



## Bakırda Yeni Süper Döngü Tartışması: 2026 Yatırımları Ne Söylüyor?

DAVETLİSİNİZ

**Maden-Tek 2026**

Maden Endüstrisi Teknoloji Günleri

**22-24 Ekim**[www.maden-tek.com](http://www.maden-tek.com)

## Modern Maden Planlamasında Bütünsel Yaklaşımlar, Teknolojiler ve Zorluklar



Mühendislik

Proses Kontrol

Elektrik Panoları

Saha Montajı

**DÜNYA ÇAPINDA ENDÜSTRİYEL HİZMETLER**  
**ANAHTAR TESLİM PROJELER**

**DAL**ELEKTRİK  
OTOMASYON

DARHA

HIZLI

DARHA

GÜÇLÜ

GÜRIŞ ENDÜSTRİ MADENCİLİK ÇÖZÜMLERİ

**MERLO**

**FRD**  
FURUKAWA

**Robit**  
PARTNER



www.gurisendustri.com  
0(216) 305 05 57



1958

**GÜRIŞ**  
İŞ MAKİNALARI ENDÜSTRİ A.Ş.



# Köklü  
Gelecek!



**ÇINAR**  
**ŞİRKETLER GRUBU**

[www.cinarmuhendislik.com](http://www.cinarmuhendislik.com)

# KOMPOZİT & KAUÇUK ASTAR VE LİFTERBARLAR



**YÜKSEK  
ÖĞÜTME  
VERİMLİLİĞİ**

**DÜŞÜK  
ENERJİ TÜKETİMİ**

**AŞINMAYA KARŞI  
MAKSİMUM  
KORUMA**

**YÜKSEK ISI  
DAYANIMI**

**Cevher Öğütmede  
Dünyanın Güvendiği Marka**



[www.fkk.com.tr](http://www.fkk.com.tr)

## İçindekiler

4	<b>EDİTÖRDEN</b>	58	RedMeters Online Analizörler: Tahmini Operasyondan Veri Odaklı Prose
6	<b>TÜRKİYE'DEN HABERLER</b>		
34	<b>ETKİNLİK HABERLERİ</b>		
40	<b>ŞİRKET HABERLERİ</b>		
42	<b>KAPAK KONUSU</b> Madencilik Sektöründe Siber Güvenlik: Dijitalleşen Maden Sahalarında Üretim Sürekliliği, İş Güvenliği ve OT Dayanıklılığı	62	<b>DEĞERLENDİRME</b> Atıkların Kuru Stoklanması Nasıl Güvenli Olur?
46	<b>TANITIM</b> Kolpaş Otomotiv, Lastik İhtiyaçlarınıza Hızlı ve Güvenilir Çözümler Üretir	66	Bakırda Yeni Süper Döngü Tartışması: 2026 Yatırımları Ne Söylüyor?
48	Geotra Makine: Madencilik Sektöründe Yenilikçi ve Dinamik Çözüm Ortağınız	74	Sıradan Mineraller, Alelade Elementler
50	Atık Yönetim Tesislerinin Sürekli Gelişen Mühendislik Sistemleri olarak Yönetilmesi	76	Yer Kabuğundan Yararlanmanın Hukuki Sınırı: Madencilik Faaliyetlerinde ÇED Kararlarının Yargısal Denetimi ve Tarihsel-Felsefi Temelleri
52	Atlas Copco Servis Çözümleri: Kesintisiz Operasyon İçin Güvenilir Servis Desteği	78	Modern Maden Planlamasında Bütünsel Yaklaşımlar, Teknolojiler ve Zorluklar
56	Madencilikte Çevresel Sürdürülebilirlik: Ölçüm ve Analizlerin Stratejik Rolü	84	Metamorfizm I, Kristalin Mermerlerin Oluşum Öyküsü (On Beşinci Bölüm)
		104	<b>EKONOMİ</b>

## Bu Sayıdaki Reklamlar

(Reklam Rezervasyon İçin [info@mayeb.com.tr](mailto:info@mayeb.com.tr) / 0312 482 18 60)

Sayfa	Firma	Sayfa	Firma	Sayfa	Firma
45	Acacia Madencilik	3	Esan	ARKA KAPAK	Ortadoğu Sondaj
85	Anatolia Sondaj	37	Esit	11	Öksüt Madencilik
63	Antek	101	Eti Bakır	95	PacPro
31	Argetest	89	Everest Sondaj	99	Putzmeister
53	Atlas Copco	1	FKK	67	Safa Sondaj
83	Avrasya Jeotek Sondaj	25	Foramec	33	Schaeffler
5-60-61	Barkom	49	Geotra	17	SFT
64-65	Bilgi Mühendislik (Kalın Sayfa)	7	Global Magnet Sondaj	19	Solaksubaşı
65	CH Consultants	79	GM Mühendislik	73	Tesim
55	Çayeli Bakır	K. ÖN KAPAK	Gürüş	69	Troya Proses
ARKA KAPAK İÇİ	Çayırhan Enerji	96-97	İdeal Makine (Kalın Sayfa)	103	Turkish Minerals
ÖN KAPAK İÇİ	Çınar Mühendislik	41	İnmar	9	Tüfekçioğlu
57	Çolakoğlu Makine	21	Kayen	87	Tümad
ÖN KAPAK	Dal Elektrik	29	Ketmak	13	Tünelmak
97	Dama Mühendislik	47	Kolpaş	27	Tüprag
91	Dimin Madencilik	K. ARKA KAPAK	Körfez Döküm	23	Üntel Kablo
77	DMT	81	MAPA	75	Vega
16-17	Epiroc (Kalın Sayfa)	71	MCG	15	YPT
39	Ersel	35	Metal Form	93	Zenit Madencilik

# esan

1978'den Beri  
Daha İyi Bir Gelecek İçin  
alışıyoruz!



[www.esan.com.tr](http://www.esan.com.tr)

# Türkiye Madencilik Sektöründe Yeni Dönem

Onur Aydın • onur@mayeb.com.tr

Türkiye madencilik sektöründe son dönemde önemli hisse devirleri ve ortaklık değişimleri yaşanıyor. Alamos Gold Inc., Çanakkale projelerini Nurold Holding'e; SSR Mining Inc., Çöpler Altın Madeni'ndeki payını Cengiz Holding'e, Hod Projesi'ndeki payını Çalık Holding'e devretti. First Quantum Minerals, Çayeli Bakır'ı Cengiz Holding'e bırakırken, Royal Gold Inc. ve Ariana Resources plc de projelerindeki hisselerinin bir kısmını sırasıyla Çalık ve Özaltın Holding'e aktardı. Bu işlemler sonucunda büyük ölçekli maden üretiminde yabancı sermayeli şirketlerin sayısı azaldı, yerli büyük grupların sektöre ağırlığı ise belirgin şekilde arttı.

Bu değişim aslında yeni değil. 2015-2020 arası dönemde arama faaliyetlerinde aktif olan yabancı junior madencilik şirketlerinin operasyonlarını azaltmasıyla başlayan bir sürecin devamı niteliğinde. Hisse devri yapan şirketlerin açıklamalarında bu adımlar ekonomik koşullar, operasyonel öncelikler ve stratejik değerlendirmelerle ilişkilendiriliyor. Küresel madencilik sektörü zaten zorlu bir dönemden geçerken, Türkiye gibi potansiyeli yüksek bir ülkede yerel oyuncuların öne çıkması doğal bir gelişme olarak değerlendirilebilir.

Yerli büyük grupların sektördeki rolünün güçlenmesi, ülke kaynaklarının daha etkin yönetilmesi ve uzun vadeli planlamalar açısından olumlu fırsatlar sunuyor. Türkiye'nin maden zenginliği bilinmektedir; bu zenginliğin yerinde ve sürdürülebilir şekilde değerlendirilmesinde yerli sermayenin tecrübe kazanması, istihdam yaratması ve yerel ekonomiye katkı sağlaması önemlidir. Yerli şirketlerin operasyonları üstlenmesi, karar alma süreçlerinde daha hızlı ve ülke koşullarına uyumlu adımlar atabilme imkanı da doğurabilir.

Öte yandan madencilik, yüksek teknoloji, uzmanlık ve uluslararası standartlar gerektiren bir sektördür. Yabancı sermayenin tamamen dışlanması değil, dengeli ve kurallara uygun şekilde varlığını sürdürmesi Türkiye'nin yararına olacaktır. Teknoloji transferi, yeni arama yöntemleri, çevresel yönetim ve pazar erişimi gibi alanlarda uluslararası işbirliği hâlâ değer taşımaktadır. Bu nedenle sektörde hem güçlü yerli oyuncuların hem de seçici ve kaliteli yabancı yatırımların bir arada bulunması, sektörün sağlıklı gelişimi için ideal bir yapı oluşturur.

Yaşanan değişim, Türkiye madencilğinde yeni bir dönemin habercisi gibi duruyor. Artık daha çok yerli ağırlıklı, ancak küresel dinamiklere de açık bir sektör yapısına doğru ilerliyoruz. Bu dönüşümün en büyük kazancı, kaynaklarımızın daha stratejik değerlendirilmesi ve madencilğin ülke ekonomisine katkılarının artırılması olmalıdır. Sektörün geleceği, çevresel sorumluluk, teknik yeterlilik ve şeffaf yönetim ilkelerine bağlı kalındığı ölçüde parlak olacaktır. Yerli sermayenin güçlenmesi bu açıdan umut verici bir adımdır; ancak madencilği bir bütün olarak ele alıp, sürdürülebilirlik ve verimlilik odaklı politikalarla desteklemek şarttır.

Türkiye, maden potansiyelini en iyi şekilde değerlendirebilecek birikime ve deneyime sahiptir. Bu birikimi doğru yönlendirmek, önümüzdeki yıllarda sektörün en kritik görevi olacaktır.

**Derginin Adı**

Madencilik Türkiye

**İmtiyaz Sahibi**

Mayeb Basın Yayın İnsan Kaynakları

Ltd. Şti. adına Onur Aydın

**Genel Koordinatör - Editör**

Onur Aydın

onur@mayeb.com.tr

**Yazı İşleri Müdürü**

Volkan Okyay

volkan@mayeb.com.tr

**Dijital Medya Uzmanı**

Mert Pehlivanoğlu

mert@mayeb.com.tr

**Grafik Tasarım - Uygulama**

Demet Akın

abonelik@mayeb.com.tr

**Reklam İletişim**

reklam@mayeb.com.tr

**Hukuk Danışmanı**

Av. Evrim İnal

**Yayın İdare Merkezi**

Prof. Dr. Ahmet Taner Kışlalı Mh. 2725 Sk.

Ulusoy Evleri, No: 10 Çankaya/Ankara

Tel : +90 (312) 482 18 60

info@mayeb.com.tr

**Baskı**

Başak Matbaacılık ve Tanıtım Hiz. Ltd. Şti.

Macun Mah. Anadolu Bulv.

No: 5/15 Yenimahalle - ANKARA

Tel: +90 (312) 379 16 17

**Yerel Süreli Yayın**

ISSN 1309-1670



Madencilik Türkiye dergisinde yayınlanan yazıların sorumluluğu yazarlarına; reklam ve ilanların sorumluluğu da reklam ve ilan sahiplerine aittir. Dergide yayınlanan yazılar için yazarlara ücret ödenmez. Madencilik ile ilişkili tüm alanlarda (maden arama, işletme, jeoloji, jeofizik, harita, çevre, sondaj, makine, ekipman, iş güvenliği ve işçi sağlığı, teknoloji, yazılım, donanım, danışmanlık, finans, sigorta vb.) yazılan yazılar dergide yayınlanabilir. Yazılar özgün veya derleme popüler bilim makalesi şeklinde olabilir. Ancak daha önce başka bir yaygın organında (dergi, kitap, internet vs.) yayınlanan yazılar Madencilik Türkiye'de yayınlanmaz. Dergide yayınlanan yazılar, Madencilik Türkiye dergisinden yazılı izin alınmak şartıyla, kaynak gösterilerek kullanılabilir. İzinsiz kullanılan yazılar hakkında yasal işlem başlatılacaktır.

Yazılar word formatında, ilgili resimler ve çizimler yazıdan ayrı bir şekilde, yüksek çözünürlükte (minimum 300 dpi) jpg, bmp, tiff resim formatlarında gönderilecektir. Yazılar e-posta aracılığı ile tanitim@mayeb.com.tr adresine veya CD ile yaygın idare merkezi adresine gönderilebilir. Gerekli görülürse yazılarda düzeltme istenebilir. Bu durumda yazar ile iletişime geçilecektir. Posta ile gönderilen yazılar dergide yayınlanırsa ya da yayınlanmasın yazarına iade edilmez.

Dergimiz Basın ve Meslek ilkelerine uymayı taahhüt eder.

Güç,  
Gösteri değildir.

# DIAMANTINA CHRISTENSEN



[barkomas.com](http://barkomas.com)



## Elbistanlı Minikler Madencilik ve Yerbilimlerini Öğrendi

Kahramanmaraş, Elbistan Mesleki Eğitim Merkezi tarafından düzenlenen meslekleri tanıma ve tanıtma programı kapsamında anasınıflı öğrencilerine yönelik bir etkinlik düzenlendi.

Elbistan Yeşilyurt Anaokulu öğrencileri, düzenlenen etkinlikle yeraltının gizemli dünyasına ve madencilik mesleğine ilk adımlarını attı. Çocuklara madencilik sevdirmek ve bu zorlu mesleğin önemini anlatmak amacıyla gerçekleştirilen etkinlikte, minik öğrenciler hem öğrendi hem de eğlendi. Etkinlik kapsamında Mesleki Eğitim Merkezi müdür yardımcısı Yasin Eryıldız tarafından minik öğrencilere madencilik mesleğinin tanımı, insanlığın tarihsel gelişimi, kullanılan madenler ve yer altındaki yaşam anlatıldı. Çocukların meraklı sorularının da cevaplandığı sunumda, madencilerin taktığı baretlerden giydikleri özel kıyafetlere kadar pek çok detay görsel materyallerle desteklendi.

Etkinlik sonunda tüm öğrencilere, madencilik kültürünü çocukların gözünden eğlenceli bir dille anlatan **"Minik Madenci Dergisi"** ve **"Köstebek Talpa'nın Maden Macerası"** adlı boyama kitabı dağıtıldı.

Elbistan Mesleki Eğitim Merkezi Müdürü Birkan Şatıroğlu, "Çocuklarımızın yerli kaynaklarımızı ve bu kaynakları gün yüzüne çıkaran kahraman madencilerimizi tanıması, gelecekteki meslek algılarını için büyük önem taşıyor" diyerek benzer çalışmaların ortaokullar seviyesinde de devam edeceğini belirtti.

Kitapçıkları edinmek için QR kodu taratınız.



## Miryıldız, Kazakistan'daki 480 Milyon Dolarlık Yatırım Programını Kararlılıkla Sürdürüyor

Kazakistan'ın Abai Bölgesi'nde yer alan Zhanan altın yatağının geliştirilmesine odaklı 480 milyon dolarlık yatırım programı yürüten Türk madencilik şirketi Miryıldız Madencilik, üretime yönelik çalışmalarını sürdürüyor. Şirket üretimi takiben potansiyel bir borsa kotasyonu yapmayı da hedefliyor. Şirketin CEO'su Emrah Erdem, Astana'da düzenlenen MINEX Kazakhstan 2026 forumunda gelişmeleri açıkladı.

Toplam yatırım, cevher zenginleştirme tesisi inşası, Zhanan yatağının geliştirilmesi ve birkaç ek lisans alanında jeolojik keşif çalışmalarını kapsıyor. Semey şehrine 100 kilometre mesafede bulunan Zhanan projesi, şu anda ön üretim aşamasında olup, doğrulanmış rezervleri 750 bin onsun üzerinde altın olarak hesaplanıyor. Yatak, yaklaşık 1.030 kilometrekarelik alanda 450 lisans bloğunu kapsıyor. Projenin altyapı ön koşulları ise tamamlanmış durumda; saha, elektrik ve su şebekesine bağlı bulunuyor.

Zhanan'da şu anda 122'si Kazakistan vatandaşı olan 150 kişilik bir sahra kampı aktif olarak çalışıyor. Keşif çalışmaları 2025 yılında başladı ve Kazakistan genelinde ilk aşama için ayrılan 18 milyon dolarlık bütçenin 17 milyon doları halihazırda kullanıldı. Şirket, kendi sondaj programı ile Sovyet dönemine ait jeolojik verileri doğruladı. Bu çalışmalar, hava fotoğrafları, aeromanyetik ölçümler ve dirençlilik etütleri gibi yöntemlerle desteklendi ve güçlü jeofizik sonuçlar elde edildi.

Emrah Erdem, Sovyet dönemindeki jeologların Zhanan'da yiğün içi yöntemiyle altın ürettiğini ancak tenörlerin 0,2

ila 0,5 gram/ton arasında olduğunu ve bu seviyelerin büyük ölçekli ekonomik üretim için yetersiz kaldığını belirtti. Şirketin gerçekleştirdiği sondaj çalışmaları ise geleneksel madencilik ve zenginleştirme operasyonunu destekleyecek daha yüksek tenörlü zonları tespit etti. Madencilik projesinin inşaatı halihazırda devam ediyor; altın ve bakır cevheri zenginleştirme tesisleri tam kapasiteye ulaştığında sahada 1.300 ila 1.800 kişi arasında istihdam sağlanması bekleniyor.

Zhanan'ın ötesinde Miryıldız Madencilik, Kazakistan'da toplam 25 lisansa sahip bulunuyor. Bunlardan biri üretim, 24'ü ise keşif ruhsatı niteliğinde. Şirketin portföyünde altın, bakır, krom ve diğer metallere yönelik ilgi alanları yer alıyor. Keşif portföyü kapsamında Balkhash yakınlarında 358 kilometrekarelik alanda 159 blok, Bayanaul yakınlarında 172 kilometrekarelik alanda 76 blok, Boke-Ayagoz yakınlarında 77 kilometrekarelik alanda 34 blok ve Almaty projesi kapsamında 63 kilometrekarelik alanda 28 blok bulunuyor. Şirket ayrıca yakın zamanda Pavlodar ve Zhetysu bölgelerinde jeofizik etüt çalışmalarına başladı.

Şirketin sunumunda Zhanan'da üretim başladıktan sonra Toronto Menkul Kıymetler Borsası veya benzeri bir borsada halka arz yapılmasının değerlendirildiğini aktarırken CEO Emrah Erdem, Kazakistan'ın güçlü jeolojik potansiyeli ile lojistik kolaylıklarını, şirketin bu ülkeye yatırım yapma kararındaki temel nedenler olarak vurguladı.



Global Magnet  
Sondaj

# RC SONDAJ HİZMETLERİ



**Verimli - Uygun Maliyetli - Son Derece Üretken ✓**

**JORC Uyumlu Sondaj Hizmetleri ✓**

**300m'ye Kadar Derinlik Kapasitesi ✓**

**i** Bilgi için: Emre Ünal

**📍** Büyükesat Mh. Mahatma Gandhi Cd. No:91/7 Çankaya / Ankara - Turkey

**☎** +90.542 660 99 55

**✉** emre@globalmagnetsondaj.com

**🌐** www.globalmagnetsondaj.com

## Alparslan Bayraktar: "Kritik ve Stratejik Minerallerde Yol Haritasını Yakında Açıklayacağız"

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı Alparslan Bayraktar, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü'nün (OECD) Yükselen Piyasalar Forumu Serisi kapsamında düzenlediği "OECD Kritik Mineraller Forumu"nda konuştu.

Dünyanın yakın tarihinde en büyük enerji krizlerinden birinin yaşandığını aktaran Bayraktar, "Bugünlerde enerjiyle ilgili her toplantının sıcak gündem maddesi İran'daki savaş ve Hürmüz Boğazı'nın kapatılmasıdır. Bu gelişmelerin petrol ve doğal gaz üzerinde çeşitli açılardan büyük etkileri bulunuyor ancak arz güvenliği ve fiyat dalgalanmaları bunların en önemlileri." değerlendirmesinde bulundu.

Bayraktar, söz konusu gelişmelerin, dünyaya bölgesel çatışmaların etkilerinin o bölgelerle sınırlı kalmadığını ve tüm dünyayı bütün olarak etkilediğini bir kez daha gösterdiğini ifade ederek, bunlar olmasa bile küresel enerji sahnesinde halihazırda bir değişimin yaşandığını söyledi.

Dünyada enerji talebinin arttığını ve resmi olarak "Elektirik Çağı"na girildiğini belirten Bayraktar, "Geçtiğimiz yıl küresel enerji talebi yüzde 1,3 arttı, elektrik talebi de bu hızın 2 katından fazla büyüdü. Bu artış elektrikli araçlar, veri merkezleri, soğutma sistemleri ve ekonomilerimizin hızla elektrikleşmesiyle tetikleniyor. Bu talebi karşılamak zorundayız. Bu nedenle kritik mineraller üzerine gerçekleştirdiğimiz bu toplantı son derece zamanında yapılmış bir toplantıdır. Çünkü kritik mineraller ve nadir toprak elementleri temiz enerji teknolojilerinin yanı sıra dijital altyapı, geliştirilmiş üretim ve savunma sistemleri için vazgeçilmez hale gelmiştir." değerlendirmesinde bulundu.

Rüzgâr türbinleri, elektrikli araçlar, yarı iletkenler ve batarya depolama gibi unsurlarda kullanılan kritik minerallerin modern ekonomilerin merkezinde yer aldığı için altını çizen Bayraktar, son dönemde yaşanan kesintiler ve jeopolitik gerilimlerin tedarik zincirlerinin artık yalnızca ekonomik bir mesele olmadığını açıkça ortaya koyduğuna işaret ederken bunun koordineli ve ileriye dönük politika yanıtları gerektiren stratejik bir konu haline geldiğini belirtti.

Bayraktar, daha güçlü ve çeşitli tedarik zincirleri oluşturmak için doğru zamanda doğru yerde olduklarını aktararak, "Ekonomilerimize güç veren ham maddeleri güvence altına almamız. Türkiye olarak enerjiyi ve madencilik işbirliği aracı olarak görüyoruz. Doğru enerji ve madencilik projeleri 'kazan-kazan' temelinde olmalıdır. Hedefimiz enerji diplomasisi yoluyla bölgesel istikrar inşa etmek, bölgedeki refahı artırmak ve çatışmaları önlemek." diye konuştu.

Kritik minerallerin üretiminin coğrafi olarak belli bölgelerde yoğunlaştığını, işleme ve rafinaj kapasitelerinin de sınırlı bölgelerde kümelenmiş olduğunu altını çizen Bayraktar, "Bu dengesizlik, piyasa dinamiklerinin ötesine geçen

ve enerji güvenliğiyle endüstriyel dayanıklılığı doğrudan etkileyen yapısal kırılmalıklar yaratıyor. Bu sebeple, teknoloji odaklı ülkelerle ve önde gelen şirketlerle aktif iletişim halindeyiz. Temel finansmanın çok ötesine geçen ortaklıklar istiyoruz, teknoloji transferi bunun önemli bir parçası." ifadelerini kullandı.

Bayraktar, adil ve şeffaf piyasalar yaratmanın bir zorluk olduğunu ve dirençli tedarik zincirlerinin ekonomik güvenlik için hayati olduğunu vurgulayarak, "Ancak, çoğu kritik mineralin piyasaları küçük ve likiditeden yoksun, küresel, şeffaf fiyatlandırma mekanizmalarına sahip değil. Hiçbir ülkenin parçalanmış bir alıcı tabanına karşı hacimsel hakimiyetini kullanmasına izin verilmemeli." dedi.

OECD gibi kuruluşların küresel piyasalarda güven inşa etmede önemli rol oynadığının altını çizen Bayraktar, mineral güvenliğinin, ekonomik refahın temel taşı olan ulusal güvenliğin parçası olduğunu kaydetti.

Bayraktar, Türkiye'nin kurulu elektrik gücünün yüzde 62'sinden fazlasının yenilenebilir kaynaklardan oluştuğunu belirterek, 2035'e kadar ülkenin rüzgâr ve güneş enerjisi kapasitesini 120 gigavata çıkarma hedeflerini anımsattı.

Öte yandan şebeke entegrasyonunu ve sistem esnekliğini güçlendirmek için yaklaşık 40 gigavattık Yüksek Gerilim Doğru Akım (HVDC) iletim hattı inşasını da planladıklarını ifade eden Bayraktar, "Bunlar geniş çaplı yapısal dönüşümü temsil ediyor ve bunun kalbinde kritik mineraller yatıyor. Bu yeni dönemde, yalnızca kaynaklara sahip olmak yeterli değil, bunları işleyebilmeniz gerekir. Türkiye tam olarak bunu inşa ediyor, kaynak çıkarımını derin işleme kapasitesi ve yüksek teknoloji endüstriyel değer yaratımıyla birleştiriyoruz." diye konuştu.

Bayraktar, bu vizyonun 2025 Kritik ve Stratejik Mineraller Raporu'nda ana hatlarıyla anlatıldığını anımsatarak, "Raporun bulgularına dayanarak detaylı yol haritasını nihayetlendiriyoruz. Yakında Türkiye'nin kapsamlı Kritik Ham Maddeler stratejisini resmi olarak açıklayacağız. Beylikova nadir toprak elementleri projesi bu stratejinin temel taşı. Beylikova'nın dünyadaki en büyük nadir toprak elementleri yataklarından biri olduğuna inanıyoruz." değerlendirmesinde bulundu.

Türkiye'nin en başından beri hedefinin tam bir değer zinciri kurmak olduğuna işaret eden Bayraktar, Eti Maden'in ortaklarıyla bunun için çok yoğun şekilde çalıştığını belirtti.

Bayraktar, Beylikova'daki pilot tesisin faaliyette olduğunu vurgulayarak, "Ayrırma ve işleme kabiliyetlerini içerecek endüstriyel ölçekli üretime doğru ilerliyoruz. Rüzgâr türbinleri ve elektrikli araç motorlarındaki kalıcı mıknatıslar için gerekli olan nadir toprak oksitlerini üreteceğiz." dedi.



# MADENCİLİK SEKTÖRÜNDE İŞİN RENGİ DEĞİŞTİ

Siz de işinizin rengini değiştirin, sahada fark yaratın.



[www.tk.com.tr](http://www.tk.com.tr)



**TÜFEKÇİOĞLU**

KAUÇUK & MAKİNA

## Eskişehirli Madencilerin Eylemi Sona Erdi

İçişleri Bakanlığı, Ankara'da alacaklarının ödenmesi talebiyle eylem yapan Eskişehirli madenciler ile işveren Doruk Madencilik arasında yürütülen görüşmelerin uzlaşmayla sonuçlandığını duyurdu.

İçişleri Bakanlığı'nın sosyal medya hesabından yapılan açıklamada, "İçişleri Bakanlığı'ndaki toplantı tarafların uzlaşmasıyla sonuçlanmıştır. İşçiler, işverenle anlaşarak eylemi noktaladıklarını açıklamışlardır." ifadelerine yer verildi.

Tazminat, maaş ve özlük haklarının ödenmesi talebiyle Ankara Kurtuluş Parkı'nda açlık grevi başlatan işçiler, İçişleri

Bakanlığı koordinasyonunda işveren temsilcileriyle bir araya geldi. Görüşmeye Bağımsız Maden İş Genel Başkanı Gökay Çakır, Örgütlenme Uzmanı Başaran Aksu, sendika avukatı Mert Batur ve işçi heyeti katıldı.

Toplantı sonrası yaptığı açıklamada görüşmenin olumlu geçtiğini ve işçilerin büyük bölümünün maaşlarının yatırıldığını belirten Çakır, "Bizden 15 günlük bir süre istediler. Bunun garantörlüğünü Çalışma Bakanlığı, Enerji Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı ve Ankara Emniyet Müdürü üstlendi. Bu saatten itibaren eylemimizi sonlandırdık." ifadelerini kullandılar.

## Türk Madencilerden Özbekistan Çıkarması

TOBB Türkiye Madencilik Meclisi ile OSTİM Bölge Müdürlüğü iş birliğinde Özbekistan'ın başkenti Taşkent'te düzenlenen madencilik sektörüne yönelik geziye Türkiye'den 50'ye yakın madencilik firması katıldı.

Özbekistan Cumhuriyeti Madencilik ve Jeoloji Bakanlığı ile Özbekistan Cumhuriyeti Yatırım, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı koordinasyonunda TOBB Türkiye Madencilik Meclisi, OSTİM Organize Sanayi Bölgesi, ile Özbekistan Cumhuriyeti TMK Kuruluşu tarafından Taşkent Taşkent'te düzenlenen "Özbekistan-Türkiye İş Forumu"na iki ülkeden 200'ün üzerinde kişi katıldı.

Özbekistan'da ilk defa bu kapsamda yapılan etkinliğe, Türkiye'den madencilik, enerji ve inşaat firmalarından, danışmanlık hizmeti veren firmalara, başta altın üreten metalik maden üreticilerinden endüstriyel hammadde üreticilerine, makine-ekipman üreten tedarikçi firmalara, jeofizik-sondaj hizmeti ve maden analizleri yapan şirketlere kadar geniş bir yelpazede katılım sağlandı.

Özbekistan'a yapılan bu seyahatte heyet üyeleri Ostim Bölge Müdürlüğü tarafından Taşkent'te inşa edilen "OSTİM GLOBAL"i ziyaret ederek sanayi bölgesi hakkında bilgi aldı. Özbekistan'da yatırım yapan maden firmalarının ilgi gösterdiği ziyarette bazı firmaların organize sanayi bölgesinden yer tahsisi için talepte bulunduğu gözlemlendi.

Özbekistan'ın "Technological Metal Complex"(TMK) kuruluşunu ziyaret eden Türk heyeti, TMK'nın yaptığı çalışmalar ve yürütülen madencilik projeleri hakkında bilgi aldı ve Taşkent Teknopark Türk Dekegasyona gezdirildi. Heyeti temsilen bir grup, Türkiye'nin Özbekistan Büyükelçisi Ufuk Ulutaş'a nezaket ziyaretinde bulunuldu.

"Özbekistan-Türkiye İş Forumu" ise 05 Mayıs, Salı günü, gün boyu yoğun katılımı Taşkent Hilton Oteli'nde gerçekleştirildi. Özbekistan Cumhuriyeti Madencilik ve Jeoloji Bakanlığı, Bakan Yardımcısı Yusupov Ural Sadullayevich ile protokol üyelerinin açılış konuşmalarının ardından TMK ile Türk firmaları arasında imzalanan işbirliği anlaşmaları (memorandum) törenine geçildi. Açılış oturumunun ardından Türkiye'den gelen firmalar ile Özbek firmaları arasında B2B görüşmeler gerçekleştirildi ve ikili işbirliği anlaşmaları imzalandı.

Özbekistan seyahatini organize eden kuruluşlardan biri olan TOBB Türkiye Madencilik Meclisi Başkanı İbrahim Halil Kırşan, Özbekistan seyahati ile ilgili yaptığı açıklamada dost ve kardeş iki ülke arasında çok verimli ve yoğun geçen kapsamlı görüşmeler sonunda madencilik firmalarının işbirliği anlaşmaları imzalayarak yurda mutlu dönüşüklerini belirtti.

## Ariana, Zenit Madencilik'teki %13,6'lık Payını 19,5 Milyon Dolara Özaltın'a Sattı

Ariana Resources plc, Türkiye'deki Zenit Madencilik'teki %23,5'lik toplam hissesinin %13,6'lık kısmını, Zenit'in çoğunluk ortağı Özaltın Holding'e 19,5 milyon ABD Doları karşılığında sattığını duyurdu. İşlem sonrası Ariana, Zenit'teki payını %9,9'a düşürürken kalan hissesi için yönetim kurulu temsiliyeti ve temettü haklarını korudu. Özaltın'ın Zenit'teki payı da %53'den %66,6'ya yükseldi.

Satıştan elde edilen kaynakların, Ariana'nın Zimbabve'deki Dokwe Altın Projesi'nin fizibilite çalışmalarını hızlandır-

mak için kullanılacağı açıklandı. Tamamı Ariana'ya ait olan Dokwe, 1,1 milyon ons JORC uyumlu kaynak içeren önemli bir proje olarak öne çıkıyor.

Zenit Madencilik, Türkiye'de Kızıltepe ve Tavşan madenlerini işleten, Salınbaş geliştirme projesini yürüten aktif bir altın-gümüş üreticisi. Ariana, satışa rağmen Zenit'in operasyonlarından ve planlanan Borsa İstanbul halka arzından pay almaya devam edecek.

Güvenle Üretiyor, Birlikte Gelişiyor,  
**İZ BIRAKIYORUZ**

Gücümüzü birbirimize duyduğumuz saygıdan,  
birlikte üretme arzumuzdan ve geleceğe  
duyduğumuz sorumluluktan alıyoruz.



centerragOLD



## Gümüştaş Madencilik 2026'da 70 Milyon Dolar Yatırım Yapacak

Doğan Holding 2026 ilk çeyrek faaliyet raporunda, son yürütülen çalışmalar doğrultusunda Gümüştaş Madencilik iştiraki için yıllık yatırım harcaması beklentilerinin 2026'da 70 milyon ABD dolarına yükseldiğini açıkladı.

