Plaser yataklarda bulunan nadir toprak elementlerinin kazanımında ise kuru ve yaş fiziksel yöntemlerin birlikte kullanıldığı karma proses akışları öne çıkmaktadır. Bu yataklarda NTE mineralleri genellikle ağır mineral fraksiyonu içerisinde yer almakta olup, gravite ayırma teknikleri başlangıç aşamasında etkin sonuçlar verebilmektedir. Ancak tane boyutunun küçülmesiyle birlikte, özellikle $-100 \mu\text{m}$ altındaki ince fraksiyonlarda, yerçekimi temelli yöntemlerin ayırma verimi önemli ölçüde düşmektedir. Bu boyut aralığında, yüzey özelliklerine dayalı ayırma mekanizması sunan flotasyon yöntemi, nadir toprak minerallerinin zenginleştirilmesinde baskın teknik hâline gelmektedir. Flotasyon prosesi, özellikle bastnazit ve monazit gibi minerallerin seçici olarak kazanılmasında en yaygın kullanılan yöntemdir. İnce taneli yapıya sahip ($-100 \mu\text{m}$) nadir toprak elementi

cevherlerinde flotasyon, uygun kollektör ve bastırıcı kombinasyonları ile yüksek konsantre verimi ve kabul edilebilir tenörler elde edilmesini mümkün kılar. Bu yönüyle flotasyon, nadir toprak cevher zenginleştirmesinde kilit teknoloji konumundadır.

Fiziksel zenginleştirme ile elde edilen nadir toprak konsantreleri, son aşamada asit liçi, çözücü ekstraksiyon veya iyon değişimi gibi hidrometalurjik işlemler için uygun bir hammadde oluşturur. Böylece fiziksel ve kimyasal yöntemlerin birlikte kullanıldığı bu entegre yaklaşım, hem teknik verimliliği hem de ekonomik sürdürülebilirliği artıran bir çözüm sunar.

Sonuç olarak, nadir toprak cevherlerinin kompleks mineralojik doğası göz önüne alındığında, zenginleştirme yöntemleri yalnızca yardımcı bir işlem değil; tüm üretim zincirinin başarısını belirleyen temel bir mühendislik aşamasıdır. Bu bağlamda, fiziksel zenginleştirme tekniklerinin doğru seçimi ve optimizasyonu, nadir toprak projelerinin kritik tasarım kriterleri arasında yer almaktadır.

Manyetik Ayırma

Manyetik ayırma, nadir toprak elementleri (NTE) içeren cevherlerin zenginleştirilmesinde, mineral fazlarının manyetik duyarlılık farklılıklarına dayanan temel fiziksel ayırma yöntemlerinden biridir. Bu yöntemde, hedef mineral ile gang mineralleri arasındaki manyetik özellik farklılıkları kullanılarak selektif bir ayırma gerçekleştirilir. Mineraller manyetik alanlara verdikleri tepkilere göre diyamanyetik, paramanyetik ve ferromanyetik olmak üzere üç ana grupta sınıflandırılmaktadır.

Diyamanyetik mineraller negatif manyetik duyarlılığa sahip olup uygulanan manyetik alandan itilirken, paramanyetik mineraller pozitif manyetik duyarlılık göstererek yüksek alan şiddetine sahip bölgelere doğru çekilir. Ferromanyetik mineraller ise çok daha yüksek manyetik duyarlılık değerlerine sahiptir ve nispeten düşük manyetik alan şiddetlerinde dahi güçlü biçimde manyetize olabilmektedir. Bu nedenle ferromanyetik minerallerin ayrılması, genellikle prosesin erken aşamalarında ve daha düşük alan şiddetlerinde mümkün olmaktadır.

Nadir toprak elementlerinin manyetik davranışı, büyük ölçüde 4f elektron kabuğunun doluluk durumuna bağlıdır. Tamamlanmış 4f alt kabuğuna sahip elementlerde manyetik momentler birbirini söndürürken, kısmen dolu 4f orbitalleri belirgin manyetik



özelliklerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu bağlamda, lantanyum (La), skandiyum (Sc), iterbiyum (Yb), lutesyum (Lu) ve itriyum (Y) dışındaki çoğu nadir toprak elementi güçlü paramanyetik karakter sergilemektedir. Bu özellik, NTE minerallerinin manyetik ayırma yöntemleriyle belirli bir seçicilikle zenginleştirilmesine olanak tanımaktadır.

Jensen ve Mackintosh (1991) tarafından yapılan çalışmalar, ağır nadir toprak elementlerinin (HREE) hafif nadir toprak elementlerine (LREE) kıyasla daha yüksek paramanyetik duyarlılığa sahip olduğunu ortaya koymuştur. Bu durum, mineral bazında ayırma davranışlarına da yansımaktadır. Örneğin, ağır nadir toprak elementi içeriği yüksek olan ksenotim, monazite kıyasla daha yüksek manyetik duyarlılık sergilemekte ve bu fark, manyetik ayırma proseslerinde etkin biçimde kullanılabilir (Ito vd., 1991).

Endüstriyel uygulamalarda manyetik ayırma, çoğunlukla flotasyon öncesi bir ön zenginleştirme veya saflaştırma adımı olarak konumlandırılmaktadır. Özellikle demir içeren ferromanyetik gang minerallerinin (örneğin manyetit) uzaklaştırılması, flotasyon kimyasının etkinliğini artırmakta ve reaktif tüketimini azaltmaktadır. Plaj kumu yataklarından monazit kazanımında, manyetik ayırma ile manyetit uzaklaştırılması ve monazitin manyetik olmayan gang minerallerinden ayrılması, proses verimliliği açısından kritik bir rol oynamaktadır.

Elektrostatik Ayırma

Elektrostatik ayırma, mineral tanelerinin elektrik alanı altındaki iletkenlik ve yük tutma davranışlarındaki farklılıklara dayanan bir fiziksel zenginleştirme yöntemidir. Bu teknikte, yüksek voltajlı bir elektrik alanı uygulanarak mineral partiküllerinin diferansiyel biçimde yüklenmesi sağlanır; yüklenen taneler, elektriksel çekim veya itme kuvvetleri etkisiyle birbirinden ayrılır. Ayırma etkinliği, temel olarak bir mineralin uygulanan elektrik alan altında yük alma, bu yükü tutma ve boşaltma kabiliyeti ile ilişkilidir.

Nadir toprak elementleri içeren cevherlerde elektrostatik ayırma, özgül ağırlık ve manyetik özellikleri birbirine yakın olan mineral fazlarının ayrılmasında önemli bir avantaj sağlamaktadır. Özellikle monazit ve ksenotim gibi NTE minerallerinin, kuvars, feldspat ve zirkon gibi gang minerallerinden ayrılmasında bu yöntem etkin bir şekilde kullanılmaktadır (Zhang ve Edwards, 2012). Bu bağlamda elektrostatik ayırma, manyetik ve gravite yöntemlerinin sınırlı kaldığı

durumlarda tamamlayıcı bir zenginleştirme tekniği olarak öne çıkmaktadır.

Moustafa ve Abdelfattah (2010) tarafından Mısır'daki siyah kum yatakları üzerinde gerçekleştirilen çalışmada, rulo tipi elektrostatik separatör kullanılarak monazit içeren mineral fraksiyonlarının davranışı detaylı biçimde incelenmiştir. Ağırlıkça yaklaşık %0,6 monazit içeren bu yataklarda, separatörün voltaj seviyesi, rulo hızı ve elektrot konfigürasyonu gibi değişkenler optimize edilmiştir. Çalışma sonuçları, monazit tanelerinin büyük bir kısmının tersinir negatif yük kazandığını ve bu nedenle pozitif yüklü elektrotlara doğru çekildiğini ortaya koymuştur. Bu davranış, monazitin elektrostatik ayırma proseslerinde yüksek seçicilikle zenginleştirilebileceğini göstermektedir.

Gravite Yardımıyla Ayırma

Gravite yardımıyla ayırma, mineraller arasındaki özgül ağırlık farklarına dayanan ve mineral zenginleştirme uygulamalarında en eski ve en yaygın kullanılan fiziksel ayırma yöntemlerinden biridir. Bu yöntemde ayırma mekanizması; yerçekimi veya merkezkaç kuvveti, kaldırma kuvveti ve akışkan ortamda oluşan sürüklenme kuvvetlerinin bileşkesi ile tanımlanmaktadır. Ayırma işlemi genellikle su veya viskoz bir akışkan ortam içerisinde gerçekleştirilmekte olup, minerallerin çökme hızlarındaki farklılıklar esas alınmaktadır.

Nadir toprak elementi (NTE) mineralleri, genel olarak 4 ile 7 arasında değişen yüksek özgül ağırlıklara sahip olmaları nedeniyle, kuvars ve feldspat gibi düşük yoğunluklu gang minerallerinden gravite yöntemleriyle etkin biçimde ayrılabilir. Bu özellik, özellikle iri ve orta tane boyutlu NTE cevherlerinde gravite ayırmayı ekonomik ve tercih edilir bir ön zenginleştirme basamağı hâline getirmektedir. Çin'de bulunan Maoniuping NTE yatağında, iri taneli bastnazit minerallerinin sallantılı masalar kullanılarak başarıyla konsantre edilmesi bu yaklaşımın tipik bir endüstriyel uygulamasıdır (Zhang ve Edwards, 2012).

Gravite konsantrasyonu, özellikle plaj kumu (sahil kumu) yataklarının işlenmesinde NTE zenginleştirme için yaygın biçimde uygulanmaktadır. Moustafa ve Abdelfattah (2010) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, Wifley tipi sallantılı masa kullanılarak düşük özgül ağırlıklı gang mineralleri uzaklaştırılmış ve ardından paramanyetik monazit konsantresi elde edilmiştir. Bu aşamayı takiben, ferromanyetik mine-

rallerin uzaklaştırılması amacıyla düşük yoğunluklu manyetik ayırma uygulanmış, böylece gravite ve manyetik ayırma yöntemlerinin tamamlayıcı niteliği ortaya konmuştur.

Gravite yardımıyla ayırma yöntemleri, yalnızca tek başına bir zenginleştirme basamağı olarak değil, flotasyon prosesleriyle entegre biçimde de kullanılmaktadır. Çin'deki Bayan Obo bölgesinde bulunan, silikat gang mineralleri içeren bastnazit ve monazit cevherlerinde gravite ayırma; kaba flotasyon ile temizleme flotasyonu arasına yerleştirilerek, gang yükünün azaltılması ve flotasyon veriminin artırılması amacıyla uygulanmıştır (Chi vd., 2001; Jordens vd., 2013). Bu tür hibrit akım şemaları, proses ekonomisini iyileştiren önemli stratejiler arasında yer almaktadır.

NTE Flotasyonu

Flotasyon, minerallerin yüzey kimyasal özelliklerindeki farklılıklardan yararlanılarak ayrılmasını sağlayan, madencilikte yaygın olarak kullanılan çok amaçlı ve esnek bir zenginleştirme yöntemidir. Özellikle maden işletmeciliği açısından ekonomik kabul edilmeyen düşük tenörlü ve karmaşık yapılı cevherlerin değerlendirilmesinde kritik bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda, nadir toprak elementleri (NTE) minerallerinin flotasyonla kazanımına yönelik çok sayıda çalışma gerçekleştirilmiştir.

Nadir toprak elementlerinin (NTE) flotasyonu, büyük ölçüde mineral yüzeyinde bulunan metal katyonları ile flotasyon toplayıcıları arasındaki kimyasal etkileşimlere dayanmaktadır. Bu bağlamda, hidroksamik asitler ve hidroksamat tuzları, NTE flotasyonunda en yaygın kullanılan ve en yüksek seçiciliği sağlayan şelatlayıcı toplayıcılar olarak öne çıkmaktadır. Hidroksamat toplayıcılar, mineral yüzeyindeki metal katyonlarıyla kompleks oluşturarak yüzeyin hidrofobik hâle gelmesini sağlar ve böylece flotasyon yoluyla ayırmayı mümkün kılar.

Hidroksamat-metal kompleksinin oluşumu, toplayıcı molekülü içerisindeki hidrojen iyonunun metal katyonu ile yer değiştirmesiyle başlamakta ve karbonil grubunun oksijen atomu üzerinden karakteristik bir "halka kapanması" yapısının meydana gelmesiyle tamamlanmaktadır. Oluşan kompleksin kararlılığı, metal katyonunun türüne bağlı olarak değişmekte olup, en kararlı kompleksler geçiş metalleriyle oluşurken, nadir toprak elementleri bu metallerin hemen ardından gelmektedir. Alkali toprak metalleriyle de görece zayıf kompleksler oluşmaktadır. Bu farklılık,

hidroksamat toplayıcıların NTE minerallerinin barit ve kalsit gibi gang minerallerinden ayrılmasında yüksek seçicilik göstermesinin temel nedenlerinden biridir.

Hidroksamat toplayıcıların mineral yüzeyine bağlanması temelde iki mekanizma üzerinden gerçekleşmektedir: kemisorpsiyon ve yüzey reaksiyonları. Kemisorpsiyon, mineral kafesi içerisindeki metal katyonlarının doğrudan hidroksamat iyonlarıyla şelatlanması yoluyla oluşurken; yüzey reaksiyonları, metal katyonlarının hidrolizi sonucu oluşan hidroksil komplekslerinin mineral yüzeyinde yeniden tutunması veya çökmesi ile meydana gelmektedir. Mineral çözünürlüğünün artması, bu süreçlerin kinetiğini hızlandırarak adsorpsiyon yoğunluğunu artırmaktadır.

NTE flotasyonunda özellikle seryum (Ce) elementi belirleyici bir role sahiptir. Bastnazit ve monazit minerallerinde yüksek oranda bulunan Ce, hidroksamat toplayıcılarla en güçlü etkileşimi gösteren nadir toprak elementidir. Yapılan çalışmalar, çözelti ortamında oluşan hidroksillenmiş Ce komplekslerinin mineral yüzeyinde toplayıcı adsorpsiyonu için uygun aktif alanlar sağladığını ortaya koymuştur. Kuantum mekanik temelli simülasyon çalışmaları da, hidroksamatların bu hidroksillenmiş Ce türleriyle kararlı kompleksler oluşturduğunu doğrulamaktadır.

Toplayıcı-mineral etkileşiminin termodinamik karakteri, mineralin çözünürlüğüne bağlı olarak değişmektedir. Bastnazit gibi yarı çözünür minerallerde adsorpsiyon yoğunlukla yüzey çökelmeleri yoluyla ve endotermik karakterde gerçekleşirken, monazit gibi düşük çözünürlüklü minerallerde kemisorpsiyon baskın olup süreç genellikle ekzotermiktir. Bununla birlikte, yüksek toplayıcı dozajlarında adsorpsiyon mekanizmasının değişebildiği ve süreçlerin tekrar endotermik hâle geçebildiği rapor edilmiştir.

Her iki adsorpsiyon mekanizmasının da pozitif entropi değişimi ile karakterize olması, flotasyon sürecinin büyük ölçüde entropi kontrollü olduğunu göstermektedir. Bu nedenle sıcaklık artışı genel olarak adsorpsiyon yoğunluğunu ve flotasyon verimini artırmaktadır. Ancak bu etki, kullanılan hidroksamat türüne ve cevher mineralojisine bağlı olarak değişebilmekte; bazı ticari hidroksamatların yüksek sıcaklıklarda seçicilik kaybına yol açtığı da literatürde rapor edilmiştir.

Alkil hidroksamatların karbon zincir uzunluğu, flotasyon performansını etkileyen bir diğer önemli

parametredir. Orta uzunluktaki alkil zincirleri genellikle daha yüksek verim sağlarken, çok uzun zincirli hidroksamatların flotasyon performansını düşürebildiği belirlenmiştir. Günümüzde labora-

tuvar ölçeğinde alkil hidroksamatlar yaygın olarak incelenirken, endüstriyel ölçekte modifiye edilmiş naftil hidroksamatların bastnazit cevherlerinin flotasyonunda başarıyla kullanıldığı bilinmektedir.

Toplayıcı Türü	Toplayıcı	Gang Mineral	Diğer Kullanılanlar	pH
Hidroksamik	Hidroksamatlar	Barit, Kalsit, Kuvars, Dolomit,	Sodyum Karbonat, Lignin sülfonat	8-9
	C5-C9 alkil	Barit, Florit, Kalsit	Sodyum karbonat, sodyum silikat, sodyum florosilikat	9,3
	Aero 6493	Kalsit, Dolomit, Kuvars		7-9
	H205	Barit, Kalsit		8-10
	Florrea 7510	Dolomit, Kalsit	Sodyum silikat, Guargum	8-9
Karboksilat	Sodyum oleat	Dolomit, Kuvars		4-8
	Benzoik asit		Potasyum alüminyum sülfat	4-5
	Oleik asit	Kalsit, Barit, Selestit	Lignin sülfonat, Sodyum karbonat, sodyum silikat	10
	Linoleik asit			
Fosforik asitler	Flotinor 1682	Dolomit		4-8
	SM15	Kuvars		5-9

Tablo 1. Bastnazit için literatürde kullanılan toplayıcılar (Kaynak: Erdem vd. Int. J. Pure Appl. Sci. 7(2):321-345 (2021))

Nadir Toprak Minerali	Bastırıcılar	Gang
Bastnazit	Sodyum Silikat	Silikat gang, tuz mineralleri (florit, barit, kalsit ve dolomit), demir mineralleri, zirkon, rutil, şörl ve staurolit
	Lignin Sülfonat	Barit
	Sodyum Florür	Sülfür içermeyen mineraller
	Silika Jel	Barit, florit, kalsit

Tablo 2. Bastnazit flotasyonunda kullanılan bastırıcılar

Karboksilat toplayıcılar, hidroksamatların geliştirilmesinden önce nadir toprak elementlerinin (NTE) flotasyonunda endüstriyel olarak en yaygın kullanılan reaktifler olmuştur. Oleik asit, sodyum oleat, uzun zincirli yağ asitleri ve oksitlenmiş petrol türevleri bu grubun başlıca temsilcileridir. Mountain Pass ve Bayan Obo gibi büyük yataklarda birinci flotasyon aşamasın-

da kullanılmalarına rağmen, karboksilatların temel dezavantajı düşük seçicilikleridir. Etkili bir ayırım için yüksek sıcaklık, yüksek reaktif dozajı ve yoğun bastırıcı kullanımı gerekmektedir. Bu nedenle son yıllarda NTE flotasyonuna yönelik çalışmaların büyük çoğunluğu hidroksamat toplayıcılara yönelmiştir.

Bastnazit flotasyonunda sodyum oleatın adsorpsiyon davranışı pH ve sıcaklığa son derece duyarlıdır. Literatürde kemisorpsiyonla maksimum adsorpsiyonun genellikle alkali koşullarda gerçekleştiği, ancak daha yeni çalışmaların pH 4–8 aralığında da yüksek geri kazanım elde edilebildiğini gösterdiği bildirilmektedir. Sıcaklık artışı, oleatın çözünürlüğünü ve bastnazit yüzeyinde adsorpsiyonunu artırarak flotasyonu iyileştirebilmekte, ancak belirli bir sıcaklığın üzerinde gang minerallerinin de yüzmesi nedeniyle seçicilik tekrar düşmektedir. Bu durum, bastnazit yüzeyinde hidroksillenmiş NTE türlerinin yağ asidi adsorpsiyonu için aktif bölgeler oluşturmasıyla açıklanmaktadır.

Monazit ve ksenotim için yağ asidi toplayıcılarının davranışı bastnazitteki göre daha geniş bir pH aralığında etkilidir. Monazitte sodyum oleatın pH 3–11 arasında adsorbe olabildiği, maksimum geri kazanımın ise çalışmadan çalışmaya geçişle birlikte genellikle asidik veya nötr-alkali bölgede ortaya çıktığı rapor edilmiştir. Ksenotim için en yüksek geri kazanımlar çoğunlukla pH 7–9 aralığında gözlenmiştir. Adsorpsiyon mekanizmasının, düşük pH'ta daha çok fizisorpsiyon, daha yüksek pH aralıklarında ise kemisorpsiyon karakteri kazandığı bildirilmektedir. Sıcaklık artışının her iki mineralin flotasyonunu da olumlu etkilediği gösterilmiştir.

Yağ asidi toplayıcıları, özellikle ağır mineral kumları gibi nispeten basit mineralojili yataklarda monazit ve ksenotimin geri kazanılmasında başarılı sonuçlar verebilmektedir. Buna karşın, karmaşık mineralojili cevherlerde genellikle yetersiz kalmakta ve seçicilik problemleri nedeniyle tek başına kullanımları sınırlı olmaktadır. Mount Weld gibi bazı istisnai yataklar için özel bastırıcı ve emülgatör kombinasyonlarıyla karboksilat temelli flotasyon şemaları önerilmiş olsa da bu uygulamaların endüstriyel detayları literatürde sınırlı biçimde yer almaktadır.

Apatit, allanit, kolumbit, fergusonit, steenstrupin, cerit ve zirkon gibi diğer NTE taşıyan minerallerle ilgili çalışmalar oldukça sınırlıdır. Mevcut veriler, karboksilatların bazı karbonat ve fosfat kökenli NTE minerallerinde kabul edilebilir geri kazanımlar sağladığını, ancak silikat ve kompleks yapıli minerallerde genellikle düşük performans gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Genel olarak karboksilat toplayıcılar ucuz, kolay temin edilebilir ve endüstride iyi bilinen reaktifler olmalarına rağmen, düşük seçicilikleri, yüksek sı-

caklık ve bastırıcı gereksinimleri nedeniyle modern NTE flotasyonunda yerlerini büyük ölçüde hidrok-samatlara bırakmıştır. Günümüzde karboksilatlar daha çok basit mineralojili yataklarda, ağır mineral kumlarında veya ön zenginleştirme aşamalarında sınırlı ve tamamlayıcı bir rol üstlenmektedir.

Hidroksamatlar ve karboksilatlardan sonra, nadir toprak elementleri (NTE) flotasyonunda en çok incelenen reaktif gruplarından biri fosforik asit bazlı toplayıcılarıdır. Bu toplayıcıların NTE mineralleriyle etkileşiminin, hidroksamat ve karboksilatlarda olduğu gibi, ağırlıklı olarak kemisorpsiyon mekanizmasıyla gerçekleştiği kabul edilmektedir. Bastnazit ve monazit için geniş bir pH aralığında flotasyonun mümkün olduğu; bastnazit için pH 4–9, monazit için ise pH 4–11 aralığında anlamlı geri kazanımlar elde edilebildiği raporlanmıştır. Ancak genel olarak fosforik asit bazlı toplayıcılar, hidroksamatlara kıyasla daha düşük seçicilik göstermektedir.

Toplayıcıların seçiciliği, metal–toplayıcı etkileşiminde rol oynayan oksijen atomlarının elektron verici karakteriyle ilişkilendirilmektedir. Hidroksamatlarda oksijen atomlarının bağlı olduğu azotun daha elektronegatif olması, karboksilatlarda karbonun ve fosforik asitlerde fosforun daha düşük elektronegatiflik göstermesi nedeniyle, fosforik asit bazlı toplayıcıların metal katyonlarıyla daha güçlü fakat daha az seçici kompleksler oluşturduğu düşünülmektedir. Bu durum, fosforik asit toplayıcılarının genellikle düşük seçicilik göstermesinin temel nedeni olarak açıklanmaktadır.

Bu dezavantaja rağmen, bazı çalışmalarda fosforik asit bazlı toplayıcıların belirli yatak tiplerinde başarılı sonuçlar verdiği gösterilmiştir. Ağır mineral kumları birikintilerinde yapılan çalışmalarda, fosforik asit toplayıcılarının yağ asitlerine kıyasla monazit ve ksenotimin geri kazanımında daha iyi seçicilik sağlayabildiği ve daha düşük alkalinite koşullarında flotasyonun mümkün olduğu bildirilmiştir. Hidroksamat ve fosforik asit bazlı toplayıcıların karşılaştırıldığı bazı yataklarda her iki reaktif grubunun benzer seçicilik sunduğu, ancak fosforik asit içeren şemaların zirkon ve gittensit gibi NTE taşıyan minerallerin geri kazanımında daha avantajlı olduğu gösterilmiştir. Ayrıca, fosforik asit esterlerinin bazı özel yataklarda (örneğin eudialit içeren yataklar) etkili toplayıcı olarak kullanılabildiği raporlanmıştır.

Genel olarak fosforik asit bazlı toplayıcılar, geniş pH aralığında çalışabilmeleri ve bazı özel mineralojilerde

avantaj sağlamalarına rağmen, düşük seçicilikleri nedeniyle NTE flotasyonunda yaygın ve birincil toplayıcılar haline gelememiştir. Bu nedenle modern NTE flotasyonunda çoğunlukla hidroksamatlar tercih edilmekte, fosforik asit bazlı toplayıcılar ise daha çok belirli yatak tiplerinde veya tamamlayıcı reaktif olarak sınırlı uygulama alanı bulmaktadır.