Holdingin %75 oranında bağlı ortaklığı Gümüştaş Madencilik'in %100 mülkiyetinde bulunan Niğde ili Bolkar bölgesindeki Bolkar 1 ve Bolkar 2 polimetallik maden sahalarına yönelik yürütülen arama ve sondaj çalışmaları neticesinde hazırlanan "Ulusal Maden Kaynak ve Rezerv Raporlama Komisyonu" (UMREK) uyumlu Kaynak Tahmin Raporu Şirket tarafından kamuoyuna duyuruldu. Yayımlanan rapora göre toplam kaynak miktarı, Bolkar 1 ve Bolkar 2 sahalarında toplam 12,7 milyon ton (Ölçülmüş + Belirlenmiş + Çıkarılmamış) olarak tespit edildi.

Rapora göre tenör değerleri ise şu şekilde açıklandı:

Ortalama çinko eşdeğer tenörü %23 ZnEq olarak hesaplanırken; bu değer %4,3 Zn, %2,5 Pb, 1,2 g/t Au ve 97,1 g/t Ag içeriyor.

Şirket, elde edilen verilen neticesinde projeye ilgili şu ifadeleri kullandı: "Bolkar projesinin yüksek tenörlü bir polimetallik varlık olduğu teyit edilmekte ve önümüzdeki dönem üretim planlamalarımız için temel teşkil etmektedir. 3 Mart 2026 tarihinde kamuoyu ile paylaştığı üzere Gümüştaş Madencilik iştirakimiz için yıllık yatırım harcaması beklentilerimiz 2026'da 70 milyon ABD dolarına yükseltilmiştir."

Gümüştaş Madencilik'in ayrıca, yıllık cevher üretimi hedefleri paralelinde ilk çeyrekte %36 üretim artışı ve 10 milyon ABD doları yatırım harcaması ile büyüme planlarını kesintisiz uygulamaya koyduğu belirtildi.

## SSR Mining, Hod Maden'deki %20 Hisselerini Lidya Madencilik'e Satıyor

SSR Mining Inc., Lidya Madencilik ile yaptığı anlaşma kapsamında Hod Maden geliştirme projesindeki %20 hisse payını ve operatörlük pozisyonunu, projenin %100'ü üzerinden sınırsız süre ile %4 Net İzabe Geliri (NSR) alma karşılığında satacağını duyurdu.

SSR Mining'in Hod Maden'e bugüne kadar yaptığı toplam yatırım (ön ödeme, earn-in ve sermaye harcamaları dahil) yaklaşık 243 milyon dolar seviyesinde bulunuyor. İşlem tamamlandığında SSR Mining'in projeye herhangi bir finansman yükümlülüğü kalmayacak, bu yükümlülükler Lidya Maden tarafından üstlenilecek.

Aynı süreçte Royal Gold da projedeki %30 hissesinin %15'ini Lidya Maden'e devredecek ve bunun karşılığında %2,5 Net İzabe Geliri alacak. Royal Gold'un hisse devri de SSR Mi-

ning'inkine benzer şartlarda olacak. Royal Gold, ticari üretimin başlamasından itibaren 12 ay içinde SSR Mining'in %4 izabe gelirinden %2'sini 160 milyon dolar sabit fiyatla alma hakkına sahip olacak.

Lidya Maden, işlem kapanışıyla birlikte projenin %85 sahibi olacak, Royal Gold ise %15 hisseye sahip olacak ve Lidya operatörlüğü devralacak. Kamu kurum onaylarının ardından işlemin 2026 yılı 3. çeyreğinde tamamlanması bekleniyor.

SSR Mining, bu satışla birlikte daha önce duyurulan Çöpler Madeni satışını ve Colorado'daki Cripple Creek & Victor Madeni alımını tamamlayarak Türkiye'den büyük ölçüde çekilmiş, stratejik odağını tamamen Amerika kıtasına kaydırmış oluyor.

## Dünyanın Tek Ruhsatlı Dendritli Opal-Agat Madeni Eskişehir'de Faaliyete Geçti

Bros Madencilik iştiraki Ethnic Kıymetli Taş Madencilik, Eskişehir Dereyalak'taki V. Grup maden sahasında üretim faaliyetlerine başladı. Tüm yasal izinleri alınan saha, dünyanın tescilli tek Dendritli Opal-Agat madeni olma özelliğini taşıyor.

Taki, süs eşyası ve dekoratif obje yapımında kullanılan bu nadir taşların tamamı ihraç edilerek ülke ekonomisine döviz girdisi sağlanacak.

"Hedefimiz Ham Taş Değil, Katma Değerli İhracat" Projesinin vizyonunu paylaşan Genel Müdür Tanzer Seda,

şunları kaydetti:

"Sahamızdan çıkan her bir taş, kendine has desen ve kristal yapısıyla eşsizdir. Temel amacımız, bu cevheri ham halde satmak yerine işleyerek ihraç etmektir. İlerleyen süreçte kuracağımız kesimhane ve akademi ile genç nesillere kıymetli taş işlemeciliğini öğretecek, bölgeyi maden turizmine kazandıracacağız."

Sürdürülebilir üretim ve yüksek katma değer odaklı bu girişimle, Türkiye'nin yer altı zenginliklerinin dünya mücevher piyasasında markalaşması hedefleniyor.

# ADROIT 605

Yeraltı Yük ve Personel Taşıma Araçları



- Yeraltı Őantiyelerde yk ve personel taşımak üzere tasarlanmıştır.
- 5 personel ve 250 kg yük taşıma kapasitesine sahiptir.
- %15 eğimde 20 km/h hız yapabilme kabiliyetine sahiptir.

## İMİB'de Yeni Dönem Başkanı Metin Çekiç Oldu

İstanbul Maden İhracatçıları Birliği (İMİB) seçimli genel kurulunda önceki dönem başkan yardımcısı Metin Çekiç, 272 oy alarak yeni dönemde başkan seçildi. Seçim sonrası birlik ve beraberliği mesajı veren Çekiç, yeni dönemde projeleriyle birlikte sektörü daha ileri taşımak için var güçleriyle çalışmaya devam edeceklerini söyledi.

Başkan adaylarından Ali Emiroğlu 261 oy alırken Çekiç, sandığa giderek oy kullanan tüm üyelere teşekkür ederek, "Bugün burada iradesini ortaya koyan tüm üyelerimize gönülden teşekkür ediyorum. Bu tablo, sektörümüzün birlik ruhunu ve demokratik olgunluğunu açıkça ortaya koymuştur." dedi. Seçimde yarıştığı Ali Emiroğlu ve yönetim listelerinde yer alan tüm isimlere de teşekkür eden Çekiç, "Bu süreçte sorumluluk alan, emek veren tüm adaylarımıza ve ekiplerine teşekkür ediyorum. Bu yarışın kazananı yalnızca bir kişi değil, tüm maden sektörüdür. Bundan sonra ortak akılla, birlikte hareket edeceğiz." ifadelerini kullandı.

Seçim öncesinde İMİB Başkan Yardımcısı olarak görev yaptığını hatırlatan Çekiç, son dört yılda yönetim kurulu ile birlikte önemli projelere imza attıklarını belirterek, "Görev süremiz boyunca sektörümüzün uluslararası görünürlüğünü artırmaya odaklandık. Türk doğal taşıni küresel ölçekte daha güçlü bir marka haline getirmek için önemli adımlar attık. Mimarlık ve tasarım dünyasıyla kurduğumuz iş birlikleri, uluslararası fuar katılımları ve alım heyetleriyle sektörümüzü yeni pazarlara açtık." dedi. Yeni dönemde bu çalışmaların üzerine koyarak ilerleyeceklerini vurgulayan Çekiç, "Önümüzdeki süreçte mevcut projelerimizi daha da geliştirerek sürdüreceğiz. Sektörümüzün ihtiyaçlarına daha hızlı cevap veren, daha

güçlü bir yapı oluşturmak için yeni yönetimimizle birlikte çalışacağız. Amacımız, maden sektörünü hem üretimde hem de ihracatta çok daha ileri taşımak. İMİB'i daha güçlü bir geleceğe taşımak için tüm sektör paydaşlarımızla birlikte çalışmaya devam edeceğiz." diye konuştu.

Görev süresi boyunca sektöre önemli katkılar sunan önceki dönem İMİB Yönetim Kurulu Başkanı Eyüp Batal'a ve önceki başkanlardan Rüstem Çetinkaya'ya da teşekkür eden Çekiç, "Birliğimize değer katan, bugünlere gelmesinde emeği olan tüm başkanlarımıza ve yönetimlere şükranlarımı sunuyorum." dedi.

İMİB Yönetim Kurulu Başkanlığı devir teslim töreni ise 16 Mayıs 2026 tarihinde düzenlendi. Önceki dönem Yönetim Kurulu Başkanı Eyüp Batal, görevini yeni Yönetim Kurulu Başkanı Metin Çekiç'e devretti. Aynı gün Maden Sektör Kurulu Toplantısı, sektör paydaşlarının katılımıyla yapıldı. Toplantıda maden sektöründeki güncel durum değerlendirildi, sektörün sorunları ve çözüm önerileri ele alındı.

Toplantıda Maden Sektör Kurulu başkan ve başkan yardımcıları da seçildi. Buna göre İMİB Yönetim Kurulu Başkanı Metin Çekiç, Maden Sektör Kurulu Başkanı oldu. Ege Maden İhracatçıları Birliği Yönetim Kurulu Başkanı İbrahim Alimoğlu ile Doğu Karadeniz İhracatçıları Birliği Yönetim Kurulu Üyesi Ali Can ise Maden Sektör Kurulu Başkan Yardımcıları olarak seçildiler.



Metin Çekiç

## Jeoloji Mühendisleri Odası Yeni Dönem Başkanı Düzgün Esina Oldu

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası (JMO) tarafından 25-26 Nisan 2026 tarihlerinde gerçekleştirilen 30. Dönem Olağan Genel Kurulu'nda seçilen 31. Çalışma Dönemi Yönetim Kurulu üyeleri, Divan Başkanı Ömer Ersin Gırbalar'ın çağrısı ile 4 Mayıs 2026 tarihinde toplanarak görev dağılımını gerçekleştirdi.

Toplantı kapsamında, önceki dönem Yönetim Kurulu Başkanı Hüseyin Alan ile yeni dönem Yönetim Kurulu Başkanı Düzgün Esina arasında devir teslim gerçekleştirilirken karşılıklı iyi dilekler iletilerek çiçek takdimi yapıldı.

Dönem Yönetim Kurulu görev dağılımı şu şekilde oldu: Dönem Yönetim Kurulu görev dağılımı şu şekilde oldu: Başkan: Düzgün Esina, İl. Başkan: Seçkin Gülbudak, Yazman Üye: Çetin Kurtoğlu, Sayman Üye: Özgür Değirmenci, Mesleki Uygulamalar Üyesi: Gökhan Atıcı, Yayın

Üyesi: Burcu Görbil, Sosyal İlişkiler Üyesi: Zeynel Abidin Gök. Yedek Yönetim Kurulu Üyeleri ise Ayşegül Karaarslan, Hüseyin Akkuş, Işık Şener Aydemir, Barış Koç, Burhan Gülek Özel, Ceren Tunçay Yardımcı, Hünkar Demirbağ

Görev dağılımının ardından 31. Çalışma Dönemi'nin ilk Yönetim Kurulu toplantısı da gerçekleştirildi. Toplantıda; yönetim kurulunun çalışma ilkelere, yedek üyelerin görev alacakları alanlar, denetleme ve onur kurullarının toplantıya çağırılması ile dönem içerisinde oluşturulacak kurul, komisyon ve çalışma gruplarına ilişkin kararlar alındı.



Düzgün Esina



**Mühendislik, ekipman ve anahtar teslim çözümler  
artık bu kaleden çıkıyor.**



**YPT**  
YILMAZ PROSES  
TEKNOLOJİLERİ

info@ypt.com.tr  
www.ypt.com.tr

## Alagöz Madencilik'e Giresun'da Para Cezası

Giresun'un Doğankent ilçesine bağlı Çatalağaç Köyü'nde faaliyet yürüten Alagöz Madencilik'in işletmeden gelen atık suyu dereye deşarj ettiği öne sürüldü. Konuyla ilgili çalışma yapan Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından şirkete para cezası kesildiği öğrenildi.

Çatalağaç Köyü'nde yaşayan vatandaşların köyün içinden Harşit Vadisi'ne, oradan da Karadeniz'e ulaşan dereye yoğun kirlilik ve ağır kokuyla karşılaştıklarını yetkililere iletmesinin ardından Bakanlığa bağlı Giresun İl Müdürlüğü ekiplerince yapılan incelemede, Alagöz Madencilik Şirketi'ne ait maden-deki atık suyun Çatalağaç Deresi'ne deşarj edildiği tespit edildi. Çevre Kanunu kapsamında madenin kirliliğe neden olan yeraltı galerisi bölümü gerekli tedbirler alınıncaya kadar kapatılırken işletmeye ihlalin tekrarı nedeniyle 3 katı yaptırım uygulanarak 2 milyon 517 bin TL ceza uygulandı.

Alagöz Maden şirketi son günlerde Tirebolu'nun Sekü ile Görele'nin Karlıbel köylerinde de maden arama ve sondaj faaliyetleri ve buna karşı yapılan protestolarla gündeme gelmişti. Alagöz Madencilik, Çatalağaç Köyü'nde yaşanan durumla ilgili şu açıklamayı yaptı:

"Giresun ili Doğankent ilçesi Çatalağaç köyü sınırlarında faaliyet gösteren Alagöz Maden Sanayi ve Ticaret A.Ş. sahasına ilişkin olarak son günlerde kamuoyuna yansayan değerlendirmeler üzerine teknik açıklama yapılması gereği doğmuştur.

Bölgede son dönemde etkili olan yoğun ve süreklilik arz eden yağışlar sonucunda, yüzeysel akışın yanı sıra yeraltı su seviyelerinde de önemli artışlar meydana gelmiştir. Meteoroloji

Genel Müdürlüğü verilerine göre 2026 yılı Nisan ayı yağış miktarları son 66 yılın en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Bu denli ekstrem yağış koşulları, özellikle yeraltı su seviyesinin yükselmesine ve galeri ortamlarında su girişlerinin artmasına neden olabilmektedir.

Sahada gözlemlenen suyun kaynağı; herhangi bir proses, atık veya kimyasal içerikli deşarj olmayıp, tamamen yağışa bağlı olarak yükselen yeraltı suyu ve buna bağlı gelişen doğal drenaj hareketleridir. Bu süreçte artan su miktarı, beraberinde doğal sediment (askıda katı madde) taşınımını da artırmakta, bu durum dere yataklarında bulanıklık ve renk değişimi olarak gözlemlenmektedir.

Kamuoyuna yansayan "atık deşarjı", "baraj kaçağı" veya "patlama" gibi iddialar teknik gerçeklikle örtüşmemektedir. Sahada herhangi bir atık barajı ihlali, kontrolsüz atık deşarjı veya yapısal bir problem söz konusu değildir. Tüm yapılar düzenli olarak kontrol edilmekte ve faaliyetler ilgili mevzuat kapsamında yürütülmektedir.

Faaliyetlerimiz, ÇED kararları, çevre mevzuatı ve ilgili tüm izinler doğrultusunda sürdürülmekte olup, saha içerisindeki su yönetimi kontrollü şekilde gerçekleştirilmektedir. Olaya konu durum, ekstrem yağış koşulları ve buna bağlı yeraltı suyu hareketleri çerçevesinde değerlendirilmesi gereken doğal bir süreçtir.

Sonuç olarak; sahada gözlemlenen bulanıklığın kaynağı, yağışa bağlı hidrolojik değişimler ve sediment taşınımı olup, herhangi bir kimyasal içerikli atık deşarjı söz konusu değildir. Kamuoyuna saygıyla duyurulur."

## Eskişehir'e 500 Milyon Dolarlık 3 Yeni Önemli Yatırım

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı Alparslan Bayraktar, 1 Mayıs Emek ve Dayanışma Günü kapsamında ziyaret ettiği Eskişehir Eti Maden Kırka Bor İşletme Müdürlüğü'nde toplam değeri 500 milyon doları bulan üç yeni endüstriyel tesis yatırımının müjdesini verdi. Bakan Bayraktar, lityum karbonattan nadir toprak elementlerine kadar kritik alanlarda yapılacak bu yatırımların 2026 yılını Eskişehir için bir "yatırım yılı" haline getireceğini vurguladı.

Kırka'daki lityum karbonat pilot tesisinde incelemelerde bulunan Bakan Bayraktar, pilot aşamasından endüstriyel üretime geçiş aşamasına gelindiğini belirtti. Bu yıl içinde temeli atılacak projeleri sıralayan Bayraktar; lityum karbonat tesisinin yanı sıra Penta 6 tesisi ve Beylikova'daki nadir toprak elementleri endüstriyel tesisinin eş zamanlı olarak hayata geçirileceğini açıkladı.

Bakan Bayraktar yatırımların kapsamını şu sözlerle detaylandırdı: "İnşallah lityum karbonatta tesislerimizin temellerini bu sene atmaya hedefliyoruz. Penta 6 tesisimizin de çalışmalarına başladık. Bir başka önemli konumuz Beylikova'daki nadir toprak elementlerimiz; orada da endüstriyel tesisi kurma noktasında çok önemli bir aşamaya geldik. Bu üç tesisin

toplam yatırım bedeli 500 milyon doları buluyor."

Yapılacak yatırımların istihdam ayağına dikkat çeken Bakan Bayraktar, üretim tesislerinin devreye girmesiyle birlikte bölgedeki çalışma arkadaşı sayısının artacağını ifade etti. Özellikle Penta 6 tesisine vurgu yapan Bayraktar, "Sadece bu tesisimizde yaklaşık 300 yeni çalışma arkadaşımıza kavuşacağız. Eti Maden'i büyüterek ülkemizin ihracatına ve ekonomisine katkı yapmaya devam ediyoruz." dedi.

Eti Maden'in Türkiye'nin maden ihracatının yaklaşık yüzde 20'sini tek başına göğüslediğini hatırlatan Bayraktar, kurumun 1,4 milyar dolarlık ihracat hacmi ve dünya bor pazarındaki yüzde 65'lik payı ile küresel bir lider olduğunu sözlerine ekledi.

Bakan Bayraktar, müjdelere 1 Mayıs Emek ve Dayanışma Günü vesilesiyle sahada çalışan işçilerle bir araya geldiği törende paylaştı. Eskişehir Valisi Erdinç Yılmaz ve beraberindeki heyetle birlikte Kırka Bor İşletme Müdürlüğü'nde incelemeler yapan Bakan, tesisin yıllık 1,4 milyon tonluk üretim kapasitesiyle Türkiye'nin medaniifiharı olduğunu belirtti. Ziyaretin sonunda Bakan Bayraktar, tüm emekçilerin 1 Mayıs bayramını kutlayarak sahadan ayrıldı.

# Otomasyona dayalı optimizasyon için dönüşüme hız ver



Detaylar için göz atın.

## Otonom fonksiyonlarla doğru, hassas ve güvenli delme operasyonları

6th Sense; otomasyon, süreç ve sistem entegrasyonu yoluyla toplanan bilgileri, teknolojinizi, faaliyet süreçlerinizi ve iş akışınızı optimize etmek amacıyla değerlendirir; önemli bilgileri anında aktarır, kaynakları senkronize eder ve gerçek zamanlı müdahaleleri koordine ederek hedeflerinizin ötesine geçmenizi sağlar. 6th Sense; akıllı, güvenli, kesintisiz...

Dönüşüme hız veren teknolojilerle, geleceğe yön ver.



**ACCELERATE**  
THE TRANSFORMATION

Dönüşüme hız vermek için göz atın.



# Yakıttan tasarruf sağlarken dönüşüme hız ver



Detaylar için göz atın.

## Performanstan ödün vermeyen verimlilik

Dünyanın en yüksek yakıt verimliliğine sahip sondaj makinelerinden SmartROC serisi, sondaj operasyonlarının tüm aşamalarında gereken gücü sağlar, üretkenlikten ödün vermeden yakıt tüketimini optimize eder.

Dönüşüme hız veren teknolojilerle, geleceğe yön ver.



**ACCELERATE**  
THE TRANSFORMATION

Dönüşüme hız vermek için göz atın.



# ARADIĞINIZ KALİTE VE GÜVEN



sftsondaj

İvedik O.S.B Mh. Aydın Plastikçiler Sanayi Sitesi  
1536.Sokak No:54 Yenimahalle/ANKARA  
T: +90 312 395 06 15 info@sftsondaj.com  
www.sftsondaj.com

## Eti Bakır'dan Mazıdağı İşletmesi'nde 220 Milyon Dolarlık Yeni Yatırım

Doğu ve Güneydoğu Anadolu'nun en büyük özel sektör yatırımı olan Eti Bakır Mazıdağı Metal Geri Kazanım ve Entegre Gübre Tesisleri'nde iki yeni yatırım daha hayata geçirilecek.

Şirketten yapılan açıklamaya göre, Eti Bakır, 1,2 milyar dolarlık yatırımla hayata geçirdiği Doğu ve Güneydoğu Anadolu'nun en büyük özel sektör yatırımı olan Mazıdağı Metal Geri Kazanım ve Entegre Gübre Tesisleri'nde yatırımlarına devam ediyor.

Bu kapsamda eş zamanlı olarak gerçekleştirmeyi planladığı iki önemli yatırımı ülke ekonomisine kazandırmaya hazırlanan Eti Bakır, Türkiye'de ilk kez üretilecek kobalt uç ürünleri için 20 milyon dolarlık yatırımla tesis kurmayı hedefliyor. Şirket ayrıca 200 milyon dolarlık yatırımla pelet demir üretimine başlayacak. Açıklamada görüşlerine yer verilen Eti Bakır Mazıdağı Metal Geri Kazanım ve Entegre Gübre Tesisleri İşletme Müdürü Bekir Kan, kobalt tuzlarının üretileceği tesisin yapımına yıl sonunda başlamayı hedeflediklerini belirterek, sözlerini şöyle sürdürdü: "Mazıdağı tesisimizde, Türkiye'de olmayan ve teknolojiye çok yoğun olarak kullanılan kobaltı, bakır süreçlerimizin artık ürünü piritten geri kazanıyoruz. Yıllık 2 bin 500 ton kobalt üretimimizle dünya üretiminin yüzde 2'sine yakınına karşılıyoruz. Yeni tesisimizle Türkiye'de üretimi olmayan, kobalt asetat, kobalt klorit, kobalt nitrat gibi kobaltın uç ürünlerini de üretmeye başlayacağız. Yaklaşık 20 milyon dolarlık yatırımla, 2 yılda faaliyete geçireceğimiz tesiste, yılda 2 bin ton metale karşılık gelecek şekilde kobalt tuzları üretilecek. Seramik, batarya, savunma sanayi ve

otomobil lastiği üretimi gibi sektörlerde kullanılan kobalt tuzlarının tamamına yakını ihraç edeceğiz. Yine bölgeden 60 kişilik ek istihdam sağlayacağız."

Kan, ayrıca tesiste geri kazanılan metallerden birinin de demir olduğunu ifade ederek, bunun için de bir tesis yatırımı planladıklarını kaydetti.

Pelet demir üretecek tesisin 200 milyon dolarlık yatırımla kurulacağına altını çizen Kan, "Piritten geri kazandığımız yıllık 350 bin tonluk demir konsantresini bir adım daha işleyerek yüzde 95 saflıkta pelet demir haline getireceğiz. İnşaat demiri, sac gibi demir üreticilerinin hammaddesi olan pelet demir için kurduğumuz tesis 150 bin metrekarelik alanda yer alacak. 3 yılda tamamlanacağını öngördüğümüz tesis, tamamen iç piyasaya verilecek. Her iki yatırımla birlikte halihazırda 1690 olan istihdamımız da 1900'e çıkacak." bilgisini paylaştı.

Eti Bakır'ın Türkiye'de üretilmeyen ya da arz açığı bulunan ürünlerin üretimiyle ülke ekonomisine katkılarına devam ettiğini ifade eden Kan, sözlerini şöyle tamamladı:

"Mazıdağı tesisimizi yalnızca bir üretim merkezi olarak değil, döngüsel ekonominin güçlü bir örneği olarak da konumlandırmaya devam ediyoruz. Üretim stratejimizin kalbinde ürünleri mümkün olduğunca uç ürünlere çevirerek katma değerini ülkemizde kalmaları için çalışmak var. Ülkemizin cari açığının kapanmasına katkıda bulunmak, ülkemiz sanayisinin ihtiyaç duyduğu ürünlerin yerli olarak üretilmesini sağlamak en büyük önceliğimiz."

## Eldorado Gold ve Teck Resources, Madencilikte Sürdürülebilirlikte Zirveye Taşıyan Ödülleri Kazandı

Kanada Madencilik Derneği (Mining Association of Canada - MAC) tarafından verilen prestijli Towards Sustainable Mining (TSM) Excellence Awards ödüllerinde, Eldorado Gold ve Teck Resources bu yılki en üst düzey ödüllere layık görüldü. Ödüller, 6 Mayıs 2026'da Vancouver'da düzenlenen CIM ödül galasında takdim edildi. Eldorado Gold çevresel mükemmellik, Teck Resources ise topluluk katılımı kategorisinde ödüllendirildi.

Eldorado Gold, Uşak - Kışladağ Altın Madeni'nde gerçekleştirdiği "Güneşten Köylere, Sudan Hayata: Güneş Enerjili Su Erişimi Toplulukları Dönüştürüyor" projesiyle TSM Çevresel Mükemmellik Ödülünü kazandı.

Proje kapsamında altı köyde (Gümüşkol, Katrancılar, Söğütlü, Küçükilyaslı, Gedikler ve Karacaömerli) 125 kW kurulu gücünde güneş enerjisi sistemleri devreye alındı. Bu sistemler, köy su kuyularını kesintisiz ve temiz enerjile çalıştırıyor. 1.000'den fazla kişi, içme ve kullanma suyu erişiminde güvenilirlik kazandı. Proje, fosil yakıt bağımlılığını azaltıyor, karbon emisyonlarını düşürüyor ve hane bütçelerine rahatlama sağlıyor.

Ülkemizde de arama-geliştirme faaliyetleri yürüten Teck Resources, Şil'deki Quebrada Blanca Madeni'nde yürüttüğü

"Salar de Alconcha'yı Koruma: Ortaklık, Kültür ve Sürdürülebilirlik" projesiyle TSM Topluluk Katılımı Mükemmellik Ödülünü aldı.

Proje, Quechua Ollagüe topluluğu ile ortak yönetim modeli kurarak Şil'in ilk Yerel halk önderliğindeki koruma alanını oluşturdu. Proje 6.000 hektardan fazla yüksek And sulak alanını koruyor, kültürel mirası ve biyoçeşitliliği güvence altına alıyor. Madencilik ve su haklarının Şili Devleti'ne devriyle kalıcı koruma sağlanırken, topluluk üyeleri park bekçisi olarak eğitildi ve istihdam edildi. Proje, 30'dan fazla kültürel öneme sahip alanı kapsıyor ve uzun vadeli fonlarla kendi kendine sürdürülebilir bir model kuruyor.

TSM programı, MAC üyeleri için zorunlu bir çerçeve olup, maden sahalarında sosyal ve çevresel performans iyileştirmelerini teşvik ediyor. Program, atık yönetimi, iklim değişikliği, su yönetimi, yerel halk ve topluluk ilişkileri, biyoçeşitlilik, eşitlik ve çeşitlilik gibi geniş kapsamlı kriterleri değerlendirir. TSM, Kanada'da geliştirilen bir standart olarak dünya çapında 13 madencilik birliği tarafından uygulanmaktadır.

444 9 765



**Solaksubaşı**

[www.solaksubasi.com](http://www.solaksubasi.com)



**XSM D2<sup>®</sup> PRO**

**XMINE D2<sup>®</sup> PRO**



**MICHELIN**



Güvenlik



Üretkenlik



Düşük Maliyet



Verimlilik

## Gübretaş Maden Yatırımları Yeni Tesislerin İnşasına Başlıyor

Gübretaş Maden Yatırımları, Faz-1 kapasite artışı ve Faz-2 tesis yatırımlarına ilişkin olarak inşaat taahhüt işlerinin yapımı amacıyla gerçekleştirdiği ihalenin sonucunda kazanan firma ile 14 Mayıs 2026 tarihinde sözleşme imzaladı.

Şirket, Faz-1 kapasite artışı ve Faz-2 tesis yatırımlarına ilişkin 13.05.2026 tarihli özel durum açıklamasında ihale sürecinin sonuçlanmasına ve bağlı ortaklığın Yönetim Kurulunca Gübretaş Maden Yatırımları A.Ş. Genel Müdürlüğü'nün sözleşme işlemlerine yönelik yetkilendirilmesine ilişkin duyuru yapmıştı.

Türkiye ile Kazakistan Arasında Madencilik Alanında Stratejik Anlaşmalara İmza Atıldı - Mayıs 2026

Türkiye ile Kazakistan arasında enerji ve stratejik sektörleri kapsayan yeni iş birliği anlaşmaları hayata geçirildi. Cumhurbaşkanı Recep Tayyip Erdoğan'ın Kazakistan ziyareti

sırasında imzalanan mutabakatlar, iki ülke arasındaki ekonomik ve siyasi ilişkilerin derinleştirilmesini hedefliyor. Anlaşmaların özellikle enerji, tarım ve kritik mineraller alanında yeni bir dönemin kapısını araladığı ifade ediliyor.

Anlaşmaların önemli başlıklarından birisi de madencilik ve kritik mineraller oldu. Kazakistan, Türk şirketlerini özellikle lityum üretimi ve mineral işleme projelerine davet ederken Kazakistan Cumhurbaşkanı Kasım Cömert Tokayev, Türkiye'nin bu alandaki tecrübesinin ülkenin yer altı kaynaklarıyla birleştirilmesinin stratejik değer taşıdığını söyledi. Büyük ölçekli madencilik projelerinde Türk firmalarının daha aktif rol alması teşvik edilecek. Bu iş birliğinin, küresel enerji dönüşümünde kritik öneme sahip mineraller açısından iki ülkeyi daha güçlü bir konuma taşıması bekleniyor.

## Maden Platformu Son Günlerde Ortaya Atılan İddialara Yanıt Verdi

Ülkemiz maden sektörünü temsil eden 18 sivil toplum kuruluşunun çatı örgütü Maden Platformu, sektörel ilgili son dönemde ortaya atılan iddialara karşın kapsamlı bir açıklama yaptı.

Platform, Türkiye'nin dış ticaret açığının yaklaşık yüzde 40'ının maden ve enerji ithalatından kaynaklandığını belirterek, "Sadece geçtiğimiz yıl altın ithalatı için 23 milyar dolar, sanayimizin ihtiyacı olan bakır, alüminyum ve demir-çelik gibi işlenmiş metaller için ise 40 milyar dolar olmak üzere toplam 60 milyar doların üzerinde kaynak yurt dışına çıktı." açıklamasını yaptı. Yerli madencilik yetersiz kalması nedeniyle bu devasa miktarın Türkiye ekonomisinden çıktığına dikkat çekildi.

Platform ayrıca maden şirketlerinin devlete ödediği payların sanıldığı kadar düşük olmadığını vurguladı. Bakır üretiminde devlet hakkının yüzde 20'lere, altın madenciliğinde ise yüzde 14-15 seviyesine ulaştığını belirten Platform, "Geçtiğimiz yıl sektör sadece devlet hakkı başlığı altında kamuya 32 milyar TL'den fazla ödeme gerçekleştirdi. Bir maden işletmesinin kazandığı her 100 liranın yaklaşık 30 lirası çeşitli vergi ve paylar yoluyla devlete gitmektedir." dedi.

Platformun açıklamasının tam metni aşağıdaki şekilde oldu: "Madencilik sektörü her şeyden önce Türkiye'nin dışarıya olan bağımlılığını azaltmak adına en kritik sorumluluğu üstlenen alanların başında gelmektedir. Ülkemizin dış ticaret açığının yaklaşık %40'ı maden ve enerji ithalatından kaynaklanmaktadır. Bu durumun sanayimiz üzerindeki yükü oldukça ağırdır. Sadece geçtiğimiz yılın verilerine baktığımızda, yatırım ve birikim amacıyla dışarıdan aldığımız altın için 23 milyar doların üzerinde bir kaynak yurt dışına aktarılmıştır. Ancak daha da dikkat çekici olan nokta, sanayimizin çarklarını döndürmek için ihtiyaç duyduğumuz bakır, alüminyum ve demir-çelik gibi işlenmiş metal ara malları için de yaklaşık 40 milyar dolar ödeme yapmış ol-

mamızdır. Yani toplamda 60 milyar doların üzerinde bir kaynağı, kendi topraklarımızdaki madenleri yeterince değerlendiremediğimiz için dışarıya gönderiyoruz. Yerli üretimi desteklemek, bu devasa kaynağın ülkemizde kalması ve sanayicimizin ham maddeye daha kolay ulaşması demektir.

Kamuoyunda maden işletmelerinin devlete çok düşük paylar ödediği yönünde yanlış bir algı oluşturulmaya çalışılmaktadır. Oysa Türkiye'de madencilik şirketleri, dünyadaki benzerlerine göre oldukça yüksek mali yükümlülükler altındadır. Maden işletmeleri devlet hakkının yanı sıra, yüksek orman izin bedelleri, kurumlar vergisi, belediye payları ve ruhsat harçları gibi pek çok farklı kalemi kamuya ödemektedir. Bugün bakır üretiminde devlete ödenen hak oranı %20'ler seviyesine, alüminyumda ise %15'ler seviyesine kadar çıkabilmektedir. Altın madenciliğinde ise ödenen paylar son dönemde %14 ile %15 civarında seyretmektedir. Geçtiğimiz yıl sektörümüz sadece devlet hakkı başlığı altında kamu hazinesine 32 milyar TL'den fazla ödeme gerçekleştirmiştir. Genel bir hesaplama yapıldığında, bir maden işletmesinin kazandığı her 100 liranın yaklaşık 30 lirası çeşitli vergi ve paylar yoluyla doğrudan devlete gitmektedir.

"Kayıt dışı üretim" ve "gizli sevkiyat" gibi asılsız iddialar ise devletimizin yürüttüğü sıkı denetim sistemini tanımamaktan kaynaklanmaktadır. Türkiye'de madencilik, otuzdan fazla kamu kurumunun sürekli takibi altında yürütülen, dünyadaki en şeffaf üretim süreçlerinden biridir. Madenlerde üretilen her gram altın; devletin yetkilendirdiği rafinerilerde saflaştırılıp kayıt altına alınmakta ve ardından Borsa İstanbul'da işlem görmektedir. Bu süreçte T.C. Merkez Bankası'nın üretilen altını öncelikli olarak satın alma hakkı bulunmaktadır. Teknolojik ve hukuki denetimin bu denli sıkı olduğu bir ortamda herhangi bir kayıtsız işlem yapılması teknik olarak mümkün değildir.

Altın üretiminde kullanılan yöntemler ve çevre konusu üzerin-

# KAYEN®

## — MADEN —

Ekipmanlarını Kullananların  
**HİSSETTİĞİ GÜÇ BUDUR!**



 **BOART  
LONGYEAR**

En zorlu koşullarda bile,  
gücü hissedersiniz.

in f  

[www.kayenmaden.com](http://www.kayenmaden.com)

den yürütülen tartışmaların da bilimsel verilerle değerlendirilmesi gerekmektedir. Bugün dünyadaki altın üretiminde kullanılan standart yöntemler, ülkemizde de en modern teknolojilerle uygulanmaktadır. Çevre kurallarının çok sıkı olduğu İsveç ve Finlandiya gibi Avrupa ülkeleri de üretimlerini aynı metotlarla sürdürmektedir. Ayrıca bilinmelidir ki, Türkiye’de kullanılan siyanürün yaklaşık %95’i tekstil, plastik ve metal kaplama gibi farklı sanayi alanlarında tüketilmektedir. Madencilik sektörü, toplam kullanımın sadece %5’lik kısmını oluşturmaktadır. Sektörü sadece bu konu üzerinden eleştirmek, maalesef Türkiye’yi

dışarıdan maden ithal etmeye mahkum etmekten başka bir sonuç doğurmamaktadır.

Maden Platformu olarak, çevreyle barışık, bilimsel yöntemlere dayalı ve denetlenebilir bir madencilik anlayışını savunuyoruz. Sektörümüzü gerçek dışı bilgilerle karalamak yerine, Türkiye’nin geleceği için veriler üzerinden konuşmanın çok daha yapıcı olacağına inanıyoruz. Amacımız, Türkiye’nin yer altı zenginliklerini en güvenli ve en verimli şekilde ekonomimize kazandırmaktır.

Kamuoyuna saygıyla duyurulur.

Mayıs 2026

## Suda Maden, Özbekistan ve Çevresinde Maden Arama ve Geliştirme Çalışması Yürütecek

Odaş Elektrik’in %100 bağlı ortaklığı konumundaki Suda Maden A.Ş., değerli ve stratejik metal madenciliği alanındaki büyüme stratejisi kapsamında önemli bir adım attı. Şirket, Orta Asya ve Venezuela’daki madencilik potansiyellerini değerlendirme çalışmaları doğrultusunda, Özbekistan merkezli devlet kuruluşu Uzbek Technological Metals Complex JSC (UzTMK) ile işbirliği protokolü imzaladı. 05.05.2026 tarihinde imzalanan protokole göre, Suda Maden

A.Ş. ve UzTMK; Özbekistan ve çevre ülkelerdeki antımuhan ile diğer değerli ve stratejik metal potansiyelinin ortaya çıkarılması için ortak çalışmalar yürütecek. Taraflar ayrıca Özbekistan’da ortak üretim tesisi yatırımlarını da değerlendirecek. Özbekistan’ın stratejik metaller alanında devlet destekli önemli projelere ev sahipliği yaptığı biliniyor. UzTMK ile yapılan bu anlaşma, Suda Maden’in Orta Asya’daki varlığını güçlendirmesi açısından somut adım niteliği taşıyor.

Mayıs 2026

## TMD 60. Olağan Genel Kurulu’nda Mehmet Yılmaz Yeniden Başkan Seçildi

Türkiye madencilik sektörünün ilk sivil toplum kuruluşu olan Türkiye Madenciler Derneği’nin (TMD) 60. Olağan Genel Kurulu, 9 Mayıs 2026 tarihinde Divan İstanbul Otel’de gerçekleştirildi. Belirlenen yeni yönetimde, Tüprağ Metal Madencilik’i temsilen Mehmet Yılmaz yeniden Yönetim Kurulu Başkanlığına seçildi.

Genel Kurulun açılışında konuşan TMD Başkanı Mehmet Yılmaz, küresel çapta yaşanan ticari gerilimlerin ve Hürmüz Boğazı gibi kritik lojistik rotalardaki aksamaların sektör üzerindeki maliyet baskısını artırdığına dikkat çekti. Türkiye’de ise sabit döviz kuru politikası ile yükselen enerji ve işçilik giderlerinin işletme maliyetlerini olumsuz etkilediğini belirten Yılmaz, bu tabloya eklenen negatif kamuoyu algısının operasyonel süreçleri daha da güçleştirdiğini ifade etti. Yılmaz, sektörün bu darboğazdan çıkabilmesi için yalnızca mevzuat iyileştirmelerinin yeterli olmadığını, köklü bir anlayış değişikliğine ihtiyaç duyulduğunu vurguladı.

Toplumun madencilik faaliyetlerinden temel beklentisinin şeffaflık ve çevreye duyarlılık olduğunu vurgulayan Yılmaz, bu taleplere yanıt olarak “Sorumlu Madencilik İnisiyatifi”ni hayata geçirdiklerini belirtti. Kanada Madenciler Derneği ile imzalanan protokol çerçevesinde, dünyada bağımsız denetim zorunluluğu getiren ilk sistem olan “Sürdürülebilir Madencilğe Doğru” (TSM) standartlarını Türkiye’ye uyarladıklarını ifade eden Yılmaz, şunları kaydetti:

“Bu inisiyatif kapsamında atılacak somut adımlarla maden-

ciliğe yönelik önyargıları kırmamız mümkün olacak. Uygulanacak yüksek standartlar, işletmelerimizin çevresel ve sosyal performansını artırırken, vatandaşlarımız ile sektör arasında bir güven köprüsü inşa edecek.”

Konuşmasında iş sağlığı ve güvenliğini bir öncelik olarak tanımlayan Yılmaz, her kazanın önlenebilir olduğu prensibiyle hareket ettiklerini söyledi. Sektördeki güvenlik kültürünü pekiştiren maden kurtarma yarışmalarının bu yıl Eylül ayında Rize’de dördüncü kez düzenleneceğini belirten Yılmaz, Güvenli Madencilik Forumu aracılığıyla da şirketler arasında şeffaf bir veri paylaşım disiplini inşa ettiklerini ifade etti. Hataları saklamak yerine onlardan ders çıkarma kültürünü yerleştirmeyi hedeflediklerini söyleyen Yılmaz, en büyük kazancın maden çalışanlarının evlerine huzurla dönmesi olduğunu vurguladı.

TMD’nin yeni dönemdeki Yönetim ve Denetleme Kurulları şu isimlerden oluştu:

Yönetim Kurulu: Barış Erdem (Egemad Madencilik), Bülent Aksu (Aksu Madencilik), Doç. Dr. A. Çağatay Dikmen (Ataer Madencilik), Emre Kayışoğlu (Esan Eczacıbaşı), Fatih Soydemir (Öksüt Madencilik), Mehmet Yılmaz (Tüprağ Metal Madencilik), Murat Güreşçi (Çayeli Bakır İşletmeleri), Ramazan Yön (Demir Export), Serdar Volkan (Acacia Maden İşletmeleri)

Denetleme Kurulu: Emin Ulu (Argetest Cevher Zenginleştirme), G. Şeyda Çağlayan (Türk Maadin), Zeki Sayılır (ZSM Madencilik)



Tecrübenin Getirdiği Kalite

## Maden ve Tünel Kabloları



# RİSKE GEÇİT YOK...



untel.com.tr



## Türkiye Madenciler Derneği, CHP Grup Başkanvekili Gökhan Günaydın'ın Açıklamasına Tepki Gösterdi

CHP Grup Başkanvekili Gökhan Günaydın, dün TBMM Genel Kurulunda yaptığı konuşmada madencilik sektörüne yönelik çeşitli iddiaları gündeme getirmişti. Bu iddialara yönelik olarak **Türkiye Madenciler Derneği** (TMD) açıklamasını **Madencilik Türkiye** dergimizle paylaştı.

TMD; Cumhuriyet Halk Partisi Grup Başkanvekili Gökhan Günaydın'ın TBMM çatısı altında madencilige ilişkin yaptığı konuşmayı; kullanılan dil, gerçek dışı veriler ve toplumda oluşturulmaya çalışılan algı açısından üzüntüyle karşıladıklarına vurgu yaparak "Söz konusu iddiaların önemli bir bölümü teknik, ekonomik veya hukuki gerçeklerle örtüşmemektedir. Türkiye'de madencilik sektörü; devlet hakkından kurumlar vergisine, SGK primlerinden ruhsat bedellerine, belediye paylarından orman izin bedellerine kadar çok sayıda doğrudan ve dolaylı mali yükümlülük altında faaliyet göstermektedir. Nitekim yapılacak basit bir araştırma dahi, Türkiye'de madencilik sektörü tarafından ödenen devlet hakkı ve orman bedellerinin dünyadaki en yüksek oranlara sahip olduğunu kolaylıkla ortaya koyacaktır. Kamuoyuna yalnızca "devlet hakkı" üzerinden eksik bir anlatı sunmak, sektörün toplam kamu katkısının göz ardı edilmesine neden olmaktadır." şeklinde açıklamada bulundu.

TMD açıklamasında ayrıca şu ifadelere yer verildi:

Devlet hakkı sistemi, kamuoyuna yansıtılmaya çalışıldığı gibi keyfi bir yapı değildir. Aksine, her maden grubunun ekonomik değeri ve üretim modeli dikkate alınarak hesaplanan çok katmanlı bir sistemdir. Sayın Günaydın'ın iddialarının aksine, güncel uygulamalarda alüminyum madenciliğinde devlet hakkı oranı **yüzde 15**, bakır madenciliğinde ise **yüzde 20** seviyelerine ulaşabilmektedir. Benzer şekilde, altın madenciliğinde iddia edilen yüzde 2 oranı en son 19 yıl önce uygulanmıştır. Geride bıraktığımız yıl, altın madenciliğinde uygulanan fiilî devlet hakkı oranı **yüzde 14,25** seviyesinde gerçekleşmiştir. 2025 yılında sektör tarafından ödenen **32,5 milyar TL** devlet hakkının yaklaşık yüzde 40'ı, yalnızca 18 adet altın madeni tarafından ödenmiştir. Tüm kamu ödemeleri birlikte değerlendirildiğinde, bir madencilik şirketinin

devlete yaptığı toplam ödeme yükü, gelirinin yaklaşık **yüzde 30'una** ulaşmaktadır.

Somut veriye dayanmayan "helikopterlerle kaçak altın taşındığı" yönündeki ağır itham, mevcut üretim ve denetim süreçleriyle bağdaşmamaktadır. Madencilik faaliyetleri, otuzdan fazla kamu kurumunun denetiminden geçerek yürütülmektedir. Üretilen her gram altın önce ülkemizdeki akredite rafinerilerde 100 üzerinden 99,5 saflığa getirildikten sonra Borsa İstanbul'da satışa sunulması kanuni bir zorunluluktur. Borsa İstanbul'da satışa sunulan altın külçelerinde, T.C. Merkez Bankası'nın Türk lirası karşılığında ön alım hakkı bulunmaktadır.

Avrupa Birliği ülkelerinin siyanür kullanımını terk ettiği ifadesi de gerçek dışıdır. Dünya genelinde üretilen altının **yüzde 85'i** siyanür yöntemiyle üretilmekte; Finlandiya, İsveç ve Norveç gibi ülkelerde modern altın tesisleri faaliyet göstermektedir. Türkiye'de tüketilen siyanürün yaklaşık **yüzde 95'i** altın madenciliğinde değil; metal kaplama, kimya, plastik ve tekstil gibi sanayi kollarında kullanılmaktadır. "Avrupa bıraktı" diyerek korku yaymak, Türkiye'yi her yıl milyarlarca dolar maden ithal etmeye mahkum etmek demektir. Türkiye'nin 2025 yılı dış ticaret açığının yaklaşık **yüzde 40'ı** maden ithalatından kaynaklanmış; yalnızca altın ithalatı için **23,1 milyar USD** kaynak yurt dışına çıkmıştır.

Sayın Günaydın'ın açıklamaları, bizzat Cumhuriyetimizin kurucusu Gazi Mustafa Kemal Atatürk'ün talimatlarıyla 1933 yılında yayımlanan 2189 sayılı Kanun ile başlatılan yerli üretim vizyonuyla ve CHP'nin kurucu felsefesiyle dahi açıkça çelişmektedir. Madenciliği hedef tahtasına oturtan bu yaklaşım, Cumhuriyet'in üretim vizyonu ve ekonomik bağımsızlık hedefiyle örtüşmemektedir. Türkiye'nin ihtiyacı, madenciliği düşmanlaştırmak değil, onu çevreyle ve bilimle birlikte geliştirebilmektir. Sayın Günaydın'ı teknik gerçeklerden kopuk popülist söylemlerden uzak durmaya ve sektörümüzü bilimsel gerçekler ışığında değerlendirmeye davet ediyoruz.

## TV Tower Projesi'nin ÇED Başvurusu Sonlandırıldı, Şirket Yeniden Başvuru Yapacak

CVK Maden İşletmeleri İştiraki Orta Truva Madencilik'e ait, Çanakkale il sınırları içerisinde yer alan altın, gümüş ve bakır cevherlerinin üretimini kapsayan TV Tower Projesi için yapılan ÇED başvurusu, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından sonlandırıldı.

Şirket'ten yapılan açıklamada; T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü tarafından söz konusu ÇED süreciyle ilgili belirlenen alanlara ilişkin yapı-

lan değerlendirme ve görüş neticesinde, çevresel sürdürülebilirlik açısından proje alanında değişiklik yapılmasının daha uygun olacağına değerlendirilmesinin ardından Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından ÇED sürecinin sonlandırıldığı ifade edildi.

Şirket, projeye ilişkin ÇED dosyasını gözden geçirmeyi ve gerekli revizeleri yaparak yeniden ÇED'e başvurmayı planlıyor.

**normet**  
**SmartDrive**

NORMET.COM

# Performans için Yenilikçi Yaklaşım

SmartDrive ürün ailesi, düşük işletme maliyetleri ile yüksek verimlilik sağlar. Daha fazla bilgi için [www.foramec.com](http://www.foramec.com) ve [www.normet.com](http://www.normet.com) adreslerini ziyaret ediniz.

Elektrikli araçlar ile yolculuğunuza Normet SmartDrive ile başlayın!



Charmec MC 605 VE SD

Utilift MF 540 SD

Charmec MF 605 V  
Long End SD

Spraymec 8100 VC SD

Multimec MF 100 SD

Utimec MF 500  
Transmixer SD

Spraymec MF 050  
VC SD

SD CC300

SD CC150

SD  
CT40



Yeraltında sıfır emisyon  
Daha temiz hava



Daha fazla hız  
Daha yüksek performans



Daha fazla güvenlik  
Daha az ses



Geliştirilmiş enerji verimliliği  
Düşük işletme giderleri

**FORAMEC**

[www.foramec.com](http://www.foramec.com)

## Soma Faciası'nın 12. Yılında 301 Madencimizi Anıyoruz

2014 yılının 13 Mayıs günü Manisa'nın Soma ilçesinde faaliyette bulunan yer altı kömür madeninde yüzlerce madencimizin isimleri yaşanan facia ile hafızalara kazındı. Bundan tam 12 yıl önce gerçekleşen bu olay, dünya madencilik tarihinde yaşanan en kötü hadiselerden birisi olarak kayıtlara geçerken tam 301 madencimiz hayatını kaybetti.

Yaşanan bu tarihi hadisenin yıldönümünde, insanoğlunun refahı için canlarını hiçe sayarak yerin altında ve üstündeki madenlerde canını dişine takan, dünyanın en zor mesleklerinden birine mensup olan madencileri selamlıyor, dünya üzerindeki madenlerde yaşanan her türlü olayda yaşamlarını yitiren tüm madencileri de saygı ile anıyoruz.



## Çayeli Bakır'ın, Cengiz Holding'e Devir Süreci Tamamlandı, Genel Müdürlük Görevine Ali Can Getirildi

Cengiz Holding, Mart ayında First Quantum Minerals iştiraki Çayeli Bakır İşletmeleri'ni 340 milyon dolar bedelle satın almak için ön anlaşma yapmıştı. Yapılan anlaşmanın gereklilikleri yerine getirilerek şirketin Cengiz Holding'e devir işlemleri tamamlandı.

Çayeli Bakır tarafından yapılan açıklamada: "Faaliyetlerimizi; maden, enerji, inşaat ve sanayi alanlarındaki güçlü yatırımlarıyla Türkiye'nin önde gelen şirketleri arasında yer alan Cengiz Holding bünyesinde sürdüreceğiz. Cengiz Holding, Türkiye'de yıllık 70.000 ton katot bakır üretim kapasitesiyle sektörümüze liderlik ediyor. Aynı zamanda yurt içi bakır talebinin %20'sini karşılıyor. Değerlerimiz, güçlü iş emniyeti kültürümüz ve tecrübemizle, Cengiz Holding bünyesinde sektörümüze değer katmaya devam edeceğiz." denildi.

Diğer taraftan Çayeli Bakır İşletmeleri'nde kurumun emektar isimlerinden Genel Müdür Yardımcısı Ali Can, Genel Müdürlük makamına getirildi. Holding bünyesine geçiş sürecinin ardından yönetim kadrosundaki yapılanma kapsamında, Türkiye'nin yeraltı kaynaklarını ekonomiye kazandıran önemli tesislerden biri olan Çayeli Bakır İşletmeleri'nde 26 yıldır aralıksız ve başarıyla görev yapan

Ali Can, madencilik sektöründeki deneyimini artık en üst perdeden kuruma aktaracak.

Ali Can'ın bu göreve getirilmesi "kurumsal devamlılık" açısından kritik bir adım olarak değerlendiriliyor. Çeyrek asrı aşan tecrübesiyle işletmenin hem teknik hem de idari yapısında önemli roller üstlenen Can'ın, Cengiz Holding'in



vizyonu doğrultusunda Çayeli Bakır'ın üretim hedeflerine ve bölge ekonomisine katkılarına liderlik etmesi bekleniyor.

Görevi devreden Murat Güreşçi'nin ise Cengiz Holding bünyesindeki yeni görevi netleşene kadar geçiş sürecine destek vereceği ifade edildi.

## TÜMAD Madencilik İhtiyacı Olan Enerjiyi Kendisi Üretecek

TÜMAD Madencilik, üretim sahalarında kendi enerjisini kendisi üretecek. Şirket, gerçekleştirdiği yatırımla maden sahalarında ihtiyaç duyduğu enerjiye rüzgâr türbinleri sayesinde ulaşacak.

Rüzgâr türbinlerinden yılda 75-80 bin MWH elektrik üretimi gerçekleştirmeyi planlayan TÜMAD Madencilik, bu çalışmayla yaklaşık 66 bin ton karbon salımının önüne geçerken karbon ayak izini yenilenebilir enerjiyle azaltmış olacak.

Şirket bu yatırımla, enerji ihtiyacının %90'a yakını kendi

sahalarından karşılarken daha bağımsız ve sürdürülebilir bir üretim modeli oluşturacak.

Şirket'ten konuyla ilgili olarak yapılan açıklamada ise şu ifadeler kullanıldı: "Dünyada madencilik sektöründe bu ölçekteki ilk RES entegre uygulamasının öncüsü olmaktan gurur duyuyoruz. İvrindiden Lapseki'ye her bir türbinle Türkiye'nin enerjisine enerji katıyoruz. Ve biz sadece bugün değil, geleceğin madenciliğini inşa ediyoruz. Çünkü biliyoruz ki gerçek değer doğayla birlikte üretildiğinde ortaya çıkar."



# Üretime, Ekonomiye ve İstihdama Katkı Sağlıyoruz.

TÜPRAG, 1986 yılından bu yana Türkiye'nin değerli madenlerini gelişmiş teknoloji ve uzman ekibiyle, ülke ekonomisine kazandırıyor.



## Ordu İli İçin Madencilik Faaliyetleri Koordinasyon Toplantısı Gerçekleştirildi

Ordu ili genelinde yürütülen madencilik faaliyetlerinin durumunun değerlendirilmesi, kurumlar arası koordinasyonun sağlanması ve kamuoyunun doğru bilgilendirilmesi amacıyla "Madencilik Faaliyetleri Koordinasyon Toplantısı" 15 Mayıs tarihinde Ordu'da düzenlendi.

Ordu Valiliği Konferans Salonunda düzenlenen toplantıya, Vali Muammer Erol, Büyükşehir Belediye Başkanı Dr. Mehmet Hilmi Güler, Maden ve petrol İşleri Genel Müdürü Arslan Narin, Genel Müdür Yardımcısı Fatih Pekdemir, Baro Başkanı Birsen Uçar, Vali Yardımcısı Hacı Mehmet Kara, İl Emniyet Müdürü Ahmet Acar, ilçe kaymakamları ve belediye başkanları, ilgili daire müdürleri, siyasi partiler ile çeşitli çevre derneklerinin temsilcileri katıldı.

İl genelinde yürütülen madencilik faaliyetlerinin değerlendirildiği toplantıda konuşan Vali Muammer Erol, toplantının madencilik faaliyetleri kapsamında yapılan çalışmalar hakkında konunun tüm yönleriyle, hiçbir ayrıntısı soru işaretine mahal bırakmayacak şekilde açıklığa kavuşması için düzenlendiğini ifade etti.

İlin Valisi olarak, konu ile ilgili ellerinden gelen ne varsa yapmanın görev ve sorumluluğu içinde olduğunu belirten Vali Erol, konunun tüm yönleriyle konuşulup, tartışılacağını söyledi.

Vali Erol, bunu sağlamak adına da arazi kullanım kararlarının verildiği kurul ve komisyonların yaptığı işler ve bu işlerin içeriği hakkında bilgilendirme yapılacağını altını çizerek, "İnşallah sunumu dikkatle izlediğimizde ve sonunda da aklımıza takılan ne varsa açıkça, doğrudan, bilgilendirme adına sorduğumuzda doğrudan cevabını da alabileceğimiz bir ortam oluşturun istedik. İnşallah hayırlara vesile olur. Ben başta Sayın Genel Müdürümüz olmak üzere emeği geçen bütün arkadaşlarımıza ve katılımcılara teşekkür ediyorum." diye konuştu.

Toplantıda Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürü Arslan Narin da söz alarak, madencilik faaliyetlerine ilişkin son dönemde

oluşan kamuoyuna ilişkin bir istişare toplantısı düzenleyerek, gerekirse hesap verebilmek adına dünyada, Karadeniz Bölgesinde ve Ordu'da madencilik üzerinde ayrıntılı bir sunum hazırladıklarını söyledi.

Bilgilendirme toplantısında her kesimin istediği soruyu sorabileceğini ifade eden Narin, "Maden hayattır diye bizim sivil toplum örgütlerinde motto var. Gerçekten maden hayat. Bir ekmek neyse, bir su neyse, bir hava neyse, bir orman neyse insan yaşamı için emin olun madende o kadar önemli. Yediğimizden içtiğimize barınmamızdan savunmamıza her alanda madenle iç içe olmak zorundayız. Madeni üretmek ve maden kullanmak zorundayız. Maden olmadan insanoğlunun dünden bugüne hayatını devam ettirmesi mümkün değil. Çağların açılıp kapanmasına bakın aslında madenin kullanımıyla enerji dönüşümü ile alakalı olduğunu görüyorsunuz. Bu açıdan biz madeni üretmek zorundayız, bu yüzden de tüketiyoruz. Madeni üretmek tüketmek kadar çevreye ve doğaya zarar vermez arkadaşlar. Niçin üretiyoruz madeni savunma için üretiyoruz. Araba için üretiyoruz, lastik için üretiyoruz, yol için üretiyoruz medeniyet için üretiyoruz." diye konuştu.

Değerlendirme toplantısında, ülkemizde ve ilimizde madencilik projeleri ile ilgili Maden ve Petrol İşleri Genel Müdür Yardımcısı Fatih Pekdemir, mera, yaylak ve kışlaklara isabet eden maden projeleri ile ilgili Ordu İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Çayır, Mera ve Yem Bitkileri Şube Müdürü Recai Gündüz, tarım arazilerine isabet eden maden projeleri ile ilgili Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu hakkında Ordu İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Tarımsal Altyapı ve Arazi Değerlendirme Şube Müdürü Hüseyin Çakır birer sunum gerçekleştirdi.

Toplantıda, Ordu Baro Başkanı Av. Birsen Uçar, CHP İl Başkanı Bülent Akpınar, Aybastı Belediye Başkanı İzzet Gündoğar, Ordu Çevre Derneği Başkanı Ertuğrul Gazi Gönül söz alarak, görüş, düşünce ve önerilerini ile eleştirilerini dile getirdiler.

## TOBB Madencilik Meclisi İş Sağlığı ve Güvenliği Gündemiyle Toplandı

TOBB Türkiye Madencilik Meclisi, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Rehberlik ve Teftiş Başkanlığından üst düzey bürokratların katılımıyla iş sağlığı ve güvenliği gündemiyle Ankara'da toplandı. TOBB İkiz kuleler sosyal tesislerinde Madencilik Meclisi Başkanı İbrahim Halil Kırşan'ın başkanlığında yapılan toplantıya, TOBB Yönetim Kurulu Üyesi Şaban Aziz Karamehmetoğlu, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Rehberlik ve Teftiş Başkan Yardımcıları Mustafa Koç ve Uğur Mavi ile Meclis Üyeleri katıldı.

TOBB Madencilik Meclisi Toplantısında, iş sağlığı ve güvenliği uzmanları tarafından madencilik sektörüyle ilgili çalışma hayatını ilgilendiren konuları içeren bir sunum yapıldı.

Meclis üyelerinin konu ile ilgili soru, görüş ve önerileri Rehberlik ve Teftiş Kurulu yetkililerince not edildi ve mevzuatlarında konu ile ilgili sektörü rahatlatacak düzenlemelerin yapılacağı ifade edildi.

TOBB Türkiye Madencilik Meclisi Başkanı İbrahim Halil Kırşan, enerji geçişi ve dijitalleşme nedeniyle maden ve mineral ihtiyacının önümüzdeki dönemde artmasına paralel olarak madencilik sektöründe faaliyet gösteren firmaların sorumlu madencilik anlayışıyla hareket ederek, iş sağlığı ve güvenliğini önceleyen, madencilik sektöründe yeni dönemin kodlarına uygun bir anlayışla hareket etmeleri gerektiğini söyledi.

*gelecek*  
için varız!

Kurduğu tesislerdeki tüm makine ve ekipmanları kendi bünyesinde imal eden  
**YERLİ TEK FİRMA**

 **KETMAK**<sup>®</sup>  
machinery technology

Atıksu Arıtma ve Geri Dönüşüm Sistemlerinde  
20 yılı aşkın tecrübe...



Kocaeli KOBİ OSB 43. Sk. No:1  
Köseler Mh. 41455 Dilovası / Kocaeli / TURKEY  
T: 0262 728 13 75 - 76 - 77 F:0262 728 13 78  
Mail: ketmak@ketmak.com  
**www.ketmak.com**  
**www.ketpol.com**

 **KETMAK**<sup>®</sup>  
machinery technology

 **KETPOL**<sup>®</sup>  
floculants & coagulants

32 FARKLI ÜLKEYE İHRACATI!

## Akbelen'deki Acele Kamulaştırma Kararının Yürütmesi Danıştay Tarafından Durduruldu

- Danıştay 6. Ceza Dairesi, Muğla'nın Milas ilçesinde İkizköy Mahallesi'ne bağlı Akbelen mevkinde, altı mahalle için özel mülkün acele kamulaştırma kararlarının yürütmesini durdururken termik santrallerin işletme hakkına sahip Yeniköy-Kemerköy Enerji'nin 7 Mayıs'ta yaptığı açıklamada, Danıştay kararının davalara konu olan 676 parselin yaklaşık 194'ünü kapsadığı belirtildi. 5 Mayıs'ta taraflara tebliğ edilen kararda, bölgede "acelelik hali" bulunmadığı ve acele kamulaştırmanın uygulanması

hâlinde giderilmesi güç veya imkânsız zararların doğacağı ifade edildi.

10 Ocak'ta Resmi Gazete'de yayımlanan Cumhurbaşkanı Kararı ile Akbelen ormanı çevresindeki Bağdamları, Çakıran, Çamköy, İkizköy, Karacaağaç ve Karacahisar mahallelerindeki 679 parsellik tarım arazisi acele kamulaştırılmıştı. Davaya konu araziler, bölgenin yakınındaki Yeniköy ve Kemerköy termik santrallerine kömür üretmek için kamulaştırılmak isteniyordu.

## EFEE'de Önemli Görevlendirme: Kırlioğlu Kimya'dan Ekrem Elmacı Başkan Yardımcısı Seçildi

- Avrupa Patlayıcı Mühendisleri Federasyonu (EFEE), 8-9 Mayıs 2026 tarihlerinde İngiltere'nin Manchester şehrinde önemli toplantılarını gerçekleştirdi. Federasyon Yönetimi bu iki gün boyunca bir araya gelerek sektördeki ilerlemeleri değerlendirdi, güncel gelişmeleri ele aldı ve gelecek dönem stratejik önceliklerini belirledi. Toplantılarda yeni dönemin Yönetim Kurulu da seçilirken, Kırlioğlu Kimya Satış Pazarlama Direktörü Ekrem Elmacı, EFEE Başkan Yardımcılığı görevine getirildi. Elmacı'ya verilen görev, madencilik ve patlatma sektöründe Türkiye'nin uluslararası temsil yetisinin güçlenmesi açısından önemli bir adım olarak değerlendiriliyor. Yeni Yönetim Kurulu'nda Ekrem Elmacı'nın yanı sıra Espen

Hugaas (Başkan), Mathias Jern, Joerg Rennert, Johan Gjørvad, Tomi Kouvonon, Nathan Rouse ve Viive Tuuna yer aldı. Ayrıca Mark Hatt'a EFEE'ye üstün katkılarından dolayı Onursal Üyelik unvanı verilirken, Ricardo Chavez ve Jari Honkanen'e de uzun yıllar süren emeklerinden dolayı teşekkür edildi.

Ekrem Elmacı konuyla ilgili olarak "Manchester'da gerçekleştirilen Olağan Genel Kurul Toplantısı ve Yönetim Kurulu Seçimleri sonucunda European Federation of Explosives Engineers (EFEE) Başkan Yardımcılığı görevine seçilmiş olmaktan büyük mutluluk duyuyorum. Bu görevi bana layık gören herkese teşekkür ederim. Yeni dönemde Başkan seçilen başta Espen Hugaas olmak üzere tüm Yönetim Kurulu üyelerini tebrik ediyor, birlikte başarılı bir dönem geçirmeyi diliyorum." dedi.

## Lidya Madencilik, Zijin ile Stratejik İş Birliği Memorandumu İmzaladı

- 18 Mayıs 2026 tarihinde Pekin'de, Lidya Madencilik ile Çin'in önde gelen madencilik şirketlerinden Zijin arasında stratejik iş birliği mutabakatı imzalandı. Gerçekleştirilen görüşmeler kapsamında taraflar; maden arama, proje geliştirme, teknolojik iş birliği ve uluslararası madencilik projelerinde ortak çalışma imkanlarını değerlendirdi. Görüşmeler sonucunda özellikle Avrasya bölgesindeki yüksek potansiyelli mineral kaynaklarının geliştirilmesine yönelik stratejik iş birliği konusunda önemli mutabakata varıldı. Taraflar ayrıca uluslararası madencilik standartları doğrultusunda sorumlu ve sürdürülebilir madencilik anlayışına bağlılıklarını vurguladılar. Toplantıda, Lidya Madencilik'in bölgesel deneyimi, teknik yetkinliği ve uluslararası iş geliştirme kapasitesi öne çıkarırken; taraflar potansiyel ortak projeler, operasyon modelleri ve uzun vadeli iş birliği mekanizmaları üzerine kapsamlı görüş alışverişinde bulundu.