Nadir toprak elementleri (NTE) flotasyonu kapsamında incelenen diğer toplayıcı grupları arasında alkil sülfatlar, sülfonatlar, aminler, iyonik sıvılar ve çeşitli özel toplayıcı karışımları yer almaktadır. Bu reaktifler, klasik hidroksamat, karboksilat ve fosforik asit bazlı toplayıcılara alternatif olarak araştırılmış, ancak çoğu sınırlı seçicilik veya endüstriyel uygulanabilirlik sorunları nedeniyle yaygın kullanım alanı bulamamıştır.

Alkil sülfatların özellikle monazit flotasyonunda etkili olabildiği bildirilmiştir. Bazı çalışmalar, monazitin izoelektrik noktasının altında (yaklaşık $pH \leq 4$) alkil sülfatlarla iyi yüzdüğünü ve bunun elektrostatik çekimle gerçekleştiğini ileri sürmüştür. Bununla birlikte, daha geniş pH aralığında ($pH 3-11$) yüksek geri kazanımlar bildiren çalışmalar da mevcuttur. Bu durum, yalnızca elektrostatik etkileşimle açıklanamayan, kısmen kemisorpsiyon karakteri taşıyan daha karmaşık bir mekanizmaya işaret etmektedir. Sülfonatlar da özellikle asidik pH koşullarında monazit için toplayıcı olarak denenmiştir.

Amin bazlı toplayıcılar, izoelektrik noktasının üzerindeki pH değerlerinde fiziksel adsorpsiyon yoluyla NTE minerallerinin geri kazanılmasında kullanılmıştır. Monazit, allanit, fergusonit ve eudialit gibi mineraller üzerinde yapılan çalışmalarda aminlerin belirli pH aralıklarında etkili olabildiği, ancak genellikle yüksek dozaj gerektirdiği ve seçiciliğinin sınırlı kaldığı görülmüştür. Gang minerallerinin NTE mineralleriyle benzer yüzey yükü ve kimyasal özellikler göstermesi nedeniyle, esas olarak fizisorpsiyona dayanan bu tür toplayıcılarla seçici ayırım yapmak zorlaşmaktadır. Bu nedenle aminler ve benzeri toplayıcılar endüstriyel ölçekte yaygın uygulama alanı bulamamıştır.

Son yıllarda iyonik sıvılar, NTE ekstraksiyonu ve ayrılmasındaki potansiyelleri nedeniyle flotasyon toplayıcısı olarak da test edilmiştir. Bazı iyonik sıvıların, özellikle monazit ve bastnazit için hidroksamatlara kıyasla daha yüksek seçicilik gösterebildiği rapor edilmiştir. Ancak bu toplayıcıların da kalsit ve dolomit gibi gang minerallerini önemli ölçüde yüzdürmesi,

elde edilen kazanımların pratik değerini sınırlamaktadır. Benzer şekilde, bazı fosfonat türevi iyonik sıvıların bastnazit için etkili olduğu gösterilmiş olsa da, gang minerallerine karşı daha yüksek afiniteleri seçicilik sorununu devam ettirmektedir. Toplayıcı karışımları ve emülsiyonları da NTE flotasyonu için denenmiştir. Özellikle bastnazit flotasyonunda ikincil aminle modifiye edilmiş sülfonatlanmış yağ asidi gibi karma reaktif sistemlerinin kullanıldığı çalışmalar mevcuttur. Bununla birlikte, bu yaklaşımlar da genellikle yatağa özgül kalmakta ve genelleştirilebilir, evrensel bir çözüm sunmamaktadır.

Genel olarak, NTE'nin gerçek cevher sistemlerinde gangdan başarılı biçimde ayrılması, çoğu zaman tek başına toplayıcı seçimiyle mümkün olmamakta; hamurun iyonik bileşimini düzenleyen, gang minerallerini bastıran veya NTE minerallerini aktive eden çeşitli modifiye edici ajanların kullanımını gerektirmektedir. Flotasyon performansı, özellikle suyun sertliği ve çözeltide bulunan Ca^{2+} , Mg^{2+} ve Sr^{2+} gibi katyonlardan güçlü biçimde etkilenmektedir. Yarı çözünebilen kalsit, dolomit, florit ve selestit gibi gang minerallerinden çözeltiye geçen bu katyonların toplayıcıları tükettiği ve bunun düşük konsantre kalitesi ile düşük NTE geri kazanımına yol açtığı gösterilmiştir. Bu nedenle sodyum silikat, sodyum karbonat, lignin sülfonatlar, sodyum florosilikat, nişasta, sodyum sülfür ve sodyum oksalat gibi çok sayıda yardımcı reaktif, NTE flotasyon şemalarında tamamlayıcı ve kritik bir rol oynamaktadır.

Sonuç olarak, NTE flotasyonunda toplayıcıların etkinliği; mineral türü, yüzey kimyası, metal katyonu türü, sıcaklık ve toplayıcı yapısı gibi çok sayıda parametrenin birlikte değerlendirilmesini gerektirmektedir. Bu karmaşık etkileşim ağı, yüksek seçicilik ve verim elde edebilmek için flotasyon koşullarının mineralojik temelde optimize edilmesinin zorunlu olduğunu göstermektedir.

KAYNAKLAR

- Jensen, Jens, and Allan R. Mackintosh. *Rare earth magnetism: structures and excitations*. Oxford University Press, 1991.
- Ito, T. "The MMAJ rare earth R&D project." *Materials Science Forum*. Vol. 70. Trans Tech Publications Ltd, 1991.
- Zhang, J. and Edwards, C. (2012). *A review of rare earth mineral processing technology*. 44th Annual Meeting of the Canadian Mineral Processors (s. 79-102). CIM, Ottawa.
- Moustafa, Mohamed I., and Nasr A. Abdelfattah. "Physical and chemical beneficiation of the Egyptian beach monazite." *Resource geology* 60.3 (2010): 288-299.
- Chi, R., et al. "Beneficiation of rare earth ore in china." *Light Metals 2001 as held at the 130 th TMS Annual Meeting*. 2001.
- Jordens, Adam, Ying Ping Cheng, and Kristian E. Waters. "A review of the beneficiation of rare earth element bearing minerals." *Minerals Engineering* 41 (2013): 97-114.
- Erdem, Ayşe, et al. "Nadir Toprak Minerallerinin Fiziksel Ayrılması ve Flotasyonu: Derleme." *International Journal of Pure and Applied Sciences* 7.2 (2021): 321-345.

TÜRKİYE OFİYOLİTLERİNDE KROMİT CEVHERLEŞMELERİNİN JEODİNAMİK KÖKENİ, YAPISAL KONTROLÜ VE METALOJENİK ÖNEMİ

Ofiyolitler, okyanusal litosferin kıtasal kabuk üzerine tektonik süreçler sonucu yerleşmesi (obduksiyon) ile oluşan ve üst manto ile okyanusal kabuğun temsil edildiği önemli jeolojik birimlerdir. Türkiye yüzölçümünün yaklaşık %17,3'ünü oluşturan bu kompleksler, özellikle ultramafik bileşenleri içerisinde ekonomik açıdan önemli kromit yataklarını barındırmaktadır.

Bu çalışmada Türkiye ofiyolitlerinin magmatik evrimi, tektonik yerleşim modelleri ve kromit yataklarının (stratifform ve podiform tip) oluşum mekanizmaları jeodinamik bir perspektif çerçevesinde değerlendirilmiştir. Ayrıca kromit cevherleşmelerinin litostatigrafik konumu, yapısal kontrolü ve metalojenik özellikleri analiz edilerek Türkiye'nin küresel krom potansiyeli tartışılmıştır.

Türkiye'deki kromit yataklarının büyük bölümü podiform tipte olup, bu yataklar genellikle manto kökenli peridotitlerin tektonik olarak yerleşmiş kesimleri içerisinde gelişmektedir. Bu durum, Alp-Himalaya orojenik kuşağındaki ofiyolitik komplekslerin metalojenik açıdan önemini artırmaktadır. Bu kuşak boyunca gelişen ofiyolit yerleşimleri geniş ultramafik kayalar toplulukları oluşturmuş ve buna bağlı olarak önemli krom potansiyelinin gelişmesine olanak sağlamıştır.

2. Magmatik Köken ve Petrografik Sınıflandırma
Magmaların kimyasal bileşimi, içerdikleri mineral fazlarını ve metalojenik potansiyellerini belirler. Kromit mineralizasyonu, fraksiyonel kristallenme süreçleri boyunca yalnızca yüksek magnezyum ve düşük silis içerikli peridotitik (ultramafik) magmalarda ekonomik yoğunluğa ulaşır (Tablo.1).



Muzaffer ÖZOKTAY

Jeoloji Mühendisi

1946 doğumlu Muzaffer Özoktay, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Tabii İlimler ve Jeoloji lisansının ardından Jeoloji Mühendisi unvanını almıştır. Mesleki bilgi ve deneyimini alanında önemli isimlerden edinen Özoktay, 1970'ten bu yana krom sektöründe çalışmış, 2013'ten itibaren kromit arama ve madencilik alanında danışmanlık vermektedir.

Magma Türü	Köken	İlişkili Jeolojik Ortam
GRANİTİK	Asidik	Kıtasal Kabuk / Intruzif
SIYENİTİK	Asidik	Kıtasal Kabuk / Intruzif
DİYORİTİK	Yarı Asidik	Ada Yarı Magmatizması
BAZALTİK	Bazik	Okyanus Tabanı / Yayılım Merkezleri
PERİDOTİTİK	Ultramafik	Ofiyolitik İstif / Üst Manto

2. Magmatik Köken ve Petrografik Sınıflandırma

1 sayfanın sonunda

Tablo 1: Mağma Türleri



3. Ofiyolit Dizisinin Yapısal Mimarisi

İdeal bir ofiyolit istif (1972 Penrose konferansı tanımlaması), okyanusal litosferin dikey kesitini yansıtır. Yukarıdan aşağıya doğru Tablo.2’de görülen birimler gözlenir.

İDEAL OFİYOLİT DİZİLİMİ		
OFİYOLİT DİZİLİMİ	1- Sedimantar Örtü	Pelajik Çökeller ve Radyolaritler
	2- Yastık (Pillow) Lavlar	Denizaltı Efüzyif Volkanizması
	3- Levha Dayık Kompleksi	Besleyici Kanallar
	4- Buzuk Gabrolar	Kristalleşme Üst Sathaları
PERİODİT	5- Ultramafik Kümlenler	Kristal çökeltmeyle Olusan Tabakalı Birimler
	6- Geçiş (Transition) Zonu - Moho	Dünya Ağırıldı Geçiş Evresi
	7- Manto Tektonikleri	Plastik Deformasyon uğramış Peridotitler

2. çi sayfada 3. Ofiyolit Dizisinin Yapısal Mimarisi Bölümünde

Tablo 2: Ofiyolit Dizilimi

4. Kromit Yataklarının Genetik Sınıflandırılması

4.1. Stratiform (Tabakalı) Yataklar

Kratonik alanlardaki büyük sokulumlarda, magma-
nın duraylı (in-situ) koşullarda yavaşça soğumasıyla
oluşurlar.

- **Karakteristik:** Yatay devamlılığı yüksek, tabakalı yapılar.
- **Belli başlı Önemli Örnekler:** Bushveld (Güney Afrika), Great Dyke (Zimbabve), Kempirsai (Kazakistan).

Not: Türkiye’de *stratiform krom yatakları bulunma-
makta*; kümülat serilerindeki benzer yapılar sıklıkla
bu tipte karıştırılmaktadır.

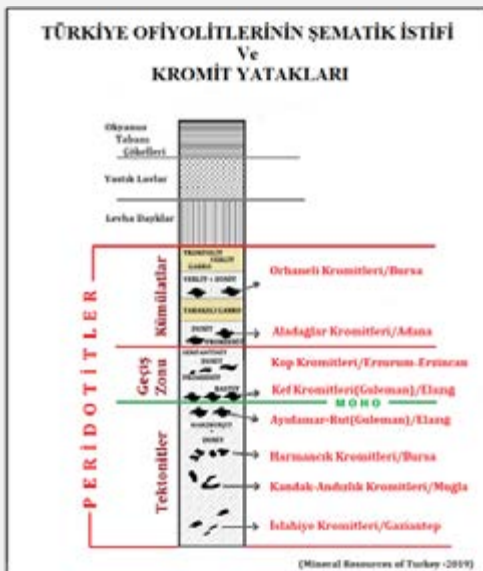
4.2. Podiform (Merceksi ve Pods) Yataklar

Okyanus ortası sırtlarda veya yay ardı havzalarda
oluşup, orojenik süreçlerle (Alp-Himalaya gibi) kıtaya
taşınan yataklardır.

- **Tektono-Metamorfik Karakter:** Taşınma sırasında yüksek basınç ve sıcaklık altında plastik deformasyona uğrarlar.
- **Geometri:** Düzensiz, merceksi ("pod" benzeri) ve kırıklı kütleler.
- **Metalurjik Avantaj:** Genellikle yüksek Cr/Fe oranına (rasyo) sahiptirler, bu da onları ferrokrom üretimi için ideal kılar.

5. Türkiye Ofiyolitlerinde Krom yataklarının Dağılımı

Türkiye’deki kromit yatakları, bulundukları ofiyolitik
zonun yapısal seviyesine göre üç ana grupta sınıf-
landırılır. Ülkemizde bu kapsamda öne çıkan başlıca
ofiyolitik peridotit zonlar Şekil.1’de sıralanmıştır.



3. cü sayfa 5. Türkiye Ofiyolitlerinde Krom
yataklarının Dağılımı bölümünde

Şekil.1- Türkiye Ofiyolitleri Şematik Sütun Kesiti

5.1. Kümülat Zon Kromit Yatakları

Bu zonlar, magmatik çökeltmenin en yoğun gerçekleş-
tiği alanlardır. Genel olarak yüksek tenörlü cevherleş-
meler sınırlıdır. Daha çok düşük tenörlü, bantlı veya
dissemine karakterde cevherler ile temsil edilirler.

5.1.1.Orhanlı (Bursa) Kümülat Masifi: Belir-
gin ve düzenli bir kümülat istiflenme sunan bu
kesimde, batıdan doğuya doğru sırasıyla dunit,
harzburgit, kromit seviyeleri, piroksenit ve diğer
ultramafik–mafik birimler sistematik bir şekil-
de izlenmektedir. Toplam 485 km²’lik bir alanı
kaplayan Orhanlı Kümülatları içerisinde 270’in
üzerinde krom ocağı bulunmaktadır.

5.1.2.Aladağ (Adana) Kümülat Masifi: Aladağ
Peridotitleri yaklaşık 1600 km²’lik bir alanda
KD–GB doğrultusunda geniş bir yayılım sunar.
Aladağ–Pozantı–Feke hattı boyunca ise yaklaşık
250 km²’lik bir kesimde Aladağ Kümülatları yer
almaktadır. Masif, yaklaşık 1,5 milyar tonluk
düşük tenörlü kromit rezervi ile dünya üzerindeki
en büyük potansiyel kümülat tipi krom kaynakla-
rından biri olarak değerlendirilmektedir. Sahada,
günlük 12.000 ton tüvenan kromit besleme ka-
pasiteli bir krom konsantre tesisi bulunmaktadır
(Akmetal Madencilik).

5.1.3.Ulaş/Kangal/Divriği (Sivas) Kümülatları:
Yaklaşık 300 km² aşan kapsayan KD-GB uzanımlı
Güneş Ofiyolitinde tabakalı gabroların kümülatları
üstlendiği 70’in üzerinde krom işletmesi vardır.
Divriği’de Türkiye’nin en büyük krom açık işletme
ocağı ile günlük 16.000 ton tüvenan beslemeli kon-
santre tesisi burada kuruludur (Aksu Madencilik).

5.2. Geçiş Zonu (Transition) Kromit Yatakları

5.2.1.Kop Dağı (Erzincan-Bayburt-Erzurum)

Geçiş Zonu: Kop Dağı, petrografik ve stratigrafik
özellikleri bakımından dünyadaki en iyi korunmuş
“Geçiş Zonu” (Transition Zone) örneklerinden
biri olarak kabul edilmektedir. Batıda Erzincan
ili sınırları içerisindeki Otlukbeli’nden başlayarak
Kuzey doğuya doğru yaklaşık 36 km uzunluk ve
ortalama 2,0 km genişlik gösteren bu zon, ileri
derecede alterasyona (serpantinleşme) uğramış
dunitik seviyelerle karakterizedir.

Kop Masifi içerisinde baskın olan dunitik kuşak,
manto kökenli magmatik ergiyiklerin yukarı doğru
hareketi sırasında odaklandığı ana beslenme ka-
nallarını temsil etmektedir. Bu jeodinamik süreç,
bölgede gelişen kromit kütlelerinin hem rezerv
büyüklüğü hem de metalurjik kalite açısından
yüksek ekonomik potansiyele sahip olmasının

temel nedenini oluşturmaktadır.

1950–2020 yılları arasında yaklaşık 22 milyon ton yüksek tenörlü kromit cevheri üretimi gerçekleştirilmiştir. Bu zon içinde bulunan Batı Ezan Krom Ocağı, Türkiye’deki krom madenciliği açısından önemli bir teknik referans noktası niteliğindedir. Bu işletmede yüzeyden itibaren yaklaşık 700 metre derinliğe kadar üretim yapılmış olması, cevherleşmenin düşey yöndeki sürekliliğini ve zonun ekonomik derinliğini açık biçimde ortaya koymaktadır.

Kop Geçiş Zonu içerisinde ayrıca, her biri 1 milyon tonun üzerinde yüksek tenörlü parça kromit üretimi gerçekleştirmiş en az yedi önemli krom ocağı bulunmaktadır. Bu veriler, bölgenin yalnızca Türkiye için değil, aynı zamanda küresel ölçekte podiform kromit yataklarının oluşumu ve sürekliliğinin anlaşılması açısından da önemli bir doğal laboratuvar niteliği taşıdığını göstermektedir.

5.2.2. Guleman (Elazığ) Geçiş Zonu: Guleman Sori İşletmesinin batısında kalan Batı Kef ve Doğu Kef ocakları düşük tenörlü bantlı cevherleri ile karakteristik geçiş zonu cevherleri olarak tanımlanmıştır. Batı Kef yaklaşık 7,5 milyon ton üretim ve 2 milyon ton rezerv ile Türkiye de açık ara önde olan kromit ocağıdır.

5.3. Tektonit Zon Kromit Yatakları

Manto peridotitleri (harzburgitler) içinde yer alan bu yataklar, yüksek tenörlü cevherleşmeleri temsil eder. Tektonit, basınç altında yeniden kristalleşmeleri ve plastik deformasyona uğramış olmaları nedeniyle, yapıcı mineralleri tercihli yönelim kazanmış kayalara verilen genel bir addır. Tektonitlerde bu nitelikleri yansıtan en önemli yapılar; yapraklanma (foliasyon), mineral çizgiselliği (lineasyon) ve bileşimsel katmanlarının kıvrımlanmasıdır.

5.3.1. Guleman (Elazığ) Masifi: Türkiye’nin en karakteristik ve ekonomik açıdan en önemli krom yataklarını barındırmaktadır. 50-60 bin metreyi aşkın galeri sürüldüğü tahmin edilmektedir. Guleman Peridotit Birimi 200 km² kadar bir alan kaplamakta olup, birimin %65’ini tektonit, geri kalan kısmını ise kümülat grubu kayalar oluşturmaktadır. 1936’dan günümüze dek 43 milyon ton üretim yalnız 50 km² alanda sağlanmıştır. Guleman krom yatakları Podiform (Alpin) tip olarak sınıflandırılmasına karşın, bu tip yataklarda genelde görülmeyen biçimde cevherleşmeler doğrultu ve eğim yönünde büyük devamlılık göstermektedir. Krom cevherleşmelerinin büyük bir kısmı iç yapı

ile uyumludur.

Guleman Dünya literatürüne girmiş hem kümülat hem tektonit birimlerini bir arada sunan nadir bir örnektir. Ülkemizde yüzeyden 500 mt derine inen 5 krom ocağından birisi Guleman’da Yeni Lasir-Zeyceana galerisidir. Yine Rut-Taşlıtepe ocakları da derinlik olarak 400 mt nin altına inmiştir.

5.3.2. Güneybatı Anadolu Peridotit Birimi (Muğla-Denizli-Burdur): 3900 km² ile Dünyanın en büyük tektonit birimi olarak kabul edilen ve Muğla, Denizli, Burdur’a kadar uzanan masif 3 parçadan oluşmuştur. 1. parça Marmaris – Köyceğiz – Acıpayam Güneyini çevreleyen ve 2100 km² alana sahip tektonit harzburgit yayılımı. Max. kalınlık 5.000 m’ye yakındır. 2. Parça Ortaca – Fethiye Arası 620 km² lik yayılım, max. 3 km kalınlıktadır. 3.cü parça ise Tefenni – Yeşilova arasında yayılan ve 1.255 km² alan kaplayan tektonit peridotit birimler olup kalınlığı 2,5 km’nin üzerindedir.

Güneybatı Anadolu Peridotit biriminde 1 milyon tonun üzerinde yüksek tenörlü parça krom üretimi yapılmış/yapılmakta 8 Ocak bulunmaktadır. Andızlık (Etibank-Eti Elektrometalurji), Kandak (Koçman-Filiz Maden), Yürek (Ugine), Mevlütler (Montan), Andızlık Ocağı 1452 kotundan 938 kotuna inen ender ocaklardan birisidir.

5.3.3. Harmancık (Bursa)-Tavşanlı (Kütahya), Mihalıcık (Eskişehir) Tektonitleri; Harmancık, Tavşanlı ve Mihalıcık peridotitleri Batıdan doğuya doğru uzanan parçalı yayılım gösteren ofiyolitler üzerinde tektonitlerin (Parçalı adacıklar halinde toplam tektonit yayılımları 585 km²) en belirgin özelliği dünitlerdeki olivinlerin % 92 nin üzerinde forsterit içermeleri ve yüksek tenörlü kromitlerin Cr/Fe oranının (rasyo) 4 ün üzerinde olmasıdır. Bu içerik ferrıkromferrokrom için ideal bir bileşim olarak kabul edilmektedir. Harmancık Batı Anadolu’da 1852 yılında kromitin ilk bulunduğu ve üretime alındığı bölge Harmancık ve Tavşanlı yöreleridir. Bölgede ilk çalışmalar Yabancılar verilen imtiyazlarla başlamıştır.

Harmancık tektonitleri yaklaşık KD-GB yönünde uzanan ve 150 km² lik alanda 300 ün üzerinde krom ocağı bulunmakta dır. Hudut, Koca Ocak, Kıran Sıvanopol Kuyusu Artıranlar, Kozluca, Osmanlı ve Dağardı başlıca krom ocaklarıdır. Hudut (Ögelman Madencilik daha sonra CVK) 1 milyon, Dağardı (Türk Maadin) ise 1,5 milyon ton ile bölgenin en büyük ocaklarıdır.

Eskişehir Mihalıcık yöresin de ki, 28 km² tektonit peridotitler de bulunan Kavak Krom Madeni 1930 yılından günümüze dek kesintisiz üretim

yapılan tek ocak tır. Türk Maadin, şirketi tarafından işletilen ocakta günümüze dek toplam 4 milyon tonun üzerinde üretim yapılmış ve devam etmektedir. Dünyanın en büyük hortum tipli (pipe type) cevherleşme olan krom ocağı aynı zamanda ülkemizdeki yüzeyden en fazla derinliğe inen 5 ocaktan birisidir.

5.3.4. Pınarbaşı-Tomarza (Kayseri) Tektonitleri: Mersin ve Aladağlar Ofiyolitlerin Kuzeydoğu ya doğru uzantısı olan Pınarbaşı-Tomarza-Sarız arasında parçalı ofiyolitik melanji olarak tanımlanan bölge tenörlü ve derinlik yapan krom ocakları ile tanınmıştır. Elmacı Madencilik Demircili Kromit Ocağı, yüzeyden 300 mt derine inerek 1,5 milyon ton üretim yapılmıştır. Dedeman Madencilik Pulpınar Kromit Ocağı 3 milyon ton üretim ve 450 m derinlikle literatüre girmiştir.