Çalık Holding CEO'su ve Lidya Madencilik Yönetim Kurulu Başkanı Sayın Mustafa Aksoy, Lidya Madencilik'in uluslararası ölçekte güçlü ve sürdürülebilir iş birlikleri geliştirme vizyonuyla hareket ettiğini belirterek, kurulacak stratejik ortaklığın Avrasya bölgesindeki yüksek kaliteli mineral projelerinin geliştirilmesine önemli katkılar sağlayacağına inandıklarını ifade etti.

Zijin yetkilileri de şirketin küresel operasyon ağı, teknik yetkinlikleri ve uluslararası mineral arama projelerindeki deneyimlerine ilişkin bilgi paylaşımında bulundu. İmzalanan Stratejik İş Birliği Memorandumu Lidya Madencilik'in uluslararası madencilik alanındaki büyüme vizyonu ve küresel ölçekte geliştirdiği stratejik ortaklıkları güçlendirme hedefini ortaya koyarken, iki şirket arasındaki iş birliğinin uzun vadeli projelere dönüşmesi açısından önemli bir adım niteliği taşıyor.

**Analiz Hizmetleri**

**Cevher Zenginleştirme ve Ar-Ge**

**Mühendislik & Danışmanlık Hizmetleri**

**Tesis Laboratuvarı Kurulumu ve Danışmanlığı**



## Öksüt'ten Genç Mühendislere İşe Hazırlık Simülasyonları

Madencilik sektöründe genç istihdamını desteklemek isteyen Öksüt Madencilik, hayata geçirdiği iş simülasyonlarıyla sektörde bir ilke imza attı. Bugüne kadar 500'e yakın öğrenci ve yeni mezunun simülasyonlara katılmasını sağlayan Öksüt, staj imkânı bulamayan öğrencileri de destekleyerek yetenek havuzunu güçlendiriyor.

Madencilik sektörü, yapısı gereği ileri uzmanlık gerektiren alanların başında geliyor. Bu alanda oldukça zorlu bir eğitim sürecinden geçen gençler için deneyim ise oldukça kritik. Ancak bu alanda eğitim gören pek çok genç, zaman zaman staj imkanına kavuşmakta bile güçlük çekebiliyor. Bu noktada özel sektörün bu alandaki gençleri desteklemesi hem istihdam hem de yetenek havuzunun geliştirilmesi anlamında büyük önem taşıyor.

Kayseri'nin Develi ilçesinde faaliyet gösteren Öksüt Madencilik, bu ihtiyacı görerek çözüm üretmek amacıyla önemli bir sorumluluk aldı ve sektörde öncü bir uygulamayı hayata geçirdi. Simülasyonlar, genç mühendislerin sektördeki istihdamını desteklemek amacıyla, gerçek senaryolar üzerinden teknik ekiplerle birlikte hazırlanıyor. Bu sayede üniversite öğrencileri ve yeni mezunlar, mühendislik görevlerini online şekilde deneyimleyebiliyor. Simülasyonları tamamlayan öğrenci ve mezunlar, bir maden şirketinde işleyiş nasıl olduğunu öğrenirken, sahada çalışma deneyimini yaşıyor. Teorik bilgiyi pratikle birleştirme imkânı bulan gençleri bu tarz simülasyonların artmasını bekliyor.

### Platformda Aktif Üç İş Simülasyonu Mevcut

Türkiye'de madencilik sektöründe ilk olan iş birliği kapsamında, projenin başlangıcından bu yana 500'e yakın mühendislik öğrencisi ve yeni mezun simülasyonlara katıldı. Öksüt Madencilik, bu uygulama ile kontenjan kısıtlaması ya da coğrafi nedenlerle staj yapma imkânı bulamayan öğrencilere, şirketi tanıma fırsatı sunmayı ve genç mühendis yetenek havuzunu güçlendirmeyi hedefliyor. Şu anda platformda jeoteknik, proses, maden ve jeoloji mühendisliği olmak üzere üç modülde simülasyonlar yer alıyor. Katılımcılar sahadan alınan verileri yorumlamak,

toplantı dinamiklerini deneyimlemek ve departmanlar arası koordinasyon süreçlerine aşina olmak gibi gerçek iş görevlerini tamamlıyor. Her modülde iş sağlığı ve güvenliği olmazsa olmaz görevler arasında yer alıyor. Platforma QR kod veya doğrudan bağlantı üzerinden, herhangi bir kurulum gerekmeksizin ücretsiz erişilebiliyor. Simülasyonları tamamlama süresi modüle göre 1 ila 3 saat arasında değişiyor. Arama jeoloğu rolüne yönelik dördüncü bir modülün de platforma eklenmesi çalışmalarına başlandı.

### "Öksüt Kampüste ile Üniversitelerle Buluşuyor ve Simülasyonları Anlatıyoruz"

Öksüt Madencilik İK, İdari İşler ve Kurumsal İletişim Direktörü Fatih Koç, uygulamanın işveren markası açısından taşıdığı anlamı şöyle aktardı: "Güçlü bir işveren markası, yalnızca 'bize gelin' demekle oluşmuyor; insanlara anlamlı bir deneyim yaşatmanız gerekiyor. Ludi simülasyonları, öğrencilerin Öksüt'ü bir tanıtım materyalinden değil, bizzat deneyimleyerek tanınmasına imkân veriyor. Staj kontenjanlarının ötesine geçen bu yaklaşımla hem daha bilinçli adaylar yetiştiriyor hem de şirketimize olan ilgiyi somut bir temele oturtuyoruz. Gençlerle temasımızı çok yönlü bir şekilde ilerletiyoruz. Bu kapsamda bugüne kadar Hacettepe Üniversitesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Çukurova Üniversitesi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi ve İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa olmak üzere Türkiye'deki 5 üniversitede gerçekleştirdiğimiz 'Öksüt Kampüste' etkinliklerinde iş simülasyonlarımızı da öğrencilerle buluşturduk. Yıl sonuna kadar bu sayıyı 7 üniversiteye çıkarmayı hedefliyoruz. Üniversitelerle buluşarak madencilik sektörünü konuşuyor, genç mühendis adaylarının daha eğitim süreçlerinde iş yaşamına hazırlanmasına katkı sunuyoruz. Bu amaçla, Ludi simülasyonlarını da gençlerin deneyim kazanabileceği önemli bir araç olarak anlatıyoruz. Amacımız, gençleri çok yönlü bir şekilde destekleyerek sektörle daha güçlü bir bağ kurmalarını sağlamak."

Öksüt Madencilik'in Ludi'deki ücretsiz simülasyonlarına katılmak için Şirket'in web sitesini inceleyebilirsiniz: [www.oksutmadencilik.com.tr](http://www.oksutmadencilik.com.tr)





## Makinenize konuşmayı nasıl öğretirsiniz

### **OPTIME – Tak. Çalıştır. Öngör.**

Ekipmanlar online izleyen kablosuz sensörler. Kablosuz sensörlerden aldığı veriyi buluta aktaran ağ geçidi. Veriyi analiz eden dijital servis ve diyagnostik. Bilgisayar ya da akıllı telefon ile takip edilebilen erken arıza teşhisi. Hızlı montaj, kolay kullanım, düşük maliyet.

[www.schaeffler.de/optime](http://www.schaeffler.de/optime)



**SCHAEFFLER**

# Taşınan Her Zeytin Ağacı İçin Yeni Bir Fidan: Milas'ta 4 Bin Fidan Toprakla Buluştu

Maden kanununda yapılan düzenleme kapsamında zeytin ağaçlarının taşınması ve yeni dikimlerin eş zamanlı yürütülmesine yönelik çalışmalar devam ediyor. Yeniköy Kemerköy Enerji bu kapsamda, Hüsamlar Yeniden Maden Rehabilitasyon Sahasında 4 bin zeytin fidanını toprakla buluşturdu. 23 Nisan Ulusal Egemenlik ve Çocuk Bayramı öncesinde düzenlenen etkinlikte, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi ve ilköğretim öğrencileri fidanları elleriyle dikti.

**Madencilik Türkiye Dergisi** olarak yerinde takip ettiğimiz etkinliğe Muğla Valisi İdris Akbıyık, Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürü Arslan Narin ve YEKÜD Başkanı Fatma Elif Yağlı başta olmak üzere çok sayıda kamu temsilcisi ve sektör paydaşı katıldı.

## 'Muğla, Tarım ve Enerjinin Birlikte Var Olduğu Özel Bir Bölge'

**Muğla Valisi İdris Akbıyık**, bölgenin tarımsal üretim, enerji ve doğal varlıklar açısından çok katmanlı bir yapıya sahip olduğuna dikkat çekerek, "Muğla'mız hiç şüphesiz yeryüzü cenneti. Antik çağlardan günümüze Milas'ta zeytin hayatın olmazsa olmazı. Barışın, sağlığın, dostluğun, birlik beraberliğin simgesi. Zeytin ve zeytinyağımız stratejik ürünüdür. Enerji de ülkemizin vazgeçilmez; dış ticaret açığımızın önemli bir kalemi. Dünyada, maalesef enerji savaşları devam ediyor. Enerji, tarım ve çevre olmadan yaşamamız mümkün değil. Dolayısıyla biz hem enerjimizi üretmek hem de insanımıza, çevremize, doğamıza ve zeytinimize sahip çıkmak zorundayız. Çevre ve üretim dengesini gözetmemiz açısından yapılan bu çalışmalar büyük

önem arz ediyor." açıklamasında bulundu.

## 'Maden Hayattır, Üretmek Zorundayız'

Yeni düzenlemenin zeytin ağaçlarının korunmasını esas aldığını vurgulayan **MAPEG Genel Müdürü Arslan Narin** ise, rehabilitasyonun üretim sürecinin ayrılmaz parçası olduğunu söyleyerek, "Son dönemde gündemde yer alan, dezenformasyon içeren konulara özellikle değinmek isterim. 2025 yılında yürürlüğe giren düzenleme, zeytin ağaçlarının kesilmesini değil; taşınmasını, korunmasını ve taşınan her bir ağaç için bir fidan daha dikilmesini zorunlu kılıyor. Taşınan her ağaç için yeni fidan dikimi bu sürecin bir yükümlülüğü. Madencilik faaliyetleri, doğru standartlar ve denetim mekanizmalarıyla yürütüldüğünde çevresel etkiler yönetilebilir ve geri kazanım süreçleriyle denge sağlanabilir. Madencilikte asıl belirleyici olan, faaliyetlerin nasıl planlandığı, etkilerin nasıl yönetildiği ve rehabilitasyonun ne ölçüde eksiksiz uygulandığıdır." diye konuştu.

Narin, Türkiye'nin sadece binde 1,8'inde madencilik faaliyetleri yürütüldüğünün önemle altını çizerek, "Maden hayattır. Maden olmadan insanoğlunun hayatını devam ettirmesi mümkün değil. Mevcut durumda arama ruhsatları da dahil Türkiye'nin yüzölçümünün ortalama yüzde 16'si ile 20'si maden için ruhsatlandırılmış durumda. Ancak bir arama ruhsatının işletmeye dönebilmesi ihtimali yüzde 1'in altında. Örneğin, Muğla'da maden ruhsat oranı yüzde 22 civarında. Ama madencilik faaliyeti yapılan alan, şehrin yüzölçümünün sadece binde 4'ü. Ülkenin ise binde 1,8'inde





# MetalForm

45 yıldır güvenle...



## DOĞRU VE KARŞI AKIMLI DÖNER KURUTUCU

MF-T1 Tek Yönlü / MF-T2 İki Yönlü / MF-T3 Üç Yönlü



## DÖNER SOĞUTUCU

MF-IKT Direkt / MF-KKT Endirekt



## MADEN VE MİNERAL İŞLEME ÇÖZÜMLERİ

info@metalformltd.com [www.metalformltd.com](http://www.metalformltd.com)



Soldan Sağa: YK Enerji Genel Müdür Yardımcısı Burak Işık ve MAPEG Genel Müdürü Arslan Narin

madencilik faaliyeti yapıyoruz. Türkiye'nin tamamına ruhsat verilse bile yüzde 1'inden fazlasında zaten maden bulunma ihtimali yok. Ama biz olan madeni arayıp, bulmak ve üretmek zorundayız." dedi.

### 'Enerji Güvenliği Sağlanmadan Hiçbir Hedef Sürdürülebilir Değil'

**Yerli Kömür Kaynaklı Elektrik Üreticileri Derneği (YEKÜD) Başkanı Fatma Elif Yağlı** da etkinlikte yaptığı konuşmada enerji arz güvenliği ile sürdürülebilirlik arasındaki ilişkiye dikkat çekti. Türkiye'de her yıl yaklaşık 70 milyar dolar enerji ithalatı yapıldığını söyleyen Yağlı, "Bu tablo, enerji konusunun yalnızca ekonomik değil, aynı zamanda stratejik bir mesele olduğunu gösteriyor. Enerji güvenliği sağlanmadan hiçbir ekonomik ya da sosyal hedef sürdürülebilir değil." dedi.

Yerli kaynakların enerji arz güvenliğinin temelini oluşturduğunu dile getiren Yağlı, "Yerli kaynaklar aynı zamanda buldukları bölgede istihdam yaratır, tedarik zincirini besler ve yerel ekonominin önemli bir parçası haline gelir. Enerji politikalarının bu çok boyutlu yapıyla ele alınması gerekir. Hüsamlar'da bugün ortaya konulan çalışma bu açıdan çok önemli; çünkü bize üretim faaliyetleri sürerken doğal varlıkların korunabildiğini ve planlı şekilde yeniden kazandırılabilirliğini gösteriyor." ifadelerini kullandı.

### 'Üretim Yapılan Alanlar Planlı Şekilde Yeniden Doğaya Kazandırılıyor'

**Yeniköy Kemerköy Enerji Genel Müdür Yardımcısı Burak Işık**, üretim ilerledikçe yeni alanların da kademeli olarak rehabilitasyona açılacağını belirterek, "Sürdürülebilir madencilik, maden henüz açılmadan başlar, maden kapanıncaya dek devam eder. Bu anlayışla 2023 yılında

başlattığımız 'Hüsamlar Yeniden' projesi kapsamında bugüne kadar 576 hektarlık alanı doğaya kazandırdık. 800 futbol sahası büyüklüğünde bir alandan söz ediyoruz. Burada yaklaşık 250 bin fidan ve bitkiyi toprakla buluşturduk. Dikim başarısı yüzde 96 seviyesine ulaştı." diye konuştu. Bu süreci Türkiye Tabiatını Koruma Derneği ile izlediklerini aktaran Işık, "Üniversiteler ve uzmanlarla birlikte sahadaki dönüşümü bilimsel olarak takip ediyoruz. Uzun vadede Hüsamlar sahasının, doğal bitki örtüsünün yeniden oluştuğu, tarımsal faaliyetlerin sürdürülebildiği ve farklı sosyal kullanım alanlarını barındıran bir yapıya kavuşmasını hedefliyoruz. Hüsamlar eski maden sahası, içinde yürüyüş ve mesire alanlarının da bulunduğu bir bölgeye dönüşecek. Aynı şekilde üretim faaliyetleri tamamlanan diğer alanları da doğaya kazandırmaya devam edeceğiz." ifadelerini kullandı.

### Doğaya Geri Kazandırma Çalışmaları Sürüyor

Yaklaşık 40 yıl boyunca kömür üretimi yapılan Hüsamlar sahasında yürütülen rehabilitasyon çalışmaları, üretim tamamlanan alanların planlı şekilde yeniden kullanıma kazandırılması esasına dayanıyor. 'Hüsamlar Yeniden' projesi kapsamında bugüne kadar yüzlerce hektarlık alan rehabilite edildi. Sahada ağaçlandırma, tarım ve farklı kullanım alanlarını içeren çok yönlü bir model uygulanıyor.

Toprak yapısının iyileştirilmesi, bitki örtüsünün yeniden oluşturulması ve alanın uzun vadeli kullanımına yönelik planlama adımları eş zamanlı olarak yürütülüyor. Rehabilitasyon süreci ve sahadaki gelişim üniversiteler ve uzman kuruluşlarla iş birliği içinde, bilimsel yöntemlerle takip ediliyor.

# ZOR ORTAMLARDA HASSAS TARTIM

**ESİT**  
www.esit.com.tr

46.  
YIL



Esit-BS Elektronik Bant Kantarları, konveyör bandı ile taşınan dökme malın akış miktarını ağırlık cinsinden ölçer. Dökme malın bant üzerinde ölçülmesi, işletmeye önemli bir bilgi kaynağı oluştururken, zamandan ve işçilikten tasarruf sağlar.

Esit-BS Elektronik Bant Kantarları kullanıcının mevcut konveyör sisteminde uygun bir bölüme kolayca monte edilir. Bant Kantarları; yük hücreleri ile donatılmış tartı ünitesi, hız algılayıcı ve sistemin kumanda ve izleme fonksiyonlarını yapan kontrol terminalinden oluşmaktadır. Konveyör bandı hareket halindeyken tartı ünitesi üzerinden geçen malın ağırlığı ve bantın hız değeri ECI-BS Kontrol Terminaline iletilir.

Bant üzerinden geçen malın miktarı mikro-kontrolör temelli ECI-BS Kontrol Terminali ile hesaplanarak ekranda t/s, kg/s, kg/m, m/s ya da kg olarak gösterilir. DLMS yazılımı kullanılarak PC üzerinden günlük, aylık ya da istenilen zaman aralıklarındaki bilgiler elde edilebilir, grafik olarak incelenebilir, yazıcıdan çıktı alınabilir.

**444 ESİT**

Esit Elektronik Anonim Şirketi

esit@esit.com.tr  
servis@esit.com.tr

Nişantepe Mah. Gelin Çiçeği Sk. No:36 34794 Çekmeköy - İstanbul  
Tel: +90 216 585 18 18 Faks: +90 216 585 18 19



# Kritik Minerallere Yönelik Talep Rekor Seviyelere Ulaşırken, MINEX Asia 2026 Haziran'da Ankara'da Düzenlenecek

MINEX Forum Sekreteryası, 12. MINEX Asia Madencilik ve Arama Forumu'nun 24-25 Haziran 2026 tarihlerinde Ankara Hilton'da, Türkiye'de gerçekleştirileceğini duyurdu. "Kıtaları Birleştirmek: Orta Koridor Boyunca Dayanıklı Bir Madencilik Ekosistemi İnşa Etmek" teması altında düzenlenecek olan Forumun, Taşkent'te gerçekleştirilen geçen yılki etkinliğin ivmesini sürdürerek 20'den fazla ülkeden 400'ün üzerinde katılımcıyı çekmesi bekleniyor.

Zamanlama büyük önem taşıyor. Türkiye, Kritik Hammaddede Stratejisini uygulamaya koymaya hazırlanırken ve küresel tedarik zincirleri hızla yeniden şekillenirken, Ankara bu görüşmeler için doğal ev sahibi olarak öne çıkıyor. Trans-Hazar Uluslararası Taşıma Rotası'nın – "Orta Koridor"un – merkezinde yer alan Türkiye, 3,5 trilyon dolarlık mineral potansiyeline hükmediyor ve Avrasya'nın denize kıyısı olmayan kaynak zenginliğini Avrupa ve ötesindeki pazarlara bağlayacak bir geçit olarak hizmet verecek sanayi altyapısını sunuyor.

2026 programı, bölgenin madencilik geleceğini şekillendiren dört belirleyici temayı ele alacak. Forum, Orta Koridor'un bir transit güzergâhtan entegre bir sanayi kuşağına nasıl evrilebileceğini inceleyecek; Orta Asya ülkeleri ham cevher ihracatından yurt içi rafinasyon ve batarya öncül maddeleri üretimine yönelirken büyüyen "ara işleme fırsatını" değerlendirecek; Suudi Arabistan, BAE ve Katar'dan gelen Orta Doğulu egemen varlık fonu sermayesinin kritik mineral varlıklarına akışını takip edecek; ve Orta Asya ile Güney Kafkasya'nın küresel mineral güvenliğinde vazgeçilmez düğüm noktaları olarak kendilerini nasıl yeniden konumlandırabileceklerini ortaya koyacak.

Forum, büyük madencilik şirketleri ve genç arama şirketlerinin üst düzey yöneticileri, devlet bakanlıkları ve jeoloji araştırmaları kurumları, egemen varlık fonları ve özel sermaye yatırımcıları ile EPC yüklenicileri ve teknoloji

sağlayıcıları için tasarlanmıştır. İki gün sürecek genel oturumlar, teknik paneller ve "Pitch-Up" yatırım sunumları kapsamında 70'in üzerinde konuşmacının yer alması bekleniyor. Etkinlikten önceki günlerde kayıtlı katılımcılara açılacak dijital eşleştirme platformu, doğru ortaklarla önceden planlanmış bire bir görüşmeler yapılmasına olanak sağlayacak.

"MINEX Asia 2026, stratejiyi eyleme dönüştürmekle ilgilidir," dedi MINEX Forum Sekreteryası. "İster kritik hammaddelere uzun vadeli erişim, ister mühendislik mükemmeliyeti için ihracat pazarları, ister Körfez'den gelen yeni sermaye akışlarına doğrudan erişim arıyor olun, Haziran ayında Ankara bu görüşmelerin gerçekleşeceği yer olacak."

Katılımcı paketleri, konuşmacı kontenjanları ve sponsorluk fırsatları da sunulmaktadır. Tüm ayrıntılar ve kayıt işlemleri 2026.minexasia.com adresinde mevcuttur.

## MINEX Forum Hakkında

2005 yılında kurulan MINEX Forum, kaynak bakımından zengin ülkeleri dünya genelindeki sanayi merkezleriyle buluşturan uluslararası bir platformdur. 2026 takvimi dört etkinliği kapsamaktadır: MINEX Kazakistan (14-16 Nisan, Astana), MINEX Asia (24-25 Haziran, Ankara), MINEX Europe (28-30 Ekim, Trim, İrlanda) ve MINEX Eurasia (30 Kasım, Londra). Medya soruları için secretariat@minexforum.com | Avrupa/Kuzey Amerika: +44 208 089 2886 | Asya/Orta Doğu: +7 747 510 0785



**YERLİ ÜRETİM**

**GLOBAL PERFORMANS**



**ERSEL AG/SAG DEĞİRMENLER**

Yüksek Kapasite • Düşük Enerji Tüketimi • Optimum Öğütme Performansı  
Modern Öğütme Devreleri için Gelişmiş AG/SAG Teknolojisi

## Mapa Petrol “Madencilik Sektörü Özel Buluşması” Ankara’da Gerçekleştirildi

Madeni yağ pazarının önemli bir oyuncusu olarak 2004 yılından bu yana ExxonMobil’in yetkili distribütörlüğünü sürdüren Mapa Petrol, 30’dan fazla marka ile de iş birliğini devam ettiriyor.

Madencilik, çimento ve inşaat sektörleri başta olmak üzere 25’i aşkın sektörde hizmetlerine devam eden Mapa Petrol, madencilik sektörünün bugününe ve yarınına birlikte yön vermek için iş ortaklarıyla, 14 Mayıs 2026 tarihinde Ankara’da “Madencilik Sektörü Özel Buluşması” etkinliğinde bir araya geldi.

**Madencilik Türkiye dergisi** olarak yerinde takip ettiğimiz etkinlik yoğun ilgili görünürken, yemek öncesi firma yetkililerinin ve Mapa Petrol’ün iş ortaklığı yaptığı temsilci firmaların sunumları, dinleyiciler tarafından dikkatle takip edildi.

Madeni yağ pazarının önemli bir oyuncusu olarak 2004 yılından bu yana ExxonMobil’in yetkili distribütörlüğünü sürdüren Mapa Petrol, madencilik sektöründeki ağını her geçen gün genişletirken, hizmet verdiği firmaların memnuniyetlerini ise arttırmaya devam ediyor.

Mapa Petrol, özellikle geçmişten bugüne gelen bilgi birikimi ve tecrübeleriyle müşterilerine kusursuz bir hizmet sunarken şirketlerin daha fazla kâr etmelerine vesile oluyolar.



## İMİB Heyeti, Özbekistan’daki Yeni Taşkent Projesi’ni Yerinde İnceledi

İstanbul Maden İhracatçıları Birliği (İMİB) Yönetim Kurulu Başkanı Metin Çekiç ve beraberindeki heyet, dünyanın sayılı büyük şehir projeleri arasında gösterilen Özbekistan Yeni Taşkent Projesi’ni incelemek amacıyla Özbekistan’a bir ziyaret gerçekleştirdi. Ziyaret kapsamında gerçekleştirilen temaslarda, Türk doğal taş sektörünün projede yer almasına yönelik iş birliği fırsatları ele alındı. İMİB heyeti, ziyaret kapsamında Özbekistan İnşaat, Konut ve Toplumsal Hizmetler Bakan Yardımcısı ve Yeni Taşkent Proje Direktörü Davronjon Adilov ile bir araya geldi. Görüşmede proje hakkında kapsamlı bilgi alınırken, Türk doğal taşlarının Yeni Taşkent Projesi’nde değerlendirilmesine yönelik görüş alışverişinde bulunuldu. Başkan Metin Çekiç, Türk doğal taş sektörünün kalite, çeşitlilik ve sürdürülebilir üretim gücüyle uluslararası projelerde önemli bir konuma sahip olduğunu vurguladı.

Program kapsamında ayrıca Türkiye Cumhuriyeti Taşkent Büyükelçisi Ufuk Ulutaş da ziyaret edildi. Heyeti makamında ağırlayan Büyükelçi Ulutaş ile gerçekleştirilen görüşmede, Türkiye ile Özbekistan arasındaki ticari ilişkilerin mevcut durumu değerlendirildi. Görüşmede özellikle Türk doğal taş sektörünün Özbekistan pazarındaki konumunun güçlendirilmesine yönelik fırsatlar ele alınırken, iki ülke arasındaki

ekonomik iş birliklerinin artırılmasının önemine dikkat çekildi. İMİB heyeti, ziyaret çerçevesinde T.C. Taşkent Büyükelçiliği Ticaret Başmüşaviri Suavi Önal ile de bir görüşme gerçekleştirdi. Görüşmede, Türkiye’nin doğal taş ihracatını Özbekistan pazarında daha ileri taşımaya yönelik çalışmalar değerlendirilirken, önümüzdeki dönemde Özbekistan’a düzenlenmesi planlanan ticaret heyeti organizasyonu hakkında da istişarelerde bulunuldu.

Ziyaret kapsamında, Turquality destekli Land of Stone projesi doğrultusunda tasarımcı Sinan Turaman ve mimar Burak Pekoğlu ile de bir araya gelindi. Gerçekleştirilen görüşmelerde, Turkish Stones markasının Türk Cumhuriyetleri’nde daha görünür hale gelmesi, bölgedeki mimarlık ve tasarım çevreleriyle etkileşimin artırılması ve Türk doğal taşlarının uluslararası projelerde daha etkin şekilde konumlandırılması amacıyla hayata geçirilebilecek yeni projeler değerlendirildi. İMİB tarafından yapılan değerlendirmede, Türk doğal taş sektörünün küresel ölçekte daha güçlü bir konuma ulaşması ve Türk taşlarının uluslararası prestij projelerinde daha fazla yer alması amacıyla yürütülen tanıtım ve ticaret faaliyetlerinin kararlılıkla sürdürüldüğü vurgulandı.

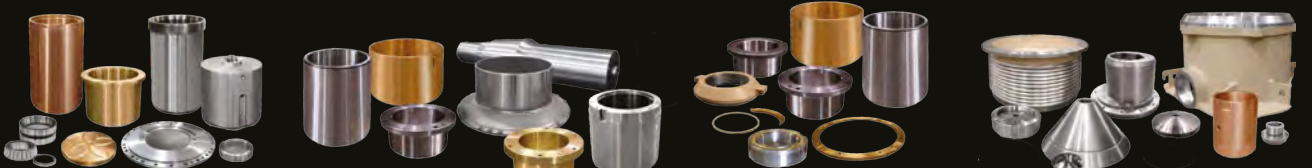
# inmar

## UZUN ÖMÜRLÜ ASTARLAR

KIRICI YEDEK PARÇALARINDA  
YÜKSEK KALİTE



“Sizin için geliştirilmiş yüksek kalite yedekler.”



inmar

Batı Bulvarı ATB İş Merkezi G Blok No: 182  
Yenimahalle/ANKARA-TÜRKİYE +90 312 311 93 97 satis@inmarltd.com.tr

# Madencilik Sektöründe Siber Güvenlik: Dijitalleşen Maden Sahalarında Üretim Sürekliliği, İş Güvenliği ve OT Dayanıklılığı

**Kaya Uluer**

IACS Departman Müdürü  
DAL Elektrik & Otomasyon A.Ş.



Madencilik sektörü, ağır ekipmanların ve mekanik proseslerin hâkim olduğu klasik yapısından hızla uzaklaşıyor. Bugünün maden işletmeleri; otomasyon sistemleri, SCADA altyapıları, enerji izleme çözümleri, uzaktan erişim bağlantıları, akıllı sensörler, filo yönetim sistemleri, veri toplama platformları ve giderek daha fazla bulut tabanlı uygulamayla çalışan karmaşık dijital yapılara dönüşüyor.

Bu dönüşüm üretim verimliliği, iş güvenliği, enerji optimizasyonu ve karar destek süreçleri açısından önemli avantajlar sağlıyor. Ancak aynı dönüşüm, maden sahalarının siber risk profilini de değiştiriyor. Eskiden izole çalışan birçok sistem artık birbirine, kurumsal ağlara, tedarikçilere ve uzaktan destek altyapılarına bağlı hale geliyor. Bu bağlantıların her biri, doğru tasarlanmadığında, üretim sürekliliği ve saha güvenliği açısından yeni bir risk noktası oluşturuyor.

Madencilikte siber güvenlik yalnızca bilgi işlem sistemlerinin korunması anlamına gelmez. Bir ofis bilgisayarındaki veri kaybı önemli olabilir; ancak bir kırıcı hattının, konveyör sisteminin, öğütme prosesinin, enerji dağıtım altyapısının, pompa istasyonunun veya havalandırma sisteminin etkilenmesi doğrudan üretimi, ekipmanı, çevreyi ve insan güvenliğini ilgilendirir. Bu nedenle madencilikte siber güvenlik, klasik anlamda "veri güvenliği" değil;

## BT Güvenliği ile OT Güvenliği Aynı Şey Değildir

Madencilik işletmelerinde kurumsal bilgi teknolojileri ve operasyonel teknolojiler çoğu zaman aynı çatı altında değerlendirilse de bu iki dünyanın öncelikleri birbirinden farklıdır.

BT tarafında öncelik genellikle verinin gizliliği, bütünlüğü ve erişilebilirliğidir. E-posta sistemleri, ERP uygulamaları, finans yazılımları, kullanıcı bilgisayarları ve kurumsal sunucular bu kapsamda değerlendirilir. Bu sistemlerde yama uygulamak, antivirüs güncellemek, kullanıcı hesabı kapatmak veya cihaz yenilemek görece daha yönetilebilir süreçlerdir.

OT tarafında ise öncelikler farklıdır. Burada korunması gereken şey yalnızca veri değil; üretim, proses güvenliği, ekipman sürekliliği, çevre güvenliği ve insan hayatıdır. PLC, RTU, DCS, SCADA, HMI, sürücü sistemleri, tartım sistemleri, konveyör otomasyonu, enerji izleme sistemleri, pompa otomasyonu ve benzeri yapılar doğrudan fiziksel dünyaya etki eder.

Bir BT sisteminde kısa süreli kesinti tolere edilebilirken, bir OT sisteminde saniyeler bile kritik olabilir. Bir ofis bilgisayarında yapılan güvenlik güncellemesi rutin bir işlemken, üretim hattında çalışan bir kontrol sisteminde aynı işlem planlama, test ve duruş yönetimi gerektirir. Bu nedenle OT güvenliği, BT güvenliği yöntemlerinin aynen sahaya uygulanmasıyla sağlanamaz. OT'nin kendi öncelikleri, kendi riskleri ve kendi mühendislik disiplini vardır.



Şekil 1. Madencilik tesislerinde MCC ve kontrol panoları merkezli otomasyon altyapısı

## Madencilikte Siber Risk Nereden Doğuyor?

Modern maden sahalarında siber riskin kaynağı tek bir nokta değildir. Risk, sistemlerin birbirine bağlanma biçiminden, eski altyapıların yeni dijital platformlarla entegre edilmesinden, uzaktan erişim ihtiyacından, tedarikçi bağlantılarından ve saha operasyonlarının süreklilik baskısından doğar.

Özellikle uzaktan erişim bu risklerin başında gelir. Maden işletmelerinde otomasyon firmaları, ekipman üreticileri, bakım ekipleri veya sistem entegratörleri arıza giderme ve destek amacıyla sahadaki sistemlere bağlanabilir. Bu bağlantılar doğru yönetilmediğinde kritik sistemlere açılan kontrolsüz kapılar haline gelebilir. Sürekli açık bırakılmış VPN bağlantıları, ortak kullanılan kullanıcı hesapları, zayıf parolalar veya kayıt altına alınmayan servis oturumları, ciddi güvenlik açıkları oluşturur.