5.3.5. Tekman-Narman-Şenkaya (Erzurum) Tektonitleri: Bölgedeki tektonitler Palandöken, Tekman, arasında Şehvalet ofiyoliti (285 km²), Narman Kuzey batısı (22 km²), Şenkaya (106 km²), Karakaya ofiyoliti (55 km²), Oltu (30 km²) yörelerinde parçalı şekilde yerleşmişlerdir. Ofiyolitlerdeki tektonitler başlıca harzburjit ve dunitlere bağlı podiform kromitit kütlelerini barındırırlar. Burada en önemli ilginç özellik kromitlerin tenörü

dünitlerin kalınlığına veya genişliğine bağlı olarak değişiklik göstermesidir. 100 ton ile 300 bin ton arasında genellikle yüksek tenörlü ve refrakter nitelikli kromit adeseleleri ile karakterizedir.

5.3.6. Nurdağı-İslahiye (Gaziantep) Tektonitleri: Nurdağı-İslahiye arası bölge genel anlamda tektonit peridotitlerin tabanını oluşturan ve yüksek tenörlü refrakter ağırlıklı, pods mercek şekilli kromit gövdeleri barındırır.

Bu çalışmada yalnızca başlıca bölgeler ve önemli krom yatakları ele alınmış olsa da makalede belirtilmeyen çok sayıda kümülat ve tektonit birimi içinde de krom yatakları bulunmaktadır.

6. Sonuç

6.1. Türkiye Ofiyolit ve Peridotitlerin Yayılımı:

Türkiye'deki kromit yataklarının dağılımı, ofiyolit dizilerinin yerleşimi ile doğrudan ilişkilidir. Ülkemiz sınırları içerisinde ofiyolitik seriler yaklaşık 135.511 km² alan kaplamakta olup bu miktar, Türkiye yüzölçümünün %17,3'üne tekabül etmektedir. Ancak bu geniş yayılımın yalnızca 14.745 km²'lik kısmı, kromit oluşumuna ev sahipliği yapan peridotit sekanslarından (kümülat geçiş zonu ve tektonitler) oluşmaktadır (Tablo.3).

Türkiye Ofiyolitlerin Yayılımı

Ofiyolitik Bölgeler	PERİDOTİT BİRİMLER				Cr Yataklarını Barındıran Peridotitlerin Toplamı km²	Diğer Ofiyolit Birimler (Çökeller, lavlar, Bazaltlar) km²	Türkiye Ofiyolitleri Genel Toplamı km²
	kümülat Yayılmı km²	Geçiş Zonu km²	Tektonit Yayılmı km²	Ofiyolit Karmayak km²			
1- Bölge Kuzey Batı Anadolu (Bursa-Eskişehir-Kütahya-Balıkesir)	1.226	-	1.227	1.426	3.879	15.655	19.534
2- Bölge Kuzey Anadolu (Kastamonu-Çankırı-Tokat-Yozgat)	864	-	-	1.102	1.966	18.789	20.755
3- Bölge Kuzey Doğu Anadolu (Sivas-Tunceli-Erzincan-Bayburt-Erzurum)	964	66	1.012	569	2611	27.987	30.598
4- Bölge Güney Batı Anadolu (Muğla-Denizli-Burdur-Isparta-Antalya)	138	-	3.373	433	3944	16.984	20.928
5- Bölge Güney Anadolu (Mersin-Adana-Kayseri-Hatay-Gaziantep)	1.257	-	512	277	2.046	18.980	21.026
6- Bölge Doğu Anadolu (Elazığ-Malatya-Van)	32	11	47	209	299	22.371	22.670
T o p l a m	4.481	77	6.171	4.016	14.745	120.766	135.511

Türkiye Ofiyolitlerin Yayılımının Toplam Alanı	135,511 Km²
--	-------------

Türkiye Yüzölçümü	783,562 Km²
-------------------	-------------

Oran	17,30%
------	--------

Not: Değerler MTA 1/500.000 Türkiye Jeoloji Paftalarından karelej yöntemi ile hesaplanmıştır.

Tablo.3- Türkiye Ofiyolit Yayılımları

Bugüne kadar işletilmiş veya halihazırda işletilmekte olan yaklaşık 5.000'in üzerinde krom ocağı ve most-rasının toplam alanı, iyimser bir tahminle yaklaşık 2.400 km² (Açık İşletme Alanları da dahil) olarak hesaplanmaktadır. Bu veriler ışığında şu çarpıcı sonuca ulaşabiliriz:

Toplam Peridotit Alanı:	14.745 km ²
Değerlendirilen Alan:	~2.400 km ² (%16,2)
Bakir Alan:	~12.345 km ² (%83,8)

Bu tablo, ülkemizdeki peridotitlerin henüz % 80'inden fazlasının el değmemiş olduğunu ve keşfedilmeyi bekleyen devasa bir potansiyel barındırdığını göstermektedir (Tablo.4).



Tablo.4-Oransal Değerler
(Tabloda ki değerler 2025 yıl sonu itibari ile revize edilmiştir)

6.2. MTA ve Üniversitelerimize Düşen Sorumluluk: MTA'nın ve üniversitelerimizin Türkiye ofiyolitleri üzerindeki kıymetli çalışmaları, bu oransal yaklaşımların temelini oluşturmaktadır. Daha doğrusu akademik çalışmaların yadsınmaz stratejik önemi vardır. Türk krom madenciliğinin geleceği için üniversitelerimizin Jeoloji Bölümlerine ve genç araştırmacılara büyük sorumluluk düşmektedir. Özellikle yüksek lisans ve doktora düzeyinde;

- Peridotitlerin iç yapılarının (Dunit-Harzburgit-Piroksenit) detaylı haritalanması,
- Bu birimlerin kapladığı alanların hektar veya km² bazında kesin tanımlanması,
- Kümülat ve tektonit kalınlıklarının saptanması,

gibi konulara ağırlık verilmesi, madencilik sektörümüze bilimsel bir rota çizecektir. Türkiye'nin krom potansiyeline rasyonel ve bilimsel bir gözle bakmanın zamanı gelmiştir.

6.3. Podiform Krom Yatakları İçeren Diğer Ülkelerin Aktüel Durumu:

Türkiye'deki ofiyolit ve peridotit yayılımı, Arnavutluk, Hindistan, Pakistan, Umman ve Filipinler gibi podiform yataklara sahip ülkelerle kıyaslandığında çok daha geniştir.

Öte yandan Arnavutluk'ta krom madenciliği giderek artan derinliklere inmekte olup, önümüzdeki yaklaşık 10 yıl içerisinde derinlik kaynaklı maliyet artışları nedeniyle üretimde azalma beklenmektedir. Bu bağlamda, yüksek tenör ve uygun metalurjik özelliklere sahip Türk kromitleri gerek Hindistan gerekse Umman kromitlerine kıyasla uluslararası ferrokrom endüstrisi açısından stratejik üstünlüğünü korumaya devam edecektir. Üstelik Ülkemizde yüzeylenen 135.511 km²'lik ofiyolit alanının neredeyse iki katı kadar bir alanın Neojen örtü altında olduğu düşünülürse, Türkiye'nin dünyanın en önemli krom tedarikçisi olma vizyonu sadece bir temenni değil, jeolojik bir gerçekliktir.

Son bir yıl içinde ülkemizdeki krom işletmelerinin yaklaşık %80'i, özellikle maliyet hesaplarının doğru yapılamaması nedeniyle kapanmak zorunda kalmıştır. Bu aslında acı gerçek bir tablodur. Bunun temel nedenlerinden biri, birçok işletmecinin krom madenciliğini sürdürülebilir bir sanayi kolu yerine kısa vadeli bir rant kapısı olarak görmesidir. Türkiye'de güçlü bir "krom ekolü" ve madencilik politikası oluşmadığından, fiyatlar 170 yıldır ağırlıklı olarak alıcı ülkeler tarafından belirlenmekte; bu durum da yatırımcıları zorlayan başlıca faktörlerden biri olmaya devam etmektedir.

6.4. Çin Faktörü:

Günümüzde dünyanın en büyük krom cevheri tüketicisi ve ferrokrom üreticisi Çin Halk Cumhuriyeti'dir. 2000 yılına kadar dünya genelinde yaklaşık 75 adet ferrokrom tesisi bulunurken günümüzde yalnızca Çin'de toplam yıllık üretim kapasitesi 10 milyon tona ulaşan 200'ün üzerinde büyük ve küçük ölçekli ferrokrom tesisi faaliyet göstermektedir. Bu olgu bizim elimizi kolumuzu bağlamaktadır. Yıllardır anlatılmasına karşın Ülkemizde Antalya, Elazığ, Bursa'da toplam kurulu kapasite 276.000 ton/yıldır (Tablo.5).

Türkiye Kurulu Ferrokrom Tesisleri					
Yeri	İşletici	Ton/Yıl	Yüksek Karbonlu FeCr	% 50 kapasite	
Elazığ	Kovancılar	Etikrom	160.000	Yüksek Karbonlu FeCr	% 50 kapasite
Antalya	Kepez	Etimet	36.000	Düşük Karbonlu FeCr	% 50 kapasite
Bursa	Bandırma	Blackgreen	20.000	Yüksek Karbonlu FeCr	Çalışmıyor
Bursa	Orhaneli	Gürsoylar	60.000	Yüksek Karbonlu FeCr	
Kayseri	OSB	Elmacı Maden		Düşük Karbonlu FeCr	Montaj Safhası
		276.000			

(Not: Elmacı Madencilik kapasitesi 12 000 ton/yılı olarak tanımlanmıştır).

Tablo.5- Türkiye Ferrokrom Tesisleri Kapasitesi

2007 Yılında, yıllık çirosu 250 milyar dolar olan ve beş holdingten oluşan Çin devlet kuruluşu olan MCC-Shangai Türkiye'ye gelerek Köyceğiz Pınarköy'de üç krom ruhsatı alarak çalışmalara başladı. Pınarköy'de oniki masalıklı bir pilot tesis kurularak faaliyete başladı. Üç yıllık zaman içinde neredeyse tüm Türkiye'deki krom sahalarını gezdiler. Daha net bir ifade ile Çin'liler kromiti tanıdılar, öğrendiler. Bunu neden, Çin'de demir cevheri, enerji ve işçilik açısından sorun olmamasına rağmen, yerli krom kaynaklarının yetersizliği nedeniyle krom cevherini büyük ölçüde dış ülkelere temin etmek zorundadır.

Çin, bu dışa bağımlılığı azaltmak amacıyla, 2008 yılında Güney Afrika'da dünyanın en büyük krom üreticilerinden biri olan **Samancor Chrome** şirketini satın aldı. Ancak Güney Afrika'daki Bushveld Kompleksi kromitlerinin Cr/Fe oranlarının görece düşük olması, bu cevherlerin ferrokrom üretiminde teknik ve ekonomik açıdan her zaman en ideal seçenek olmamasına neden olmaktadır. Buna karşılık, yüksek Cr/Fe oranına sahip olan Türkiye ve Arnavutluk kromitleri, ferrokrom üretimi için daha uygun metalurjik özellikler sunmaktadır.

6.5. Son Söz Olarak:

Türkiye, Alp-Himalaya kuşağı içerisindeki konumu nedeniyle dünya üzerindeki en önemli podiform kromit potansiyeline sahip ülkelere biridir.

Temel sonuçlar:

- Türkiye yüzölçümünün %17,3'ü ofiyolitlerden oluşmaktadır
- Peridotitlerin %83'ü henüz değerlendirilmemiştir
- Türkiye kromitleri yüksek metalurjik kalitededir.
- Türkiye, gelecekte küresel krom arzında kritik rol oynayabilecek potansiyele sahiptir.
- Bilimsel çalışmaların artırılması, özellikle peridotitlerin detaylı haritalanması ve yapısal analizleri, yeni krom rezervlerinin keşfi açısından büyük önem taşımaktadır.
- Ülkemizde Krom Cevheri konusunda 2000 yılına dek toplam 7 jeolog doktora yapmıştır. Bu rakam

genellikle MTA kökenli jeologlardan ibarettir.

- Halbuki dışsatımının % 60'ını krom cevherinden sağlayan Arnavutluk'ta krom da doktoralı maden mühendisi ve jeolog sayısı 300'e yakındır.
- Başka bir örnek vermek gerekirse, Fransız MTA'sı olan BRGM de görevli teknik personelin neredeyse % 70'i doktora yapmış uzmanlardır.
- Ülkelerinde Krom Madeni olmayan Çin Cumhuriyetinde, Jeokimya, mineraloji, petrografi, cevher zenginleştirme, Krom madeni arama ve işletme yanı sıra Sentetik kromit, ferro-krom araştırmaları ve malzeme bilimi bağlantılı çalışmalar üzerine 120 ye yakın doktora yapmış jeolog ve maden mühendisleri vardır. İşin ilgin tarafı Çin'li akademisyenler düşük tenörlü cevherlerin rasyosu (Cr/Fe) yükseltilmesi konusunda (nano teknoloji) yoğun bir caba içindeler.
- Bu nedenle başta MTA ve MAPEG olmak üzere, bu kurumlarda görevli jeoloji mühendis arkadaşların doktora yapmaları konusunda desteklenmeleri öncelikli bir gereklilik olarak görülmelidir. Bu konuda Üniversitelerimize de önemli sorumluluklar düşmektedir.

Faydalanılan Kaynaklar:

- Boudier, F., and Nicolas, A., 1985, Harzburgite and Lherzolite Subtypes In Ophiolitic and Oceanic Environments, Earth and Planetary Science Letters, 76, 84-92
- Bucker, K., Grapes, R., 2002, Petrogenesis of Metamorphic Rocks. Springer International Publishing, ISBN 3031125932, 9783031125935
- Engin, T., Özkan, T.Z., ve Balci, M., 1985, Türkiye Krom Yatakları ve MTA'nın Krom Aramacılığındaki Yeri: Maden Tetkik Arama, 50. Yıl Simpozyumu Bildirileri.
- Engin, T., Hurst, D.M. 1970, The Alpine Chrome Ores Of The Andızlık-Zımparalık Area, Fethiye, SW Turkey. Institution Of Mining And Metallurgy Transaction Sect. B, (79) P.16-29
- Nicolas, A., 1988, Structures Of Ophiolites And Dynamics Of Oceanic Lithosphere. Kluwer Academic Publishers. S.323
- Ketin, G., 1977, Main orogenic event and paleogeographic evolution of Turkey. Bulletin of the Mineral Research and Exploration Institute of Turkey, 88, 1-4.
- Odabaşı, İ., Dönmez, C., Çiftçi, Y., Çolakoğlu, A., O., 2011, Türkiye Krom Envanteri. MTA Envanter Serisi: 202. Ankara
- Özkan, Y. Z., 1982, Guleman (Elazığ) Ofiyolitinin jeolojisi ve petrolojisi: Doktora Tezi, İstanbul
- Özoktay, M., 2010, Brief Report Chromite Deposits of the Concessions. Pınarköy-Köyceğiz MCC-İzmir Mining Ltd. (Rapor)
- Özoktay, M., Feraud, J., Cabrol, B., Beurnier, M., Laval, M., 1988, Evaluation And Selection Of 45 Chromite Concession Of Etibank In The SW Anatolia (District of Fethiye- Köyceğiz). BRGM- France. No: 88 Tur 170. S. 278
- Parlak, O., 2000, Geochemistry and Significance of Mafic Dyke Swarms in the Pozanti-Karsanti Ophiolite (Southern Turkey), Turkish Journal of Earth Sciences Vol. 9, 2000, pp. 29-38.
- Parlak O., Höck V, Kozlu H, Delaloye M 2004, Oceanic crust generation in an island arc tectonic setting, SE Anatolian orogenic belt (Turkey). Mineral Mag 141:583-603
- Pirajno, F., Ünlü, T., Dönmez, C., Şahin, M.B. 2005, Mineral Resources of Turkey. Modern Approaches in Solid Earth Sciences. Volume 16.
- Pişkin, Ö., 2010, Ofiyolit Nedir? Gözlemler, Hipotezler, Sorunlar, Yorumlar. DEÜ Mühendislik Fakültesi Yayınları No: 329
- Thayer, T.P., 1964, Principal Features and Origin of Podiform Chromite Deposits and Some Observations on the Guleman-Soridağ District, Turkey: Econ. Geol., 59, 1497-1524.
- Sarrafaklıoğlu, E., Sevin, M., Dilek, Y., 2017, Türkiye Ofiyolit Envanteri. MTA, Jeoloji Etütleri Daire Başkanlığı-Ankara
- Şengör, A.M.C., Yılmaz, Y., 1981, Tethyan evolution of Turkey: a plate tectonic approach. Tectonophysics 75:181-241
- Yılmaz, Y., Genç, G., C., Yiğitbaş, E., Bozcu, M., Yılmaz, K., 1995, Geological evolution of the late Mesozoic continental margin of orthwestern Anatolia, Tectonophysics, 243, 155-171.
- Zhou MF, Sun M, Keays RR, Kerrich RW (1998) Controls on platinum group elemental distributions of podiform chromitites: a case study of High-Cr and High-Al chromitites from Chinese orogenic belts. Geochim Cosmochim Acta 62(4):677-68
- Zhou, M. F. And Robinson, P.T., 1994, High-Cr and High-Al Podiform Chromitites From Western China, Relation to Melting and Melt/Rock Interaction In The Upper Mantle; International Geology Review, 36, 678-686

Sevgi , İyilik ve Umudu Çoğaltmak İçin

10 Milyonuncu Gönüllümüz Sen Olabilirsin



Detaylı bilgi için
0312 447 06 60
www.losev.org.tr

LÖSEV 
Lösemili Çocuklar Vakfı

IPMS & ECOP 2026 HAKKINDA GÖRÜŞ VE DÜŞÜNCELERİM

Üniversitede yürüttüğüm “Terk Edilen Maden Sahalarının Doğaya Yeniden Kazandırılması ve Rehabilitasyonu” dersi kapsamında, madencilik sonrası alan yönetiminin yalnızca teknik bir şev düzenleme veya ağaçlandırma faaliyeti olmadığını her fırsatta vurguluyorum. Bu alan; ekolojik bütünlük, su yönetimi, jeokimya ve kirlilik kontrolü, atık sahalarının güvenliği, biyoçeşitlilik, yerel kalkınma, kültürel miras ve paydaş katılımı gibi çok sayıda disiplini aynı hedefte buluşturan bir “uzun dönem dönüşüm” problemidir. Bu nedenle IPMS’nin 2026 yılında 1. Avrupa Post-Mining Konferansı (ECOP) ile birlikte düzenlenmesini, ülkemiz açısından son derece değerli ve zamanlaması doğru bir girişim olarak görüyorum.

IPMS 2024’ün Zonguldak’ta gerçekleştirilmesiyle başlayan süreç, ülkemizde post-mining kavramının daha görünür hale gelmesine ve akademi-sektör-kamu hattında ortak bir dil kurulmasına önemli katkı sunmuştur. 2026’da bu birikimin Bodrum’da, Avrupa ölçeğine taşınması; Türkiye’de yürütülen çalışmaların uluslararası bilimsel ağlarla daha güçlü temas etmesini sağlayacak, iyi uygulamaların görünürlüğünü artıracak ve sahada karşılaştığımız tipik darboğazlar için (uzun dönem izleme, kapanış kriterleri, mali teminat, risk temelli yaklaşım, sosyal lisans gibi)



Prof. Dr. Abdülkerim Yörükoğlu

Gazi Üniversitesi

Bor kimyası ve ileri bor teknolojileri alanında çalışan bir akademisyendir. Türkiye Enerji, Nükleer ve Maden Araştırma Kurumu (TENMAK) bünyesindeki Bor Araştırma Enstitüsü (BOREN) Başkanlığı görevini yürütmüş; borun enerji, sağlık ve yüksek katma değerli malzemelerde kullanımına yönelik çok sayıda Ar-Ge projesine liderlik etmiştir.

hızlandırılmış bir öğrenme ortamının oluşmasına katkı sağlayacaktır.

Bu kongrenin en önemli yanlarından biri, programının çok boyutlu bir yapıda kurgulanmasıdır. Bilimsel oturumlar ve panellerin yanında poster sunumları, çalıştaylar ve saha gezileri ile “teoriden uygulamaya” geçişi destekleyen bir organizasyon olmaktadır. Doğaya yeniden kazandırmanın “Rehabilitasyonun” gerçek dünyadaki kısıtları çoğu zaman masa başında görünmez: hidrojeolojik belirsizlikler, jeokimyasal süreçlerin uzun zaman ölçekleri, stabilite-erozyon ilişkisi, yerel iklimin belirleyiciliği, toprak yönetimi ve biyolojik ardıllık, bakım-onarımın sürekliliği ve elbette finansal sürdürülebilirlik. Saha odaklı bileşenler, bu kısıtları somutlaştırarak daha gerçekçi çözümlerin tartışılmasını sağlayacaktır.

Bilim kurulu ve danışma kurulu üyesi olarak bu kongreye katkı sunmak benim için yalnızca bir görev değil, aynı zamanda bir sorumluluktur. Çünkü terk edilmiş maden sahaları, çoğu zaman “sorunlu miras alanları” olarak görülürken; doğru planlama, ölçülebilir başarı kriterleri ve adaptif yönetimle ekosistem hizmetleri üreten, toplum için güvenli ve faydalı yeni arazi kullanımlarına dönüşebilir. IPMS & ECOP 2026’nın, rehabilitasyonun amaç-hedef-kriter zinciri-



rini netleştiren; risk temelli yaklaşımı teknik tasarımıyla buluşturan; ekolojik ve sosyal boyutu aynı ciddiyetle ele alan bir platform olmasını özellikle önemişiyorum.

Ülkemiz açısından bakıldığında, kongrenin sağlayacağı faydaları üç başlıkta görüyorum: (i) kapanış ve rehabilitasyon uygulamalarında ortak standartların ve iyi uygulama rehberlerinin güçlenmesi, (ii) genç araştırmacılar ve uygulayıcılar için yöntem-ve-ri-vaka paylaşımıyla kapasite gelişimi ve nitelikli insan kaynağı, (iii) sürdürülebilir madencilik, çevresel-sosyal yönetim ve madencilik sonrası arazi kullanımı alanlarında Türkiye'nin bölgesel bir bilgi merkezi olarak konumlanmasına katkı sağlayacaktır. Uluslararası düzlemde ise, Avrupa post-mining ağlarıyla kurulan iş birlikleri; ortak

projeler, yayınlar, saha uygulamaları ve karşılaştırılabilir izleme göstergeleri geliştirme açısından önemli bir iş birliği fırsatlarını oluşturabilecektir.

Sonuç olarak IPMS & ECOP 2026'yı, madencilik sonrası geleceği birlikte yeniden tasarlamak için güçlü bir bilimsel ve uygulamalı buluşma noktası olarak görüyorum. Bu etkinliğin; ülkemizde doğaya yeniden kazandırma, rehabilitasyon kültürünün kurumsallaşmasına, sahaya aktarılabilir çözümlerin çoğalmasına ve uluslararası iş birliklerinin kalıcı hale gelmesine anlamlı katkı sağlayacağına inanıyorum. Katkı sunan tüm kurumlara, bilimsel kurullara ve emeği geçen herkese teşekkür ediyor; bu buluşmanın hem Türkiye hem de uluslararası post-mining camiası için yüksek değerler üretmesini diliyorum.

BİR MADEN MÜHENDİSLİĞİ ÖĞRENCİSİNİN GÖZÜNDEN: SEKTÖRE KADIN ELİ DEĞİNCE



Berfin Süne

ODTÜ Maden Mühendisliği

ODTÜ Maden Mühendisliği 3. sınıf öğrencisidir. Teknik yetkinliklerini saha deneyimleriyle geliştirerek modern ve sürdürülebilir madencilik anlayışı doğrultusunda kendini geliştirmektedir. Sektörde kadın temsiline güçlenmesini desteklemeyi ve mühendislik çözümlerine titiz, farklı bakış açıları katmayı hedeflemektedir. MAYEM bünyesinde aktif çalışmalar yürütmektedir.

Madencilik, insanlık tarihiyle yaşıtı; toprağın sessiz derinliklerinden medeniyetin geleceğini çıkaran en köklü endüstri. Ancak benim için bu meslek, sadece bir hammadde üretimi ya da teknik bir süreç değil; bizzat bir karakter inşası ve bitmek bilmeyen bir dönüşüm hikayesidir. ODTÜ'de üçüncü sınıf bir maden mühendisi adayı olarak bu yola çıktığımda, sadece teknik formüllerle değil, sektörün üzerine gölge gibi çöken "erkek işi" algısıyla ve bu algının yarattığı görünmez bariyerlerle karşılaşacağımı biliyordum. Ancak bu durumu bir engel değil, aşılması gereken bir eşik olarak kabul ettim; çünkü bu cevheri işleme arzusunun, her türlü ön yargıdan çok daha derin ve sarsılmaz olduğuna her zaman inandım ve bugün de bu inançla yoluma devam ediyorum.