Bir diğer temel risk, ağ segmentasyonunun yetersizliğidir. Kurumsal ağ ile proses kontrol ağı arasında yeterli ayırım yoksa, ofis tarafında başlayan bir fideye yazılımı olayı üretim sistemlerine kadar ilerleyebilir. Benzer şekilde kamera sistemleri, tartım sistemleri, laboratuvar cihazları, enerji izleme altyapısı veya taşeron bağlantıları kontrolsüz biçimde aynı ağda bulunuyorsa, küçük bir zafiyet büyük bir saha problemine dönüşebilir.

Eski sistemler de madencilikte önemli bir gerçekliktir. Birçok OT sistemi uzun yıllar çalışmak üzere tasarlanır. Bu sistemler üretimi aksatmadan kolayca değiştirilemez veya güncellenemez. Ancak eski işletim sistemleri, güncel olmayan yazılımlar ve üretici desteği bitmiş donanımlar, güvenlik açısından dikkatle yönetilmesi gereken varlıklardır. Burada amaç her sistemi hemen değiştirmek değil; hangi sistemin nerede olduğunu bilmek, riskini anlamak ve uygun telafi edici kontrollerle korumaktır.

## İlk Adım: Sahada Ne Olduğunu Bilmek

Siber güvenlikte en sık yapılan hata, varlık envanteri tamamlanmadan çözüm seçmeye çalışmaktır. Oysa bir maden işletmesinde korunacak sistemlerin tamamı bilinmeden risk yönetimi yapılamaz.

Hangi PLC'ler sahada çalışıyor? Hangi HMI istasyonları hangi prosesleri kontrol ediyor? Hangi mühendislik bilgisayarlarında hangi yazılımlar kurulu? Hangi sistemler internete veya kurumsal ağa bağlı? Hangi tedarikçiler hangi yöntemle uzaktan erişiyor? Hangi cihazlar eski işletim sistemi kullanıyor? Hangi switch'ler, güvenlik duvarları, sunucular ve yedekleme sistemleri devrede?

Bu soruların cevabı net değilse, siber güvenlik görünmez riskler üzerine kurulmuş olur. Bu nedenle madencilikte ilk adım; OT varlıklarının, ağ bağlantılarının, kullanıcı hesapla-

rının, veri akışlarının ve kritik proses ilişkilerinin çıkarılmasıdır. Bu çalışma yalnızca dokümantasyon faaliyeti değildir; aynı zamanda tesisin dijital haritasının oluşturulmasıdır.

## IEC 62443 Yaklaşımı: Saha Gerçeklerine Uygun Güvenlik

Endüstriyel otomasyon ve kontrol sistemlerinde en sağlıklı yaklaşım, güvenliği tek bir ürün veya tek bir önlem olarak değil, yaşam döngüsü boyunca yönetilen bir süreç olarak ele almaktır. IEC 62443 yaklaşımı bu noktada madencilik sektörü için güçlü bir çerçeve sunar.

Bu yaklaşımda önce korunacak sistemin sınırları belirlenir. Maden sahasında hangi prosesler kritiktir? Hangi sistemlerin durması üretimi durdurur? Hangi sistemlerin etkilenmesi iş güvenliği riski oluşturur? Hangi varlıklar çevresel etkiler doğurabilir? Bu soruların cevabı, güvenlik tasarımının başlangıç noktasıdır.

Sonra riskler sınıflandırılır. Her sistem aynı önemde değildir. Bir ofis yazıcısı ile yer altı havalandırma otomasyonu aynı kritiklikte değerlendirilemez. Bir raporlama sunucusu ile kırıcı hattını kontrol eden PLC aynı güvenlik seviyesinde ele alınamaz. Bu nedenle risk değerlendirmesi, proses bilgisiyle birlikte yapılmalıdır.

Ardından sistemler güvenlik bölgelerine ayrılır. Proses kontrol ağı, kurumsal ağ, mühendislik istasyonları, enerji sistemleri, kamera sistemleri, laboratuvar sistemleri, uzaktan erişim altyapısı ve tedarikçi bağlantıları birbirinden ayrıştırılmalıdır. Bu bölgeler arasında hangi verinin, hangi yönde, hangi protokolle ve hangi yetkiyle geçeceği açıkça tanımlanmalıdır.

Bu yapı, yalnızca saldırıları engellemek için değil, olası bir olayın yayılmasını sınırlamak için de önemlidir. İyi tasarlanmış bir OT mimarisi, küçük bir güvenlik olayının tüm tesisi etkilemesini önler.

## Güvenlik Önlemleri Sahaya Uygun Olmalıdır

Madencilikte siber güvenlik önlemleri seçilirken temel soru şudur: Bu önlem üretimi, emniyeti ve bakım süreçlerini nasıl etkiler?

Örneğin yama yönetimi gereklidir ancak üretim hattında çalışan bir kontrol sistemine plansız yama uygulanması doğru değildir. Önce test edilmeli, bakım penceresi planlanmalı, geri dönüş senaryosu hazırlanmalı ve proses etkisi değerlendirilmelidir.

Antivirüs veya uç nokta koruma çözümleri de benzer şekilde ele alınmalıdır. Bir mühendislik istasyonunu korumak önemlidir; ancak seçilen çözüm PLC haberleşmesini bozorsa, lisans sunucusunu etkiliyorsa veya HMI performansını düşürüyorsa sahada yeni bir risk üretilmiş olur.

Uzaktan erişim de tamamen yasaklanması gereken bir konu değildir. Aksine, madencilik gibi coğrafi olarak dağınık ve kesintiye tahammülü düşük operasyonlarda uzaktan destek çoğu zaman gereklidir. Önemli olan, bu erişimin kontrolsüz olmamasıdır. Çok faktörlü kimlik doğrulama, yetki sınırlandırma, oturum kaydı, süre kısıtı, onay mekanizması ve işlem sonrası denetim bu yapının parçası olmalıdır.

Yedekleme ise yalnızca veri yedeklemekten ibaret görülmemelidir. PLC programları, HMI projeleri, SCADA konfigürasyonları, historian verileri, mühendislik istasyonu imajları, güvenlik duvarı ayarları, switch konfigürasyonları ve kritik lisans dosyaları düzenli olarak yedeklenmelidir. Daha da önemlisi, bu yedeklerin geri yüklenebilir olduğu test edilmelidir. Test edilmemiş yedek, kriz anında varsayımından ibarettir.

### İnsan, Prosedür ve Teknoloji Birlikte Ele Alınmalıdır

Siber güvenlik yalnızca teknoloji yatırımıyla sağlanamaz. En iyi güvenlik duvarı, yanlış yapılandırılmış bir kullanıcı hesabı veya kontrolsüz bir servis bağlantısı nedeniyle etkisiz kalabilir. En gelişmiş izleme sistemi, alarmı yorumlayacak süreç ve yetkinlik yoksa beklenen faydayı sağlamaz.

Bu nedenle madencilikte güvenlik üç temel unsurun birlikte yönetilmesiyle güçlenir: teknoloji, prosedür ve kullanıcı.

Teknoloji; ağ segmentasyonu, güvenlik duvarları, izleme sistemleri, yedekleme altyapısı, uç nokta koruması ve erişim kontrolü gibi teknik bileşenleri kapsar.

Prosedür; kimlerin hangi sisteme erişeceğini, bakım sırasında hangi adımların izleneceğini, uzaktan bağlantıların nasıl açılıp kapatılacağını, olay anında kimin ne yapacağını ve değişikliklerin nasıl yönetileceğini tanımlar.

Kullanıcı ise bu yapının en kritik halkasıdır. Operatörler, bakım ekipleri, mühendisler, tedarikçiler ve yöneticiler güvenlik kültürünün parçası olmadığında, teknik önlemler etkisiz kalır. Sahada çalışan ekiplerin anlayacağı, uygulanabilir ve operasyonu aksatmayan kurallar oluşturmak bu nedenle büyük önem taşır.

### Olay Olmadan Hazırlıklı Olmak

Madencilikte siber güvenliğin başarısı yalnızca saldırıyı engellemekle ölçülmez. Asıl soru şudur: Bir olay yaşandığında tesis ne kadar hızlı, güvenli ve kontrollü şekilde toparlanabilir?

Bu nedenle olay müdahale planları OT sistemlerini de kapsamalıdır. Klasik BT olay müdahale planları, üretim sahasının ihtiyaçlarını karşılamayabilir. Bir kontrol sistemi devre dışı kaldığında kimin karar vereceği, hangi sistemlerin öncelikli ayağa kaldırılacağı, manuel operasyonun mümkün olup olmadığı, hangi yedeklerin kullanılacağı ve hangi

tedarikçilerin devreye alınacağı önceden belirlenmelidir. Siber olay tatbikatları yalnızca masa başında değil, saha senaryolarıyla yapılmalıdır. Örneğin bir mühendislik istasyonunun devre dışı kalması, bir SCADA sunucusunun şifrelenmesi, bir uzaktan erişim hesabının ele geçirilmesi veya bir proses ağı segmentinin izole edilmesi gibi senaryolar işletmenin hazırlık seviyesini gösterir.

Bu çalışmaların amacı korku yaratmak değil, belirsizliği azaltmaktır. Çünkü kriz anında en pahalı şey zaman kaybı ve kararsızlıktır.

### Madencilikte Siber Güvenlik Bir Rekabet Unsurdur

Dijitalleşme madencilik sektöründe kaçınılmazdır. Daha verimli üretim, daha güvenli saha operasyonları, daha düşük enerji tüketimi, daha iyi bakım planlaması ve daha doğru karar destek süreçleri için dijital altyapılar büyümeye devam edecektir. Ancak dijitalleşme güvenlik ile birlikte tasarlanmadığında, sağladığı fayda kadar yeni risk de üretir.

Bu nedenle siber güvenlik, madencilik işletmeleri için yalnızca teknik bir zorunluluk değil, rekabet gücünün de parçasıdır. Üretimini güvenli sürdürebilen, kritik sistemlerini bilen, tedarikçi erişimlerini yöneten, yedeklerinden dönebilen, ağlarını doğru bölümlendiren ve OT risklerini proses bilgisiyle değerlendiren işletmeler daha dayanıklı hale gelir.

Madencilikte siber güvenliğin temel hedefi, teknolojiyi yavaşlatmak değil; teknolojinin güvenli, sürdürülebilir ve kontrollü şekilde kullanılmasını sağlamaktır. Doğru tasarlanmış bir siber güvenlik yaklaşımı üretime engel olmaz; üretimi korur.

DAL Elektrik ve Otomasyon olarak endüstriyel tesislerde edindiğimiz tecrübe bize şunu göstermektedir: Güvenlik, yalnızca ürün seçimiyle değil, sistemin doğru anlaşılmasıyla başlar. Her tesisin proses yapısı, risk profili, mevcut altyapısı ve operasyon kültürü farklıdır. Bu nedenle etkili bir OT güvenliği yaklaşımı; sahayı tanıyan, otomasyonu bilen, proses önceliklerini anlayan ve standartları uygulanabilir mühendislik adımlarına dönüştürebilen bir bakış açısı gerektirir.

Siber güvenlik ulaşılabilecek tek seferlik bir hedef değil, sürekli takip edilmesi gereken bir yoldur. Maden sahalarında bu yol; üretimi, insanı, çevreyi ve işletmenin geleceğini koruyan stratejik bir mühendislik disiplindir. ●

Bu makale, DAL Elektrik & Otomasyon A.Ş.'nin madencilik sektörüne yönelik pano merkezli otomasyon, ileri seviye proses kontrol ve dijital dönüşüm projelerinden edinilen mühendislik deneyimleri ışığında hazırlanmıştır

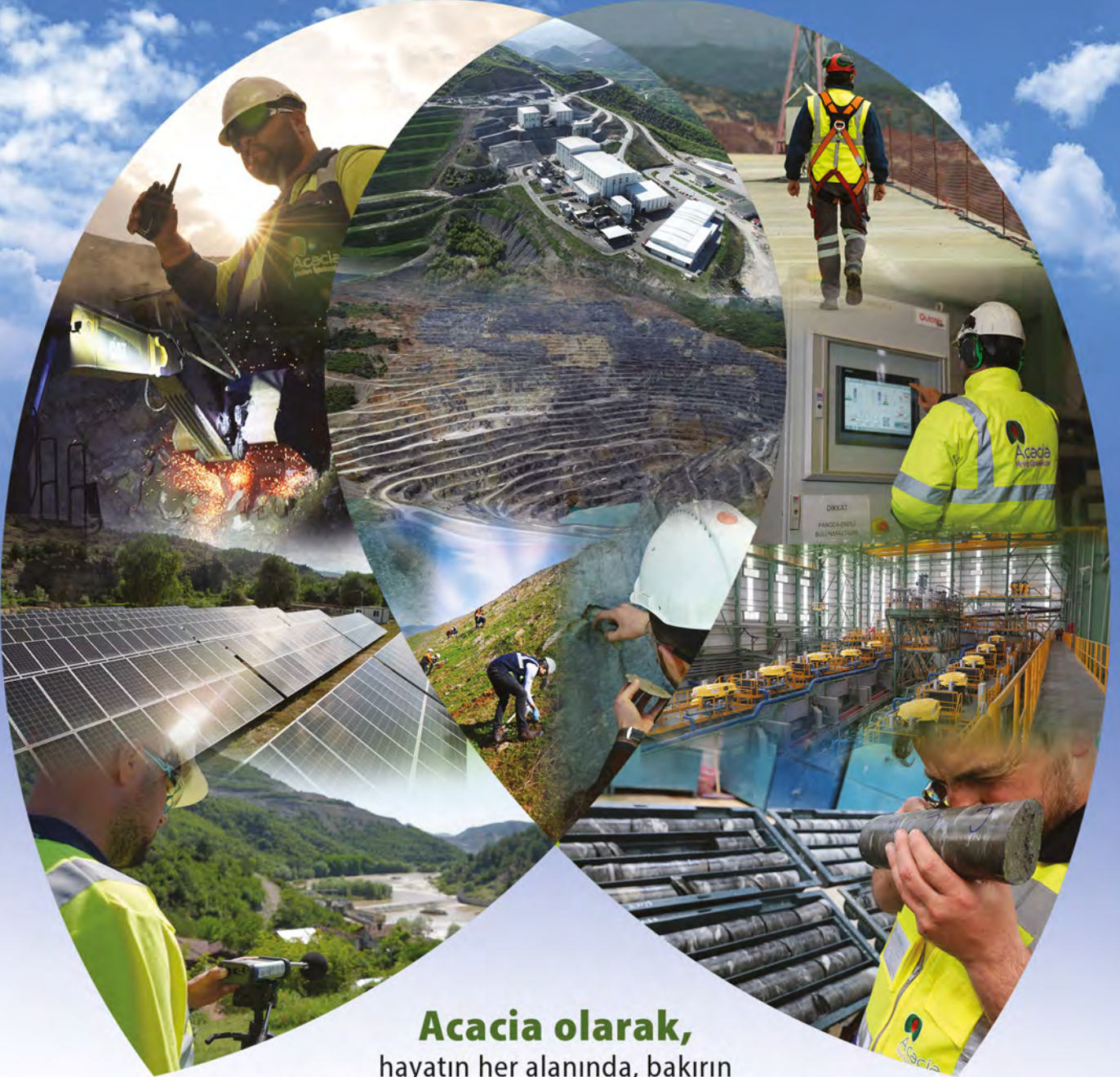
dalelektrik.com



Acacia  
Maden İşletmeleri

[www.acacia.com.tr](http://www.acacia.com.tr)

DOĞA İLE  
UYUMLU  
SÜRDÜREBİLİR  
MADENCİLİK



**Acacia olarak,**

hayatın her alanında, bakırın  
kullanıldığı her yerde insanların hayatlarına dokunuyoruz.  
Bütün faaliyetlerimizde **doğa ile uyumlu** sürdürülebilir  
madencilik için çalışıyoruz.

# Kolpaş Otomotiv, Lastik İhtiyaçlarınıza Hızlı ve Güvenilir Çözümler Üretir

## KOLPAŞ

Michelin, Prometeon, Camso ve Solideal markalarının yetkili bayisi olan Kolpaş

Otomotiv, lastik sektöründeki 30 yıllık tecrübesiyle faaliyetlerini başarıyla sürdürmektedir. Firmamız; maden, inşaat, ulaştırma, liman, enerji, havacılık ve turizm sektörlerine yönelik yüksek performanslı lastik çözümleri sunarken, doğru zemine doğru lastiği en uygun koşullarda ve en hızlı teslimat anlayışıyla müşterileriyle buluşturmaktadır.

Michelin grubunda özellikle açık ocak ve yer altı madeni, hafriyat ve asfalt kamyon, liman ekipman, forklift ve otomobil lastikleri alanlarında güçlü ürün portföyüne sahip olan Kolpaş Otomotiv, farklı çalışma koşullarına uygun, dayanıklı ve uzun ömürlü çözümleri müşterileriyle buluşturmakta, zorlu saha şartlarına uygun ürün seçenekleriyle işletmelerin operasyonel verimliliğine katkı sağlamaktadır.

Maden lastikleri alanında sektörün öncü firmaları arasında yer alan Kolpaş Otomotiv; üstün kalite, üstün performans ve hızlı tedarik anlayışıyla müşterilerine kesintisiz hizmet sunmaktadır. Güçlü stok yapısı, hızlı lojistik ağı ve deneyimli satış ekibi sayesinde firmaların lastik ihtiyaçlarına hızlı ve güvenilir çözümler üretmektedir.

Kolpaş Otomotiv, müşterilerinin Türkiye'de ve yurt dışında gerçekleştirdiği projelerde makine parkı lastiklerinin sağlanması, korunması, verimli ve doğru kullanımı konusunda profesyonel danışmanlık hizmeti vermektedir. Operasyonel ihtiyaçlara uygun doğru lastik seçimi, saha performans takibi ve kullanım verimliliğinin artırılmasına yönelik sunduğu çözümlerle işletmelerin maliyet avantajı elde etmesine katkı sağlamaktadır.

Bugüne kadar Türkiye'nin önemli altyapı ve üstyapı projelerinde lastik tedarikçisi olarak yer alan Kolpaş Otomotiv; İstanbul Havalimanı, Kuzey Marmara Otoyolu gibi projelerin yanı sıra, metro, hızlı tren ve demiryolu projeleri gibi prestij yatırımlarda aktif rol almıştır. Yurt içindeki güçlü proje deneyiminin yanında, uluslararası projelerde de aktif rol üstlenerek Azerbaycan'da hem tedarikçi hem de saha çalışmalarında profesyonel danışmanlık ve operasyon hizmeti vermiştir. Global ölçekte edindiği saha deneyimi ve operasyonel gücü sayesinde, farklı coğrafyalardaki projelere hızlı, güvenilir ve sürdürülebilir çözümler sunmaktadır.

Satış sonrası hizmetlerde de aktif rol üstlenen firmamız, profesyonel ve işinde uzman teknik ekibiyle şantiye sahalarında yerinde hizmet sağlamaktadır. Lastik seçimi, teknik danışmanlık, saha kontrolü ve operasyon desteği gibi alanlarda müşterilerine çözüm odaklı hizmet sunarak iş süreçlerinin verimli şekilde devam etmesine katkıda bulunmaktadır.

Kolpaş Otomotiv, Michelin lastikleri ile birlikte 08-11 Nisan 2026 tarihlerinde Tüyp Fuar ve Kongre Merkezinde düzenlenen Maden Türkiye 2026 fuarında yerini alarak sektör profesyonelleriyle bir araya gelmiştir. Fuar süresince ağır hizmet tipi lastik çözümlerini ziyaretçilere sunan firma; yerli ve yabancı sektör temsilcileriyle yeni iş bağlantıları kurarak sektördeki güçlü konumunu bir kez daha ortaya koymuştur.

Gelişen teknoloji ve sektör ihtiyaçlarını yakından takip eden Kolpaş Otomotiv, dijital yatırımlarına ve saha yapılanmasına, yüksek kalite standartlarına sahip ürünleri güçlü markalarla gerçekleştirdiği iş birlikleriyle sektördeki konumunu her geçen gün daha da güçlendirmeye, güvenilir çözüm ortaklarından biri olmaya devam edecektir. ●

[kolpas.com.tr](http://kolpas.com.tr)



# KOLPAS

HER YOLDA **GÜVEN**, HER YÜKTE **PERFORMANS**.



HAVALİMANLARI



LİMAN OPERASYONLARI



YOL VE OTOYOL PROJELERİ



METRO VE RAYLI SİSTEMLER



TİCARİ VE KAMU YAPILARI



MADEN SAHALARI



[www.kolpas.com.tr](http://www.kolpas.com.tr)

Çamlıca Mahallesi 147.Cadde Atlas İş Merkezi 5/1 Yenimahalle/Ankara

0 (312) 397 87 92 – 93 – 94 | 0554 556 73 66 | siparis@kolpas.com.tr | fbalci@kolpas.com.tr | /kolpas

# Geotra Makine: Madencilik Sektöründe Yenilikçi ve Dinamik Çözüm Ortağınız

**Geotra** Madencilik dünyası, doğanın en zorlu koşullarında, en yüksek verimi ve güvenliği elde etmeyi gerektiren, sürekli gelişim içindeki bir sektördür. **Geotra Makine**, bu zorlu arenada kalıcı başarılar elde etmenin, yalnızca güçlü altyapılarla değil, aynı zamanda yenilikçi bir vizyonla mümkün olabileceğinin farkındalığıyla; temsilciliklerini ve iş birliklerini, alanında uzman dünya devleri ile sürdürüyor. Sonuç olarak Geotra Makine müşterilerine, sektörün ihtiyaç duyduğu çağdaş yaklaşımı ve güvenilir ortaklığı kaliteden ödün vermeden sunuyor.

## Gençliğin Dinamizmi, Tecrübenin Güvencesi

Geotra Makine'nin kurum kültürünün temelinde, genç ve dinamik bir ruh yatıyor. Ancak sadece bitmek bilmeyen bir enerjiyi değil; değişen dünya şartlarını hızla kavrayan, çözüm odaklı bir çevikliği temsil ediyor. Şirket, sahip olduğu bu dinamik enerjiyi, tavizsiz bir profesyonellik ve derin bir sektör tecrübesiyle harmanlıyor. Sahadaki zorlukları çok iyi bilen, teknik süreçlere tam anlamıyla hâkim olan uzman kadrosuyla, en zorlu projelerde dahi, sağlamlık ve sürdürülebilirliği önceliyor.

## Madencilikte Değişime ve Inovasyona Açık Bir Vizyon

Şirket, geleneksel yöntemlerin yerini hızla ileri teknolojilere ve modern mühendislik çözümlerine bıraktığı günümüzde, madencilik dünyasındaki yeniliklere ayak uydurmanın, vizyoner firmalar için bir zorunluluk olduğunu düşünüyor. Geotra Makine'nin en büyük gücü, yeniliklere karşı gösterdiği açık ve esnek tavrı olarak ön plana çıkarken amacını;



değişimi sadece takip eden değil, sahada bizzat uygulayan öncü güç olarak tanımlıyor.

## Müşteri Değil, Başarıya Yürüyen Birer "Partner"

Geotra Makine'yi standart bir tedarikçi veya hizmet sağlayıcıdan ayıran en belirgin özelliği, iş ilişkilerine bakış açısı olurken Şirket, kalıcı ve büyük başarıların ancak hedeflerin ortaklaştırılmasıyla mümkün olduğunu düşünüyor. Bu yaklaşımla, partnerlerinin projelerini ve vizyonlarını kendi hedefleri olarak benimseyen Geotra Makine, karşılaşılan zorlukları şeffaf bir iletişimle birlikte, sorumluluk alarak çözmeye odaklanıyor.

## Sektörde İlk Akla Gelen Firma Olmak

Şirket, büyüme adımlarını son derece itina ile ve pazara uyumlu şekilde gerçekleştirmeye gayret ederken ticari başarı elde etmenin, teknik olarak doyurucu cevaplar vermekten ve sahada mümkün olduğunca fazla bulunmaktan geçtiğini biliyor ve önemsiyor.

Şirket bu bağlamda yakın gelecekte resmi olarak paylaşılabilecek iş birlikleri için oldukça heyecanlanırken ayrıca teknik paylaşımların ve eğitici bilgilerin de bulunacağı bir platform ile ilgili çalışmalarını sürdürüyor ve mümkün olan en kısa sürede hizmete sunmayı hedefliyor.

Geotra Makine, mevcut ürün gamında yapacağı geliştirmeler ve daha iyi hizmet edebilme anlayışına ek olarak, artıracığı ürün çeşitliliği ile de sektörde her geçen yıl daha çok ses getirmeyi amaçlıyor. ●

[geotra.com.tr](http://geotra.com.tr)





# Geotra

QUALIFIED SOLUTIONS PARTNER

Metso

MOLYCOP



CVBtech

transroll

[www.geotra.com.tr](http://www.geotra.com.tr)

[info@geotra.com.tr](mailto:info@geotra.com.tr)

# Atık Yönetim Tesislerinin Sürekli Gelişen Mühendislik Sistemleri olarak Yönetilmesi

**SEEQUENT** Seequent, yer bilimi verilerinin bütüncül bir çerçevede değerlendirilmesini sağlayarak karar alma süreçlerini destekler. Bu yaklaşım teknik tutarlılığı güçlendirmeyi, operasyonel verimliliği geliştirmeyi ve güvenliği arttırmayı mümkün kılar.

## Sadece Bir Yapı Değil

Günümüzde Atık Depolama Tesisleri (ADT) madencilik operasyonlarında ikincil altyapı unsuru olarak değerlendirilmemektedir. ADT'ler, performansı jeolojik koşullar, malzeme davranışı, su rejimi ve operasyonel uygulamalar arasındaki etkileşime bağlı olan mühendislik sistemleri olarak kabul edilmektedir. ADT yönetimine yönelik bu anlayış, tasarım, operasyon, izleme ve rehabilitasyon süreçlerini kapsayan, madenin yaşam döngüsü boyunca devam eden bir yaklaşım gerektiren küresel endüstri standartlarıyla güçlendirilmiştir.

Teknik olarak değerlendirildiğinde bu durum daha temel bir gerçeği yansıtmaktadır. ADT'ler statik yapılar değil, dinamik birer sistemdir. Depolanan malzeme arttıkça, boşluk suyu basınçları değiştiğinde ve iklim koşulları veya sismik yüklemeye gibi dış unsurlar sisteme etki ettikçe davranışları sürekli olarak değişir. Sonuç olarak, herhangi bir ADT'nin güvenilirliği doğrudan yer altı koşullarının ve malzeme davranışının ne kadar doğru analiz edildiğine bağlıdır.

## Mevzuata Uyumdan Fazlası Gerekir

Türkiye'de atık yönetimi, maden atıklarını kontrollü bir mühendislik ve çevre konusu olarak ele alan düzenleyici bir çerçeve kapsamında yönetilmektedir. ADT'ler, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından onaylanan atık yönetimi planları ve çevresel etki değerlendirme süreçleri kapsamında geliştirilmekte ve işletilmektedir. Bu mevzuat, uyumluluk, belgeleme ve izleme açısından temel gereksinimleri düzenler.

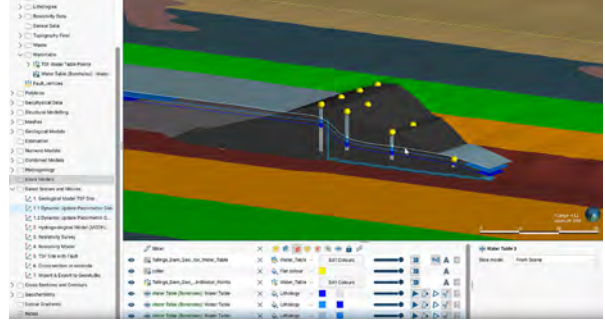
Ancak mevzuat uyumu tek başına teknik yeterliliği garanti etmez. Maden işletmeleri için temel zorluk, yalnızca resmi gereklilikleri karşılamak değil, aynı zamanda yaşam döngüsü boyunca yer altı koşulları ve tesis dinamiklerini doğru şekilde değerlendirmektir. Jeolojik değişkenlik, depolanan malzemenin fiziksel özellikleri ve su yönetimi, statik tasarım varsayımlarıyla çözülemeyen belirsizlikleri beraberinde getirir. Bu nedenle ADT yönetimi tek seferlik bir çalışmadan ziyade sürekli güncellenen bir değerlendirme sürecine dönüşmektedir.

## Jeolojik ve Jeoteknik Risklerin Etkileşimi

ADT'lerle ilişkili birincil riskler, birbirine bağlı bir dizi jeolojik ve jeoteknik mekanizmadan kaynaklanmaktadır. Bu mekanizmalar çoğu zaman ayrı ayrı ele alınır. Ancak gerçekte etkileşim halinde oldukları ve birlikte değerlendirilmeleri gerekir.

Zemin koşulları ADT'lerdeki başlıca belirsizlik kaynaklarından birini oluşturur. ADT'ler sıklıkla toprak, ayrılmış kayalar ve yapısal açıdan karmaşık jeolojik birimlerden oluşan heterojen zemin üzerine inşa edilir. Zayıf katmanlar, anizotropi ve faylar veya kesme bölgeleri gibi süreksizlikler deformasyon bölgelerini ve kırılma yüzeylerini etkileyebilir. Bu özelliklerin jeolojik açıdan doğru bir şekilde tespit edilmemesi durumunda stabilite analizleri, gerçek koşulları yansıtmayan basitleştirilmiş varsayımlara dayanacaktır.

Sızıntı mekanizmaları ve boşluk suyu basıncı gelişimi başka bir kritik bileşeni oluşturur. Suyun depolanan malzeme ile temel malzemeleri içindeki hareketi, kesme dayanımını doğrudan etkileyen gerilme koşullarını belirler. Sızıntı, stratigrafi veya yapısal özellikler tarafından tanımlanan bölgelerde gelişebilir. Yetersiz drenaj veya beklenmeyen hidrolik bağlantılar, artan boşluk suyu basıncına ve azalan stabilite marjlarına yol açabilir. Yüzey suyu yönetimi, iç drenaj sistemleri ve dolgunun geçirgenliği arasındaki etkileşim, birleşik bir sistem olarak ele alınmalıdır.



Su tablasının Leapfrog Geo üzerinde görüntülenmesi

Depolanan malzemenin davranışına ayrıca dikkat edilmelidir. Atıklar tekdüze malzemeler değildir. Özellikleri parçacık boyutu dağılımına, mineralojiye, biriktirme yöntemine ve doygunluk derecesine bağlıdır. Zamanla, yeni malzeme biriktikçe ve konsolidasyon gözlemlendikçe, yoğunluk ve yapı değişim gösterir. Belirli koşullar altında, atık malzeme hacimsel değişime uğrayabilir. Bu durum mukavemet kaybı ve kararsızlık riskini artırabilir. Bu özellikler, özellikle gerilmeye bağlı davranışın kritik olduğu durumlarda hem kavramsal hem de sayısal modellerde dikkatli bir şekilde temsil edilmelidir.

Değerlendirilmesi gereken bir diğer unsur ise statik ve dinamik koşullar altındaki duraylılıktır. Başlangıç aşamasında limit denge yöntemleri şev duraylılığını değerlendirmede yararlı olsa da gerilme-deformasyon davranışını ve deformasyon mekanizmalarını her zaman yeterince yansıtamaz. Türkiye gibi sismik yükün önemli bir faktör olduğu bölgelerde dinamik davranış, tasarım ve değerlendirme sürecinin bir parçası haline gelmektedir. Döngüsel yüklemeye, boşluk suyu basıncı gelişimi ve malzeme davranışı

arasındaki etkileşimin, yeterli doğrulukla değerlendirilebilmesi daha gelişmiş sayısal yaklaşımlar gerektirir.

Bütün olarak bakıldığında, ADT'ler sürekli değişim halindedir. ADT geometrisindeki değişimler, depolama yöntemleri ve su dengesindeki değişiklikler tesisin iç durumunu etkiler. İşletmenin bir aşamasında geçerli olan bir tasarım, tesis geliştikçe geçerli kalmayabilir. Bu durum, model bazlı risk yönetiminde zaman bağımlı bir yaklaşımı gerekli kılmaktadır ve doğruluğu modellerin yeni verilerle düzenli olarak güncellenmesine bağlıdır.

### Verinin Zemin Davranışına Bağlanması

Bu mekanizmaların karmaşıklığı göz önüne alındığında, birbirinden bağımsız yapılan analizlerin güvenilir karar mekanizmalarını desteklemediği görülmektedir. Bu nedenle jeolojik, jeofizik, hidrojeolojik ve jeoteknik verilerin tutarlı bir çerçevede birlikte ele alındığı bir iş akışına ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu doğrultuda ilk adım yer altı verilerinin yapılandırılması ve doğrulanmasıdır. Sondaj verileri, laboratuvar sonuçları ve saha ölçümleri veri tutarlılığı ve takip edilebilirliği destekleyen bir yaklaşımla yönetilmelidir. Bu kapsamda, MX Deposit bu verilerin kontrollü bir şekilde yönetilebilmesi için merkezi bir ortam sunar.

Sondaj ve saha verileri arasındaki mekânsal boşluklar daha geniş yüzölçümünü kapsayan jeofizik veriler ile değerlendirilebilir. Jeofizik veri setlerinin işlenmesi ve yorumlanması, yapısal özelliklerin tanımlanmasına, litolojik sınırların belirlenmesine ve büyük ölçekli sahalarda sondajlar ile belirlenmesi zor olan jeolojik çeşitliliğin tespit edilmesine imkân veren Oasis montaj ile gerçekleştirilebilir.

Bu verilerin gerçek değeri, 3B jeolojik çerçeve içerisinde birlikte yorumlandığında ortaya çıkmaktadır. Heterojen yapıların tanımlanmasına yönelik olarak Leapfrog Geo, sondaj sonuçları, yapısal veriler ve yorumlanan yüzeyleri bir araya getirerek jeolojik modellerin hızlı şekilde oluşturulmasına imkân vermektedir. ADT'ler açısından bakıldığında bu yaklaşım temel koşulların ve malzeme dağılımının daha güvenilir bir şekilde modellenmesini sağlarken sonrasında yapılacak jeoteknik ve hidrojeolojik analizler için de temel oluşturur.

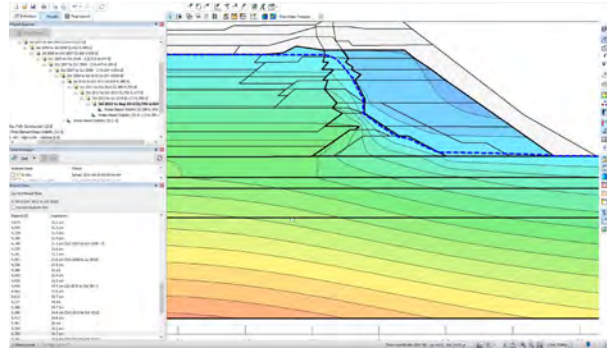
Jeolojik çerçeve oluşturulduktan sonra odak noktası zemin davranışının analizine kaymaktadır. Bu aşamadan sonra jeoteknik ve hidrojeolojik analizler sızıntı davranışı ve şev duraylılığının farklı senaryolar altında değerlendirilmesine imkân veren GeoStudio aracılığıyla gerçekleştirilebilir. Gerilme-deformasyon davranışının ve Türkiye için önemli bir unsur olan sismik yük altındaki tepkinin daha detaylı bir şekilde incelenmesi gereken durumlarda PLAXIS, sonlu elemanlar yöntemi aracılığıyla daha ileri düzey gerilme-deformasyon analizlerinin gerçekleştirilmesini mümkün kılar.

Sürece dahil olan tüm disiplinler arasında tutarlılığı sağlamak için model yönetimi ve versiyon kontrolü büyük önem taşır. Seequ-

ent Central jeolojik ve jeoteknik modellerin erişilebileceği, güncellenebileceği ve değerlendirilebileceği merkezi bir platform sunar. Bu yaklaşım birbirinden bağımsız yorumlamanın önüne geçerek disiplinler arası tutarsızlık riskini azaltır.

### Modelden Gerçekliğe

ADT yönetiminde sensör ve gözlem verileri risk yönetimi açısından önemli bir yere sahiptir. Bentley Systems'in iTwin platformu, 3B modellerin gözlem verileri ve operasyonel verilerle bağlantılı olmasını sağlar. Bu yaklaşım, tasarım hesaplamaları ile gözlemlenen davranış arasında bir bağlantı oluşturarak performansın zaman içinde daha sistematik bir şekilde değerlendirilmesine olanak verir.



ADT'lerdeki boşluk suyu basıncının GeoStudio aracılığı ile simülasyonu

Bu bütüncül iş akışının temel avantajı platformlar arasındaki süreklilikte yatmaktadır. Her aşama, doğrulanmış verilere ve tutarlı modellere dayanarak belirsizliği azaltır. Bu sayede kararların daha güvenilir bir model üzerine kurulmasına imkân tanır.

### Dinamik Sistemlerin Yönetimi

Sürekli gelişen sistemler olan ADT'ler, karmaşık yapılarıyla uyumlu düzeyde teknik değerlendirme gerektirir. Jeolojik değişkenlik, malzeme davranışı, hidrojeolojik süreçler ve operasyonel değişiklikler sürekli etkileşim halindedir. Bu nedenle yalnızca izole analizler veya statik modeller üzerinden değerlendirilmemelidir.

Seequent'in iş akışı bu unsurları bir çerçevede birleştirerek varsayım dayalı tasarımdan sürekli güncellenen yorumlamaya doğru geçişi sağlar. Bu yaklaşım, profesyonellerin belirsizliği ve potansiyel riskleri yönetmesine olanak tanır.

Madencilik operasyonları için, bir ADT'nin yaşam döngüsü boyunca takip ve analiz edilmesi hem teknik performans hem de uzun vadeli işletme güvenilirliği açısından belirleyici bir faktör haline gelmektedir. Bu yaklaşım, sürdürülebilirlik hedeflerini desteklemekte kalmaz, madencilik faaliyetlerinin en önemli unsurlarından biri olan sosyal onaya da katkı sağlar.

ADT çözümlerimize yönelik ayrıntılı bilgi almak için QR kodunu okutarak eKitabımıza ulaşabilirsiniz. ●



seequent.com

# Atlas Copco Servis Çözümleri: Kesintisiz Operasyon İçin Güvenilir Servis Desteği

## Atlas Copco

Atlas Copco, saha operasyonlarında kullanılan ekipmanların yalnızca yüksek performansla çalışmasını değil, bu performansın tüm kullanım ömrü boyunca güvenle sürdürülmesini hedefleyen servis çözümleri sunar.

Enerji Teknik İş Alanı Servis Bölümü; seyyar kompresörler, jeneratörler, pompalar, aydınlatma kuleleri ve el tipi ekipmanlar için bakım, onarım, orijinal yedek parça ve teknik destek hizmetleriyle müşterilerinin operasyonel sürekliliğine katkı sağlar.

Sahada çalışan her ekipman, bulunduğu koşullara göre farklı zorluklarla karşılaşır. Yoğun kullanım, değişken çevre şartları, toz, sıcaklık, nem ve ağır çalışma temposu ekipman performansını doğrudan etkileyebilir. Bu nedenle doğru servis yaklaşımı, yalnızca arızaya müdahale etmekten ibaret değildir. Planlı bakım, orijinal yedek parça kullanımı ve uzman teknisyen desteği servis sürecinin temelini oluşturur.

### Atlas Copco'nun servis çözümleri müşterilere nasıl bir avantaj sağlıyor?

Enerji Teknik Servis Bölümü olarak temel amacımız, müşterilerimizin ekipmanlarından maksimum verim almasına

destek olmaktır. Sahada kullanılan bir makinenin değeri, yalnızca ilk günkü performansı ile değil; uzun yıllar boyunca güvenilir, verimli ve kesintisiz çalışabilmesiyle ölçülür.

Bu nedenle servis yaklaşımımızı, ekipmanın tüm yaşam döngüsünü kapsayan bir iş ortaklığı olarak görüyoruz. Bakım, onarım, orijinal yedek parça ve teknik destek çözümlerimizle müşterilerimizin operasyonlarında duruş sürelerini azaltmayı, ekipman verimliliğini korumayı ve toplam sahip olma maliyetini daha iyi yönetmelerine yardımcı olmayı hedefliyoruz.

Atlas Copco servis çözümleri, müşterilerin ihtiyaç duyduğu desteği doğru zamanda ve doğru şekilde sunarak ekipmanların daha güvenilir çalışmasına katkı sağlar. Böylece kullanıcılar, operasyonlarını daha planlı, verimli ve güvenli şekilde sürdürebilir.

### Düzenli servis neden bu kadar önemli?

Düzenli servis, ekipmanın sağlıklı ve güvenilir şekilde çalışması için en önemli unsurlardan biridir. Sahada aktif olarak kullanılan makinelerde küçük bir kontrol eksikliği, zamanla daha büyük arızalara ve beklenmeyen duruşlara neden olabilir. Bu durum yalnızca bakım maliyetlerini değil, operasyonun genel verimliliğini de etkiler.





*Atlas Copco*

## Atlas Copco Servis Çözümleri

Orijinal yedek parçalar ve uzman teknisyen desteğiyle performansı artıran, maliyetleri azaltan özelleştirilmiş servis çözümleri.

Planlı bakım sayesinde makinenin genel durumu düzenli olarak takip edilir, kritik parçalar kontrol edilir ve olası riskler erken aşamada tespit edilebilir. Böylece kullanıcılar, arıza oluşuktan sonra çözüm aramak yerine, arıza oluşmadan önce önlem alma avantajı elde eder.

Atlas Copco'nun servis yaklaşımı da bu bakış açısı üzerine kuruludur. Düzenli servis; ekipmanın performansını korumak, kullanım ömrünü desteklemek ve operasyonel sürekliliği sağlamak için önemli bir adımdır.

### Orijinal yedek parça kullanımı ekipman performansını nasıl etkiler?

Her ekipman, kendisi için özel olarak tasarlanmış parçalarla en yüksek performansı gösterir. Bu nedenle orijinal yedek parça kullanımı, makinenin güvenilirliği ve uzun ömürlü çalışması açısından büyük önem taşır.

Orijinal Atlas Copco yedek parçaları; ekipmanla tam uyum, güvenilir çalışma ve uzun servis ömrü sağlamak üzere geliştirilmiştir. Filtrelerden bakım kitlerine, sarf malzemelerinden motor yağı ve soğutma suyuna kadar kullanılan her parça, makinenin genel performansına doğrudan katkı sağlar.

Doğru parça kullanımı yalnızca bugünkü performansı korumakla kalmaz; aynı zamanda ekipmanın gelecekteki bakım ihtiyacını ve arıza riskini de azaltmaya yardımcı olur. Bu da müşteriler için daha güvenli, daha verimli ve daha sürdürülebilir bir operasyon anlamına gelir.

## ÜCRETSİZ EKSPERTİZ KAMPANYASI müşterilere ne sunuyor?

Enerji Teknik Servis Bölümü olarak, bazı ürün gruplarımızda müşterilerimize özel bir ücretsiz ekspertiz fırsatı sunuyoruz. Bu kampanya kapsamında seyyar kompresör, jeneratör, ışık kulesi ve pompa ürünleri için ilk 50 başvuruya ücretsiz ekspertiz hizmeti sağlanmaktadır.

Ekspertiz hizmeti kapsamında makinenin genel durumu değerlendirilir, kritik parçaların performansı kontrol edilir, riskli noktalar erken aşamada tespit edilir ve müşteriye özel bakım veya iyileştirme önerileri sunulur.

Atlas Copco servis çözümleri ile ekipmanınızın performansını koruyun, operasyonunuzun sürekliliğini güvence altına alın.



Ekipmanlarınızın performansını ve operasyonel sürekliliğinizi güvence altına almak için **QR kodu okutarak başvurunuzu hemen iletebilir ya da enerjiteknik@atlascopco.com adresinden bize ulaşabilirsiniz.**

**Atlas Copco servis çözümleri ile ekipmanınızın performansını koruyun, operasyonunuzun sürekliliğini güvence altına alın.** ●

[atlascopco.com](http://atlascopco.com)



# Çayeli Bakır: Uzayan Ömür, Güçlenen Gelecek!



40 yıllık deneyimimizle, ilk günkü heyecanımızı koruyarak emin adımlarla yol alıyoruz. Geçmişten edindiğimiz birikim, modern teknolojilerimiz ve mutlu çalışanlarımızla geleceğin madenciliğini şekillendiriyor, ülkemize kalıcı değerler sağlamaya devam ediyoruz.



Çayeli Bakır  
İşletmeleri A.Ş.

Asıl cevherimiz çalışanlarımız

# Madencilikte Çevresel Sürdürülebilirlik: Ölçüm ve Analizlerin Stratejik Rolü



Madencilik faaliyetleri, doğası gereği yüksek mühendislik çözümleri ve hassas

bir çevresel denge yönetimi gerektirir. Günümüz modern madencilikte sürdürülebilirlik, sadece bir söylem değil, doğru veriye dayalı operasyonel bir başarı kriteridir. Bu başarının temelinde ise "ölçülemeyeni yönetemezsiniz" prensibi yatar. Çınar Laboratuvarlar Grubu olarak, 2004 yılından bu yana madencilik sektörüne sağladığımız bilimsel verilerle bu görünmeyen gücün bir parçasıyız.

## Su Yönetimi: Yer Altı ve Yer Üstü Kaynaklarının Korunması

Madan işletmelerinde su, en kritik kaynaktır. İşletme sahası içindeki ve çevresindeki yer altı suyu, yüzey suyu ve kullanma sularının düzenli analizi, sadece mevzuata uyum sağlamakla kalmaz, olası sızıntı veya kirlilik risklerini önceden tespit ederek büyük maliyetli çevresel felaketlerin önüne geçer. Toprak ve sediment numunelerinin değerlendirmeleri ise ekosistemin uzun vadeli sağlığı hakkında bizlere bilgi sunar.

## Hava Kalitesi ve Toz Yönetimi: PM10 ve PM2.5 Faktörü

Açık ocak ve kırma-eleme tesislerinde en büyük operasyonel zorluklardan biri toz emisyonudur. PM10 ve PM2.5 partikül madde ölçümleri ile çöken toz analizleri hem çalışan sağlığını korumak hem de komşu yerleşim alanları üzerindeki çevresel etkiyi minimize etmek için hayati

önem taşır. Pasif difüzyon ölçümleri gibi ileri tekniklerle sahadaki hava kalitesini sürekli izlemek, madenin işletme sürecini de güçlendirir.

## Akustik ve Titreşim Kontrolü

Patlatma faaliyetleri ve ağır iş makinesi kullanımı, madencilikte gürültü ve titreşim yönetimini kaçınılmaz kılar. Çevresel gürültü değerlendirmeleri ve hassas titreşim ölçümleri, sahanın yerleşim yerleriyle olan uyumunu belirler. Bu ölçümler, madencilik faaliyetlerinin teknik sınırlarını ve çevresel toleranslarını bilimsel bir çerçeveye oturtur.

## Akreditasyon ve Veri Güvenliği: TS EN ISO/IEC 17025 Gücü

Bilimsel verinin gücü, o verinin doğruluğu ve tarafsızlığı ile ölçülür. TÜRKAK tarafından akredite edilmiş, uluslararası yeterlilik deneylerine düzenli katılan bir laboratuvarla çalışmak, üretilen verilerin sadece ulusal düzeyde değil, uluslararası finans kuruluşları ve denetçi kurumlar nezdinde de geçerli olmasını sağlar. Bağımsızlık ve gizlilik ilkeleriyle yürütülen bu süreçler, maden işletmelerinin kalite hedeflerine ulaşmasındaki en güvenilir dayanağıdır.

Madencilikte çevresel izleme, bir "maliyet kalemi" değil, projenin geleceğini garanti altına alan bir "yatırımdır". Çınar Laboratuvarlar Grubu olarak, uzman ekibimiz ve ileri teknolojik altyapımızla, madencilik sektörünün sürdürülebilir gelecek hedeflerine bilimsel bir ışık tutmaya devam ediyoruz. ●

[cinarlab.com.tr](http://cinarlab.com.tr)



# MINING DOOR

## Automatic Door Systems

**ZIT YÖNDE 90°**  
AÇILAN KAPI KANATLARI



**OTOMATİK ARAÇ**  
ALGILAMA



**OTOMATİK PERSONEL**  
GEÇİŞ KAPISI



**ACİL DURUMLARDA**  
MANUEL KONTROL



**AYARLANABİLİR AÇILMA/  
KAPANMA SÜRESİ**



**GELİŞMİŞ UYARI**  
SİSTEMİ



*Galeriler İçin  
Astan Hava ve Geçiş Kontrolü*

  
**ÇOLAKOĞLU**  
MAKİNA

ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ ARSİN / TRABZON  
TEL: 0462 - 711 11 24 / 0462 - 711 28 74 FAX: 0462 - 711 11 25

© in m colakoglumakina

www.colakoglumakina.com | info@colakoglumakina.com



# RedMeters Online Analizörler: Tahmini Operasyondan Veri Odaklı Prose



## Operatörün Görünmez Duvarı

Madencilik operasyonlarında en deneyimli operatörler bile çoğu zaman “görünmez bir duvarla” mücadele ederler. Bu duvar, boru hattının içinden geçen malzemenin anlık durumuna dair yaşanan kritik bilgi boşluğudur. Operatörler, hattın aniden tıkanması veya pompanın kavitasyon yapması gibi operasyonel sorunlar ile verimlilik arasında zor bir tercih yapmak zorunda kalırlar.

Bu “tahmini” operasyon süreci, yıkıcı bir verimlilik paradoksu yaratır: Hattın tıkanma korkusu, güvenilir veriye sahip olmayan operatörleri güvenli tarafta kalmak adına çok daha fazla su pompalamaya yönlendirebilir. Bu durum su ve enerji sarfiyatını önemli ölçüde artırabilir. Madencilik dünyasında bu durum sadece teknik bir mühendislik problemi değil; doğrudan kârlılığı baltalayan stratejik bir engeldir.

## Vaka Çalışması: Arizona'da bir Potasyum Tesisi - RedMeters Gerçek Zamanlı Yoğunluk İzleme ile Proses Kontrolü

### 1. Veri Varsa Tahmin Yok

Geleneksel izleme yöntemlerinde kullanılan nükleer ölçüm cihazları; sıcaklık değişimleri, titreşim gibi çevresel değişkenlere ve hat doluluğu, hava kabarcığı gibi operasyonel etkenlere karşı hassas oldukları için operatörlerde kronik bir güvensizlik yaratır. Veriye güven duyulmayan bir ortamda, sezgiler bilginin önüne geçer. **RedMeters** teknolojsi, nükleer olmayan, lazer yöntem ve yapay zekâ desteği ile gerçek zamanlı veri sunan yapısıyla bu “bilgi körlüğünü” kökten ortadan kaldırır.

RedMeters, operatörün önündeki ekranı bir trafik ışığı kadar basit bir rehberle dönüştürür. Karmaşık veriyi yeşil, sarı ve kırmızı bölgelere ayırarak, operatörün saniyeler içinde doğru kararı vermesini sağlar.

### 2. “Altın Oran” (Sweet Spot): %33-%38 Arasındaki Verimlilik Sırrı

Bu uygulamalarda operasyonel başarının anahtarı, malzemenin en yüksek verimlilikle taşındığı %33 ile %38 katı

madde konsantrasyonu aralığında, yani altın oran noktasında kalabilmektir. RedMeters öncesi “rehbersiz” dönemde, operatörlerin bu dar ve verimli aralıkta kalma süresi toplam mesainin %5'inden bile azdı.

RedMeters rehberliği ile bu oran %85'in üzerine çıkarılmıştır. Veri, operatör için sadece bir rakam değil, aynı zamanda bir “güven kalkanıdır”. Operatör, hattın durumunu anlık olarak gördüğünde, tıkanma korkusu yaşamadan üretimi maksimize eder. Bu teknolojik rehberlik, maden sahasındaki belirsizliği ortadan kaldırarak operasyonu kararlı ve yüksek performanslı bir sürece dönüştürür.

### 3. Hava Durumu Değişse de Veri Güvenilirliği Değişmez: Çevresel Etkilere Dayanıklılık

Madencilik operasyonları genellikle zorlu koşullarda yürütülür. RedMeters'in sunduğu stratejik avantaj, ortam sıcaklığı 28°C'den 16°C'ye düşse bile ölçüm hassasiyetinden ödün vermeyen yapısıdır. Gelişmiş kompanzasyon (dış ortam koşullarını ve hataları telafi edici) algoritmaları sayesinde çevresel değişimler veri doğruluğunu bozamaz.

Sistemin anlık olarak takip ettiği ve operasyonel istikrarı sağlayan kritik parametreler şunlardır:

- **Katı Madde Yüzdesi (% Küttele):** Temel verimlilik metriği (Hedef: %33-38).
- **Basma Basıncı (psi):** Pompa yükü göstergesi (Hedef: ~57.8 psi).
- **Akış Hızı (m<sup>3</sup>/s):** Çamur hızı (0,41 m<sup>3</sup>/s altı çökeltme/tıkanma riski taşır).
- **Sıcaklık (°C):** Çevresel değişimler için otomatik düzeltme faktörü.

### 4. Büyük Sıçrama: %36 Üretim Artışı ve %30 Zaman Tasarrufu

Aralık 2025'te yapılan saha analizleri, veriye dayalı yönetimin ekonomik etkisini reddedilemez rakamlarla kanıtlamıştır. “Rehbersiz” başlangıç fazı ile “RedMeters Rehberli” faz karşılaştırıldığında, her parametrede devasa bir iyileşme kaydedilmiştir.

Bu veriler, sadece daha fazla malzeme taşındığını değil, aynı zamanda operasyonun tamamlanma süresinin %30

Metric	Rehbersiz (Başlangıç Fazı)	RedMeters Rehberli Faz	Kazanım / İyileşme
Ortalama Katı Madde (%) Küttele	%24,63	%33,54	+%36 Üretim Artışı
Katı Madde Stabilitesi	±%3,48	±%2,16	%60 Daha Kararlı Süreç
“Altın Oran” da Kalma Süresi	< %5	> %85	Maksimum Çalışma Süresi
Tahmini Üretim (m <sup>3</sup> /saat)	240	330	%30 Zaman Tasarrufu



oranında kısalacağını ve birim metreküp başına enerji maliyetinin üçte bir oranında azaldığını göstermektedir.

### 5. Gelecek Burada: Yapay Zekâ ve Otonom Kontrol

İnsan operatörlerin başarısı bir başlangıçtır ancak veriler bu sürecin artık "Seviye 3 Otonom Kontrol" aşamasına hazır olduğunu kanıtıyor. Geleneksel otomasyon sistemleri (PID döngüleri) tarama operasyonlarında genellikle başarısız olur; çünkü bu sistemler bağlamı anlayamaz. Örneğin, yoğunluktaki bir düşüş yumuşak bir balçık katmanından mı yoksa sert bir tabakadan mı kaynaklanıyor? Basit bir otomasyon buna yanıt veremezken, RedMeters yapay zekâ çözümü bu ayrımı yapabilir.

RedMeters yapay zekâsı; akış, basınç ve yoğunluk verilerini aynı anda sentezleyerek malzemenin cinsine göre karar verir. Ayrıca **İstatistiksel Süreç Kontrolü (SPC)** kullanarak, boru hattı tıkanmadan hemen önce ortaya çıkan yüksek frekanslı basınç gürültülerini tespit eder. Bu, sistemin bir "ön-tıkanma" (pre-plug) tahmini yapmasını sağlar. Böylece madencilik, bir "usta mahareti" olmaktan çıkarak, her var-

diyada aynı mükemmellikte sonuç veren tekrarlanabilir bir bilim haline dönüşür.

Aralık 2025 saha çalışmalarından çıkarılan en kritik ders şudur: Bilgi gecikmesi, verimliliğin en büyük düşmanıdır. Doğru ve anlık veriyle beslenen bir operasyon, sadece üretimi %36 artırmakla kalmaz; aynı zamanda enerji maliyetlerini düşürür ve ekipman ömrünü korur. Bilginin görünür kıldığı bir sahada, hata payı yerini matematiksel hassasiyete bırakır.

Madencilikte şu soru stratejik bir öneme sahiptir: Operatörünüz hâlâ sezgileriyle mi operasyonu yönetmeli yoksa algoritmaların sunduğu gerçek zamanlı ve güvenli bir rehberliği mi dikkate almalı?

RedMeters analizörleri ile deneme çalışmaları yaparak bu sorunun cevabını öğrenebilirsiniz.

Deneme çalışması koşulları ile ilgili detaylı bilgi için bizimle iletişime geçebilirsiniz.

Tel: +90 312 496 2040

E-mail: info@troyaproses.com

[troyaproses.com](http://troyaproses.com)

**BDU700C**

**Farklı  
açılardan  
“ortak amaca”**

Standartların da ötesinde



**BDU700C**  
**Yer Altı Sondaj Makinesi**



 **BARKOM**<sup>®</sup>



[barkomas.com](http://barkomas.com)

Gelecek için  
Teknoloji Üretir.

# Atıkların Kuru Stoklanması Nasıl Güvenli Olur?

Murat İşcan  
BDT Madencilik

## 1. Giriş

Madencilik sektöründe atık yönetimi, sadece çevresel bir sorumluluk değil aynı zamanda mühendislik açısından karmaşık bir tasarım problemidir. Geleneksel atık barajları, yüksek su içeriğine sahip ince taneli malzemelerin depolanmasına dayanmakta ve bu sistemler zamanla stabilite kaybına uğrayarak ciddi riskler oluşturabilmektedir. Özellikle sıvılaşma, kayma yüzeylerinin oluşumu ve ani göçmeler, bu sistemlerin en kritik zayıflıklarıdır.

Kuru stoklama yaklaşımı ise atıkların önce susuzlaştırılması, ardından katı formda kontrollü şekilde depolanmasını esas alır. Bu yaklaşım, suyun sistemden büyük ölçüde uzaklaştırılması sayesinde stabiliteyi artırırken, aynı zamanda malzemenin fiziksel davranışını da kökten değiştirir. Ancak burada kritik olan, yalnızca "su içeriğini azaltmak" değil, aynı zamanda "mühendislik açısından stabil bir malzeme üretmektir".

## 2. Kuru Stoklamada Malzeme Davranışının Temeli

Kuru stoklamada depolanan malzeme, klasik anlamda bir "atık çamuru" değil, daha çok bir "granüler dolgu malzemesi" gibi davranmalıdır. Bu davranışı belirleyen en önemli parametreler; tane boyutu dağılımı (PSD), boşluk oranı (void ratio), su içeriği ve sıkıştırılabilirliktir.

Filtrasyon sonrası elde edilen malzeme her ne kadar katı formda olsa da iç yapısında önemli miktarda hava boşluğu barındırabilir. Bu boşluklar, zaman içerisinde suyun yeniden hareket etmesine, oturmaya ve deformasyona neden olabilir. Dolayısıyla kuru stoklamanın güvenliği, bu boşlukların kontrol edilmesi ile doğrudan ilişkilidir.

## 3. Elek Analizi ve Tane Boyutu Dağılımının (PSD) Etkisi

Kuru stoklamada malzemenin tane boyutu dağılımı, sistemin performansını belirleyen en kritik unsurlardan biridir. Elek analizi ile belirlenen bu dağılım hem susuzlaştırma performansını hem de depolama davranışını doğrudan etkiler.

İnce taneli malzemeler, yüksek yüzey alanına sahip olduklarından dolayı suyu daha fazla tutar ve filtrasyon işlemini zorlaştırır. Bu tür malzemelerde elde edilen filtre keki genellikle daha yüksek nem içerir ve plastisite gösterme eğilimindedir. Bu durum, stok sahasında deformasyon ve düşük kesme dayanımı riskini artırır.

Buna karşın, iri taneli malzemeler daha iyi drenaj özelliklerine sahiptir ve filtrasyon daha kolay gerçekleşir. Ancak yalnızca iri tanelerden oluşan bir yapı, yeterli bağlayıcılığa sahip olmayabilir ve mekanik stabilite açısından zayıf kalabilir.

En ideal durum, geniş ve dengeli bir tane boyutu dağılımına sahip malzemedir. İnce taneler boşlukları doldururken, iri taneler taşıyıcı iskeleti oluşturur. Bu yapı hem yüksek yoğunluk hem de yüksek kesme dayanımı sağlar. Bu nedenle kuru stoklama projelerinde, proses tasarımının erken aşamalarında detaylı PSD analizi yapılması ve susuzlaştırma ekipmanlarının buna göre seçilmesi büyük önem taşır.

## 4. Vacuum Belt Filter ile Sürekli ve Yüksek Kapasiteli Susuzlaştırma

Kuru stoklama sistemlerinde vacuum belt filter, özellikle yüksek tonajlı tesislerde vazgeçilmez bir ekipman olarak değerlendirilmektedir. Sürekli çalışma prensibi sayesinde büyük hacimli atıkların kesintisiz olarak susuzlaştırılmasını sağlar.

Vacuum belt filter sistemlerinde, malzeme bir filtre bezi üzerinde ilerlerken vakum etkisi ile suyu uzaklaştırılır. Bu süreçte, malzemenin tane boyutu dağılımı filtrasyon performansını doğrudan etkiler. İyi bir PSD dağılımına sahip malzemelerde filtrasyon daha hızlı gerçekleşir ve daha düşük nem değerlerine ulaşılır.

Bu sistemin en önemli avantajlarından biri, elde edilen ürünün homojen olmasıdır. Sürekli çalışma sayesinde filtre keki özellikleri stabildir ve bu durum downstream prosesler için önemli bir avantaj sağlar. Ancak bu aşamada elde edilen malzeme hala belirli bir boşluk oranına sahiptir ve maksimum stabilite için ek bir işlem gerektirebilir.

## 5. Vacuum Extruder ile Mekanik Yoğunlaştırma ve Stabilizasyon

Vacuum belt filter sonrası elde edilen malzemenin bir üst seviyede stabilize edilmesi için vacuum extruder teknolojisi kritik bir rol oynar. Bu sistem, malzemeyi mekanik olarak sıkıştırırken aynı zamanda vakum etkisi ile içerisindeki hava boşluklarını ortadan kaldırır.

Filtre keki formundaki malzeme, extruder içerisinde yeniden şekillendirilerek daha yoğun ve homojen bir yapı haline getirilir. Bu işlem sırasında malzemenin boşluk oranı ciddi şekilde azalır ve partiküller arasındaki temas artar. Bu da doğrudan kesme dayanımını artıran bir etkidir.

Fizibilite Çalışmaları

Temel Mühendislik

Detay Mühendislik

## Committed to Excellence.

Proje Yönetimi

Satın Alma Yönetimi

Kalite Güvence / Kontrol

Kurulum, İmalat ve Montaj Hizmetleri

Vacuum extruder kullanımının en önemli avantajlarından biri, malzemenin artık "granüler dolgu" yerine "yoğunlaştırılmış mühendislik malzemesi" gibi davranmaya başlamasıdır. Bu durum, özellikle yüksek yığın yüksekliklerinde stabilite açısından büyük avantaj sağlar.

## 6. Vacuum Belt Filter + Vacuum Extruder Kombinasyonunun Avantajları

Bu iki teknolojinin birlikte kullanılması, kuru stoklama sistemlerinde sinerjik bir etki yaratır. Vacuum belt filter, yüksek kapasitede ve sürekli bir şekilde suyu uzaklaştırırken, vacuum extruder bu malzemeyi mekanik olarak stabilize eder.

Bu kombinasyon sayesinde elde edilen malzeme:

- Daha düşük boşluk oranına sahip olur
- Daha yüksek yoğunluk ve mukavemet kazanır
- Daha homojen bir yapı sergiler
- Depolama sırasında daha az deformasyon gösterir

Bu yaklaşım, klasik filtrasyon yöntemlerine kıyasla kuru stoklamanın güvenliğini önemli ölçüde artırır. Özellikle ince taneli ve zor susuzlaştırılan malzemelerde bu kombinasyon, sistemin başarısını belirleyen ana faktör haline gelebilir.



## 7. Boşluk Oranı, Sıkıştırma ve Depolama Davranışı

Kuru stoklama sahalarında malzemenin davranışını belirleyen en kritik parametrelerden biri boşluk oranıdır. Yüksek boşluk oranına sahip malzemelerde, zaman içerisinde oturma ve deformasyon kaçınılmazdır. Ayrıca bu boşluklar, suyun yeniden hareket etmesine ve lokal doygunluk bölgelerinin oluşmasına neden olabilir.

Bu nedenle, depolama sırasında malzemenin mümkün olan en düşük boşluk oranı ile yerleştirilmesi hedeflenmelidir. Bu durum hem mekanik sıkıştırma hem de malzemenin başlangıç yapısı ile doğrudan ilişkilidir.

Vacuum extruder ile önceden yoğunlaştırılmış malzeme, sahada çok daha düşük sıkıştırma ihtiyacı gösterir. Bununla birlikte, sahada yapılan tabakalı yerleştirme ve dozer ile sıkıştırma işlemleri, nihai stabiliteyi daha da artırır.

Boşluk oranının düşürülmesi, yalnızca mekanik stabiliteyi artırmakla kalmaz, aynı zamanda suyun hareketini sınırlandırarak drenaj davranışını da kontrol altına alır. Bu durum, uzun vadeli performans açısından kritik bir avantaj sağlar.



## 8. Entegre Yaklaşım: Proses + Geoteknik Tasarım

Kuru stoklama sistemlerinin güvenliği, yalnızca ekipman seçimi ile değil, proses ve geoteknik tasarımın birlikte ele alınması ile sağlanabilir. Elek analizi ile başlayan süreç, susuzlaştırma ekipmanlarının seçimi, mekanik stabilizasyon ve saha yerleştirme yöntemleri ile devam eder.

Bu entegre yaklaşım sayesinde;

- Atık malzeme bir risk unsuru olmaktan çıkar
- Kontrollü ve mühendislik açısından öngörülebilir bir yapı haline gelir
- Uzun vadeli stabilite garantisi altına alınır

## 9. Sonuç

Kuru stoklama, madencilik sektöründe atık yönetimi açısından önemli bir dönüşümü temsil etmektedir. Ancak bu yöntemin güvenli olması, yalnızca suyun uzaklaştırılması ile değil, malzemenin mühendislik açısından doğru şekilde hazırlanması ile mümkündür.