Bugün madencilik, artık sadece fiziksel güce dayalı o eski imajından tamamen sıyrılmış durumda. Modern mühendislik dünyasında bu disiplin; ileri seviye üç boyutlu modelleme teknikleri, karmaşık veri analizleri ve dijital sistemlerle yönetilen devasa bir teknolojik ekosistem. Başarının ölçütü artık kaldırılan yükün ağırlığıyla değil, o yükü en verimli, en güvenli ve en çevreci şekilde yönetecek çözümün kalitesiyle belirleniyor. Sektördeki bu teknolojik devrim, biz kadın mühendislerin titizliğini, analitik düşünme yetisini ve detaylara olan hakimiyetini hiç olmadığı kadar değerli kılıyor.

Ancak madenlerin derinliklerine indikçe, eğitimden sahaya kadar her aşamada karşımıza çıkan o "yapamazsın" diyen sesler hâlâ yankılanmaya devam ediyor. Bazı çevrelerde kadınların saha operasyonlarından ziyade, daha "korunaklı" görülen ofis ortamlarında kalması gerektiği düşüncesi gizli bir kural gibi işleniyor. Oysa bu yanılgı, sektörün gelişimine vurulmuş bir prangadır. Stajlarımla edindiğim saha tecrübelerim bana en çok şunu öğretti: Bir mühendisin yetkinliğini cinsiyeti üzerinden sorgulamak hem o bireyin emeğine hem de madenciliğin geleceğine yapılmış

büyük bir haksızlıktır. Biz kadınlar, bu ön yargıları sadece sözlerle değil; bizzat o bareti takıp sahada var olarak, her zorlukta bir adım daha öne çıkarak ve ısrarla "buradayım" diyerek bertaraf ediyoruz.

Maden mühendisliği, ne sadece laboratuvar ortamındaki hassas analizlerden ibarettir ne de sadece sahadaki operasyonun kas gücünden. Mühendislik, bu iki dünyayı birbirine bağlayan, tozun içinden veriyi, verinin içinden ise katma değeri çıkaran bütünsel bir sanattır. Sahada geçirdiğim her an; bir kadının kriz anındaki sarsılmaz soğukkanlılığının ve olaylara çok boyutlu bakma yetisinin işe nasıl bir derinlik



kattığını bizzat gözlemledim. Kadın meslektaşları-
mın dahil olduğu her çalışma ortamında iletişimin
daha şeffaf, iş güvenliği bilincinin daha disiplinli
ve ekip dinamiklerinin çok daha dengeli bir yapıya
kavuştuğunu görmek, bu yoldaki motivasyonumu
perçinliyor.

İletişimin dönüştürücü gücüne tüm kalbimle ina-
nıyorum. Hayat karşıma kalıplaşmış düşünceler
çıkardığında, bunlara boyun eğmek yerine açıkça
ifade etmeyi ve hakkım olan alanı talep etmeyi bir
ilke edindim. Biliyorum ki önümüze çıkan hiçbir engel
kalıcı değil; bir kapı kapandığında pes etmek yerine,
o kapıyı sarsılmaz irademizle açacak yeni anahtarlar
üretmeyi seçeceğiz. Korkup geri çekilmek sadece nefes
almaktır; oysa asıl hayat, zorlukların üzerine cesaretle
gidildiğinde başlar. Bizler sergilediğimiz performans-
la, o paslanmış algıları bugüne kadar yıktık, her gün
yıkıyoruz ve yıkmaya da devam edeceğiz.

Bu dönüşüm sürecinde MAYEM gibi derneklerin

varlığı, bizler için sadece bir dayanışma alanı değil,
aynı zamanda sesimizin yankılandığı çok değerli bir
platformdur. Bana kendimi ve ideallerimi özgürce
ifade etme imkânı tanıdığı için bu kıymetli oluşuma
teşekkürlerimi borç bilirim. Sektörümüzde bu tarz
güçlendirici ve kapsayıcı derneklerin artması, sadece
biz kadın mühendisler için değil, tüm madenciliğin
modernleşmesi adına en önemli itici güç olacaktır.
MAYEM gibi oluşumlar, "biz" olmanın verdiği o sar-
sılmaz güveni her adımda hissettiriyor.

Biz bu kadim mesleği sadece icra etmeye değil, onu
modern dünyanın ihtiyaçlarına göre yeniden tanım-
lamaya geliyoruz. Attığımız her cesur adım, bu yola
yeni başlayacak olan kadın meslektaşlarımızın çok
daha özgür ve engelsiz bir zeminde yürümesi için
döşenen birer kilometre taşıdır. Çünkü biliyoruz ki;
zorluklar aşılamaz olduğu için değil, biz kadınlar
yeterince inatçı, yeterince donanımlı ve yeterince
inançlı olduğumuz için birer birer dize gelecek. Bu
cevheri biz işleyeceğiz, bu geleceği biz kuracağız.



KİTAP TANITIMI:

TOPRAĞIN RUHUNA DOKUNMAK: “İNSANI MADEN YAŞATIR” VE BİR MÜHENDİSİN YOLCULUĞU

Maden mühendisliği mesleğine adım attığım ilk günden beri zihnimi kurcalayan, bazen tozun ve yorgunluğun arasında kaybolan o meşhur soru: “Bu mesleği neden seçtim?” Mesleğimin henüz ilk yıllarında/yolculuğunda, Sadrettin Alpan’ın hayatını anlatan “İnsanı Maden Yaşatır” kitabı ile tanıştığımda, bu sorunun cevabı sadece netleşmekle kalmadı; aynı zamanda bu mesleğe olan bakışım yeniden şekillendi. Bu kitap, benim için klasik bir biyografiden öte, bir meslek büyüğünün ayak izlerini takip ettiğim bir pusula oldu.

Bir Kıvılcımla Başlayan Serüven: Ergani’den İngiltere’ye

Kitabın en dokunaklı sahnelerinden biri, 1936 yılında Atatürk’ün özel treniyle Ergani Bakır İşletmesi’ne yaptığı ziyaretir. Henüz çocuk yaşta olan Sadrettin Alpan’ın bu gezi sırasında madencilikle tanışması, meslek seçimlerinin tesadüf değil, bazen küçük bir kıvılcımla başlayan bir sorumluluk yolculuğu olduğunu gösteriyor. Alpan’ın hayatı, imkânsızlıklar içinde filizlenen bir azmin hikâyesi. Savaş yıllarının tüm zorluklarına rağmen İngiltere’de aldığı eğitim ve mesleğine olan sarsılmaz bağlılığı, bugün çok daha konforlu şartlarda çalışan bizler için büyük bir ders niteliğinde.

Vizyoner Bir Lider: MTA ve Türkiye’nin Maden Haritası

Alpan’ın MTA (Maden Tetkik ve Arama) Genel Direktörlüğü yaptığı 27 yıllık süreç, Türkiye madencilik tarihinin altın sayfalarını oluşturuyor. O, sadece bir mühendis değil; uçakla maden arama sistemini ülkemize kazandıran, maden haritalarını çıkaran ve yeni yataklar bulan bir vizyonerdir. Krom ve volfram yataklarının keşfinden nükleer enerji, bor ve altın gibi kritik madenlere dair devlet politikalarının oluşturulmasına kadar pek çok stratejik adımda onun imzası var.

Bugün dünya bir enerji ve hammadde kriziyle boğu-



Mehmet Sait Yelsiz

Maden Mühendisi/Patlayıcı Mühendisi

2019-2024 arasında Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Maden Mühendisliği lisans eğitimimi tamamladım. Okan Üniversitesi Patlayıcı Mühendisliği yüksek lisansına devam ediyorum. Delme-patlatma alanında patlatma tasarımı, saha uygulamaları, titreşim kontrolü ve operasyonel iyileştirme süreçleri üzerine çalışıyorum.

şurken, Alpan’ın yıllar önce ortaya koyduğu vizyonun meyvelerini hâlâ topluyoruz. Onun İsmet İnönü’nün “Türkiye neden fakir?” sorusuna verdiği derin cevaplar ve Birleşmiş Milletler’deki danışmanlık yılları, bir mühendisin sadece teknik bilgiyle değil, ülkesine karşı duyduğu büyük sorumlulukla nasıl devleşebileceğini kanıtlıyor.

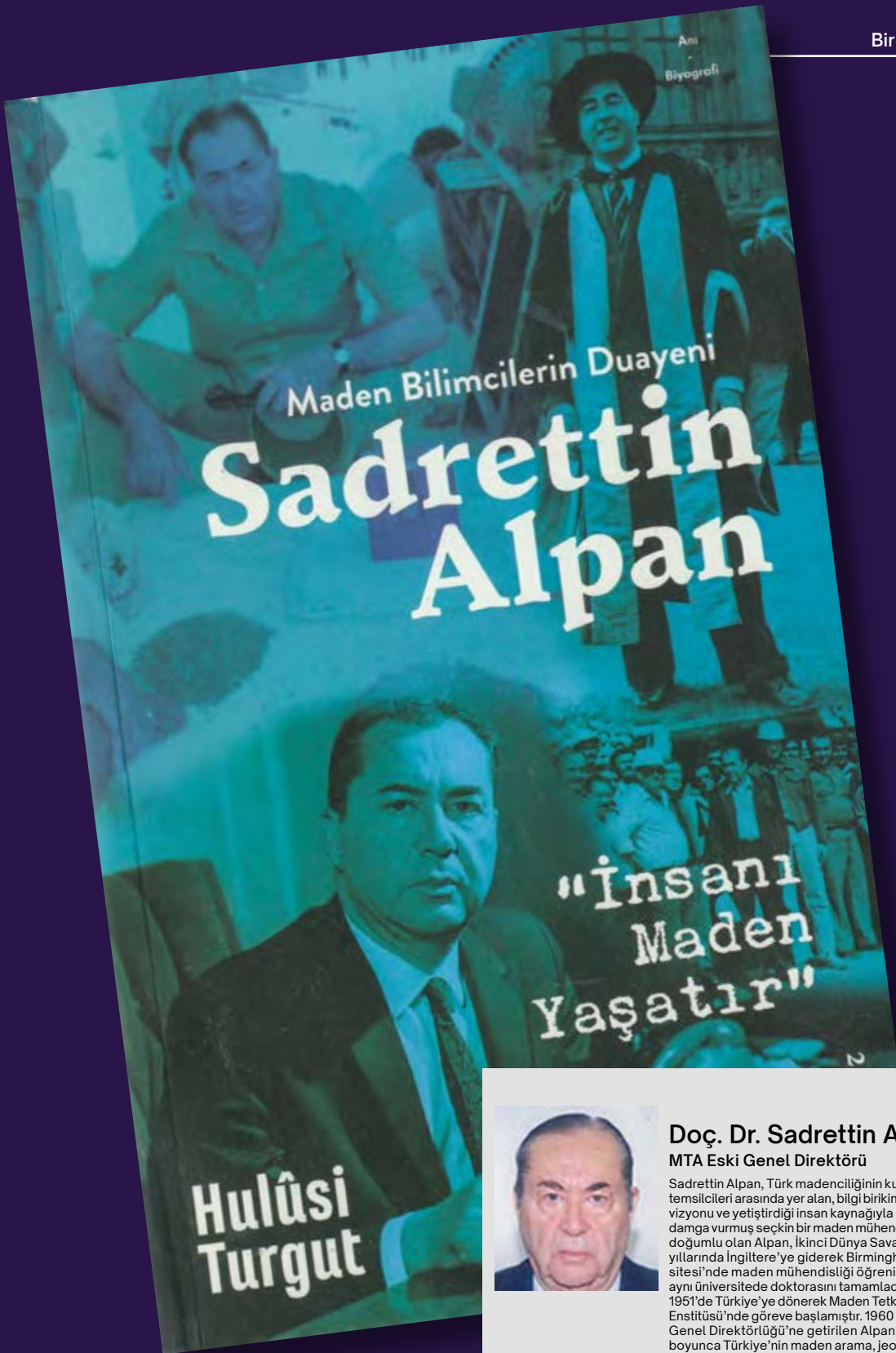
Bir Slogandan Fazlası: “İnsanı Maden Yaşatır”

Kitabın başlığı olan bu cümle, başlangıçta kulağa bir slogan gibi gelse de sayfalar ilerledikçe bir hayat felsefesine dönüşüyor. Alpan’ın dediği gibi: “Maden olmazsa doktorlar ameliyat yapamaz, astronotlar uzaya gidemez.” Madencilik, sanayinin çarklarını döndüren, işçiye ekmek, vatandaşa ısınma olan, hayatın her alanına sızmış görünmez bir damar gibidir. Biz maden mühendisleri ise bu hayati zincirin en başındaki halkayız.

Kitap boyunca dikkatimi çeken en önemli detay, Alpan’ın tüm bu devasa işleri yaparken hiçbir zaman kişisel çıkar veya gösteriş peşinde koşmamış olmasıdır. O, sadece işini en iyi şekilde yapmaya odaklanmış, ardında sessiz ama sarsılmaz bir miras bırakmıştır.

Geleceğe Kalan Miras ve Aidiyet

Sahada çalışırken tozun, toprağın ve fiziksel yorgunluğun içinde bazen sadece “taş kırdığımızı” sanabiliriz. Ancak Sadrettin Alpan’ın hayat hikâyesi bize şunu fısıldıyor: Biz sadece taş kırmıyoruz, biz bir ülkenin temelini kuruyoruz. Bu kitabı okumak, bana mesleğime karşı derin bir bağlılık ve aidiyet duygusu kazandırdı. Artık bir proje çizerken veya bir sahada çalışırken, sadece teknik bir görev yapmadığımı, bu toprağa ve bu geçmişe karşı bir borcum olduğunu biliyorum. Alpan gibi bir duayenin izinden giderek, dürüstçe çalışmak ve toprağın hakkını vermek en büyük gayemdir. Umarım bizler de onun açtığı bu yolda, ardımızda gelecek nesillerin yolunu aydınlatacak değerli miraslar bırakabiliriz.



Doç. Dr. Sadrettin Alpan
MTA Eski Genel Direktörü

Sadrettin Alpan, Türk madencilikinin kurucu kuşak temsilcileri arasında yer alan, bilgi birikimi, kurumsal vizyonu ve yetiştirdiği insan kaynağıyla bir döneme damga vurmuş seçkin bir maden mühendisidir. 1924 doğumlu olan Alpan, İkinci Dünya Savaşı'nın zorlu yıllarında İngiltere'ye giderek Birmingham Üniversitesi'nde maden mühendisliği öğrenimi görmüş, aynı üniversitede doktorasını tamamladıktan sonra 1951'de Türkiye'ye dönerek Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü'nde göreve başlamıştır. 1960 yılında MTA Genel Direktörlüğü'ne getirilen Alpan, uzun yıllar boyunca Türkiye'nin maden arama, jeolojî, jeofizik ve enerji politikalarına yön veren çalışmalara öncülük etmiştir. Jeotermal enerji araştırmalarından yeni maden yataklarının bulunmasına, bilimsel kurumlaşmadan üniversitelerde verilen eğitime kadar çok geniş bir alanda kalıcı izler bırakmıştır. Atom Enerjisi Komisyonu ve Birleşmiş Milletler bünyesindeki görevleriyle uluslararası düzeyde de saygınlık kazanan Sadrettin Alpan, yalnızca bir yönetici değil; madencilikçi kalkınmanın temel unsurlarından biri olarak gören, Cumhuriyet'in üretim idealini hayatı boyunca savunmuş bir bilim ve dava insanıdır.

MADEN SAHALARINDA REHABİLİTASYON YÖNETMELİĞİ: MADENCİLİKTE YENİ BİR DÖNEM



Muhammet Şamil TOPALOĞLU

Avukat

2013 yılında İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi'nden mezun olmuştur. Ankara Barosu'na kayıtlı olarak avukatlık faaliyetini sürdürmektedir. Özellikle maden hukuku, enerji hukuku, idare hukuku ve vergi hukuku alanlarında uzmanlaşan Topaloğlu; MAPEG ruhsat süreçleri, madencilik faaliyetleri, enerji yatırımları ve kamu idaresiyle yürütülen teknik hukuki süreçlerde danışmanlık ve dava takibi yapmaktadır.

Madencilik faaliyetleri, doğal kaynakların ekonomiye kazandırılması bakımından büyük önem taşımakla kalmayıp sanayiden enerjiye, altyapıdan teknolojiye kadar modern yaşamın hemen her alanında stratejik bir rol üstlenmektedir. Günlük hayatta kullanılan elektronik cihazlardan ulaştırma sistemlerine, savunma sanayisinden yenilenebilir enerji teknolojilerine kadar pek çok ürün ve hizmet, madenlerin varlığına ve sürdürülebilir şekilde teminine bağlıdır. Bu yönüyle madencilik, yalnızca bir üretim faaliyeti değil, ülkelerin ekonomik bağımsızlığını ve rekabet gücünü doğrudan etkileyen temel sektörlerden biridir. Özellikle yerli maden kaynaklarının etkin ve verimli şekilde değerlendirilmesi, dışa bağımlılığın azaltılması ve dış ticaret açığının kapatılmasına katkı sağlanması bakımından kritik önem taşımaktadır. Ancak madencilik faaliyetlerinin çevre üzerinde kalıcı etkiler doğurabilme potansiyeli, bu faaliyetin hukuki boyutunun yalnızca işletme süreciyle sınırlı tutulmasını mümkün kılmamaktadır.

Bu çerçevede modern maden hukukunda, madencilik faaliyetinin yalnızca yürütülmesi değil, faaliyetle birlikte başlayan, faaliyet süresince devam eden ve faaliyetin sona ermesini müteakip tamamlanan rehabilitasyon süreci de başlı başına bir hukuki sorumluluk alanı olarak düzenlenmektedir. Bu kapsamda sahanın hangi koşullarda ve ne şekilde terk edileceği, faaliyetin yürütülmesi kadar önem arz etmektedir. 23 Ocak 2026 tarihli Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Maden Sahalarında Rehabilitasyon Yönetmeliği, bu bütüncül yaklaşımın somut ve bağlayıcı bir yansımasını teşkil etmektedir.

Yönetmeliğin temel amacı, maden faaliyetleri nedeniyle bozulan alanların çevre ve insan sağlığı açısından risk oluşturmeyen, güvenli ve sürdürülebilir bir yapıya kavuşturulmasını sağlamaktır. Bu düzenleme ile rehabilitasyon yükümlülüğü, yalnızca işletme alanlarıyla sınırlı tutulmamış; madencilik faaliyeti sonucunda bozulan, zarar gören veya



ekolojik dengesi etkilenen tüm alanları kapsayacak şekilde genişletilmiştir. Dolayısıyla Yönetmelik, madencilik faaliyetini salt ekonomik yarar ekseninde değerlendirmemekte; çevrenin korunması, bozulan alanların yeniden iyileştirilmesi ve kamu yararının gözetilmesi yükümlülüklerini de içeren bütüncül bir hukuki çerçeve kurmaktadır.

Rehabilitasyon Yükümlülüğünün Hukuki Niteliği ve Sorumluluk İlişkilerinin Çok Katmanlı Yapısı

Maden Sahalarında Rehabilitasyon Yönetmeliği ile rehabilitasyon yükümlülüğü, açık ve bağlayıcı bir kamu hukuku yükümlülüğü olarak düzenlenmiştir. Nitekim Yönetmeliğin 5. maddesinde rehabilitasyon çalışmalarının madencilik faaliyeti ile başlayacağı, faaliyet süresince devam edeceği ve faaliyetin sona ermesini müteakip tamamlanacağı hüküm altına alınmış; ayrıca rehabilitasyon projesi hazırlanması ve bu projenin idare tarafından denetlenmesi öngörülerek yükümlülüğün süreklilik arz eden niteliği ortaya konulmuştur. Bu düzenlemeler birlikte değerlendirildiğinde, rehabilitasyon yükümlülüğünün doğrudan ruhsat sahibine ait olduğu ve ruhsat ilişkisinden kaynaklanan asli bir kamu hukuku sorumluluğu olduğu anlaşılmaktadır.

Bununla birlikte uygulamada sıklıkla karşılaşılan rödovans ilişkileri bakımından, söz konusu yükümlülüğün hukuki niteliği daha karmaşık bir görünüm arz etmektedir. Her ne kadar rödovans sözleşmeleri

çerçevesinde taraflar arasında yükümlülüklerin paylaşımına ilişkin düzenlemeler yapılabilmekte ise de, bu tür özel hukuk ilişkileri idare karşısında ileri sürülebilecek nitelikte olmayıp, Yönetmelikte öngörülen yükümlülüklerin muhatabının ruhsat sahibi olduğu hususunu değiştirmemektedir. Bu nedenle idare, rehabilitasyon yükümlülüğünün yerine getirilmemesi halinde doğrudan ruhsat sahibine yönelme yetkisini haizdir.

Öte yandan rehabilitasyon yükümlülüğünün özel mülkiyete konu alanlar bakımından da değerlendirilmesi gerekmektedir. Her ne kadar Yönetmelikte bu hususa ilişkin açık bir düzenleme bulunmasa da, genel hukuk ilkeleri ve mülkiyet hakkının korunmasına ilişkin anayasal güvenceler çerçevesinde, rehabilitasyon faaliyetlerinin taşınmazın eski haline getirilmesi veya kullanım amacına uygun şekilde yeniden düzenlenmesini kapsayacak şekilde yorumlanması gerektiği kabul edilmelidir. Bu durum, rehabilitasyon yükümlülüğünün yalnızca idare ile ruhsat sahibi arasındaki kamu hukuku ilişkisiyle sınırlı kalmadığını; aynı zamanda özel hukuk alanında da sonuç doğurabilen karma nitelikli bir yükümlülük olduğunu göstermektedir.

Ayrıca 1 (a) Grubu madenler bakımından da rehabilitasyon yükümlülüğünün uygulanmasına ilişkin değerlendirme yapılması gerekmektedir. Bu madenlerin niteliği ve işletme yöntemleri dikkate alındığında,

rehabilitasyonun kapsamı ve yöntemi farklılık gösterebilmekte ise de, Yönetmelikte öngörülen genel yükümlülük rejimi bu madenler bakımından da geçerliliğini korumaktadır.

Sonuç olarak rehabilitasyon yükümlülüğü, Yönetmelik hükümleri ile genel hukuk ilkelerinin birlikte değerlendirilmesini gerektiren; idare hukuku, çevre hukuku ve özel hukuk kesişiminde yer alan çok katmanlı bir sorumluluk rejimi olarak karşımıza çıkmaktadır.

Rehabilitasyon Projesi ve İdarenin Takdir Yetkisi
Yönetmelikte öne çıkan bir diğer önemli düzenleme, rehabilitasyon projesi hazırlanması zorunluluğudur. İşletmeciler, faaliyet süresince ve faaliyet sonrasında sahada yapılacak iyileştirme çalışmalarını içeren bir rehabilitasyon projesi hazırlamakla yükümlüdür. Bu plan idarenin onayına tabi olup uygulama süreci idare tarafından denetlenmektedir. İdare; yerinde inceleme yapma, teknik rapor talep etme ve rehabilitasyonun yeterliliğini değerlendirme yetkisine sahiptir. Bu yetkilerin, idarenin düzenleme ve denetim fonksiyonunun mütemmim unsuru olduğu ve genel idare hukuku ilkeleri çerçevesinde zımnen mevcut bulunduğu açıktır.

Bununla birlikte idareye tanınan bu takdir yetkisinin, ölçülülük, hukuki güvenlik ve öngörülebilirlik ilkeleri çerçevesinde kullanılması zorunludur. Bu bağlamda Yönetmelikte yer verilen “uygun görüş” kavramı, rehabilitasyon faaliyetlerinin onaylı rehabilitasyon projesine uygun şekilde gerçekleştirilip gerçekleştirilmediğinin idarece değerlendirilmesi sonucunda ortaya çıkan bir idari tespiti ifade etmektedir. Ancak söz konusu kavramın açık ve nesnel kriterlere, belirli usul ve süre sınırlarına bağlanmamış olması, uygulamada belirsizlik yaratmakta ve idari işlemlerin keyfiliğe açık hale gelmesine neden olabilmektedir. Bu durum, idari işlemlerin yargısal denetimini de güçleştirebilecek niteliktedir. Bu nedenle idari değerlendirmelerin, rehabilitasyon projesine uygunluk denetimini esas alacak şekilde, teknik raporlar ve somut saha tespitlerine dayandırılması; takdir yetkisinin sınırlandırılması ve hukuki güvenliğin sağlanması bakımından büyük önem taşımaktadır.