Bu noktada vacuum belt filter ve vacuum extruder kombinasyonu, kuru stoklamada yeni bir standart oluşturma potansiyeline sahiptir. Filtrasyon ile suyun uzaklaştırılması ve ardından mekanik yoğunlaştırma ile boşlukların minimize edilmesi, atıkların daha stabil, daha güvenli ve daha sürdürülebilir bir şekilde depolanmasını mümkün kılmaktadır.

Gelecekte, bu tür entegre sistemlerin yaygınlaşması ile birlikte madencilik sektöründe atık yönetimi anlayışının köklü bir şekilde değişmesi beklenmektedir. ●

**We Are Original**



**Bilgi Mühendislik**



**TSURUMI PUMP**  
[www.tsurumipompa.com](http://www.tsurumipompa.com)



[www.bilgimuhendislik.com.tr](http://www.bilgimuhendislik.com.tr)

## BİLGİ MÜHENDİSLİK TİC. A.Ş.

*Bilgiyi çözüme dönüştürür...*



Tsurumi Pompalar, Japon menşeli ağır hizmete uygun dalgıç tip drenaj & çamur pompalarıdır.

Hem Türkiye'de, hem de dünyada maden işletmelerinin güvenilir tercihi olarak uzun yıllardır ilk sıradaki haklı yerini korumaktadır. Her türlü soru ve ihtiyaçlarınız için bizimle irtibata geçebilirsiniz.

 **TSURUMI PUMP**  
[www.tsurumipompa.com](http://www.tsurumipompa.com)

*Bilgi*



Consultants

TEMEL  
MÜHENDİSLİK

EKİPMAN  
TEDARİĞİ

FİZİBİLİTE  
ÇALIŞMALARI

**MÜHENDİSLİK**

TESİS  
KURULUM

PROJE  
YÖNETİMİ

DETAY  
MÜHENDİSLİK

Metal Madenciliği Projelerinde  
**Stratejik Çözüm Ortağınız**

[www.chconsultants.com](http://www.chconsultants.com)

# Bakırda Yeni Süper Döngü Tartışması: 2026 Yatırımları Ne Söylüyor?

**Madencilik Türkiye**  
Madencilik ve Yer Bilimleri Dergisi

## Tartışmanın Çerçevesi ve Temel Soru

Bakır piyasasında 2026'ya gelinirken tartışma artık yalnızca fiyatın nereye gideceği değil, yatırım kararlarının hangi gelecek varsayımına dayandığı sorusuna odaklanıyor. Pek çok sektör çevresi bakırı yeniden "stratejik metal" olarak tanımlarken, enerji dönüşümü, elektrifikasyon ve şebeke altyapısı kavramları madencilik finansmanının günlük diline yerleşmiş durumda. Ancak bu konuşmaların içinde bir gerilim var: 2026'daki yatırım iştahı, bakırda gerçekten yeni bir süper döngünün habercisi mi; yoksa piyasa henüz yüksek beklentileri fiyatlıyor ama sahada aynı hızda ilerleyemiyor mu?

"Süper döngü" terimi son yıllarda o denli çok kullanıldı ki artık bir slogana dönüştü. Bu makale o slogandan değil, somut yatırım verilerinden ve proje gerçekliğinden hareket ediyor. Temel malzeme olarak, Şili merkezli danışmanlık şirketi Plusmining'in 2015-2026 arasında dosyalanmış 300'den fazla madencilik çalışmasını kapsayan raporu kullanıldı. Bu çalışma sektörün geleceğe yönelik fiyat beklentilerini en sistematik biçimde takip eden kaynaklar arasında yer alıyor.

Makalenin argümanı ise şu eksen üzerine kurulu: 2026 itibarıyla yükselen uzun vadeli fiyat varsayımları, bakır için yatırım dünyasında daha güçlü ve kalıcı bir boğa piyasası tezinin yerleştiğini açıkça gösteriyor. Elektrifikasyon talebi ve arz geliştirme süreçlerinin yapısal yavaşlığı bu tezi besliyor. Fakat tezin gerçeğe dönüşmesi; yani kalıcı bir fiyat rejimine evrilmesi için aşılması gereken engeller yatırım dosyalarındaki kadar net değil. İzin süreçleri, su havzaları, yerel topluluklar ve jeopolitik girdiler bu dönüşümün asıl belirleyicileri olarak öne çıkıyor.

## 2026'da Yatırım Sinyali: CAPEX İştahı Neden Yeniden Yükseliyor?

**Uzun Vadeli Fiyat Varsayımı: Gerçek Termometre Burada**  
Madencilik sektöründe yatırım kararları kısa vadeli fiyat sıçramalarından değil, fizibilite modellerinde kullanılan uzun vadeli fiyat varsayımlarından beslenir. Bu nedenle "2026 yatırımları ne söylüyor?" sorusunun en somut cevabı, teknik raporlardaki baz-senaryo bakır fiyatlarının nasıl değiştiğinde aranmalı.

Plusmining'in 300'den fazla çalışmayı kapsayan analizi bu soruyu net biçimde yanıtlıyor: Uzun vadeli baz-senaryo bakır fiyat varsayımları, 2015-2020 dönemindeki yaklaşık 3,00 \$/lb seviyesinden 2026 başında ortalama yaklaşık 4,80 \$/lb düzeyine çıktı. Bu, yaklaşık yüzde altmışlık bir sıçramaya karşılık geliyor. Daha da önemlisi, bu artışın yalnız-

ca enflasyon kaynaklı olmadığı; enflasyondan arındırıldı-ğında dahi 2020'ye kıyasla reel olarak yaklaşık yüzde yirmi sekiz daha yüksek kaldığı görülüyor.



Bu rakamı "piyasa iyimserliği" olarak okumak yanıltıcı olur. Plusmining analisti Andrés González'in ifadesiyle: "Şirketler uzun vadeli beklentilerini yükseltmesine rağmen maddi biçimde aşırı iyimser değiller; varsayımlar kısa vadeli sıçramalara değil gözlenebilir kıyaslara bağlı kalıyor.". Bu ayrım kritik: Söz konusu olan, heyecanla şişirilmiş bir balon değil, yatırım eşliğinin yeniden tanımlanmasıdır. LME bakır fiyatının 2026 başında 6,00 \$/lb üstünü görmüş olması bu zemini psikolojik olarak da destekliyor ancak 4,80 \$/lb uzun vadeli varsayımı, 6,00 \$/lb spot fiyatından çok daha muhafazakâr bir çerçevede kalıyor.

## Yükselen Fiyat Varsayımı Hangi Projeleri Yeniden Masa-ya Getiriyor?

Fiyat varsayımındaki bu sıçramanın pratik sonucu şu: Daha önce marjinal görülen ya da düşük tenör nedeniyle ötelenen projeler, yeni fiyat tabanında yeniden ekonomik görünüyor. Projelerin canlandırılması olarak anılan bu dalganın, yalnızca yeni maden açılmasını değil; mevcut saha genişlemelerini, proses iyileştirmelerini ve rezerv yeniden değerlendirilmelerini de kapsadığını vurgulamak gerekir. Bu geniş portföy hareketi, yatırım talebinin ne denli çok boyutlu bir sinyale dönüştüğünü gösteriyor.

Ne var ki burada kritik bir uyarıyı baştan koymak gerekiyor: CAPEX niyeti ile nihai yatırım kararı aynı şey değildir. Şirketlerin fiyat varsayımını yükseltmesi, projelerin finansman ve izin süreçlerini tamamlayacağını garanti etmez. Beklenen getirinin artması, risklerin ortadan kalktığı anlamına gelmez; yalnızca risklere rağmen projeyi tartışmaya değer kıl-

# MADENİN SESSİZ KAHRAMANLARI



İvedik OSB Mahallesi  
1551. Cadde No: 35/44



[www.safasondaj.com.tr](http://www.safasondaj.com.tr)



[info@safasondaj.com.tr](mailto:info@safasondaj.com.tr)

## HİZMETLERİMİZ

- Susuzlaştırma
- Su Sondajı
- Hidrojeoloji
- Pompa Testi

Jeoteknik mühendisliğinin ve yapısal sağlığın 'sessiz kahramanları' olan piezometreler ve inklinometreler, modern mühendisliğin toprak ve yapılarla olan kadim savaşında elimizdeki en keskin duyu organlarıdır. Bu iki cihaz, bir mühendis için sadece birer ölçüm aleti değil; yeryüzünün derinliklerinden gelen gizli mesajları tercüme eden dijital birer tercümandır.

diği anlamına gelir. Makale boyunca bu ayırım tekrar tekrar güncelliğini koruyacak.

## Talep Tarafı: Süper Döngü Tezinin En Güçlü Dayanağı Ne?

### Elektrifikasyon Anlatısı: EV, Yenilenebilirler ve Şebeke Yatırımları

Süper döngü tezinin talep ayağı tek bir sektöre değil, birbirine bağlı birkaç yapısal dönuşüme dayanıyor. Bunların başında elektrikli araçlar (EV) geliyor: EV'ler, içten yanmalı araçlara kıyasla çok daha fazla bakır kullanıyor. Bu fark, batarya, motor sargıları, şarj altyapısı ve soğutma sistemleri kanalıyla ortaya çıkıyor. Ancak talep hikâyesi yalnızca EV'lerle bitmiyor.

Yenilenebilir enerji tesisleri ve şebeke genişlemesi, bakır yoğun altyapıların diğer iki büyük sürücüsü. Kritik olan nokta şu: Sadece enerji üretim tarafı değil, iletim ve dağıtım altyapısı da bakır talep yaratıyor. Bir güneş tarlasının panelleri kadar, o panellerden üretilen elektriği şehirlere taşıyan hatlar da ciddi miktarda bakır tüketiyor. Bu iç içe geçmiş talepler, bakırın "stratejik metal" statüsünü pekiştiriyor: Talep esnekliği düşük, ikame seçenekleri sınırlı ve görünürlüğü giderek yükselen bir hammadde söz konusu.

### Veri Merkezleri ve Yeni Talep Kümeleri

Son dönemde bu tabloya eklenen kritik bir başlık var: Dijital Altyapı. Veri merkezleri, soğutma sistemleri, güç dönüştürücüler ve bağlantı altyapısı aracılığıyla bakır tüketiminde kalıcı bir yeni küme oluşturuyor. Böylece bakır talep hikâyesi, enerji dönüşümüyle birlikte elektrifikasyon artı dijitalleşme ekseninde genişliyor.

Rakamsal boyutu değerlendirirken temkinli olmak gerekiyor; ancak yatırım kuruluşlarının yorumları yönelimi işaret ediyor. Sprott'un görüşlerine dayanan bir derlemeye göre, enerji dönüşümü ve veri merkezleri gibi "stratejik" sektörlerin toplam bakır talebindeki payı 2024'te yaklaşık yüzde otuz iki iken, 2040'ta yüzde kırk beşe çıkabilir. Bu projeksiyon birincil bir akademik rapor değil, yatırım kuruluşu değerlendirmesine dayandığından mutlak rakam olarak değil, eğilim işareti olarak okunmalı. Ancak yön açısından tartışmaya kapalı bir eğilim işaret ediyor.

### Talep Hikâyesinin Sınırları

Talep görünümü gerçekten güçlü. Peki bu, otomatik olarak süper döngü anlamına mı geliyor? Hayır. Yapısal talebin kesintisiz ve uzun süreli yüksek fiyatlara dönüşmesi için aynı anda arzın yeterince yetersiz kalması gerekiyor. Yani talep tek başına yeterli koşul değil; asıl belirleyici, yeni kapasitenin ne hızda ve hangi maliyetle devreye alınabileceği. Tam da bu nedenle 2026 tartışmasının ağırlık merkezi talepte değil, arzın neden bu talebi zamanında karşılayamayabileceğinde yatıyor.

## Arz Kısıtları: Süper Döngü Tezini Gerçekten Güçlendiren Nokta Burası Mı?

### Keşiften Üretime Uzayan Takvim

Bakır arzı "fiyat yükseldi, üretim hemen arttı" mantığıyla çalışmaz. Maden geliştirme döngüsü son derece uzundur ve bu gerçek süper döngü tezinin belki de en güçlü dayanak noktası.



Plusmining raporuna göre keşiften üretime bir bakır madenin faaliyeteye geçme süresi ortalama 17 yılı buluyor. Bu 17 yıllık süre sadece inşaatla ilgili değil; jeolojik araştırma, kaynak geliştirme, sosyal ve çevresel değerlendirme, finansman yapılandırması ve nihayetinde inşaatın tamamını kapsıyor. Bu zaman çizelgesinin pratik çıkarımı son derece keskin: Bugün onaylanan projeler 2040'lardan önce küresel bakır arzına anlamlı katkı vermeyebilir. Yani talep 2030'larda belirgin biçimde sıkışıyor olsa bile, o sıkışıklığı giderecek yeni arz kapasitesini şimdi harekete geçirmek bile geç kalabilir.

Bu tablo iki açıdan kritik: Birincisi, fiyatların yükselmesinin yeni arzı kısa sürede piyasaya süremeyeceğini; ikincisi, arz yanıtının ne kadar ağır olduğunu gösteriyor. İşte bu yapısal ağırlık, süper döngü tezine gerçek zemin sağlayan unsurdur.

### Arz Neden Yalnızca Yeni Proje Sayısına Bakılarak Okunamaz?

Proje geliştirme süresinin uzunluğunun yanı sıra, mevcut üretimdeki kırılmalıklar da göz ardı edilemez. Büyük bakır işletmelerinde düşen cevher tenörleri, su ve enerji kısıtları, operasyonel aksaklar; arzı nominal kapasitenin sürekli altında tutuyor. Teorik proje stoğu ile fiilen pazara gelen metal miktarı arasındaki bu fark, piyasa analizlerinde sıkça hafife alınan bir etken.

2025'te küresel ölçekte bazı büyük operasyonlarda yaşanan sorunlar arzı sıkılaştırdı; bu durum 2026 başındaki yüksek fiyat rejimine zemin hazırladı. Söz konusu aksakları

# SUCCESS IS... HANDLING NATURAL RESOURCES RESPONSIBLY.

## FLOTTWEG DEKANTER SANTRİFÜJLERLE ATIK SUSUZLAŞTIRMA

### AVANTAJLAR:

- Daha küçük yerleşim alanı ihtiyacı
- Temiz proses suyunun tekrar kullanımı
- Sabit susuzlaştırma kapasitesi
- 7/24 operasyon
- Çok düşük temiz su ihtiyacı
- Çevresel risklerin en aza indirilmesi
- Önemli ölçüde azaltılmış bakım maliyeti
- 24 saat içinde Türkiye'den servis imkanı
- Bütünüyle Alman üretimi



Representative Turkey:  
info@troyaproses.com • www.troyaproses.com



Headquarters Germany:  
mail@flottweg.com • www.flottweg.com

“geçici” ilan etmek kolay olsa da, asıl soru şu: Yapısal olarak azalan tenörler ve kronikleşen su/enerji gerilimleri göz önüne alındığında, bu “geçiciler” ne sıklıkla yeniden sahneye çıkacak?

### Jeopolitik Girdiler ve Süreç Kırılganlıkları

Bakır arzının göz ardı edilen bir boyutu daha var: Üretim süreçlerinde kullanılan kritik girdi bağımlılıkları. SX-EW (solvent ekstraksiyon-elektrokazanım) yöntemi, küresel bakır üretiminin yaklaşık yüzde yirmisini oluşturuyor; bu, 2026 itibarıyla 4,8 milyon ton civarında bir arzla karşılık buluyor. SX-EW süreci sülfürik asite yoğun biçimde bağımlı; sülfürik asit ise küresel ticaret zincirlerinin kırılganlıklarına maruz.

Jeopolitik gerilimlerin yoğunlaştığı dönemlerde sülfür ve sülfürik asit fiyatları hızla yükselebilir; bu da üretim maliyetlerini doğrudan artırır ve bazı marjinal operasyonlar için ekonomik eşiği zorlayabilir. Yatırım kuruluşu yorumlarında bu bağımlılık, bakır için yapısal bir kırılganlık başlığı olarak işleniyor. Arz açığı tezini yalnızca “yeni maden az” söylemine indirgmeden daha sofistike bir çerçevede okumak gerekirse, bu girdi zinciri boyutu göz ardı edilemez.

### Karşı Argümanlar: Yüksek Fiyat ve Güçlü Hikâye Neden Tek Başına Yetmiyor?

#### Düzenleyici Oynaklık: Yatırımcı Açısından Ne Anlama Geliyor?

Güçlü piyasa tezi ve yüksek fiyat varsayımlarına rağmen sahada ne oluyor? Latin Amerika bu soruya en somut cevabı veriyor.

Southern Copper’ın Peru’daki Tia María projesi, bu bağlamda son yılların en çarpıcı vakası. Toplam 1,8 milyar dolar bütçeli proje; uzun yıllara yayılan sosyal gerilimler ve defalarca bekletilme süreçlerinin ardından 2026 başında somut ilerleme kaydetmeye başlamıştı. Ancak Nisan 2026’da işletme izninin dört hafta içinde geri çekilmesi, teknik incelemeye dönülmesi ve yeniden yetkilendirme sürecine girilmesi, projenin başından beri sürüp giden oynaklığın sona ermediğini gösterdi. 2027 başında yaklaşık 120.000 ton/yıl üretime ulaşılması hedefleniyor; ama bu hedef düzinelerce kez yeniden çizildi.

Tia María vakası tek bir hukuki aksaklık hikâyesi değil. Seçim atmosferinde kararların değişebilmesi, teknik inceleme kılıfına bürünen siyasi baskılar ve izin süreçlerinin öngörülemezliği; büyük rezerv tabanına rağmen Latin Amerika’nın neden yüksek bir risk primiyle değerlendirildiğini açıklıyor. Yatırım kararı alındıysa üretim gelir varsayımını bozan en somut vaka budur.

### Sosyal Lisans, Su ve Çevre Baskısı

Projeleri durduran yalnızca düzenleyiciler değil. Toplumsal itirazlar, son on yılda madencilik sektörünün stratejik

gündemine zorunlu olarak girdi. Artık sosyal lisans, basit bir iletişim faaliyeti değil; proje ekonomisinin çekirdek parametresi.

Dominik Cumhuriyeti’ndeki GoldQuest şirketinin Romero altın-bakır projesi bu boyutu somutlaştırıyor. Proje, Sabaneta Barajı gibi kritik bir su kaynağına yakın konumuyla çevresel risk endişelerini beraberinde getirdi. Kitlesel protestolar ve kamuoyunda büyüyen baskı sonrası hükümet projeyi askıya aldı. Ülkede madenciliğin GSYH’ye katkısının yaklaşık yüzde iki düzeyinde kaldığı düşünüldüğünde, ekonomik katkı argümanının siyasi ve toplumsal meşruiyet üretmekte her zaman yeterli olmadığı görülüyor.

Panama’daki Cobre Panamá’nın kapanışı bu tablonun genel eğilimini doğruluyor. Dünyaca tanınan, devasa ölçekli bir tesis, sosyal baskı ve anayasal itirazlar sonucunda devre dışı kaldı; küresel bakır arzında ani ve önemli bir sıkışma yarattı. Bu vakalar birbirinden bağımsız görünse de ortak bir mesaj veriyor: Maden projelerinin geleceği yalnızca jeoloji ve finansman tablosuna göre şekillenmiyor!

### Finansman, Maliyet Enflasyonu ve Uygulama Disiplini

Yükselen fiyat varsayımları yatırım dosyalarını canlandırıyor; ancak sermaye maliyeti, inşaat maliyetleri ve ülke riski nihai yatırım kararını belirliyor. Büyük ölçekli madencilik projelerinde maliyet enflasyonu son yıllarda belirgin biçimde yoğunlaştı; inşaat süreci uzadıkça bu enflasyonun birikimli etkisi, başlangıçtaki fizibilite modelini zorlamaya başlıyor.

Kanada’da British Columbia eyaletinin yaşadığı düzenleyici belirsizlikler bu dinamiği farklı bir açıdan gösteriyor: Federal hükümet izin sürelerini iki yıla indirme hedefi koyarak bu sorunu tanıdığını kabul etti; ancak hedefe ulaşmak için yapısal reformlar gerekirken mevcut çerçeve karmaşıklığını korumaya devam etti. Bu örnekler, küresel ölçekte düzenleyici hız ve öngörülebilirliğin bakır projeleri için giderek artan bir rekabet faktörü haline geldiğini gösteriyor.

Karşı argümanın özünü şu cümleyle özetlemek mümkün: Süper döngü tezine itiraz “bakıra ihtiyaç yok” değil; “bakır arzı yaratmak, fiyat iyimserliğinin önerdiğinden çok daha zor” noktasında yoğunlaşıyor.

### Latin Amerika ve Afrika: Yeni Arzın Coğrafi Ağırlık Merkezi Neresi Olacak?

#### Latin Amerika: Yüksek Potansiyel, Yüksek Oynaklık

Latin Amerika bakır piyasasının tartışmasız coğrafi ağırlık merkezini oluşturuyor. Şili, Peru, Meksika ve diğer bölge ülkelerindeki rezerv ve üretim kapasitesi, küresel bakır arzında vazgeçilmez bir yer tutuyor. Ancak bu jeolojik cazibe ve kurumsal/sosyal risk bir arada var olmaya devam ediyor.



# zamanınızı ve kaynaklarınızı verimli yönetiyoruz

Her projenin kendine özgü zorlukları vardır.

Biz de her projeyi o benzersizliğiyle ele alıyoruz. MCG olarak madencilik ve enerji sektörlerinde yatırım süreçlerini birlikte şekillendiriyor, güvenlik ve verimlilik odaklı çözümler üretiyoruz.

**Daha Sürdürülebilir Operasyonlar, Daha Net Planlar, Daha Az Belirsizlik.**



Tasarım ve Proje  
Planlama



Ekipman Seçimi  
ve Tedarik Desteği



Devreye alma  
Desteği



Operasyon  
Desteği



İş  
Geliştirme

**Adres:** Beytepe mah. 5314. Cad. 4A/36 Çankaya / Ankara / TÜRKİYE

**İletişim:** +90 312 502 8732 info@mcg-tr.com mcg-tr.com/tr/

Tia María davası bu paradoksu somutlaştırıyor: Bölgenin cazibesini oluşturan unsurlar jeolojik, riskini oluşturan unsurlar ise kurumsal ve sosyal. Bu denklemi değiştiremeyen bir proje finansörü, ne denli yüksek bir uzun vadeli fiyat varsayımı kullansa da kararını erteleyebilir. Siyasi döngülerin hızlanması, seçim atmosferinde değişen öncelikleri, izin süreçlerinin öngörülemez biçimde uzaması; yatırım risk primini kalıcı olarak yüksek tutmaya devam ediyor.

### Afrika: İzlenmesi Gereken İkinci Büyük Eksen

Afrika, özellikle Kongo Demokratik Cumhuriyeti ve Zambiya'yı kapsayan bakır kuşağı ekseninde, orta-uzun vadede yeni arz artışının kritik coğrafyalarından biri olarak değerlendiriliyor. Bölgede keşfedilen rezervlerin büyüklüğü, küresel bakır analizlerinde Afrika'yı giderek daha merkezi bir konuma taşıyor.

Bununla birlikte, 2026 yatırım kararları çerçevesinde Afrika'ya ilişkin mevcut somut CAPEX ve proje verileri henüz Latin Amerika kadar olgunlaşmış bir tablo sunmuyor. Bu sınırlılık dürüstçe yönetilmeli: Bölgenin potansiyeli gerçek, ancak proje devreye alma takvimlerindeki belirsizlik, altyapı kısıtları ve kurumsal çerçeveler nedeniyle Afrika'yı "bakır sorununun çözümü" olarak sunmak için henüz erken. Doğru çerçeve şu: Afrika, bakır arzının geleceğini şekillendirecek ikinci büyük eksen; ancak 2030'dan önce anlamlı ölçüde devreye girmesi sınırlı kalabilir.

### Coğrafi Yoğunlaşmanın Sistemik Riski

Yeni bakır arzının birkaç kritik bölgede yoğunlaşması, o bölgelerdeki yerel düzenleyici veya lojistik sorunların küresel fiyat etkisini büyütüyor. Tia María gibi tek bir proje vakasının küresel analizlerin gündemine girmesi, bu yoğunlaşmanın yarattığı kırılganlığı gösteriyor. Arz çeşitlenmesi sınırlı kaldığı sürece, tekil bölgesel aksaklıkların küresel sıkışıklık yaratma potansiyeli korunuyor; bu da ironik biçimde süper döngü tezini güçlendiren bir başka yapısal unsur haline geliyor.

### Sonuç: 2026 Yatırımları Gerçekten Ne Söylüyor?

Analizin bütününe topladığımızda şu tablo ortaya çıkıyor: **Süper döngü tezini güçlendiren cephede:** Uzun vadeli bakır fiyat varsayımlarındaki yaklaşık yüzde altmışlık artış, piyasa söyleminin ötesinde öncü bir finansman sinyali niteliği taşıyor. Elektrifikasyon, şebeke genişlemesi, yenilenebilir enerji altyapısı ve dijital altyapı tarafından desteklenen talep görünümü yapısal bir zemine oturuyor. Üstelik bu talebi karşılayacak yeni arz, ortalama on yedi yıllık geliştirme döngüsü nedeniyle bugünden devreye alınsa bile ancak 2040'lı yıllarda anlamlı ölçüğe ulaşabilecek. Arz yanıtının bu denli yavaş olması, güçlü talep projeksiyonlarıyla birleşince fiyat baskısını kalıcı kılabilir.

**Tezi sınırlandıran cephede:** CAPEX niyeti ile fiili üretim artışı arasındaki uçurum kapanmış değil. İzin süreçlerindeki

geri al-ver dinamikleri, sosyal lisans kısıtları, su ve çevre baskıları ile jeopolitik girdi zinciri kırılganlıkları; projelerin zaman çizelgelerini ve maliyet yapılarını ciddi biçimde zorlayabiliyor. Bu riskler bölgesel değil, sektörel ve sistemik nitelik taşıyor.

**Bu iki cepheyi dengeleyen yargı şu:** 2026 yatırımları, bakırda yeni bir süper döngü ihtimalinin artık marjinal bir piyasa söylemi olmadığını gösteriyor. Fiyat varsayımlarındaki yükseliş, talep yapısındaki dönüşüm ve arz geliştirme süreçlerinin yapısal ağırlığı birlikte değerlendirildiğinde bu tez, on yıl öncesine göre çok daha güçlü temellere oturuyor. Ancak bu ihtimalin gerçeğe, yani kalıcı bir fiyat rejimine dönüşmesi; projelerin zamanında ve toplumsal, regülatif engellerini aşarak hayata geçirilmesine bağlı.

### Türkiye ve Sektör Profesyonelleri İçin Anlam

Bu tablo Madencilik Türkiye okuyucusu ve sektör profesyonelleri için ne anlama geliyor? Her şeyden önce şunu söylemek gerekiyor: Bakır piyasasındaki fırsat penceresi gerçek, ama yatırım değerlendirmelerini basit fiyat projeksiyonlarına değil, proje gerçekleştirme risklerine göre yapılandırmak büyük önem taşıyor.

Türk madencilik ve yatırım çevreleri açısından öne çıkan iki boyut var. Birincisi; bu makale boyunca işlenen arz gecikmeleri ve proje kırılganlıkları, bakır zincirindeki Türk oyuncular için ikincil ürünler, ara işleme kapasitesi ve lojistik bağlantılar açısından değerlendirilebilecek pencereler yaratıyor. Küresel arzın geride kalması, değer zincirinin orta katmanlarındaki oyuncular için fırsata dönüşebilir. İkincisi; Türkiye'nin kendi bakır arama faaliyetleri ve yurtiçi proje portföyleri söz konusu olduğunda, bu makalenin çizdiği çerçeve stratejik bir kontrol listesi sunuyor: Teknik fizibilite güçlü mü? İzin ve sosyal lisans tarafı ne durumda? Su ve çevre kısıtları proje ekonomisini sıkıştırıyor mu?

Bakır için güçlü bir yapısal hikâye var. Ancak sektörün asıl sınavı, bu hikâyeyi zamanında ve toplumsal olarak sürdürülebilir tonaja dönüştürüp dönüştüremeyeceğinde yatıyor. 2026 yatırımları şunu söylüyor: Tez olgunlaştı, ama sınav henüz bitmedi. ●

### Kaynaklar:

Copper outlook strengthens as long-term assumptions climb (<https://www.mining.com/copper-outlook-strengthens-as-long-term-assumptions-climb/>)  
Op-Ed: Tia Maria's whiplash year highlights LatAm regulatory risk (<https://www.mining.com/tia-marias-whiplash-year-highlights-latam-regulatory-risk/>)  
Dominican Republic halts GoldQuest gold-copper project after protests (<https://www.northernminer.com/news/dominican-republic-halts-gold-quest-gold-copper-project-after-protests/1003890752/>)  
Geopolitical Shocks Strengthen Bullish Case for Copper Prices (<https://naif500.com/blog/2026/05/geopolitical-shocks-strengthen-bullish-case-for-copper-prices/>)  
AME: B.C. paralysis on DRIPA hurting mining future (<https://www.northernminer.com/news/ame-b-c-paralysis-on-dripa-hurting-mining-future/1003890267/>)



# TESiM



Your Expectation is Our Experience

**binder+co**  
**ROXON**

**Köppern**  
 **SANDVIK**

 **MAGOTTEAUX**  
 **WOLF**®



# Sıradan Mineraller, Alelade Elementler

Sait Üysal

Maden Mühendisi  
saituysal@gmail.com

Türkiye’de ve Dünyada son yıllarda gündemimizi hep kritik mineraller oluşturuyor. Lityumundan, nikeline, kobaltından grafitine, hatta son dönemde sürekli önümüzde duran nadir Toprak elementleri ile ilgili yazıyoruz, konuşuyoruz, bunların jeopolitiğini arz güvenliğini tartışıyoruz. Ama bazen en basit şeyleri görmezden geliyoruz. Arabesk tabirle “Yakarsa Dünya’yı garipler yakar”, evet yakarsa Dünyayı hele hele Türkiye’yi bu en basit elementler yakar. Geçtiğimiz yıllarda Çin ağır nadir Toprak elementleri ihracatına kısıtlama getirdi ve bu yüksek teknoloji üreten ülkelerde çeşitli sorunlara sebep oldu, Türkiye’de bu hissedilmedi bile, kimse bu yüzden aç ya da açıkta kalmadı, günlük hayatında doğrudan etkisini görmedi.

Ama pek yazmadığımız pek konuşmadığımız sıradan bir mineral, alelade bir element var, periyodik tablonun 16 numaralı elementi, KÜKÜRT. Yazmadık, konuşmadık çünkü o kadar ucuzdu ki değersiz sandık, o kadar yaygındı ki hiç bitmeyeceğini, her zaman elimizin altında olacağını ve erişebileceğimizi düşündük, üretmek için bir çaba harcamaya gerek yoktu, çünkü petrol rafinerilerinin yan ürünü, kurtulunması gereken bir emisyon yayıcıydı. Ama İran savaşı ile beraber gündemimize geldi oturdu.

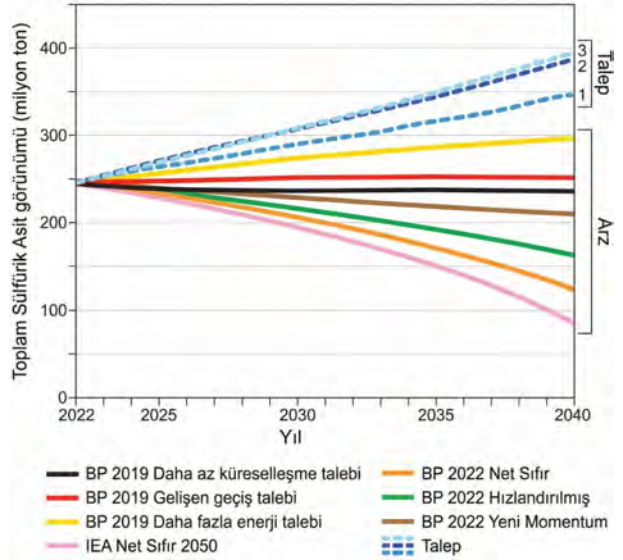
Çünkü Körfez bölgesi Dünya kükürt ticaretinin yaklaşık %45’ini gerçekleştiriyordu (Financial Times) ve bu savaşla birlikte kesintiye uğradı. Sonuç olarak kükürt fiyatları geçen sene mart ayında 367 dolar/ton olarak rapor ediliyorken, şu anda 800 doları geçmiş görünüyor (Trading Economics).

Elbette kükürt ile ilgili kriz aslında bu savaş ile başlamadı ve bu savaşın sona ermesi ile de sona ermeyecek maalesef. Kükürt, özellikle sülfürik asit formuyla modern endüstriyel toplumumuzun adeta can damarlarından birini oluşturuyor. Gıda güvenliğimizin temeli olan fosfatlı gübrelerin üretiminden tutun da yeşil dönüşümün kalbi olan hafif elektrik motorlarının ve yüksek performanslı lityum-iyon bataryaların imalatına kadar her alanda ihtiyaç duyduğumuz ana hammaddelerden biri. Öyle ki, küresel çapta her yıl 246 milyon tondan fazla sülfürik asit tüketiliyor. Yeşil ekonomideki o çok övündüğümüz hızlı büyüme ve artan nüfusu beslemek için şart olan yoğun tarım uygulamaları, bu talebi 2040 yılına kadar 400 milyon tonun üzerine çıkaracak.