Rehabilitasyon Bedeli ve Hizmet Alımı Mekanizması

Yönetmeliğin en dikkat çekici düzenlemelerinden biri, rehabilitasyon bedeline ilişkin sistemdir. Yönetmeliğin 6/5. maddesinde, “Rehabilitasyon süreçlerine



uygun olarak en yüksek nemanın elde edilmesini sağlayan sözleşmeyi teklif eden banka ile anlaşma imzalanır.” hükmüne yer verilmiştir. Bu düzenleme, rehabilitasyon bedelinin nemalandırılmasında idareye merkezi bir yetki tanımakta olup ruhsat sahiplerine banka seçimi veya sözleşme koşullarına ilişkin bir tercih imkânı tanımamaktadır. Bu yönüyle sistem, tek taraflı idari belirleme esasına dayanmaktadır. Her ne kadar bu yaklaşım, kamu yararı ve fonun etkin yönetimi amacıyla gerekçelendirilebilir ise de, ruhsat sahiplerinin mali yükümlülüklerinin yönetimine ilişkin karar süreçlerine katılımının tamamen dışlanması, mülkiyet hakkı ve hukuki güvenlik ilkeleri bakımından tartışmaya açıktır.

Rehabilitasyon bedeli ve bu bedele ilişkin nema geliri, yalnızca rehabilitasyon çalışmalarında kullanılmak üzere tahsis edilmiş olup başka bir amaçla kullanılması mümkün değildir. Bu bedeller ve bunlara ilişkin nema gelirleri; hacedilemez, rehnedilemez ve temlik edilemez nitelikte özel bir hukuki statüye sahiptir. Bu yönüyle rehabilitasyon bedeli, klasik anlamda bir



teminat mektubu veya banka güvencesi niteliğinde olmayıp amacı, kullanım alanı ve hukuki koruma rejimi yönetmelik ile sıkı şekilde belirlenmiş özel nitelikli bir kamu kaynağı olarak düzenlenmiştir.

Ruhsat sahibinin rehabilitasyon bedeli üzerindeki tasarruf yetkisi sona ermekle birlikte, rehabilitasyon faaliyetleri kapsamında yapılan harcamaların tahsil edilen rehabilitasyon bedelini aşması halinde, aradaki farkın ödenmesi için ruhsat sahibine bir ay süre tanınmaktadır. Bu düzenleme, ruhsat sahibi bakımından mali yükümlülüklerin önceden tam olarak öngörülebilmesini güçleştirmekte ve ek bir finansal risk doğurmaktadır. Özellikle rehabilitasyon faaliyetlerinin kapsamı ve maliyetinin idarece belirlenmesi, ruhsat sahibi aleyhine öngörülemeyen ve kontrol edilemeyen nitelikte ilave harcama kalemlerinin ortaya çıkmasına neden olabilmektedir.

Orman Alanlarında Rehabilitasyon Rejimi ve İdareler Arası Yetki Dağılımı

Yönetmelik, orman vasfı taşıyan alanlar bakımın-

dan genel rehabilitasyon rejiminden ayrılan özel bir düzenleme öngörmektedir. Bu kapsamda orman alanlarında yürütülecek rehabilitasyon faaliyetleri, ilgili orman idaresinin yetki ve sorumluluğu altında gerçekleştirilmektedir. Ruhsat sahibinin yükümlülüğü ise, söz konusu alanı rehabilitasyon çalışmalarına uygun hale getirerek ağaçlandırmaya hazır şekilde idareye teslim etmekle sınırlı tutulmuştur.

Bu düzenleme, rehabilitasyon sürecinde yetki ve sorumluluğun tek elde toplanmadığını; aksine alanın hukuki statüsüne bağlı olarak farklı idari aktörler arasında paylaştırıldığını göstermektedir. Nitekim orman alanlarında nihai rehabilitasyon faaliyetlerinin Orman Genel Müdürlüğü'nün görev alanında bırakılması, 6831 sayılı Orman Kanunu ile kurulan özel hukuki rejimin bir sonucudur.

Bu yönüyle sistem, madenin türünden bağımsız olarak alanın hukuki statüsünü esas almakta; rehabilitasyon sürecinin ilgili kamu idaresinin uzmanlık alanı çerçevesinde yürütülmesini amaçlamaktadır. Ancak



bu çift başlı yapı, uygulamada idareler arası koordinasyon, sorumluluğun sınırları ve yükümlülüklerin kapsamı bakımından çeşitli hukuki tartışmaları da beraberinde getirebilecek niteliktedir.

Rehabilitasyon Yükümlülüğüne İlişkin İşlemler ve Yargısal Denetim

Maden Sahalarında Rehabilitasyon Yönetmeliği kapsamında tesis edilen işlemler, idari yargı denetimine tabi olup çeşitli yönleriyle dava konusu edilebilecek niteliktedir. Bu çerçevede özellikle rehabilitasyon projesinin onaylanması veya reddine ilişkin işlemler, rehabilitasyon çalışmalarının yeterli bulunmamasına dayalı idari tespitler, “uygun görüş” verilmemesine ilişkin değerlendirmeler ile rehabilitasyon bedelinin kullanımı ve ek bedel tahsiline yönelik işlemler yargı denetimine konu olabilecek başlıca idari işlemler arasında yer almaktadır.

Yönetmelikte yer alan denetim ve uygulama mekanizmaları çerçevesinde idare tarafından tesis edilen bu işlemler, ilgililerin hukuki durumunu doğrudan etkileyen icrai nitelikte işlemler olup iptal davasına konu edilebilmektedir. Bu kapsamda açılacak davalarda, özellikle rehabilitasyon faaliyetlerinin onaylı

projeye uygunluğu, saha tespitlerinin doğruluğu ve teknik raporların içeriği belirleyici rol oynamaktadır.

Öte yandan, rehabilitasyon yükümlülüğünün ihlaline bağlı olarak tesis edilecek idari para cezaları, faaliyetin durdurulması ve ruhsatın iptali gibi yaptırımlar da ayrı ayrı yargısal denetime tabi olup, bu işlemlerin yetki, sebep, konu ve amaç unsurları yönünden hukuka uygunluğu incelenecektir

Sonuç

Sonuç olarak, Maden Sahalarında Rehabilitasyon Yönetmeliği, madencilik sektöründe “faaliyet sona erdi, sorumluluk bitti” anlayışını sona erdirmiştir. Madencilik faaliyetleri artık faaliyetin başlangıcından sahaya son müdahaleye kadar uzanan kesintisiz bir sorumluluk zinciri olarak düzenlenmektedir. Yönetmeliğin çevrenin korunması ve sürdürülebilir madencilik açısından önemli bir adım olduğu açıktır. Ancak uygulamada hukuki öngörülebilirliğin sağlanması, idarenin takdir yetkisinin sınırlarının netleşmesi ve orantılılık ilkesinin korunması; hem idare hem de ruhsat sahipleri açısından büyük önem taşımaktadır.

Küresel Ticaret
Global Bağlantılar
Sektörel Bilgi



MADEN

TÜRKİYE

12. Uluslararası Madencilik, Tünel İnşa,
Makine Ekipmanları ve İş Makineleri Fuarı

08-11 NİSAN 2026

www.madenturkiyefuari.com

    @madenturkiyefuari

**TÜYAP FUAR VE KONGRE MERKEZİ
BÜYÜKÇEKMECE | İSTANBUL**

YERBİLİMLERİ MEVZUAT BÜLTENİ



Maden ve Yerbilimleri Profesyonelleri Mesleki Gelişim Derneği

Bu bülten, Maden ve Yerbilimleri Profesyonelleri Mesleki Gelişim Derneği Yerbilimleri Hukuk Mevzuatı Çalışma Grubu tarafından hazırlanmıştır. Her bülten önceki iki aya ait dönemi kapsamaktadır.

Ocak-Şubat 2026 döneminde madencilik sektörünü doğrudan ve dolaylı olarak ilgilendiren sınırlı sayıda ancak uygulama açısından önem taşıyan düzenlemeler Resmî Gazete’de yayımlanmıştır.

Bu kapsamda, Orman Kadastro ve 2/B uygulamalarına ilişkin yönetmelikte değişiklik yapılmış, Elektrik Üretim Anonim Şirketi Genel Müdürlüğü tarafından teşekkülün imtiyaz alanındaki maden sahalarının rödövars karşılığı işlettilmesine ilişkin rödövars ihale ve uygulama esasları düzenlenmiş, maden sahalarında rehabilitasyon süreçlerine ilişkin yeni bir yönetmelik yürürlüğe girmiştir. Ayrıca, Mersin iline 3. ve 4. idare mahkemesi kurulmasına ve yargı çevrelerinin belirlenmesine ilişkin karar da yargısal süreçler bakımından dikkat çeken gelişmeler arasında yer almıştır. Bu bölümde, söz konusu düzenlemelere tarih sırasıyla yer verilmektedir.

13.01.2026 - ORMAN KADASTROSU VE 2/B UYGULAMA YÖNETMELİĞİNDE DEĞİŞİKLİK YAPILMASINA DAİR YÖNETMELİK 33136 SAYILI RESMÎ GAZETE’DE YAYIMLANARAK YÜRÜRLÜĞE GİRDİ.

Yönetmelik, getirdiği değişiklikler ile uygulamadaki süreçlere bir kat daha netlik kazandırmış ve bürokratik süreçlerin dijitalleşmesinin önünü açmıştır. Değişikliklere genel bir bakış açısıyla göz atmak gerekirse şu şekilde sıralanabilir;

- Tanımlar kısmına birçok yeni kavram eklenmiştir. Örneğin sonuçlandırma dosyası, orman kadastro güncelleme dosyası, ORBİS, GNSS gibi yeni kavramlar tanımlanmıştır.
- Orman Kadastro Komisyonu üyelerinden ziraat odası temsilci üyesi çıkarılmıştır.
- ORBİS isimli sistemin yönetmeliğe girmesi ile orman kadastro başmühendisine verileri sisteme girmek gibi yeni görevler eklenmiştir. Bilgi ve belgelerin kurum veri tabanları ile ilişkilendirilmiş ve doğrulanmış olması halinde ORBİS üzerinden elde edilebileceği hükmü getirilmiştir.
- Şehir ve beldelerde ormansız mahallelerin ayrı ayrı çalışma açılmadan ya ormanlı bir mahalle çalışmasına dahil edilmesi ya da tamamı ormansızsa tek bir çalışma birimi olarak yürütülmesi düzenlenmiştir.
- Tarım ve hayvancılık faaliyetlerinin yürütülmesi için gerekli yapılarının “arazinin tamamlayıcı parçası” sayılacağı hükmü eklenmiştir.
- Yönetmeliğin 30. maddesinde yer alan yeniden 2/B uygulaması yapılabilecek alanlara ilişkin istisnalar genişletilmiştir.
- Kadastro tespitlerine itiraz ve tapu iptali için açılacak davalara incelemeyi yapmak üzere bölge müdürlüklerince en az üç kişilik heyet kurulacağına dair hüküm eklenmiştir.

16.01.2026 - ELEKTRİK ÜRETİM ANONİM ŞİRKETİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ RÖDÖVANS İHALE VE UYGULAMA YÖNETMELİĞİ 33139 SAYILI RESMİ GAZETE'DE YAYIMLANARAK YÜRÜRLÜĞE GİRDİ.

Türkiye Taşkömürü Kurumu ve Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu gibi Elektrik Üretim Anonim Şirketi de kuruma özgü, rödövens uygulamalarına ilişkin bir yönetmelik yayımlamıştır. Teşekkülün imtiyaz alanındaki maden sahalarının rödövens karşılığı işlettilmesine ilişkin ihale ve uygulamalarındaki usul ve esaslar arasında dikkat çeken birkaç düzenleme şu şekildedir;

- İlk olarak şartnameyi düzenleyen 8. maddede, yapılan ihalede 2886 sayılı Devlet İhale Kanunu ve 4734 sayılı Kamu İhale Kanunu'na tabi olmadığı belirtilmiştir.
- Rödövens bedelinin belirlenmesi noktasında yalnız maden üzerinden değil metre küp metan gazı veya üretilen elektrik enerjisi miktarı üzerinden de belirlenebileceği yönetmelikte yer almıştır.
- Mevcut verilere dayalı olarak ihale edilen sahada rödövensçinin, UMREK koduna göre hazırlatacağı rapordaki verilerin ihale dokümanında yer alan verilerle örtüşmemesi halinde, UMREK koduna göre hazırlanmış rapordaki verilerin esas alınacağı ifade edilmiştir.
- EÜAŞ'a öncelikli alım hakkı ve yoğun kontrol imkanı tanınmıştır. Takip ve koordinasyon görevlilerinin faaliyetleri kantar, numune alma cihazı, kamera, uydu gibi araçlarla veya görsel olarak izleyip raporlayacağı ifade edilmiştir.
- Yönetmeliğin 23. maddesine göre ihale sona erdikten sonra bile en uygun teklifi veren istekliden EÜAŞ lehine artırım talep edilebileceği düzenlenmiştir.
- Yönetmeliğin 41. maddesinde sözleşmenin imza tarihinden sonra, mücbir sebepler veya olağanüstü haller nedeniyle sözleşmenin sürdürülemez hale geldiğinin; taraflarca ortak oluşturulacak hukukçu, maden mühendisi ve halen üniversiteler bünyesinde çalışan konuyla ilgili alanında uzman akademik personel olmak üzere, en az üç kişilik bir tarafsız komisyon tarafından raporlanması halinde, bu rapordaki öneri doğrultusunda sözleşmede gerekli değişiklikler yapılabileceği ifade edilmiştir. Bu şekilde uyuşmazlıkların yargıya taşınmasından önce bir ön çözüm mekanizması oluşturulmaya çalışılmıştır.

23.01.2026 - MADEN SAHALARINDA REHABİLİTASYON YÖNETMELİĞİ 33146 SAYILI RESMİ GAZETE'DE YAYIMLANARAK YÜRÜRLÜĞE GİRDİ.

3213 sayılı Maden Kanunu'nda Temmuz ayında yapılan değişiklik ile yürürlüğe giren rehabilitasyon hususuna ilişkin ilgili yönetmelik yayımlandı. Yönetmelik ile rehabilitasyon bedellerinin tahsili, nemalandırılması, iadesi ile rehabilitasyon uygulamalarına ilişkin usul ve esaslar belirlenmiştir.

- Rehabilitasyon bedelinin, her yıl Ocak ayında işletme ruhsat bedeli kadar yatırılması gerekmektedir. Rehabilitasyon faaliyetinin madencilik faaliyeti sona erdiğinde değil, en başında birlikte başlaması, faaliyet boyunca sürmesi ve sona erince tamamlanması hüküm altına alınmıştır.
- Rehabilitasyon projesinin MAPEG onayına sunulması ve onaylanması zorunluluğu getirilmiştir. Aksi takdirde rehabilitasyon faaliyetine başlanamaz.
- Rehabilitasyon faaliyeti iptal edilen ruhsatlarda dahi zorunlu tutulmuştur.
- Ruhsat sahibinin rehabilitasyon yükümlülüğünü yerine getirmediği durumlarda rehabilitasyon bedelinden karşılanmak suretiyle idare tarafından rehabilitasyon gerçekleştirilip eğer bu bedel yetersiz kalırsa ayrıca ruhsat sahibinden tahsil edileceği düzenlenmiştir.
- Rehabilitasyon bedelinin haczedilemez, rehnedilemez ve temlik edilemez olduğu da hüküm altına alınmıştır.
- Rehabilitasyon bedelinin nemalandırılması noktasında nema oranının, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası tarafından haftalık olarak en son açıklanan, bankalarca Türk lirası üzerinden bir aya kadar vadeli olarak açılan mevduatlara uygulanan ağırlıklı ortalama faiz oranının yüzde yetmiş beşinden düşük olamayacağı belirtilmiştir.

Devamı »

- Rehabilitasyon bedelinin, rehabilitasyon yükümlülüğünün yerine getirilmesi halinde iade edileceği, yükümlülüğün kısmen yerine getirildiği durumlarda ise tamamlanması için gereken maliyet dikkate alınarak yapılacak oranlama çerçevesinde iade işleminin gerçekleştirileceği düzenlenmiştir.
- Rehabilitasyon bedeli iadelerine ilişkin müracaatlarda 6183 sayılı Kanunun 22/A maddesi kapsamında vadesi geçmiş borcun bulunmaması şartı aranacağı düzenlenmiştir.
- Rehabilitasyon bedelinin iadesinde en kritik nokta ise “işletilebilir tüm rezervin istihracı” şartının olmasıdır. Şayet sahada işletilebilir maden rezervi kalmışsa iade işleminin yapılmayacağı hüküm altına alınmıştır.
- Yönetmeliğin yürürlüğe girdiği tarihten önce alınmış çevre ile uyum bedeli ile teminatlar ve bunlara ilişkin nemaların, Genel Müdürlük rehabilitasyon bedeli hesabına aktarılıp burada nemalandırılacağı düzenlenmiştir.

28.01.2026 – İDARE MAHKEMESİ KURULMASINA VE YARGI ÇEVRESİNİN BELİRLENMESİNE İLİŞKİN KARAR 33151 SAYILI RESMİ GAZETE’DE YAYIMLANARAK YÜRÜRLÜĞE GİRDİ.

26.01.2026 tarihli ve E-43807993-601.01-137 sayılı Bakan Oluru ile, 1 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi ile 2576 sayılı Kanun hükümleri uyarınca ve ilgili bakanlıkların olumlu görüşleri alınmak suretiyle, Mersin ilinde 3 ve 4. İdare Mahkemelerinin kurulmasına, bu mahkemelerin yargı çevresinin ise “Mersin ilinin mülki sınırları” olarak belirlenmesine karar verilmiştir.



3213 SAYILI MADEN KANUNU 10. MADDE 5 VE 6. FIKRALARI DEĞİŞİKLİK TASLAKLARI HAKKINDA (DAİMİ NEZARETÇİ)



Maden ve Yerbilimleri Profesyonelleri Mesleki Gelişim Derneği

Bu bülten, Maden ve Yerbilimleri Profesyonelleri Mesleki Gelişim Derneği Yerbilimleri Hukuk Mevzuatı Çalışma Grubu tarafından hazırlanmıştır. İlgili kanun değişikliği taslağı hakkında, MAYEM'in görüşünü yansıtmaktadır. Her bülten önceki iki aya ait dönemi kapsamaktadır.

3213 SAYILI MADEN KANUNU 10. MADDE 5 VE 6. FIKRALARI

(Değişik fıkra: 10/6/2010-5995/5 md.) Gerçek dışı veya yanıltıcı beyanda bulunmak suretiyle bu Kanun hükümlerinin uygulanmasını engelleyen ve haksız surette hak iktisabına sebep olan teknik elemanlar uyarılır. Gerçek dışı veya yanıltıcı beyanların üç yıl içinde tekrarı halinde teknik elemanların bu Kanun gereğince yapacakları beyanlar bir yıl süreyle geçersiz sayılır. Fiilin her tekrarında hak mahrumiyeti uygulamasına devam edilir. Uygulanan uyarı ve hak mahrumiyeti, teknik elemanın bağlı bulunduğu mesleki teşekküle bildirilir.

(Ek fıkra: 10/6/2010-5995/5 md.; Değişik: 4/2/2015-6592/6 md.) Daimi nezaretçinin, atandığı ruhsat sahasındaki faaliyetleri düzenli bir şekilde denetleyerek tespit ve önerilerini daimi nezaretçi defterine kaydetmesi zorunludur. Aksi takdirde daimi nezaretçi uyarılır. İkinci kez aynı ruhsat ile ilgili olarak bu yükümlülüklerin yerine getirilmemesi durumunda daimi nezaretçi hakkında beşinci fıkra hükümleri uygulanır. Daimi nezaretçi defterini, daimi nezaretçi ile ruhsat sahibi veya vekili imzalar. Defterin ibraz edilmemesi veya düzenli tutulmaması hâlinde, ruhsat sahibine 20.000 TL idari para cezası verilir.

TASLAK

(5) Daimi nezaretçinin iş sözleşmesi, altıncı fıkra uyarınca Genel Müdürlüğün talebi olan haller ve haklı nedenle derhal fesih nedenleri hariç, görevinde dört yılı dolmadıkça işveren tarafından feshedilemez. Daimi nezaretçinin brüt ücreti, brüt asgari ücretin üç katından düşük olamaz. Bakan, belli madenler için bu ücreti üç katına kadar artırabilir. Ücretin eksik ödenmesi halinde, iş sözleşmesinde veya mevzuatta yer alan hükümler saklı kalmak kaydıyla, eksik ücret ve ferileri iki kat fazlasıyla ödenir. Daimi nezaretçi, madencilik faaliyetlerinin mevzuata uygunluğunu düzenli bir şekilde denetleyerek tespit ve önerilerini haftada en az bir kez ve maden güvenliği açısından riskli bir durumun ortaya çıkması halinde bu hususu derhal e-Maden sistemine kaydetmek zorundadır. Ruhsat sahibi, hammadde üretim izin sahibi veya rödövanşçı, daimi nezaretçinin tespitlerine ilişkin görüşlerini ve alacağı tedbirleri Genel Müdürlüğün bildiriminden itibaren en geç iki iş günü içinde e-Maden sistemine kaydetmek zorundadır. Bu bilgileri kaydetmeyenlere 360.937,00 TL idari para cezası verilir. Bu fıkranın ihlalinin aynı yıl içerisinde tekrarı halinde idari para cezası iki kat olarak uygulanır.

(6) Maden sahasında mevzuata aykırı faaliyetler sonucunda ciddi ve yakın işletme güvenliği tehlikesinin doğması ve bu hallerin daimi nezaretçi tarafından eksik bildirilmiş

Devamı »

olması halinde, Genel Müdürlük daimi nezaretçinin sözleşmesinin haklı nedenle feshedilerek, uygun göreceği nezaretçinin istihdam edilmesini isteyebilir. Genel Müdürlük, görevlendirmelerde dikkate almak amacıyla, yaptığı denetimler sonucunda daimi nezaretçinin performansını da değerlendirerek, tespitlerini Genel Müdürlükte tutulan daimi nezaretçi siciline kaydeder. Daimi nezaretçi, beşinci fıkradaki görevlerinin ifasındaki kusurlarından dolayı, fiilinin niteliğine göre 26/09/2004 tarih ve 5237 sayılı Türk Ceza Kanununun kamu görevlilerine ait hükümleri uyarınca cezalandırılır ve anılan Kanunun 53 üncü maddesinin altıncı fıkrasında yer alan süreler bir kat artırılarak uygulanır. Daimi nezaretçi, maden güvenliğiyle ilgili her türlü bilgi ve belgeyi yetkili kişilerden veya teknik elemanlardan isteyebilir. Risk hakkında bilgi ve belgeleri gizlemesi veya yalan beyanda bulunması sonucu e-Maden sistemine hatalı bilgi girilmesine sebep olanlar, 5237 sayılı Kanunun 206 ncı maddesine göre cezalandırılır. Bu ve beşinci fıkradaki usule aykırı şekilde daimi nezaretçi istihdam edenlere de 31 inci maddenin ikinci fıkrası uygulanır. Daimi nezaretçinin beşinci fıkra kapsamındaki görevlerini yerine getirmesini engellemek için cebir veya tehdit kullanarak direnen ruhsat sahibi, hammadde üretim izni sahibi, rüdvansçı veya temsilcileri 5237 sayılı Kanunun 265 inci maddesine göre cezalandırılır. Daimi nezaretçiye karşı hizmet dolayısıyla işlenen suçlar kamu görevlilerine karşı işlenen suçlar gibi cezalandırılır.

MAYEM MADEN VE YERBİLİMLERİ PROFESYONELLERİ MESLEKİ GELİŞİM DERNEĞİ GÖRÜŞÜ

- 1- Ruhsat sahibinin iş akdinin iptali için 4 yıl hükmü getirilmiştir. Sürenin belirlenmesindeki faktör merak edilmektedir. Nezaretçinin istifası için bir süre belirtilmemiş olup, müeyyidenin karşılıklı olması açısından bunun için süre verilmesinin uygun olacağı düşünülmektedir.
- 2- “Genel müdürlüğün talebi veya haklı nedenlerle fesih” ifadesinin somut hale getirilmesi gerektiği düşünülmektedir.
- 3- Piyasaya müdahale edilmesi tercih edilebilen bir konu değildir. Ancak, asgari ücretin 3 (üç) katı olması önerilmektedir.
- 4- Maden Mühendisleri Odasının “ücretlerin belirlenmesinde bu derece etkin olması” önerisi, kamu otoritesinin insiyatifini bir STK ya devretmesi anlamına gelir ki, bu durum kabul edilemez.
- 4- Bakanın, ücreti 3 (üç) katı kadar artırma yetkisinin, (bu durumda asgari ücretin 6 (altı) katı kadar ücret söz konusu olacağından) belli madenler için değil, özel durumlar için belli bir süreye bağlı olması tercih edilir. Bu ücreti ödeyemeyecek kadar küçük işletmelerin varlığı malumlardır.
- 5 -Nezaretçinin riskli bir durum bildirmesini müteakip, ruhsat sahiplerine verilen 2 (iki) günlük sürenin, “bildirmek ve alınacak tedbirleri açıklamak” için yeterli olabilir. Fakat teknik değerlendirmenin ve tedbirlerin yerine getirilmesi için yeterli olmayabileceği düşünülmektedir.
- 6- MAPEG’in maden işyerlerini projeye uygunluk yönünden denetlediği göz önünde bulundurulduğunda; bu maddeye “işletme projesine aykırı faaliyetlerin işletme açısından tehlike oluşturması” ibaresinin getirilmesi önerisine katılmaktadır. Aksi takdirde, daimi nezaretçiye doğrudan, İSG uzmanı sorumluluğu da verilmiş olunacaktır.
- 7- Odamızın nezaretçi ücretlerinin bir havuzdan ödenmesi konusu ilk bakışta bir çözüm getiriyor gibi görünse de gerçekte, eşyanın tabiatına aykırı gelmektedir. Uygulanabilirliği tartışmalıdır.
- 8- “Genel müdürlüğün uygun göreceği nezaretçi” neye göre belirlenecektir? Genel müdürlüğün elinde işsiz daimi nezaretçilerden oluşan bir özgeçmiş havuz mu oluşturulacaktır?
- 9- Performans ölçülmesi ve sicil tutulmasının, Genel Müdürlüğün görevleri arasında olamayacağı kanaati vardır.

DİĞER HUSUSLAR:

- 1) **3213 sayılı Maden Kanunu'nun 10 uncu maddesinin altıncı fıkrasının yürürlükteki hali;** daimi nezaretçilerin beyan usulüne dair görev ve sorumluluklarını düzenlemekte; bu kapsamda defter tutma yükümlülüğünün ihlali halinde uygulanacak idari para cezalarını ve tekrar eden ihlallerde beyanların bir yıl süreyle geçersiz sayılacağını hüküm altına almaktadır. Mevcut düzenlemede "ikinci kez" ifadesine herhangi bir süre sınırı ve açıklık getirilmemiştir. Bu durum, uygulamada ciddi bir hukuki belirsizlik ve ölçüsüzlük yaratmaktadır. Zira idare, geçmiş yıllara ait defterleri yeniden inceleyerek aradan yıllar geçmiş olsa dahi ikinci bir ihlal tespiti yapabilmekte ve mühendisler hakkında ağır yaptırımlar uygulayabilmektedir.
- 2) **Maden Yönetmeliği'nin Daimî nezaretçinin görev, yetki ve sorumluluklarını belirleyen,** 126. Maddesinin b, c ve ç maddeleri; Daimi Nezaretçiye iş sağlığı ve güvenliği sorumlulukları vermektedir. İşletmelerde ayrıca İSG sorumlusu görevlendirilmesine rağmen, maden işletmelerini projeye uygunluk bakımından denetleyen MAPEG'in atamasını yaptığı Daimi Nezaretçi'ye görev ve sorumluluklar verirken, bunu ilgili maddelerde somut olarak ifade etmesi gerektiği düşünülmektedir.
- 3) Görevini yaparken, meydana gelen olaylar nedeni ile (İSG, orman, çevre v.b.), Daimi Nezaretçinin karşı karşıya kaldığı gözaltı, tutukluluk ve hükümlülük gibi adli sorunlarda, Daimi Nezaretçinin yalnız kalmaması, maddi ve manevi destek mekanizmalarının oluşturulması, savunma haklarını layıkı ile yerine getirmeleri için aynen barolarda olduğu gibi tedbirlerin alınmasını TMMOB Maden Mühendisleri Odası'nın görev addetmesi arzu edilmektedir.
- 4) Düzenli olarak sık sık değişiklik gösteren mevzuat ve ilgili teknik gelişmelerden haberdar olmaları için; Daimi Nezaretçilerin düzenli aralıklarla ilgili mevzuat eğitimine tabii tutulması, görevleri ile ilgili olarak teknik konularda mesleki gelişimlerini sağlamaları için eğitimlere katılmaya teşvik edilmeleri gerektiği düşünülmektedir.

oreas

an analyt**ic**hem company



OCEAN

RECYCLING & MINING & CHEMISTRY

WWW.OCEANRMC.COM



ASO-ATO MADEN ZİRVESİ ANKARA

Ankara da ASO- ATO İşbirliğiyle (11 Şubat 2026 tarihinde) Düzenlenen Madencilik Sektörü ve Kamu Politikaları, Mevzuat ve Uygulamalar konulu Maden Zirvesi – Sektör Buluşmasının Değerlendirilmesi

Zirvede, Kamu, STK lar, STK ların madencilik platformları ve uygulamacı işletmeciler temsilcileri buluştu,

Zirvenin ev sahibi Ankara Sanayi Odası Yönetim Kurulu Başkanı Sn. Seyit Ardicın açılış konuşmasıyla başlamıştır.

- Madencilik sanayi Entegrasyonu
- Çevreyle uyum sosyal lisans
- İş Sağlığı Güvenliği 0 (sıfır) kaza hedefi
- Veri Toplama ve Denetleme, Dijitalleşme ana başlıklarında;

Enerji dönüşümünden, savunma sanayi, ileri teknoloji, elektronik ve batarya teknolojilerindeki hızlı gelişim madencilik hammaddelerini stratejik bir konuma taşıyor. Hammaddeler aynı zamanda güvenlik ve stratejik rekabet konusu durumuna geldi,



Ahmet İBUK

MAYEM Başkan Yardımcısı

1956 Rize doğumlu Ahmet İbuk, 1994 Hacettepe Üniversitesi Zonguldak Mühendislik Fakültesi Maden Mühendisliği mezunudur. TKİ Çayırhan'da mühendislikten üretim müdürlüğüne, Ciner Grup'ta ve İC-Limak YK Enerji sahalarında işletme yöneticiliği yapmıştır. Halen yeraltı maden planlama proje danışmanıdır. UMREK QP, YTK ve İSG belgelerine sahiptir. Evli, 3 çocuklu, Ankara'da ikamet etmektedir.

Enerji ve yeşil enerji dönüşümü projeksiyonunda, kritik mineraller ve nadir toprak elementleri ihtiyacı hızla artmakta madencilik ihtiyacı 4 kat daha artmaktadır.

Madencilikte izin süreçlerinden, Çevre, iş sağlığı güvenliği, Şeffaflık, izlenebilirlik, zenginleştirme süreçlerinin çok önemli olduğunu, Madenlerimizin hammadde olarak ihraç edilme yönteminin doğru olmadığını ara ürün ve nihai ürüne geçmemizin gerekliliğini, 2025 yılında, 2024 yılına göre maden ihracatımızın %3,4 artışla 6,2 milyar USD ye çıktığını vurgulamıştır.

Akabinde Ankara Ticaret Odası Başkanı Sn. Gürsel Baran bey konuşmasında madenciliğin önemi, kamu politikaları ve izin süreçlerine değindi,

Madencilik sektörü için çok önemli konular; Ülkemizin madencilik potansiyeli, madencilikteki gelişim süreci, kamu politikaları, mevzuat uygulamaları, izin süreçlerinin tartışıldığı, Madencilik Sektöründe Kamu Politikaları, Mevzuat ve uygulamalar başlıklı panele geçildi.



Panelin Moderatörü, TOBB Madencilik Başkanı ÇİFTAY icara Kurulu Başkanı Sayın Halil İbrahim Kırşan, Konuşmacılar Orman Genel Müdürlüğü İzin ve İrtifak Daire Başkanı Sn. Aytunç Nane, Maden ve Petrol İşleri (MAPEG) Genel Müdürlüğü, Agregada Daire Başkanı Sn. Serkan Gökmen, Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Çevresel Etki Değerlendirmesi İzin ve Denetim Genel Müdür Yrd. Sn. Ömer Albayrak oldu.

Ayrıca MAPEG Genel Müdür Yardımcısı Sn. Fatih Pekdemir. STK ların Madencilik masaları, Agregada birliği, Tarım Bakanlığı temsilcileri ve madencilik sektörü temsilcileri uygulamacılar katıldı.

Sayın Halil İbrahim Kırşan panel başlangıcında, Petrol çağına artık geride kaldığını, **kritik mineral çağına** başladığını vurgu yaptı. Ülkemizin de bu gelişmeye ayak uydurmak zorunda olduğunu çok önemli olduğunu,

Bu amaçla Bakanlık çatısı altında üst yapı organizasyonuna ihtiyaç olduğunu, **Ulusal Kritik, Stratejik Maden Başkanlığı- Enstitü** kurulmalı,

Panelistlerin açıklamaları; Maden işletme ruhsat alabilmek için **8 bakanlık , 21 kuruluştan** izin gerektiği, İzinler sürecini MAPEG yürüterek ruhsat alınmasında müteşebbislerin hazır ruhsatları almalarının sağlanması görüşü sunuldu; Bu organizasyonu MAPEG koordine edebilmesi şartları soru işaretli kaldı, Aytunç Nane bey Orman Bakanlığı olarak izin süreçlerinde mümkün olduğunca çözüm odaklı olduklarını ve süreci hızlı yürüttüklerini söyledi, katılımcıların büyük bölümü memnuniyetlerini bildirmişlerdir. Sayın Ömer Albayrak, ÇED sürecinde gerekli hassasiyeti gösterdiklerini izin süreçlerini mümkün olduğunca kısaltmaya çalıştıklarını, ÇED dosyalarını ruhsat sahiplerinin büyük oranda ince-





lemeden bakanlığa sunulduğunu, eksik evrak sorunu izin süreçlerinde ve uygulama aşamasında zorluklarla karşılaştıklarını belirtmiştir. Son yayınlanan “Maden Sahaları Rehabilitasyon Yönetmeliği”nin de belirlenen rehabilitasyon bedellerinin işletmecileri zorladığını ve uygulamada zorluklar olacağı vurgulandı.

Aramalarda istenen izinlerin arama çalışmalarını zorlaştırıldığı vurgulandı.

Sayın Fatih Pekdemir; ülkemizin maden zengini olmadığını, yaklaşık pasif 82.000 ruhsatı iptal ettiklerini, ÇED alınan sahalarda madenciler çalışabilsin. Aramalarda izin aranmayacağını, Her yer aramaya açılmalıdır vurgusu yaptı.

Agrega Üreticileri Başkanı Sn. Temel Yaz, Agreganın, ülkemizin inşaatlarda yeniden yapılanma ve deprem konutları yapılması sürecine ayrıca insan yaşamı için inşaatın kaçınılmaz olduğu ve agrega üretiminin çok önem arz ettiğini ayrıca inşaatlarda kullanılan uygun olmayan agregaların kullanıldığına vurgu yaptı. Ruhsat ve izin süreçlerinin kolaylaştırılması talebi oldu.

Katılımcılar arasında bulunan Çevre Mühendisleri Başkanı Sn. Ahmet Kırmızı bey, madencilğe karşı olmadıklarını, mevcut çevre mevzuatına uygun verilen izinlere ve madencilik çalışmalarını desteklediklerini belirtmiştir.

Sonuçlar - Değerlendirmeler :

Ankara sanayi Odası (ASO) ve Ankara Ticaret Odasının (ATO) Madencilik Zirvesine ev sahipliği yapması, Kamu yöneticileri, STKlar ve Madencilik Sektör Temsilcilerinin bir arada toplayarak, Dünya madenciliğinin geldiği durum ve ülkemizin bu konjoktüre ayak uydurma çabaları, Madencilik kanun, tüzük ve güncel mevzuat düzenlemeleri, uygulanabilirliği ve madencilikte arama faaliyetleri, izinler ve ruhsatlandırma konusundaki iyileştirmelerin tartışılması çok önemliydi,

Madencilğin teknolojik gelişmelere ayak uyduran, Güvenli, insan ve çevre odaklı, sürdürülebilirlik, döngüsel ekonomik, verimli, ara ürün, uç ürün hedefli olması yönünde gerekli yatırım ve bilimsel adımların atılması ile gerçek hedefine ulaşacağı vurgulandı,

Ülkemizde, madencilikte mevcut durumda, hazır bulunmuş kaynak ve rezervleri tükettiğimiz aşıkâr, Gelecek nesillere bırakabileceğimiz kaynaklarımız olması çok önemli, madencilikte aramaların çok önemli olduğu, **aramalarda izinler v.s. lerin kolaylaştırılması, aramaların çok riskli madencilik yatırımları olup devlet teşvikleri ile desteklenmelidir söylemler çok önemliydi.**

Kanun tüzük mevzuat düzenlemelerinde uygulama sırasındaki karşılaşılan anlaşmazlıklar ve hukuki süreçlerin minimize edilmesi için mevzuat çalışmalarında yetkin uygulamacılardan destek alınmalı gereği görülmüştür.

BUNLARI BİLİYOR MUSUNUZ?

Türkiye, 694 milyon tonluk nadir toprak elementleri rezervi ile Dünyada 2. sırada yer almaktadır.

ETKİNLİK HABERLERİ

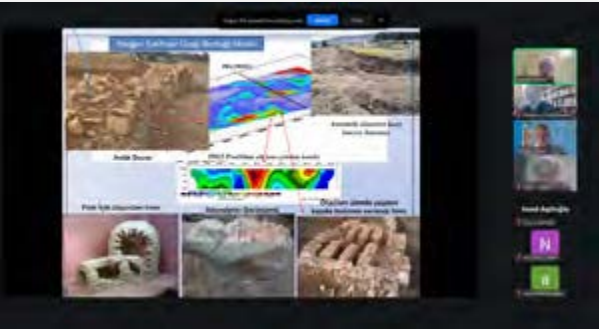
MADENCİLER DAYANIŞMA DERNEĞİ (MDD) İSTİŞARE TOPLANTISI

Madenciler Dayanışma Derneği'nin 27 Aralık 2025 tarihinde yapılan Genel Kurul toplantısında seçilen, yeni Yönetim Kurulunun ilk istişare toplantısı her zaman olduğu gibi ayın ilk salı günü olan 6 Ocak 2026 tarihinde yapıldı. Yönetim kurulu Başkanı Sayın Hüsamettin KAVŞUT, planladıkları faaliyetler hakkında bilgi vererek, yeni ofis için çalışmalar hakkında bilgi verdi. Her ay yapacakları istişare toplantısında farklı konularda sunumlar yapılmasına karar verildiğini anlattı.



“KÖMÜR ÜRETİMİ VE ARKEOJEOFİZİK” SUNUM

MAYEM'in düzenli olarak gerçekleştirdiği, mesleki gelişim faaliyeti olan, çevrimiçi sunum; 7 Ocak 2026 tarihinde Saat:20.00'de zoom üzerinden çevrimiçi olarak yapılmıştır. Sunumun moderatörlüğünü REGIO Kültürel Miras Yönetim Danışmanlığı'ndan Arkeolog Dr. Uğur DAĞ yapmış olup, sunum “Kömür Üretimi ve Arkeojeofizik” başlığı ile Jeofizik mühendisi Sayın İsmail ERGÜDER tarafından gerçekleştirilmiştir.



07.01.2026

mayerm.org.tr



İsmail ERGÜDER
Jeofizik Yazarı Mühendisi



Dr. Uğur DAĞ
Arkeolog - REGIO Kültürel Miras Yönetim Danışmanlığı

Konuşmacı

Moderatör

Kömür Üretimi ve Arkeojeofizik
zoom.us/j/85245186910
Toplantı Kimliği: 852 4518 6910
Parola: 309157

ÇARŞAMBA

07.01.2026

SAAT

20:00

zoom

Devamı açıklanmadı...

NTE SEMPOZYUMU

TMMOB Metalurji ve Malzeme Mühendisleri Odası tarafından 10 Ocak 2026 tarihinde Ankara’da düzenlenen sempozyumun başlığı “Nadir Toprak Elementleri (NTE)- Türkiye’de ve Dünya’da Mevcut Durum ve Gelecek Senaryoları Sempozyumu” idi. Sempozyumda konunun bileşenleri, uzmanları, araştırmacıları ve sektör temsilcileri bir araya gelmiştir. Toplantı; Nadir Toprak elementlerinin küresel önemi ve Türkiye’nin gelecekte üstlenebileceği rolü tartışmak amaçlanmıştır.

Sempozyumun açılış konuşmaları; Metalurji ve Malzeme Mühendisleri Odası Başkanı Sayın A. İrfan TÜRKOLU ve TMMOB Başkanı Sayın Emin KORAMAZ tarafından yapıldı. İlk oturum Prof. dr. Hakan GÜR (ODTÜ) moderatörlüğünde, Doç. Dr. Şeref SÖNMEZ (İTÜ) ve Maden Mühendisi Necati YILDIZ’ın sunumları ile yapıldı. Doç. Dr. Sayın Şeref SÖNMEZ, NTE’nin kavram, kapsam ve önemini, Sayın Necati YILDIZ, NTE Madencilikini ve Türkiye’deki bilinen başlıca maden yataklarını anlattı.



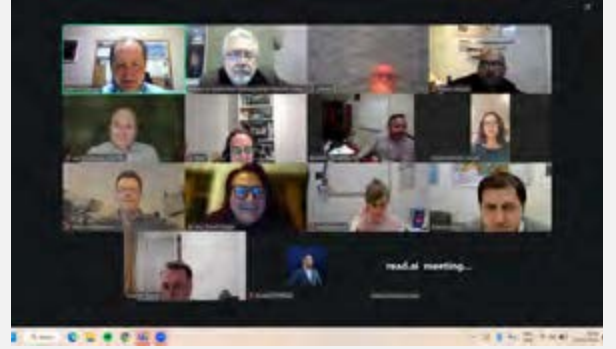
İkinci oturumun moderatörü, Sayın Mahmut KİPER idi. Konuşmacılar ise; Hitit Üniversitesi’nden Dr. Sayın Samet KAPLAN (NTE’nin Metalurjisi), Yeditepe Üniversitesi’nden Sayın Doç. Dr. Ahmet TURAN (NTE’nin Ekstraksiyon Süreçlerinde Çevresel Etkiler ve Geri Kazanım) ve Yıldız Teknik Üniversitesi’nden Sayın Doç. Dr. Burak Birol (Ülkelerin NTE Stratejileri ve Bazı Projeler)’dir.

Sempozyum öğleden sonra yapılan panelle sona ermiştir. Panel, Doç. Dr. Şeref SÖNMEZ (İTÜ) moderatörlüğünde; Sayın Doç. Dr. Ahmet TURAN (Yeditepe Üniversitesi), Sayın Doç. Dr. Mertol GÖKELMA (İzmir Teknoloji Enstitüsü), Sayın Dr. Elif Elim KAYA (Norveç Teknoloji Üniversitesi), Sayın Dr. Bengi YAĞMURLU (Claustel Üniversitesi) ve Sayın Dr. Duygu YILMAZ (Enerji teknoloji Enstitüsü) konuşmaları ile yapılmıştır. Toplantı ve Değerlendirmeden sonra sempozyum sonuçlanmıştır.



1st ECOP & IPMS 2026 REMINDNET BİLİM KURULU TOPLANTISI

1st ECOP & IPMS 2026 REMINDNET Bilim Kurulu Toplantısı, 15 Ocak 2026 tarihinde çevrimiçi olarak yapıldı. Toplantıya Bilim Kurulu başkanları Sayın Dr. Tansel DOĞAN ve Sayın Dr. İbrahim ÇAVUŞOĞLU, MAYEM Yönetim kurulu Başkanı Halim DEMİRKAN, REMINDNET Proje Başkanı Sayın Jindrich SANCER, Sayın Ahmet ÖZARSLAN, Sayın Jan BONDARUK, Sayın Vanco ADZİSKİ, Sayın Isabel Martinez ALCALA, Sayın Stefan MÖLLERHERM, Sayın Sara KASMAEE, Sayın Francesco TİNTİ, Sayın Veiko KARU, Sayın Peter SCHWENDNER, Sayın Marwan Al HEIB katıldılar. Toplantıda etkinlik için gelen özetler genel olarak değerlendirilerek, değerlendirme formu hazırlanmasına, Bilim Kurulu üyelerinin uzmanlık alanlarına ait bilgiler için form hazırlanarak, konu başlıklarına göre dağıtım yapılmasına karar verildi.



MADENCİLİK SEKTÖRÜNDE KADINLAR DERNEĞİ (WIM) YILLIK TOPLANTISI

2022 yılında kurulan Madencilik sektöründe Kadınlar Derneği'nin yıllık değerlendirme toplantısı, kuruluş yıldönümü etkinliği olarak, 15 Ocak 2026 tarihinde yapıldı. Toplantıya Yönetim Kurulu, asil, fahri ve öğrenci üyeleri katıldı. Maden Yüksek Mühendisi Sayın Sümeyra EŞGÜN'ün kadınların madencilikte sürdürülebilirlikteki etkileri hakkındaki sunumundan sonra, üyeler söz alarak görüş ve önerilerini dile getirdiler.



“İŞLENİRSE CEVHER-OLUR MÜCEVHER” SUNUM

MAYEM'in iki haftada bir olmak üzere düzenli olarak gerçekleştirdiği, mesleki gelişim faaliyeti olan, çevrimiçi sunumlardan; “İşlenirse Cevher-Olur Mücevher” sunumu ile Gemoloji Derneği Başkanı Sayın Günay ÖRÜCÜ tarafından sayın Halim DEMİRKAN moderatörlüğünde 21 Ocak 2026 tarihinde Saat:20.00'de zoom üzerinden çevrimiçi olarak yapılmıştır.

YENİKÖY KEMERKÖY ENERJİ ÜRETİM A.Ş.- MAYEM SPONSORLUK İMZA TÖRENİ

ECOP&IPMS 2026 için sponsor olan Yeniköy Kemerköy Elektrik Üretim A.Ş. ile MAYEM arasındaki sponsorluk sözleşmesi, 26 Ocak 2026 tarihinde, enerji medyasının katıldığı bir törenle; YK Genel Müdürü Yardımcısı Sayın Burak IŞIK ve MAYEM YK başkanı tarafından imzalandı.

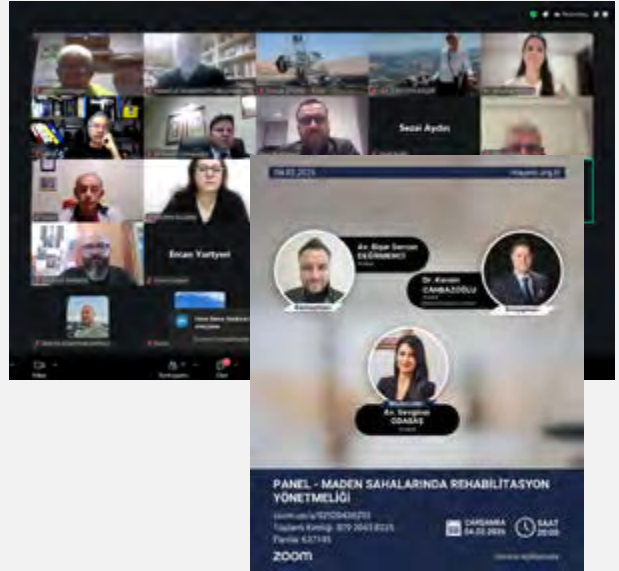


MADENCİLER DAYANIŞMA DERNEĞİ (MDD) İSTİŞARE

Madenciler Dayanışma Derneği'nin geleneksel aylık istişare toplantısı ayın ilk salı günü olan 3 Şubat 2026 tarihinde yoğun bir katılımı ile gerçekleştirildi. Toplantıda Yönetim Kurulu Başkan Yardımcısı Sayın Akan GÜLMEZ, "NTE ve Toryum Türkiye İçin Stratejik Bir bakış" başlıklı bir sunum gerçekleştirerek, konu hakkındaki deneyimlerini anlattı.



MADEN SAHALARINDA REHABİLİTASYON YÖNETMELİĞİ" PANEL



MAYEM'in iki haftada bir olmak üzere düzenli olarak gerçekleştirdiği mesleki gelişim faaliyeti olan, çevrimiçi etkinlikte; "Maden Sahalarında Rehabilitasyon Yönetmeliği" Panel olarak, Derneğimiz Maden Hukuku Çalışma Grubu üyesi Sayın Sevginur ODABAŞ moderatörlüğünde, Dr. Avukat Kerem CANBAZOĞLU Avukat Sayın Bişar Sercan DEĞİRMENCİ ve Dr. Avukat Kerem CANBAZOĞLU katılımları ile 4 Şubat 2026 tarihinde Saat:20.00'de zoom üzerinden çevrimiçi olarak yapılmıştır.



42. TÜRKİYE BİLİŞİM DERNEĞİ (TBD) KURULTAYI

Türkiye Bilişim Derneği tarafından 42. si düzenlenen Türkiye Bilişim Kurultay, 5-6 Şubat 2026 tarihlerinde Ankara'da yapıldı. Aynı anda birçok oturumun yapıldığı, konulardan birisi de kritik Madenler v Nadir Toprak Elementleri idi. İlgili oturumlar 5 Şubat 2026 tarihinde gerçekleştirilmiş oldu. Oturumlarda, TOBB madencilik Meclisi Başkanı Sayın Halil İbrahim KIRŞAN, Sayın Emin ULU, Sayın Prof. Dr. Berna Yavuz PEHLİVANLI, Prof. Dr. Mehmet Sabri ÇELİK, Dr. Caner ZANBAK, Sayın Burak KÖSE, Sayın Abdullah BUHUR, Sayın Can CİHANGİR, Sayın Murat ILGAR ve Sayın Mustafa UYSAL konuşmacı olarak katıldılar.

“AFRİKA’DA ENTEGRE ALTIN ARAMA STRATEJİLERİ: JEOLojİK HARİTALAMADAN JEOFİZİK VE SONDAJA” SUNUMU

MAYEM’in iki haftada bir olmak üzere düzenli olarak gerçekleştirdiği mesleki gelişim faaliyeti olan, çevrimiçi etkinlikte; “Afrika’da Entegre Altın Arama Stratejileri: Jeolojik Haritalamadan Jeofizik ve Sondaja” Sunumu” Derneğimiz Eğitim Komisyonu üyesi Dr. Serdar KESKİN moderatörlüğünde, Dr. Cihan YALÇIN tarafından 18 Şubat 2026 tarihinde Saat:20.00’de zoom üzerinden çevrimiçi olarak yapılmıştır.

18.02.2026
mayem.org.tr



Dr. Cihan YALÇIN
Sak. Mühendislik Derneğinde
Kurucu Genel Müdür

Konuşmacı



Dr. Serdar KESKİN
Jeoloji Mühendisi
UMREK Yetkin Kıp

Moderatör

Afrika’da Entegre Altın Arama Stratejileri: Jeolojik Haritalamadan Jeofizik ve Sondaja

zoom.us/j/87424379467
Toplantı Kimliği: 874 2437 9467
Parola: 462704

zoom

ÇARŞAMBA
18.02.2026

SAAT
20:00

Devamı açıklamada.



Düzenli Bağışla Umudu Bağışla

Her düzenli bağış bir çocuğun umudunu yeniden yeşertir.
Küçük bir iyilik damlası, bir hayatın tüm hikayesini baştan yazabilir.
Ve o hikaye, sizin ellerinizle şekillenir.

losev.org.tr/sayenizde



BEKLENEN ETKİNLİKLER



1. 8-11 Nisan 2026 – 12. Uluslararası Madencilik, Tünel İnşa, Makine Ekipmanları ve İş Makineleri Fuarı, İstanbul
2. 9-10 Nisan 2026 – TMIS – Türkiye Maden Yatırımları Zirvesi, İstanbul
3. 9-11 Nisan 2026 – BMPC – Balkan Mineral Processing Congress, İstanbul (Tüyap Palas Hotel)
4. 13-17 Nisan 2026 – 78. Türkiye Jeoloji Kurultayı, Ankara (MTA Kültür Sitesi)
5. 14-17 Nisan 2026 - MARBLE İZMİR Uluslararası Doğaltaş ve Teknolojileri Fuarı, İzmir (Fuarizmizir)
6. 4-6 Mayıs 2026 – 1st ECOP - IPMS 2026 – International Post-Mining Symposium, Bodrum – Muğla



7. 4-8 Mayıs 2026 - REMINDNET Training School, Bodrum
8. 17-20 Haziran 2026 – 2. Afyonkarahisar Blok Mermer Fuarı, Afyonkarahisar (Afyonkarahisar Uluslararası Fuar Kongre ve Gösteri Alanı)
9. 2-4 Temmuz 2026 – Ulusal Mühendislik Jeolojisi ve Jeoteknik Sempozyumu, Van (Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi)
10. 22-24 Eylül 2026 – 6. Türkiye Tarihi Madenler Konferansı, Kütahya – Tavşanlı
11. 22-24 Ekim 2026 - Maden-Tek 2026, Ankara (Hacettepe Üniversitesi Beytepe Kampüsü Tunçalp Özgen Kültür Kongre Merkezi)



Muzaffer ÖZOKTAY

TURMALIN GRUBU

Turmalin grubu, doğadaki en karmaşık kimyasal yapıya sahip mineral gruplarından biridir. Tek bir mineralden ziyade, birbirine çok benzeyen kristal yapılarına sahip olan ancak içerdikleri elementlerle birbirinden ayrılan dev bir "mineral ailesi"dir.



ELBAİT
(Elbaite)

Elb - $\text{Na}(\text{Li}_{1.5}\text{Al}_{1.5}\text{Al}_6(\text{BO}_3)_3\text{Si}_6\text{O}_{18}(\text{OH})_4$
Pala/San Diego/Kaliforniya/ABD

Elbaite, turmalin grubunun lityumca zengin üyelerinden biridir. Özellikle pembe, yeşil ve mavi gibi geniş renk çeşitliliği ile tanınır. Genellikle granitik pegmatit damarlarında oluşur. Renk değişimleri Fe, Mn ve Cu gibi iz elementlerin kristal yapıya girmesi ile ilişkilidir.



FOİTİT
(Foitite)

Foi - $(\text{Na}, \text{Fe}^{2+}, \text{Al})\text{Al}_6(\text{Si}_6\text{O}_{18}(\text{BO}_3)_3(\text{OH})_3(\text{OH})$
Kranzberg/Omaruru/Erongo/
Namibya

Foitite, turmalin grubunun nadir üyelerinden biridir ve kristal yapısında alkali site boşluğu bulunması ile karakterizedir. Schorl ile benzer görünüme sahip olsa da bileşiminde Na ve Fe yanında önemli miktarda Al içerir. Genellikle granitik pegmatitler ve hidrotermal sistemlerde gelişir.



ŞÖRL
(Schorl)

Sch - $\text{NaFe}^{2+}_3\text{Al}_6(\text{BO}_3)_3\text{Si}_6\text{O}_{18}(\text{OH})_4$
Laila/Gilgit-Baltistan/Pakistan

Schorl, turmalin grubunun en yaygın türüdür ve genellikle siyah renkli kristaller oluşturur. Granitik kayalarda, pegmatitlerde ve hidrotermal damar sistemlerinde yaygın olarak bulunur. Yüksek demir içeriği mineralin koyu renginden sorumludur ve doğadaki turmalinlerin büyük kısmını oluşturur.



UVİT
(Uvite)

Uvt - $\text{CaMg}_3(\text{Al}_2\text{Mg})(\text{BO}_3)_3(\text{Si}_6\text{O}_{18}(\text{OH})_3(\text{OH})$
Brumado/Bahia/Brezilya

Uvite, kalsiyum ve magnezyum bakımından zengin bir turmalin türüdür. Genellikle koyu yeşil tonlarında görülür ve diğer turmalinlere göre daha kısa prizmatik kristaller oluşturur. Çoğunlukla dolomitik karbonat kayalarının hidrotermal akışkanlarla etkileşmesi sonucu oluşur.



DRAVİT
(Dravite)

Dra - $\text{NaMg}_3\text{Al}_6(\text{Si}_6\text{O}_{18}(\text{BO}_3)_3(\text{OH})_3(\text{OH})$
Merelani Hills/Lelatema/Manyara/
Tanzanya

Dravite, turmalin grubunun magnezyum bakımından zengin üyelerinden biridir. Genellikle açık kahverengiden koyu kahverengiye kadar değişen renklerde görülür. Metamorfik karbonat kayalarında ve bazı magmatik ortamlarda gelişir ve prizmatik kristaller oluşturur.



Koleksiyon / Pullar

Halim DEMİRKAN



80 Pfennig Pul (Yarasa Fosili)

1978 Almanya Federal Postası "Fossilien" serisine ait 80 pfennig değerli puldur. Messel fosil sahasından yarasa iskeleti illüstrasyonu içerir. Seri bütünlüğünü tamamlayan tematik baskıdır. Paleontoloji ve tematik pul koleksiyonları için değerli filatelik materyaldir.



200 Pfennig Pul (Memeli Fosili)

1978 Almanya Federal Postası "Fossilien" serisine ait 200 pfennig değerli puldur. Messel fosil sahasından küçük memeli iskeleti illüstrasyonu içerir. Seri bütünlüğünü tamamlayan tematik baskıdır. Paleontoloji ve tematik pul koleksiyonları için değerli filatelik materyaldir.



FIRST DAY COVER

13. 7. 78



İlk Gün Zarfı (First Day Cover)

1978 Almanya Federal Postası "Fossilien" serisine ait ilk gün zarfıdır. Messel fosil sahasından memeli ve yarasa iskeleti illüstrasyonları içerir. Bonn damgası ve ilk gün iptali bulunur. Paleontoloji ve tematik pul koleksiyonları için değerli filatelik materyaldir.

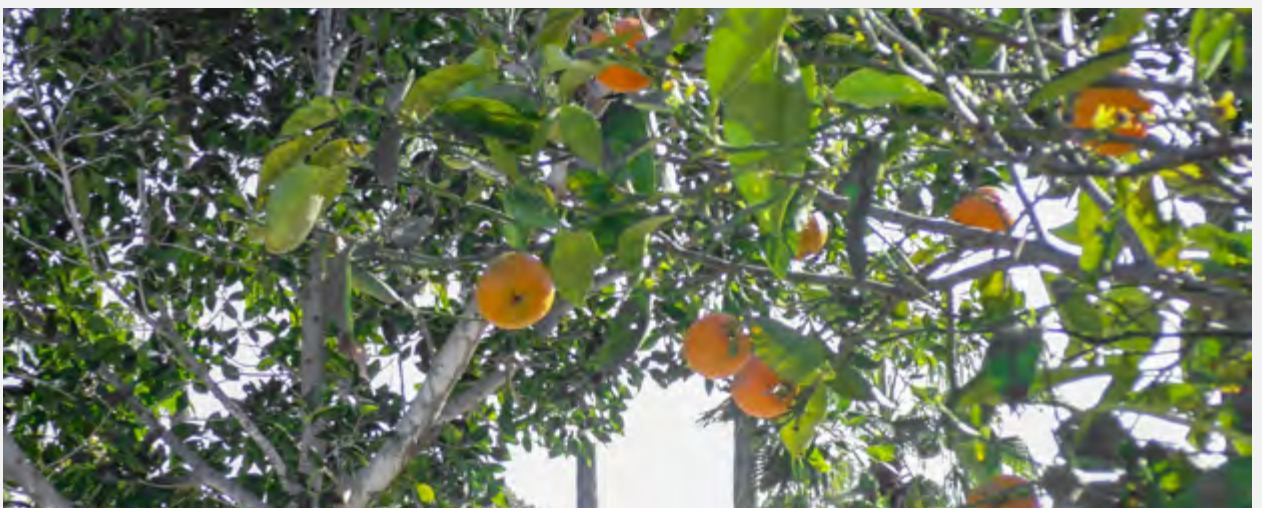
YERBİLİMCİNİN OBJEKTİFİNDEN



Sadık KAYA

Çukurova Üni. Maden Müh. Öğrencisi

Merhaba, ben Çukurova Üniversitesi Maden Mühendisliği 2. sınıf öğrencisiyim. Öğrenmeye açık ve meraklıyım. Mesleki gelişime önem veririm. Madencilik geleneksel meslek anlayışının dışında, yenilikçi ve teknolojik bir alan olarak görüyorum. Özellikle yer altı üretim yöntemleri ve 3 boyutlu baskı, modellemeler üzerine çalışmalar yapmaktayım.



SEKTÖREL HABERLER

Bu bölümde yer alan haberler, Yeraltı Haber tarafından Madencilik ve Sonrası dergisi için hazırlanmıştır.

Eti Bakır'ın Samsun'daki Araştırma Merkezi Resmen AR-GE Merkez Oldu

Türkiye'nin önemli bakır üreticilerinden Eti Bakır A.Ş., Samsun'da faaliyet gösteren araştırma biriminin Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından "AR-GE Merkezi" olarak tescillenmesiyle madencilik sektöründe önemli bir adım attı. Bu gelişme, şirketin yalnızca üretim kapasitesini artırmaya odaklanan bir yapıdan çıkarak teknoloji geliştirme ve inovasyon alanında da güçlü bir konuma gelmeyi hedeflediğini gösteriyor.

Eti Bakır'ın araştırma ve geliştirme birimi, 5746 sayılı Araştırma ve Geliştirme Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanun kapsamında yapılan denetimler sonucunda gerekli kriterleri sağlayarak resmi AR-GE Merkezi statüsü kazandı. Bu statü, şirketin bilimsel çalışmalarını kurumsal bir çerçeveye taşımasının yanı sıra yeni teknolojilerin geliştirilmesine yönelik önemli fırsatlar sunuyor.

Eti Bakır AR-GE Direktörü İbrahim Göktaş, bu tescilin yalnızca bir belge değil, şirketin teknoloji üretme kapasitesini artıracak önemli bir kilometre taşı olduğunu vurguladı. Göktaş'a göre AR-GE merkezi sayesinde şirket, yalnızca operasyonel sorunları çözen bir yapıdan çıkarak madencilikte yeni teknolojiler geliştiren bir kuruma dönüşmeyi hedefliyor.

Merkezin tescillenmesiyle birlikte yüksek teknoloji ekipmanlara erişim kolaylaşırken, AR-GE projeleri için sunulan teşvik, fon ve hibe programlarından yararlanma imkânı da genişleyecek. Bu durum, madencilik süreçlerinin daha verimli ve sürdürülebilir hale getirilmesine yönelik araştırmaların hız kazanmasını sağlayabilir.

Ayrıca Eti Bakır'ın üniversitelerle yürüttüğü akademik iş birliklerinin artırılması planlanıyor. Üniversite-sanayi iş birliği kapsamında yürütülecek projelerin çevre dostu üretim teknikleri, proses optimizasyonu ve dijital madencilik alanlarında yeni çözümler geliştirmesi bekleniyor. Uzmanlara göre bu gelişme, Türkiye'de madencilik sektörünün teknoloji ve inovasyon odaklı dönüşümüne önemli katkı sağlayabilecek bir adım olarak değerlendiriliyor.



Ahlatcı Holding'den Madencilikte 160 Milyon TL'lik Stratejik Hamle

Çorum merkezli Ahlatcı Holding, Türkiye madencilik sektöründe dikkat çeken bir yatırım gerçekleştirerek İzmir'in Kiraz ilçesinde bulunan altın, gümüş ve bakır potansiyeline sahip maden sahası ihalesini kazandı. Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü (MAPEG) tarafından 19 Şubat 2026 tarihinde düzenlenen 308. Grup maden ihalesinde Ahlatcı Altın İşletmeleri, yaklaşık 160 milyon TL'lik teklif ile en yüksek teklifi vererek ihalenin sahibi oldu.

İhaleye konu olan 1.561,61 hektarlık IV. Grup maden sahası, altın başta olmak üzere gümüş ve bakır gibi değerli metaller açısından önemli bir potansiyel barındırıyor. Bu özellik, sahayı Türkiye'deki kıymetli maden yatırımları açısından stratejik bir konuma taşıyor. Ahlatcı Holding'in söz konusu sahayı portföyüne katmasıyla birlikte şirketin sahip olduğu maden ruhsatı sayısı 13'e yükseldi.

Madencilik dışında enerji, finans, otomotiv, sağlık ve ileri teknoloji gibi birçok sektörde faaliyet gösteren Ahlatcı Holding, son yıllarda özellikle kıymetli maden üretimi ve metal rafinasyonu alanındaki yatırımlarıyla öne çıkıyor. Holding bünyesinde faaliyet gösteren Ahlatcı Kuyumculuk ve Ahlatcı Metal Rafinerisi'nin Fortune 500 Türkiye listesinde üst sıralarda yer alması da şirketin bu alandaki güçlü konumunu ortaya koyuyor.

Yeni kazanılan maden sahasında ruhsat ve devir süreçlerinin tamamlanmasının ardından arama ve teknik etüt çalışmalarına başlanması planlanıyor. Yapılacak jeolojik ve ekonomik değerlendirmelerin ardından üretim potansiyelinin netleşmesi ve sahada madencilik faaliyetlerinin kademeli olarak geliştirilmesi hedefleniyor. Bu yatırımın hem yerli maden üretimine katkı sağlaması hem de bölgesel ekonomik faaliyetleri canlandırması bekleniyor.

Madencilik ve Çimento Sektöründe Rekabet Soruşturması Kritik Aşamaya Geldi

Rekabet Kurumu tarafından yürütülen soruşturma kapsamında, madencilik ve çimento sektörünün önemli şirketlerinden Arkoz Madencilik, Limak Çimento ve Yurt Çimento hakkında süreç yeni bir aşamaya ulaştı. Kurumun yaptığı açıklamaya göre, söz konusu şirketlerle ilgili yürütülen inceleme çerçevesinde sözlü savunma toplantısı 3 Mart 2026 tarihinde gerçekleştirilecek. Bu gelişme, soruşturmanın karar aşamasına yaklaştığı şeklinde yorumlanıyor.

Soruşturma, şirketlerin faaliyetlerinin 4054 sayılı Rekabetin Korunması Hakkında Kanun'un 4. maddesi kapsamında değerlendirilmesi amacıyla başlatılmıştı. Bu madde, piyasa aktörleri arasında rekabeti engelleyici veya kısıtlayıcı anlaşmalar ile uyumlu eylemleri yasaklayan temel düzenlemelerden biri olarak biliniyor. Rekabet Kurumu'nun incelemesinde, ilgili şirketlerin ticari uygulamaları ve piyasa davranışlarının bu çerçevede analiz edildiği belirtiliyor.



3 Mart'ta yapılacak sözlü savunma toplantısı, soruşturmanın en önemli aşamalarından biri olarak görülüyor. Bu toplantıda şirket temsilcileri, haklarında yöneltilen iddialara ilişkin savunmalarını Rekabet Kurulu üyelerine doğrudan sunma fırsatı bulacak. Ayrıca süreçten etkilendiğini düşünen üçüncü kişi ve kurumlar da belirlenen süre içinde başvuruda bulunarak toplantıya katılabilecek.

Soruşturma, madencilik ve çimento sektörlerinin birbirine bağlı yapısı nedeniyle ayrı bir önem taşıyor. Çimento üretiminde kullanılan hammaddelerin önemli bir kısmı madencilik faaliyetlerinden sağlanırken, iki sektör arasındaki ticari ilişkiler rekabet hukuku açısından hassas bir alan oluşturuyor. Sözlü savunma toplantısının ardından Rekabet Kurulu'nun dosyayı değerlendirerek nihai kararını açıklaması bekleniyor.

Sarıalan Altın Madeni'nde Deneme Üretimi Başladı

Türkiye madencilik sektöründe önemli yatırımlar arasında gösterilen Sarıalan Altın Madeni'nde deneme üretim süreci resmen başladı. Uzun süredir yürütülen yatırım, altyapı ve tesis kurulum çalışmalarının ardından başlayan bu süreç, Türkiye'nin altın üretim kapasitesi açısından önemli bir gelişme olarak değerlendiriliyor. Deneme üretimleri kapsamında sahadaki cevher çıkarma, zenginleştirme ve işleme süreçleri test edilerek tesisin üretim hattı performansı analiz edilecek.

Madencilik projelerinde kritik bir aşama olarak kabul edilen deneme üretim süreci, tesisin tam kapasite üretime geçmeden önce teknik ve operasyonel verilerin doğrulanmasını sağlıyor. Bu aşamada ekipman performansı, cevher karakteristikleri ve proses verimliliği detaylı biçimde incelenirken, aynı zamanda üretim maliyetleri ve kapasite parametreleri de netleşmeye başlıyor. Elde edilen veriler doğrultusunda tesisin operasyonel süreçlerinde gerekli optimizasyonların yapılması planlanıyor.

Sarıalan Altın Madeni'nin devreye girmesi, yalnızca madencilik üretimi açısından değil, bölgesel kalkınma açısından da önemli bir gelişme olarak görülüyor.

Projenin hayata geçmesiyle birlikte bölgede istihdamın artması, lojistik faaliyetlerin genişlemesi ve yerel tedarik zincirlerinin güçlenmesi bekleniyor. Bu durumun hem yerel ekonomi hem de madencilik sektörü açısından olumlu etkiler yaratacağı ifade ediliyor.

Uzmanlar, deneme üretim sürecinde elde edilecek jeolojik ve üretim verilerinin rezerv modelinin sahadaki gerçek verilerle doğrulanmasına katkı sağlayacağını belirtiyor. Aynı zamanda proje kapsamında çevresel sürdürülebilirlik ilkelerine de önem verildiği; atık yönetimi, su kullanımı ve rehabilitasyon planlarının eş zamanlı yürütüldüğü ifade ediliyor. Deneme üretimlerinin başarıyla tamamlanmasının ardından Sarıalan Altın Madeni'nin kademeli olarak tam kapasite üretime geçmesi planlanıyor.



OYAK'tan Stratejik Satın Alma Hamlesi

OYAK Grubu, küresel büyüme stratejisi kapsamında Avrupa madencilik pazarındaki varlığını güçlendiren önemli bir satın alma gerçekleştirdi. Grubun aşınmaya dayanıklı çelik ve zırh çeliği üretimi alanındaki önemli şirketlerinden Miilux OY, Finlandiya ve İsveç'te faaliyet gösteren madencilik ekipmanları üreticisi Hägglom'u bünyesine kattı. Bu satın alma ile birlikte OYAK'ın Kuzey Avrupa'daki endüstriyel kapasitesinin genişletilmesi ve bölgedeki madencilik sektörüne yönelik faaliyetlerinin güçlendirilmesi hedefleniyor.

Hägglom şirketi, özellikle madencilik sektöründe kullanılan büyük ölçekli iş makineleri için kova, dişli ve damper üretimi ile biliniyor. Aynı zamanda maden sahalarında yerinde bakım ve servis hizmetleri sunan firma, bölgedeki madencilik işletmeleriyle güçlü bir iş ağına sahip. Bu nedenle söz konusu satın alma, Miilux OY'nin sadece üretim kapasitesini artırmakla kalmayıp aynı zamanda Avrupa madencilik sektöründeki operasyonel etkinliğini de genişletmesine olanak sağlayacak.

Şirket yetkilileri, Miilux OY'nin son yıllarda hızla

büyüyen sipariş hacmi nedeniyle üretim kapasitesini artırma ihtiyacının ortaya çıktığını belirtiyor. Yeni bir fabrika yatırımı yapmak yerine Hägglom'un mevcut üretim altyapısının satın alınarak entegre edilmesi, şirketin kapasite sorununu kısa sürede çözmesini sağladı. Böylece üretim sürecinde yaşanabilecek darboğazların önüne geçilmesi hedefleniyor.

Uzmanlara göre bu satın alma, OYAK'ın Avrupa madencilik pazarındaki stratejik konumunu güçlendiren önemli bir adım olarak değerlendiriliyor. Miilux OY'nin Hägglom ile birlikte artık sadece çelik üretimi yapan bir tedarikçi değil, aynı zamanda madencilik ekipmanları üretimi ve saha hizmetleri sunan entegre bir oyuncu haline gelmesi bekleniyor.



Namibya Türkiye'yi Çağırıyor

Libya Enerji ve Ekonomi Zirvesi (LEES 2026) kapsamında konuşan Namibya Madenler ve Enerji Bakan Yardımcısı Gaudentia Krohne, Türkiye'ye yönelik dikkat çekici bir yatırım çağrısında bulundu. Afrika'nın önemli doğal kaynak rezervlerine sahip ülkelerinden biri olan Namibya'nın, Türk yatırımcıları yalnızca hammadde çıkarımı için değil, aynı zamanda enerji ve madencilik alanlarında uzun vadeli stratejik ortaklıklar kurmaya davet ettiği belirtildi.

Krohne yaptığı açıklamada, Namibya'nın yeraltı kaynaklarını ham madde olarak ihraç eden geleneksel modelden uzaklaşmak istediğini vurguladı. Ülkenin hedefinin, çıkarılan madenleri yerel olarak işleyerek katma değeri yüksek üretim gerçekleştirmek olduğunu belirten Krohne, bu doğrultuda yabancı yatırımcılarla teknoloji ve sermaye ortaklığı kurmayı amaçladıklarını ifade etti. Türk şirketlerine seslenen Krohne, "Sermayenizi ve teknolojik birikiminizi getirin, kaynaklarımızı Namibya'da birlikte işleyelim" çağrısında bulundu.

Namibya yönetimi, yatırımcıların ülkeye ilgisini artırmak amacıyla bürokratik süreçlerde kolaylık

sağlamayı da planlıyor. Bu kapsamda özellikle üretim ve işleme tesisleri kuracak yatırımcılara yönelik vize ve çalışma izinlerinde esneklik sağlanacağı ifade edildi. Kalıcı yatırımlar gerçekleştiren şirketlerin çalışanları için üç ila beş yıl arasında değişen uzun süreli çalışma ve oturma izinlerinin hızlı bir şekilde verilebileceği belirtildi.

Uzmanlara göre Namibya'nın bu çağrısı, Afrika'da madencilik yatırımlarının yönünü değiştirebilecek bir stratejinin parçası olarak değerlendiriliyor. Özellikle kritik mineraller ve enerji dönüşümü için gerekli hammaddeler açısından zengin olan ülkenin, uluslararası yatırımcılar için yeni fırsatlar sunabileceği ifade ediliyor.



Demokratik Kongo Cumhuriyeti'nde Maden Faciası

Demokratik Kongo Cumhuriyeti'nin doğusunda yer alan Kuzey Kivu eyaletinde bulunan Rubaya koltan madeninde meydana gelen toprak kayması, büyük bir can kaybına yol açtı. İsyancı grupların kontrolündeki bölgede gerçekleşen olayda, aralarında madenciler, çocuklar ve bölgede ticaret yapan pazar esnafının da bulunduğu çok sayıda kişi hayatını kaybetti. İlk açıklamalara göre ölü sayısının 200'ü aştığı belirtilirken, daha sonra yapılan değerlendirmelerde can kaybının en az 227 kişiye ulaştığı ifade edildi.

M23 isyancı grubunun kontrolünde bulunan bölgede görev yapan yerel yetkililer tarafından yapılan açıklamalarda, çok sayıda kişinin toprak kaymasının ardından enkaz altında kaldığı ve bazı yaralıların sağlık merkezlerinde tedavi altına alındığı bildirildi. Ağır yaralıların ise bölgenin en büyük yerleşim merkezlerinden biri olan Goma kentine sevk edildiği belirtildi. Ancak bölgede devam eden güvenlik sorunları ve çatışmalar nedeniyle olayın tüm boyutlarının bağımsız şekilde doğrulanmasının güç olduğu ifade ediliyor.

Rubaya maden sahası, küresel teknoloji endüstrisi açısından stratejik öneme sahip olan koltan üretiminin önemli merkezlerinden biri olarak biliniyor. Koltan cevherinden elde edilen tantalum, akıllı telefonlar, bilgisayarlar, havacılık ekipmanları ve çeşitli elektronik ürünlerin üretiminde yaygın şekilde kullanılıyor. Bölgenin dünya koltan üretiminin yaklaşık yüzde 15'ini karşıladığı tahmin ediliyor.

Uzmanlar, yaşanan facianın yalnızca doğal bir afet değil, aynı zamanda bölgede süregelen silahlı çatışmalar, yetersiz güvenlik önlemleri ve denetim eksikliklerinin bir sonucu olduğuna dikkat çekiyor. Olay, Afrika'daki stratejik maden sahalarında iş güvenliği ve düzenleyici denetimlerin güçlendirilmesi gerektiğini bir kez daha gündeme getirdi.



Türkiye ve Özbekistan Arasında Madencilik İş Birliği Anlaşması İmzalandı



Türkiye ile Özbekistan arasında madencilik alanındaki iş birliğini geliştirmeye yönelik önemli bir adım atıldı. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı Alparslan Bayraktar ile Özbekistan Maden Endüstrisi ve Jeoloji Bakanı Bobir İslamov, iki ülke arasında madencilik sektöründe iş birliğinin artırılmasını hedefleyen bir Mutabakat Zaptı imzaladı. Anlaşma, Türkiye-Özbekistan Yüksek Düzeyli Stratejik İş Birliği Konseyi'nin dördüncü toplantısı kapsamında liderlerin huzurunda gerçekleştirildi.

İmzalanan anlaşma çerçevesinde özellikle kritik mineraller ve nadir toprak elementleri alanlarında bilgi paylaşımının artırılması, araştırma-geliştirme faaliyetlerinin desteklenmesi ve ortak projelerin hayata geçirilmesi planlanıyor. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı Alparslan Bayraktar, anlaşmanın iki ülke arasında madencilik alanındaki mevcut iş birliğini daha ileri seviyeye taşıyacağını belirterek, karşılıklı tecrübe paylaşımı sayesinde yer altı kaynaklarının ekonomiye daha güçlü katkı sağlayabileceğini ifade etti.

Toplantı kapsamında Bakan Bayraktar ile Özbekistan Maden Endüstrisi ve Jeoloji Bakanı Bobir İslamov arasında Cumhurbaşkanlığı Külliyesi'nde ikili bir görüşme de gerçekleştirildi. Görüşmede kamu şirketleri arasında yeni iş birliği imkanları değerlendirilirken, iki ülke arasında somut projelerin hayata geçirilmesine yönelik yol haritası üzerinde duruldu.

Uzmanlara göre Türkiye ile Özbekistan arasında imzalanan bu anlaşma, Orta Asya'daki maden kaynaklarının değerlendirilmesi ve bölgesel madencilik yatırımlarının artırılması açısından önemli bir gelişme olarak değerlendiriliyor. Ayrıca bu iş birliğinin, iki ülke arasındaki ticaret hacmini artırma hedeflerine de katkı sağlaması bekleniyor.

Bursa Kirazlıyayla bölgesindeki maden gündemi

Bursa'nın Yenişehir ilçesine bağlı Kirazlıyayla Mahallesi'nde faaliyet gösteren kurşun, çinko ve bakır üretimi yapan özel bir maden işletmesine ait atık depolama alanında çökme meydana geldi. Olayın ardından bölgede güvenlik önlemleri alınırken, yerel yönetim ve ilgili kurumlar gelişmeleri yakından takip etmeye başladı. Yaşanan çökme, bölge halkı arasında çevresel güvenlik ve atık depolama tesislerinin güvenliği konusunda yeniden tartışmaları gündeme getirdi.

Olayın ardından Yenişehir Belediye Başkanı Ercan Özel, Kirazlıyayla Mahallesi'ne giderek mahalle muhtarı Hasan Açar ile bölgede incelemelerde bulundu. Başkan Özel, belediye olarak gelişmeleri yakından takip ettiklerini ve vatandaşların güvenliğinin öncelikleri olduğunu belirtti. Yapılan açıklamada, söz konusu olayın nedenlerinin detaylı şekilde araştırılması ve gerekli önlemlerin alınması için ilgili kurumlarla koordinasyon içinde çalışılacağı ifade edildi.

Yetkililer, maden atık depolama alanlarında meydana gelen bu tür olayların çevresel etkiler açısından dikkatle değerlendirilmesi gerektiğine dikkat çekiyor.

Atık depolama sahalarının stabilitesi, su yönetimi ve zemin güvenliği gibi unsurların madencilik faaliyetlerinin sürdürülebilirliği açısından kritik öneme sahip olduğu vurgulanıyor.

Belediye tarafından yapılan açıklamada hem hukuki hem de idari süreçlerin yakından takip edileceği belirtilirken, olayın tüm yönleriyle incelenmesi ve kamuoyunun doğru şekilde bilgilendirilmesi için gerekli çalışmaların sürdürüleceği kaydedildi. Bölgedeki gelişmelerin ilgili kurumların hazırlayacağı teknik raporlar doğrultusunda netlik kazanması bekleniyor.



Orion ve SNB Capital'ten Stratejik Ortaklık

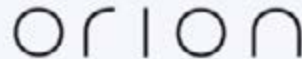
Suudi Arabistan, madencilik sektörünü küresel ölçekte güçlü bir oyuncuya dönüştürme hedefi doğrultusunda yeni bir stratejik ortaklığa imza attı. Ülkenin en büyük finansal kuruluşlarından biri olan SNB Capital ile ABD merkezli madencilik yatırım şirketi Orion Resource Partners arasında kurulan iş birliği, Suudi Arabistan'ın madencilik ve kritik mineraller alanındaki büyüme planlarının önemli bir parçası olarak değerlendiriliyor. Bu ortaklığın, ülkenin ekonomik çeşitlendirme programı olan Vision 2030 hedefleriyle doğrudan bağlantılı olduğu belirtiliyor.

Duyurulan stratejik iş birliği kapsamında Suudi Arabistan'daki madencilik ve metal projelerine yönelik finansman ve yatırım imkanlarının artırılması hedefleniyor. Aynı zamanda elektrikli araçlar, yenilenebilir enerji sistemleri ve ileri teknoloji üretiminde kritik rol oynayan minerallerin keşfi, üretimi ve işlenmesi için uluslararası yatırımcıların ülkeye çekilmesi amaçlanıyor. Orion Resource Partners'ın küresel ma-

dencilik finansmanı konusundaki deneyiminin, SNB Capital'in yerel piyasa gücü ve finansal altyapısıyla birleşmesiyle güçlü bir yatırım platformu oluşturulması planlanıyor.

Uzmanlara göre bu tür ortaklıklar, Suudi Arabistan'ın yalnızca doğal kaynak ihracatına dayalı bir modelden uzaklaşarak daha entegre bir madencilik ekosistemi kurmasına yardımcı olabilir. Ülkenin maden kaynaklarını üretim, işleme ve ticaret aşamalarını kapsayan geniş bir değer zinciri içinde değerlendirmesi hedefleniyor.

Kritik minerallere yönelik küresel talebin giderek arttığı bir dönemde, Suudi Arabistan'ın madencilik sektörüne yönelik bu yeni yatırım modeli uluslararası piyasalar açısından da dikkatle takip ediliyor. Söz konusu ortaklığın, hem bölgesel hem de küresel madencilik yatırımlarında yeni iş birliklerinin önünü açabileceği değerlendiriliyor.



Zonguldak'ta 3 Maden Ocağı İçin İş Durdurma Raporu Hazırlandı

Zonguldak havzasında Türkiye Taşkömürü Kurumu'na (TTK) bağlı Karadon, Kozlu ve Üzülmüş yeraltı kömür ocaklarına ilişkin hazırlanan iş durdurma raporu, Türkiye madencilik sektöründe iş güvenliği ve mevzuat uygulamalarına yönelik önemli bir tartışmayı yeniden gündeme taşıdı. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı'na bağlı İş Teftiş Kurulu müfettişlerinin gerçekleştirdiği denetimlerde, söz konusu ocaklarda hayati öneme sahip bazı sistemlerin ana enerji kaynağının devre dışı kalması durumunda otomatik olarak devreye girecek ikinci bir enerji kaynağına sahip olmadığı tespit edildi.

Denetim raporunda özellikle havalandırma sistemleri, yeraltı su tahliye (pompaj) sistemleri ve işçilerin yer altındaki nakli için kullanılan ulaşım altyapılarının enerji kesintisi durumunda kesintisiz çalışmasını sağlayacak otomatik yedek güç sistemlerinin bulunmamasının ciddi risk oluşturduğu belirtildi. Bu durum, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile Yeraltı Maden İşletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği kapsamında "hayati tehlike" olarak değerlendirilerek işin durdurulması yönünde rapor hazırlanmasına neden oldu.

Öte yandan Türkiye Taşkömürü Kurumu yetkilileri, ocaklarda gerekli enerji altyapısının bulunduğunu ve denetimlerde tespit edilen hususların sistemlerin işleyişine ilişkin yorum farkından kaynaklandığını savunuyor. Genel Maden İşçileri Sendikası ise işçi sağlığı ve güvenliğinin tartışma konusu olamayacağını belirterek, varsa eksikliklerin hızla giderilmesi gerektiğini vurguladı.

Hazırlanan raporun ardından gözler Zonguldak Valiliği'nin vereceği karara çevrildi. İş durdurma kararının uygulanması halinde Türkiye'nin yerli taşkömürü üretiminin önemli bir bölümünün geçici olarak durması söz konusu olabileceği için gelişmeler sektör tarafından yakından takip ediliyor.



Kıymetli Madenlerde Dijital Takip Dönemi Başlıyor

Türkiye'de kıymetli maden piyasasında uzun süredir gündemde olan kayıt dışılık, sahtecilik ve standart sorunlarına karşı önemli bir düzenleme hayata geçiriliyor. Hazine ve Maliye Bakanlığı'na bağlı Darphane ve Damga Matbaası Genel Müdürlüğü tarafından geliştirilen Kıymetli Madenler Takip Sistemi (KMTS) ile altın, gümüş, platin ve paladyum piyasasında dijital izleme süreci başlatılıyor. Yeni sistem kapsamında rafineriler tarafından üretilen standart işlenmemiş ve basılı kıymetli madenler üretim aşamasından itibaren Darphane denetiminde kayıt altına alınacak ve böylece piyasaya sunulan her ürün izlenebilir hale getirilecek.

KMTS'nin temelini, Darphane tarafından sağlanan güvenli etiketler ve benzersiz kodlar oluşturuyor. Bu kodlar sayesinde ürünün rafinerisi, üretim tarihi, ağırlığı, saflık derecesi ve seri numarası gibi teknik bilgiler sistem üzerinden takip edilebilecek. Aynı veriler Darphane veri tabanına kaydedilerek ürünlerin piyasadaki dolaşımı izlenebilir hale getirilecek. Yetkililer, sistemin sahte ürün, eksik ayar ve kayıt dışı ticaret gibi sorunların azaltılmasına önemli katkı sağlayacağını belirtiyor.

Sistem kapsamında ayrıca lazerle seri numarası işaretleme uygulaması da devreye alınacak. 1 gramdan 10 grama kadar olan kıymetli madenlerde seri numarası ambalaj üzerine lazerle işlenecek; 10 gramın üzerindeki ürünlerde ise hem ürünün üzerine hem de ambalajına seri numarası kazınacak. Bu yöntemle ürün ile ambalajın eşleşmesi sağlanarak olası suistimallerin önüne geçilmesi hedefleniyor.

KMTS yalnızca standart işlenmemiş ve basılı kıymetli madenleri kapsarken, takı amaçlı üretilen bilezik, yüzük ve benzeri kuyumculuk ürünleri sistem dışında bırakıldı. Uzmanlara göre bu yeni uygulama, Türkiye'de kıymetli maden piyasasında şeffaflığı artırarak yatırımcı güvenini güçlendirecek ve sektörün uluslararası standartlara daha yakın bir yapıya kavuşmasına katkı sağlayacak.



Türk Mermer Sektörü İçin Önemli Bir Adım: Gözetim Kıymeti 700 USD/ton Olarak Belirlendi

31 Aralık 2025 tarihli Resmî Gazete’de yayımlanan düzenleme ile ithal mermer ürünlerinde ton başına 700 ABD doları gözetim kıymeti uygulanmasına karar verildi. İstanbul Maden İhracatçıları Birliği (İMİB) tarafından yapılan değerlendirmede, söz konusu kararın Türk mermer sektörü açısından önemli ve olumlu bir gelişme olduğu ifade edildi. Uzun süredir özellikle düşük fiyatlı ithal mermerlerin yerli üreticiler üzerinde oluşturduğu baskıya dikkat çeken sektör temsilcileri, bu düzenlemenin piyasadaki rekabet dengesini yeniden kurmaya yardımcı olacağını belirtiyor.

İMİB Yönetim Kurulu Başkan Yardımcısı Metin Çekiç, özellikle son dönemde başta Mısır menşeli mermerler olmak üzere piyasa değerinin oldukça altında fiyatlarla yapılan ithalatın yerli üreticiler açısından ciddi bir rekabet sorunu yarattığını vurguladı. Çekiç’e göre düşük fiyatlı ithalat, yerli üretimin değer kaybetmesine ve sektör içinde haksız rekabet ortamının oluşmasına neden oluyordu. Bu nedenle sektör temsilcileri uzun süredir Ticaret Bakanlığı nezdinde çeşitli girişimler-

de bulunarak konunun çözülmesini talep ediyordu.

Yeni düzenleme ile birlikte ithal mermer ürünlerinde belirlenen gözetim kıymeti sayesinde dumpingli ve kayıt dışı ithalatın önüne geçilmesi, piyasa fiyatlarının daha dengeli bir yapıya kavuşması ve yerli üreticinin korunması hedefleniyor. Sektör temsilcileri, uygulamanın yerli mermer üreticilerinin yatırım ve üretim faaliyetlerini destekleyeceğini ve Türk doğal taş sektörünün sürdürülebilirliğine katkı sağlayacağını ifade ediyor.

Uzmanlara göre gözetim kıymeti uygulaması, özellikle düşük fiyatlı ithal ürünlerin piyasadaki etkisini sınırlandırarak adil rekabet koşullarını güçlendirebilir. Bu durumun aynı zamanda Türk mermerinin uluslararası pazarlardaki konumunu desteklemesi ve katma değerli üretimi teşvik etmesi bekleniyor. Sektör temsilcileri, yerli üretimi güçlendirecek ve ihracat potansiyelini artıracak benzer düzenlemelerin sektörün gelişimine katkı sağlamaya devam edeceğini belirtiyor.





Mehmet ÇELİKDEMİR

Genel Müdür

"Madencilik sektörü, her geçen gün yenilikçi çözümlerle daha verimli ve sürdürülebilir bir yapıya dönüşüyor. Bu değişimin öncülerinden biri olarak, MinTech Mineral Teknolojileri ile başladığımız yolculuğumuzu Penatro Makine Limited Şirketi ile daha ileriye taşıyoruz. Hem sektörümüzde fark yaratmaya hem de teknolojiyi madencilikle buluşturarak geleceği inşa etmeye devam ediyoruz."

MINTECH®

MİNERAL TEKNOLOJİLERİ

MinTech: Cevher Zenginleştirmede Güçlü Bir Çözüm Ortağı

MinTech'i 2020 yılında cevher zenginleştirme sektöründe yenilikçi çözümler sunmak amacıyla kurduk. Şirketimiz, farklı cevherlerin ayrıştırılması ve ekonomik değere dönüştürülmesi için hem saha çalışmalarında hem de Ar-Ge faaliyetlerinde farklı roller üstlendi. Geliştirdiğimiz projelerle, müşterilerimize sadece teknik destek sağlamakla kalmadık, aynı zamanda verimliliklerini artırmalarına olanak tanıyan özel tasarımlar sunduk.

Özellikle krom, manganez ve bakır gibi metalik cevherlerin yanında feldspatlar ve killer gibi endüstriyel hammaddelerin zenginleştirilmesinde çeşitli prosesler geliştirdik. Ar-Ge ekibimizin çalışmaları, sektörün ihtiyaçlarına yenilikçi cevaplar vermeye devam ediyor.

Penatro®

Penatro: Madencilikte Teknoloji ile Buluşma

MinTech çatısı altında kazandığımız tecrübeyi, Penatro Makine'de daha spesifik bir alanda derinleştirdik. Malatya Teknokent'te kurulmuş olan şirketimiz, madencilik makinelerini dijital otomasyonla entegre hale getirme hedefiyle yola çıktı. Bu vizyonumuz doğrultusunda, Penatro olarak yalnızca makineler üreten bir firma değil, madencilikle teknolojiyi buluşturan bir çözüm ortağı olmayı hedefliyoruz.

Üretimimizi ise Elazığ'da bulunan fabrikamızda gerçekleştireceğiz. Bu fabrika, Penatro'nun inovasyon odaklı üretim anlayışının somut bir yansımasıdır.

Patentli Sallantılı Masamız: Sektörde Bir İlk!

Penatro'nun geliştirdiği ve patentini aldığımız yeni nesil sallantılı masa, sektörde fark yaratan özelliklere sahiptir. Bu makine, genlik ayarı açısından bir ilki gerçekleştirerek 0-27 mm gibi geniş bir aralıkta çalışabilmektedir. Özellikle genliğin 0 mm seviyesine inebilmesi daha önce mümkün olmayan bir hassasiyetle ayrıştırma yapılmasına olanak tanıyor. Bu özellik, madencilikte verimlilik ve hassasiyet açısından bir yenilik sunmaktadır.

Gelecek Vizyonumuz

Penatro Makine olarak tüm madencilik makinelerini otomasyonla kullanılabilir hale getirme hedefiyle çalışıyoruz. Yüksek teknoloji ürünlerimizle madenciliği; daha verimli, çevreci ve sürdürülebilir bir sektöre dönüştürmeyi amaçlıyoruz.



EN ZORLU KOŞULLARDA GEOTOOLS YANINDA !



BEL ÇANTASI

18x22 cm ölçüsünde olan bel çantamız, kalın ham bez özelliğinde üretilen kumaştan yapılmıştır. Lacivert ve yeşil renk seçenekleri ile dilediğiniz gibi kullanabilirsiniz.

J310



ÇEKİÇ KILIFI

Manda derisinden yapılmış olup, Jeolog çekiçlerinizi kolay ve güvenli bir şekilde taşımamanızı sağlamak için tasarlandı.

J311



RC CHIPBOX

25cm uzunluk, 2,5 cm derinlik ve 2 cm genişliğe sahip RC ChipBox'ımız, Sert Plastikten yapılmış olup, şeffaf görüntüsü ile numuneleriniz karıştırmadan almayı sağlıyor.

J312



BEZ NUMUNE TORBASI

Ölçüsü özelleştirilebilir olan torbamız, 46 tel flam bez özelliğinde üretilen kumaştan yapılmıştır. Bez numune torbaları; toprak, kaya ve kayaç gibi jeolojik numunelerin saklanması için kullanılmaktadır.

J312

...Yapabiliriz. Neyi? Madencilik dair herşeyi!...

1737'den beri madencilikte ustalaşmadığımız hiçbir konu kalmadı. Ne tür bir hammadde olduğu, ne tür bir maden olduğu ya da dünyanın neresinde bulunduğu bizim için önemli değil! Hangi arama, geliştirme ve madencilik şirketi, banka ve yatırımcı, hükümet ya da sigorta şirketi olduğu da önemli değil! DMT GROUP, temel mühendislik danışmanlığından sürekli maliyetlendirmeye kadar madencilik yaşam döngüsü boyunca tüm teknik hizmet yelpazesinde uzmandır.

Size şu konularda destek sunuyoruz:

- Keşif ve kaynak/rezerv kestirimi (UMREK, JORC, CIM, SAMREC, ESMA, PERC, NI 43-101, SK-1300)
- Bankalara uygun fizibilite çalışmaları ve ayrıntılı maden ve zenginleştirme tesisi tasarımı

- Jeolojik, hidrojeolojik ve jeoteknik modelleme
- Şaft, galeri ve desandre tasarımı
- Maden kurulumu denetimi ve proje yönetimi (İşveren'in Mühendisi ve Kredi Kurumları Bağımsız Mühendisi)
- Mühendislik danışmanlığı, maden optimizasyonu ve teknik eğitim
- Durum Saptama, Şirket Birleşmesi ve Satın Alma Desteği, Borsalarda İlk Halka Arz Desteği
- Maden, finans ve sigorta sektörleri için Değerleme
- Mühendislik Destek Aygıtları (Ancorelog, CoreScan3, Gyromat, Shaft Scanner)

Sizin için hangi soruları yanıtlayabiliriz?

DMT Türkiye

Kozyatağı Mah. Şehit Mehmet Fatih Öngül Sk. Odak Plaza Blok No: 5 İç Kapı No: 4 TR 34742, Kadıköy, İstanbul
T +90 216 361 26 98 / +90 535 206 71 74 - 75 , M turkey@dm-tgroup.com

■ Essen ■ Abu Dhabi ■ Bahrain ■ Berlin ■ Bochum ■ Brisbane ■ Calgary ■ Cape Town ■ Dortmund ■ Freiberg ■ Hamburg ■ Hanover ■ Herne
■ İstanbul ■ Jakarta ■ Johannesburg ■ Kolkata ■ Leipzig ■ Lima ■ Moscow ■ Nottingham ■ Nursultan ■ Vancouver ■ Waiblingen

DAMA



Görsel: Kışlacık Alın Madeni ADR Tesisi

MADENCİLİĞİN HER ALANINDA, GELECEĞE GÜVENLE

20 yıldır uluslararası standartlarda entegre mühendislik çözümleri sunuyor,
deneyimimiz ve uzman kadromuzla madencilik projelerinizi başarıya taşıyoruz.

Jeoloji - Kaynak Tahmini - Maden ve Tesis Tasarımı - EPC/M

www.dama-muhendislik.com

20 Yıl