İşte asıl büyük çelişki (ve heybedeki turpun büyüğü) tam da burada başlıyor: Bugün küresel kükürt arzının %80’inden fazlası, kükürtdioksit ( ) emisyonlarını düşürmek amacıyla fosil yakıtların kükürtten arındırılması (desülfürizasyon) işleminden, yani petrol ve doğalgaz endüstrisinin bir “yan ürünü” olarak elde ediliyor. Ancak iklim değişikliğiyle mücadele için küresel ekonomiyi hızla karbonsuzlaştırmaya (dekar-

bonizasyon) çalışıyoruz. Fosil yakıt kullanımı azaldıkça, bu bol ve erişilebilir kükürt kaynağında da bir azalma olacak. Fakat buna karşı yine iklim değişikliği ile mücadele için ortaya koyduğumuz çözümlerden, yenilenebilir enerji üretimi, depolanması, elektrikli araçlar gibi teknolojiler başta Nikel, Kobalt, Bakır, Lityum gibi kritik minerallerin üretiminin çok büyük oranda artırılmasını gerektiriyor. Bu metallerin üretimi de büyük oranda sülfürik asit gerektirdiğinden, sülfürik asit talebinin de artacağı ortada. Özellikle Dünya nikel üretiminin yarısının lateritic nikel yataklarından elde edildiğini ve bu cevherleri işlemek için Sülfürik asit liçi uygulanması gerektiğini, göz önüne aldığımızda en büyük etki Nikel üretiminde olacağını öngörebiliriz.

Karbonsuzlaşmanın hızına bağlı olarak, 2040 yılına gelindiğinde yıllık sülfürik asit arzında 100 ila 320 milyon ton arasında korkunç bir açık ortaya çıkması bekleniyor. İran savaşının etkisi ortaya çıkmadan çok daha önce yapılan çalışmalarda aşağıdaki tabloda da görülebileceği üzere farklı talep senaryoları ve arz senaryoları değerlendirildiğinde maalesef talebin her senaryoda arzın çok üzerinde olduğu ortaya konmuş.



Tablo: Sülfürik asit arz ve talep senaryoları (Masiin M., vd. 2022)

Sülfürik asit üretimi kritik minerallere etkisinin ötesinde, herkesin hissedeceği, bu yüzden aç ya da açıkta kalabileceği, günlük hayatta doğrudan etkisini görebileceği sonuçlar içeriyor. Dünya sülfürik asit üretiminin yarısından fazlası (yaklaşık %60’ı) MAP (Monoamonyum Fosfat) ve DAP (Diamonyum Fosfat) gibi tarımda yaygın olarak kullanılan yüksek fosfor içerikli amonyum gübreleri üretmek için kullanılır. Çoğumuzun genelde farkında olmadığı; soframızdaki ekmeğın, mısırın, pirincin, soyanın büyümesi için tarladaki toprağa bu fosfatlı gübrelerin atılması gerektirir. Fosfatlı gübre üretmek için fosforik asit, fosforik asit

üretmek için sülfürik asit, sülfürik asit üretmek için ise elementel kükürt şarttır. Zincir nettir: **Kükürt yoksa gübre yoktur. Gübre yoksa gıda yoktur.** Denklem maaalesef bu kadar basit ve etkili. Mevcut durumun bu şekilde devam etmesi halinde, ilerleyen dönemde gıda fiyatlarında dramatik bir artış ve küresel bir arz sorunu ile karşılaşılması kaçınılmaz görünüyor.

Günlük hayatımıza ve herkese dokunun bir diğer yön ise, neredeyse tüm deterjanların (çamaşır, bulaşık, şampuan vb.) sülfonik asitlerden üretilmesidir. Bu asitler, kükürdün yakılarak SO<sub>3</sub> (kükürt trioksit) gazına dönüştürülmesi ve ardından sülfonik asit oluşturmak üzere hidrokarbonlarla reaksiyona sokulmasıyla elde edilir.

Peki bu duruma bir çözüm üretilebilir mi? Evet üretilebilir ve çözüm yine madencilikte saklı. Nasıl mı? Her ne kadar kükürt üretiminin %80'i petrol ve doğalgaz rafinasyonunun yan ürünü olarak elde edilse de kükürdü bir madencilik ürünü olarak üretmek de mümkün.

Ülkemizde geçmiş yıllarda işletmesi de yapılmış kükürt madenleri bu konuda ilk sırayı teşkil edebilir. Bunun yanı sıra kükürtçe zengin pirit, markazit gibi ürünler alternatif kaynaklar olarak karşımıza çıkmakta ve bu krizle birlikte piyasada bu ürünlere talebin de gittikçe arttığını gözlemlemekteyiz.

Biraz daha zihni sinir projelere gidecek olursak; bildiğiniz gibi aslında sülfürik asit uygulayan proseslerin atıklarının nötralizasyonu için kireç kullanıyor ve bunu alçı (kalsiyum sülfat) olarak atığa dönüştürmüş oluyoruz. Peki aynı şekilde alçı ve anhidrit yataklarından tersine bir proses uygulanarak sülfürik asit ve kireç üretimi mümkün olamaz mı? (Üstelik atık da kireç olacağı ve ekonomik olarak değerlendirilebileceği için bu tam anlamıyla bir sıfır atık projesi olacaktır.) Zihni sinir projesi dedik ama aslında Birinci ve İkinci Dünya Savaşı sırasında Almanya kükürt ithal edemeyince, Müller-Kühne prosesi adı verilen bir yöntemle alçıtaşını (kalsiyum sülfat) yüksek ısıda kavurarak sülfürik asit ve çimento hammadde-si (klinker/kireç) üretmiştir. Elbette sülfürik asit fiyatlarının yüksek seyretmesi, bu tür tersine işlemlerin ekonomik olarak uygulanmasına da olanak taniyacaktır.

Sizce de bu konular üzerinde biraz daha düşünmeye, projeler ve çözümler üretmeye ihtiyacımız yok mu? Üstelik tamamı yerli imkân ve kaynaklarla yapılabilecekken... ●

## Kaynaklar

- Maslin, M., Van Heerde, L. & Day, S. (2022) Sulfur: A potential resource crisis that could stifle green technology and threaten food security as the world decarbonises. *The Geographical Journal*, 188, 498-505. Available from: <https://doi.org/10.1111/geoj.12475>
- <https://tradingeconomics.com/commodity/sulfur>
- *Financial Times*, Gulf disruption chokes sulphur flows supporting swaths of global industry, 11 Mart 2026, <https://www.ft.com/content/dd2498cc-d221-4645-9fae-34d1d832c15d?syn-25a6b1a6=1>

# Ölçümlerde gürültü ve tozla ilgili zorluklar mı yaşıyorsunuz? Bizim için sorun değil.



Büyük taşlardan en küçük taneciklere kadar: Katı malzeme türleri ne kadar farklı olursa olsun, uygun ölçüm teknolojisinin seçimi o kadar kolaydır. Seviye ve basınç sensörlerimizle tüm önemli değerler daima gözünüzün önündedir. Bu şekilde size hayatın asıl zorlukları ile mücadele için yeterince zaman kalır.

**VEGA ile her şey mümkün.**

# Yer Kabuğundan Yararlanmanın Hukuki Sınırı: Madencilik Faaliyetlerinde ÇED Kararlarının Yargısal Denetimi ve Tarihsel-Felsefi Temelleri

Av. Ömer Günay  
Hukukçu-Maden Mühendisi

## Giriş: Bir Hukuk Müessesesi Olarak ÇED

Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED), pozitif hukuk düzleminde genellikle yalnızca bir idari usul veya yönetmelik detayı olarak telakki edilmektedir. Oysa ÇED, özü itibarıyla insanın yer kabuğundan yararlanma hakkının sınırlarını tayin eden ve bu müdahalenin meşruiyet zeminini kurgulayan temel bir hukuk müessesesidir. Bu çalışma, madencilik faaliyetlerindeki yargısal denetimi, tarihsel bir perspektif ve tıp hukuku analogisi üzerinden inceleyerek, Danıştay 8. Dairesi'nin güncel içtihatları ışığında bir sentez sunmayı amaçlamaktadır.

### 1. Tarihsel Perspektif: İnsan, Taş ve Hukuk Denklemi

İnsanoğlunun yer kabuğu ile kurduğu ilişki, ekonomik bir faaliyetten çok önce bir "anlam" arayışı olarak başlamıştır. Yer kabuğuna yapılan müdahalenin meşruiyeti, tarihin farklı dönemlerinde farklı hukuk rejimleri ve ahlaki normlarla şekillenmiştir.

#### a) Anadolu'nun Kadim Mirası: Göbeklitepe ve Çatalhöyük

MÖ 10.000 civarına tarihlenen Göbeklitepe, yer kabuğuna yapılan ilk büyük müdahalenin saf ekonomik amaçlarla değil, anıtsal bir anlatı amacıyla gerçekleştirildiğini göstermektedir. İnsan, taşa ilk dokunduğu andan itibaren ona kendi hikâyesini emanet etmiştir. Bu durum, günümüzde "Geoetik" olarak adlandırılan, insan-doğa ilişkisinin ekonomik rasyonaliyetin ötesinde bir etik düzlemde kurulması gerekliliğini doğrular. Çatalhöyük (MÖ 9500-7500) döneminde ise obsidiyen işleme faaliyeti, temel ihtiyaçlar ve değiş tokuş ekseninde, çevreye zarar vermeyen bir denge üzerine kurulmuş; maden-toplum-hukuk denklemi ilk kez hane halkı üretimi ölçeğinde tezahür etmiştir.

#### b) Hititlerde Teokratik Sorumluluk ve Maden Hukuku

MÖ 2000'li yıllarda Hitit hukukunda maden mülkiyeti Tanrılara, tasarrufu ise onların yeryüzündeki vekili olan Kral'a aitti. Bu teokratik rejim, madenciliği bir "keyfiyet" alanı olmaktan çıkarıp "Tanrısal bir sorumluluk" alanına dönüştürmüştür. Kral, madeni işletirken aslında Tanrı'nın mülkünü yönettiği için doğaya karşı sorumlu bir kahya (müdebbir) gibi davranmak zorundaydı. Maden çıkarılmadan önce ve sonra yapılan ritüeller, yer altı güçlerini

teskin etme amacının ötesinde, doğaya verilen zararın manevi kefareti niteliğindedir.

### 2. Klasik Fıkhın Çevresel Çerçevesi

Klasik İslam fıkhı, günümüz çevre ve maden ruhsat rejiminin kavramsal haritasını asırlar öncesinden çizmiştir. Bu çerçeve dört temel kavram üzerine inşa edilmiştir:

- Hima: Kamu yararı için koruma altına alınmış arazilerdir; milli parkların ve sit alanlarının fıkhî öncülüğüdür.
- İhya: "Ölü araziye canlandırma" prensibi olup, emekle mülkiyetin doğuşunu simgeler; ancak bu müdahalenin başkasının hakkını ihlal etmemesi şarttır.
- Dârar: "Lâ darara velâ dirâra" (Zarar vermek de zarara zararlar karşılık vermek de yoktur)<sup>4</sup> uyarınca, kişinin kendi mülkünde dahi başkasına zarar verecek tasarrufu yasaklanmıştır.
- Humus: Bâtın (derin) madenlerin beşte birinin beytül mâle ait olması kuralıdır ki bu, modern devlet hakkının (royalty) fıkhî kökenini teşkil eder.

### 3. Modernite ve Doğanın Metalaşması

Rönesans ve Aydınlanma sonrası modern düşünce, doğayı bir varlık (entity) olmaktan çıkarıp bir kaynak (resource) haline getirmiştir. Bacon'ın doğayı "sırlarını ifşa etmeye zorlanacak bir nesne", Descartes'in ise "ruhsuz bir makine" olarak tanımlaması, Sanayi Devrimi ile birleşerek doğanın hammadde deposu olarak yeniden tanımlanmasına yol açmıştır. Bu anlayışın neticesinde küresel metal cevheri çıkarımı 1970'te 2,7 Gt iken, 2022'de 9,4 Gt'ye ulaşarak yaklaşık 3,5 katlık bir artış göstermiştir.

### 4. Tıp Hukuku Analogisi: Aydınlatılmış Rıza ve Endikasyon

Madencilik faaliyetlerine verilen ÇED izinleri ile insan vücuduna yapılan tıbbi müdahaleler arasında hukuki bir paralellik kurmak mümkündür. Anayasa'nın 17. maddesi uyarınca tıbbi zorunluluklar dışında vücut bütünlüğüne dokunulamaz. Bir cerrahi müdahalenin hukuka uygunluğu için "endikasyon" (tıbbi zorunluluk) ve "aydınlatılmış rıza" şarttır.

Benzer şekilde, doğanın vücut bütünlüğü sayılan ekosistem müdahale (madencilik) ancak kamu yararı (zorunlu-

luk) ve ÇED süreci (teknik aydınlatma) ile meşruiyet kazanır. William Shakespeare'in Venedik Taciri eserindeki Portia'nın hükmü bu sınırı en veciz şekilde ifade eder: "Eti alabilirsin ama bir damla kan akıtmayacaksın".5 ÇED'in işlevi tam da budur; cevheri alırken suyun, toprağın ve havanın korunmasını teminat altına almak.

## 5. Yargısal Denetimde "Eksik İnceleme" Sorunsalı: Danıştay 8. Dairesi İçtihatları

Danıştay 8. Dairesi'nin son yıllardaki kararları (Örn: 2022/7878 E., 2025/3536 E.), "eksik inceleme" gerekçesiyle verilen iptal kararlarında yoğunlaşmaktadır. Mahkeme, idarenin verdiği formel izinlerin (ÇED Olumlu kararı) arkasındaki teknik temelini sorgulamaktadır.

Danıştay, "eksik inceleme" tespitiyle aslında şunu ifade etmektedir: İdare bir izin vermiştir ancak bu iznin dayandığı su bilançosu, toz modellemesi, biyoçeşitlilik envanteri veya kümülatif etki analizi gibi teknik değerlendirmeler yetersizdir. Tıbbi müdahale örneğinde olduğu gibi; hastanın imzaladığı rıza formu (formel izin) mevcut olsa dahi, hekim risk-fayda analizini ve endikasyon belgelemesini doğru yapmamışsa, o rıza hukuken geçersizdir.

Yargı, "doğanın aydınlatılmış rızasını" mümkün kılan teknik gerçekliği (scientific bedrock) aramakta ve bulamadığı her noktada izni iptal etmektedir.

## Sonuç

Madencilik faaliyeti; ancak izin, zorunluluk ve kamu yararı unsurları kümülatif olarak sağlandığında hukuka uygundur. ÇED kararlarının yargısal denetimi, bu şartların sadece kağıt üzerinde değil, teknik ve bilimsel gerçeklik düzleminde sağlanıp sağlanmadığının nihai güvencesidir. Yer kabuğuna dokunulduğu an, sadece bir kaynağa değil, bir anlama da dokunulmaktadır; bu anlam 12.000 yıllık bir hukuk mirasının ve doğa etiğinin sorumluluğunu da beraberinde getirmektedir. ●

## Kaynakça

- Anayasa Mahkemesi ve Danıştay Kararları Veritabanı (2022-2025 İçtihatları).
- Bacon, F. (1620). *Novum Organum*.
- Descartes, R. (1637). *Discourse on the Method*.
- Locke, J. (1689). *Two Treatises of Government*.
- Nature Reviews Earth & Environment. (2025). "Global Metal Ore Extraction Trends: 1970-2022".
- Shakespeare, W. *Merchant of Venice*.
- Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, m. 17 ve m. 56.
- UMREK (Ulusal Maden Kaynak ve Rezerv Raporlama Komisyonu) Kod ve Kılavuzları.

DMT

Engineering  
Performance

## ...Yapabiliriz. Neyi? Madencilik için her şeyi!

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 maliyet -lendirmeye kadar madencilik yaşam döngüsü boyunca tüm teknik hizmet yelpazesinde uzmandır.

### Size şu konularda destek sunuyoruz:

- Keşif ve kaynak/rezerv kestirimi (UMREK, JORC, CIM, SAMREC, ESM, 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 kuruluşu 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 ve finans ve sigorta sektörleri için Değerleme
- Mühendislik Destek Aygıtları (Ancorelog, CoreScan3, Gyromat, Shaft Scanner)

### Sizin için hangi soruları yanıtlayabiliriz?

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

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

# Modern Maden Planlamasında Bütünsel Yaklaşımlar, Teknolojiler ve Zorluklar

## Sean McDonald

Maden Planlama Uzmanı,  
DMT Almanya, Maden & Proses Bölümü

## Julia Ridder

DMT Almanya,  
Maden & Proses Bölümü Şefi

## Dr. Hakan Arden Kahraman

Teknik Müdür, DMT Türkiye  
Hakan.Arden@dm-t-group.com

Madencilik planlaması, teknik, düzenleyici, çevresel ve stratejik hedeflere ve kısıtlamalara uyarken ekonomik değeri en üst düzeyde hedefleyerek kaynakların çıkarılmasını tanımlama ve optimize etme sürecidir. Bir projenin ömrü boyunca madencilik etkinliklerinin nasıl, ne zaman ve nerede gerçekleşmesi gerektiğini belirlemek için yapılandırılmış bir çerçeve sağlar. Son yıllarda bu disiplin belirlemci, statik planlama yaklaşımlarından değişen koşullara devingen olarak yanıt verebilen uyarlanabilir, veri odaklı yöntemlere doğru evrilmiştir. Aşağıda, belirsizlik ve risk, daha esnek ve veritabanlı karar verme yönündeki endüstri eğilimleri modern planlama yaklaşımlarının ayrılmaz bileşenleri olarak incelenmektedir. Özünde, madencilik planlaması cevher çıkarma stratejilerini tanımlar, giderleri, riskleri ve geri kazanımı dengeler ve kısa, orta ve uzun dönemli hedefleri uyumlu duruma getirir. Modern madencilik planlaması, jeoloji, jeoteknik mühendislik, jeo-metalürjik yönler, ekonomi ve çevresel ve sosyal başlıkları içine alarak, operasyonel performans ve proje uygulanabilirliği için merkezi bir öneme yerleştirir. Artan sistem karmaşıklığı ve belirsizlik, entegre ve uyarlanabilir planlama yöntemlerine geçişi tetiklemiştir.

## Maden Planlamasının Mühendislik Çerçevesi

Maden planlaması, bir mineral yatağının ekonomik değerini en yüksek düzeye çıkartarak çok çeşitli fiziksel, operasyonel ve düzenleyici kısıtlamaları sağlayan kapsamlı bir optimizasyon sorunu olarak tanımlanabilir. Ana hedef işlevi genellikle net bugünkü değer (NPV) olarak ifade edilir; bu değer, paranın zaman değerini yakalar ve projenin ömrü boyunca hem gelir üretimini hem de giderleri yansıtır. Sistem, jeolojik blok modeli, şev stabilitesi ya da ocak açıklığı sınırlamaları

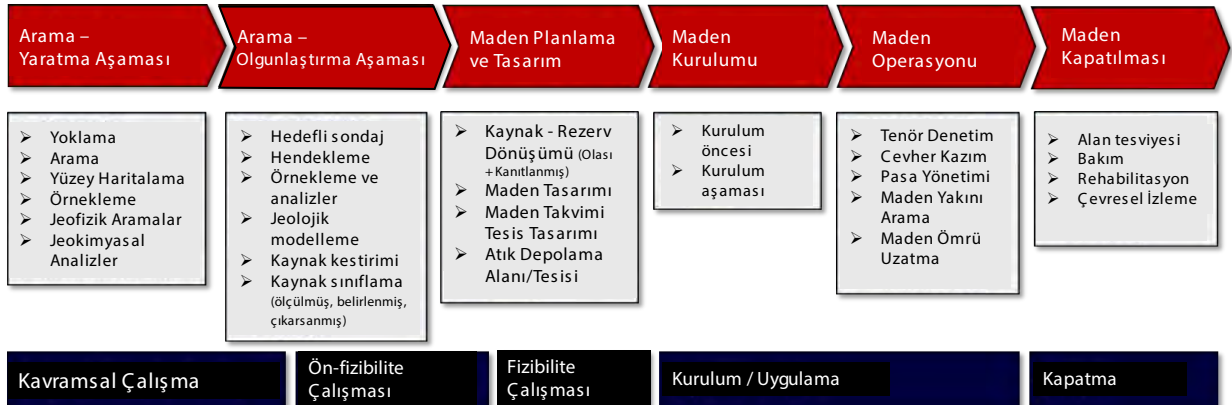
gibi jeoteknik parametreler, jeo-metalürjik alanlar ve ham madde fiyatları ile işletme giderleri gibi ekonomik varsayımları içeren bir dizi girdi setiyle tanımlanır. Karar değişkenleri arasında madencilik yöntemi, çıkarma dizimi ve eşik-kesme tenörü stratejisi seçimi olurken, kısıtlamalar şev stabilitesi gereksinimleri, ekipman kapasiteleri, çevresel sınırlamalar ve düzenleyici çerçevelerden kaynaklanır. Madencilik planlaması, proje yaşam döngüsü boyunca yinelemeli olarak gelişir (bkz. Şekil 1).

Erken aşama planlaması, sınırlı verilere dayanır ve yüksek belirsizlikle tanımlanır. Projeler fizibilite aşamasına ilerledikçe, jeolojik ve finansal modeller daha ayrıntılı ve kararlı duruma gelir. Operasyonlar sırasında planlama dinamikleşir ve varsayımları güncellemek ve doğruluğu artırmak için gerçek zamanlı veriler de kullanılır.

## Kaynak Modellemesi ve Rezerv Dönüştürme

Kaynak modellemesi ve rezerv dönüşümü, jeolojik bilgileri ekonomik olarak çıkarılabilir miktarlara dönüştürür ve maden planlamasının temelini oluşturur. Mineral kaynaklar, sonundaki ekonomik çıkarım için makul beklentilere sahip, ekonomik açıdan ilgilenilen malzemelerdir. Cevher rezervi, Ön Fizibilite ya da Fizibilite düzeyindeki çalışmalar ve değiştirici etkenlerin uygulanmasıyla tanımlanan, "Ölçülmüş" ve/veya "Belirlenmiş" mineral kaynağın "ekonomik olarak" çıkarılabilir bölümüdür (bkz. Şekil 2). Bu tanımlar, CRIRSCO kalıp çatısı altında JORC Kodu, NI 43-101, SAMREC Kodu ve UMREK gibi uluslararası ve ulusal raporlama standartlarıyla uyumludur (CRIRSCO 2024).

Bu nedenle maden planı, yinelemeli bir işlevde kaynaklar ve rezervler arasında bağlantı kurar. Jeolojik blok modelleri, değerlendirmenin temelini oluşturur ve ekonomik değer genellikle Net Eritme Getirisi (NSR) gibi ölçütlere göre belirle-



Şekil 1: Maden yaşam döngüsü

# YER ALTININ AYDINLIK YÜZÜ



nir ve operasyonel sınıflandırma için eşik-kesme tenörüyle desteklenir. Seyreltme, cevher yitimi, jeoteknik kısıtlamalar, işleme verimliliği, yerel ve bölgesel altyapı, piyasa koşulları, çevresel ve sosyal başlıklar, yasal ve resmî düzenlemeler, gider varsayımları ve dolayısıyla kâr projeksiyonları (CRIRSCO 2024) da olmak üzere değişirici etkenler, maden tasarımı ve planlaması yoluyla uygulanır.

Bu girdiler hem teknik hem de ekonomik koşullara bağlı olduğundan, rezerv tahminleri fiyatlardaki, giderlerdeki ve işletme stratejilerindeki değişikliklere karşı duyarlı kalır ve yeni veriler elde edildikçe sürekli olarak iyileştirilmeyi gerektirir.



Şekil 2: Kaynak ve Rezerv Dönüşümü (CRIRSCO, 2024)

## Maden Tasarımı ve Optimizasyon Yöntemleri

Maden tasarımı, kazı çalışmasının fiziksel geometrisini tanımlama sürecidir; optimizasyon ise bu geometrinin belirli kısıtlamalar altında ekonomik getirilerin en yüksek değere ulaşmasını sağlar. Açık ocak madenciliğinde, optimizasyon genellikle Lerchs-Grossmann (LG) algoritması gibi grafik-teorik yaklaşımlarla yapılır (Alford & Whittle, 1986; SME, 2010). Bu yöntem, her bloğa bir değer atar ve öncelik ilişkileri yoluyla şev eğim kısıtlamalarını uygular; sonunda da indirgenmemiş ekonomik değeri en yüksek değere çıkaran ocak kabuğunu belirler. Ortaya çıkan kabuklar genellikle gelir etkenleri kullanılarak irdelenir ve bir dizi iç içe ocak çukuru oluşturulur; bu çukurlar geri itme tasarımı ve aşamalı çıkarımın temelini oluşturur. Bu işlem ayrıca maden ocaklarının iç ve dış yollarının tüm yönlerini, stokların erişimini ve taşınmasını da göz önüne alır.

Yer altı madenciliğinde, havalandırma girdileri de dahil olmak üzere maden erişimi ve altyapı gereksinimleri nedeniyle optimizasyon problemi daha karmaşıktır. Yer altı erişim sistemlerinin tasarımı ve sıralaması, neyin ne zaman çıkarılabileceğini sınırlayabilir. Ocak tasarımı, geliştirme programlarıyla uyumlu kalırken minimum boyutları, zemin desteğini ve seyreltme sınırlarını dengelemelidir. Sonuç olarak, optimizasyon algoritmaları, bu kısıtlamalara uyarken ekonomik değeri en üst düzeye çıkaran ocak geometrileri üretir.

Açık ocak ve yer altı yöntemlerini birleştiren hibrit madencilik sistemleri, ek bir optimizasyon katmanı gerektirir. Yöntemler arasındaki geçiş, fırsat gideri kavramıyla yönetilir;

buna göre, bir bloğun bir yöntemle çıkarılmasının değeri, karşı seçenek bir yöntem kullanılarak elde edilebilecek değere göre ayarlanır. Bu yaklaşım, her bir yöntemin ayrı ayrı optimize edilmesinden çok, genel sistemin optimize edilmesini sağlar.

Madencilik planlaması, optimizasyon sorununa aynı anda zamansal bir boyut kazandırır. Öncelik ve kapasite kısıtlamalarına bağlı olarak, blokların hangi sırayla çıkarılacağını belirlemeyi içerir. Modern planlamalarda, yerel jeolojik koşullar ya da cevhere erişim konusunda yerel düzenleyici kuralların getirdiği kısıtlamalar öngörülerek kısıtlamaya dayalı optimizasyon, çalışma alanlarından ve çalışma alanı dışındaki konulardan elde edilen gerçek zamanlı veri katılımı ve belirsizlik altında simülasyon birleştirilir. Bu da planların hem pratikte uygulanabilir hem de değişen koşullara uyulanabilir olmasını sağlayarak onları sağlam ve güvenilir kılar.

## Operasyonel Planlama ve Kontrol

Operasyonel maden planlaması, stratejik tasarımları farklı zaman ufuklarında uygulanabilir eylemlere dönüştürür.

**Uzun vadeli (stratejik) planlama**, genel çıkarma stratejisini belirler ve yıllık üretim hedeflerini, ekipman ve personel için sermaye donanımını, maden çıkarma stratejisini ve ana madencilik aşamalarının sıralamasını tanımlar. Bu planlar, yeni bilgileri ve değişen ekonomik koşulları yansıtmak ve şirketin pazardaki stratejik konumunu yansıtmak için genellikle yıllık olarak güncellenir.

**Orta vadeli planlama**, bir ile beş yıl arasındaki takvimleri geliştirerek strateji ile uygulama arasındaki boşluğu kapatır. Bu planlama düzeyi, ekipman kullanılabilirliğini, bakım programlarını ve geliştirme gereksinimlerini içerir ve operasyonun uzun vadeli hedeflerle uyumlu kalmasını sağlar.

**Kısa vadeli planlama**, günlük, haftalık ve aylık programların yanı sıra personel, ekipman ve malzeme donanımını da içeren ayrıntılı operasyonel uygulamaya odaklanır. Bu düzeyde, planlama, ekipman arızaları ya da beklenmedik jeolojik koşullar gibi plandan sapmalara hızlı bir şekilde yanıt vermelidir.

Operasyonel denetimin kritik bir bileşeni, planlanan ve gerçekleşen performansı karşılaştıran uzlaştırmadır. Tutarsızlıklar, hata kaynaklarını belirlemek ve gelecekteki planlama doğruluğunu artırmak için analiz edilir. Uzlaştırma süreci, Şekil 3'te gösterildiği gibi, gelecekteki işlemleri optimize etmek için Temel Performans Göstergelerinin (TPG, "Key Performance Indicators, KPI") stratejik olarak ayarlanmasına olanak tanır. TPG, madenden işleme tesisine dek olan değer zinciri boyunca tonaj, kalite ve metal içeriğindeki değişimleri izleyerek operasyonların planlarla ne kadar uyumlu olduğunu ölçerken, aynı zamanda operasyonel verimliliği, envanter doğruluğunu, güvenlik uyumluluğunu ve finansal etkiyi de izler.

# MAPA

## 70 Yıllık Tecrübesiyle Liderlerin Güçlü İş Birlikçisi

Mobil

Mobil Jet



ORAFOL

Sonnenflex

erser

Mobil Ancillaries

EXIDE  
BATTERIES

3M

Henkel

LOCTITE

TEROSON

30'dan fazla markayla iş birliği



Madeni Yağlar



Kişisel Koruyucu Donanımlar



Aküler



Aşındırıcılar



Endüstriyel Bakım Ürünleri



Bantlar

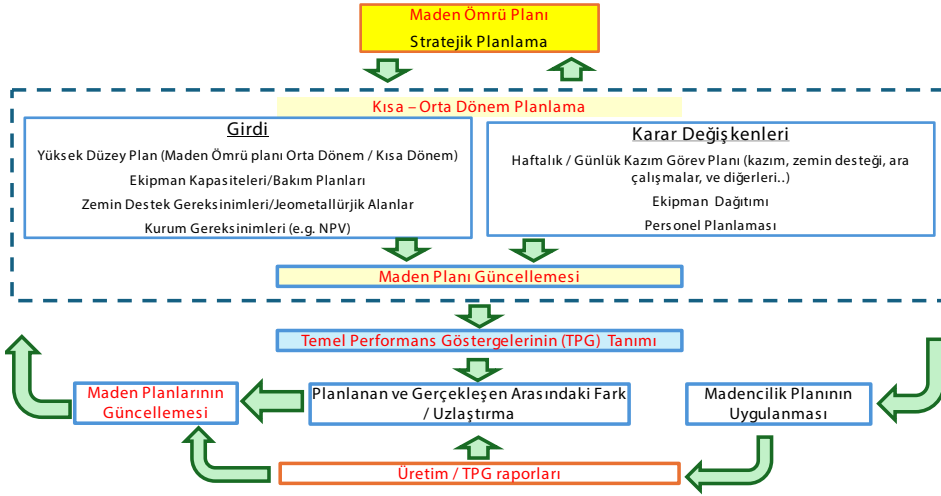
### ADRES

Mustafa Kemal Mh. Dumlupınar Bulvarı No: 266  
Tepe Prime B Blok Daire No: 33 Çankaya / ANKARA

### DEPOLARIMIZ

Ankara, Kayseri, Konya,  
Samsun, Elazığ

mapatr.com  
0850 602 62 72



Şekil 3: Devingen maden planlama akış şeması

## Maden Planlamasında Dijital Katılım ve Risk Katılımlı Dijital Sistemler

Madencilik operasyonlarının artan karmaşıklığı, gerçek zamanlı veri toplama, analiz ve karar verme olanağı sağlayan entegre dijital teknolojilerin benimsenmesini hızlandırmıştır. Modern maden planlama sistemleri, jeolojik modelleme, maden tasarımı, planlama ve operasyonel izlemeyi tek bir ortamda birleştiren birleşik ortamlar olarak uygulanmaktadır. Bu entegrasyon, planlama aşamaları boyunca veri tutarlılığını sağlar ve yeni bilgiler kullanılabilir duruma geldikçe hızlı güncellemeler yapılmasına olanak tanır.

Gerçek zamanlı veri sistemleri bu yaklaşımın merkezindedir. İHA'lar, LiDAR tarama ve IoT tabanlı izleme gibi teknolojiler, topografya, ekipman performansı ve malzeme hareketi de dahil olmak üzere maden koşulları hakkında sürekli güncellemeler sağlar. Bu veri akışları, planlanan ve gerçekleşen performans arasında sürekli bir uyum sağlamayı destekler ve kısa aralıklı operasyonel denetimi olası kılar.

## Risk ve Belirsizlik Yönetimi

Teknolojik ilerlemelere karşın, maden planlaması temel olarak belirsizlikle sınırlı kalmaktadır. Sınırlı yer altı verileri ve cevher kalitesi, geometri ve jeoteknik özelliklerdeki doğal heterojenlikten kaynaklanan jeolojik değişkenlik, baskın risk kaynağını temsil etmektedir. Bu girdilerdeki belirsizlik, tasarım, planlama ve ekonomik modeller boyunca yayılır ve üretim tahminlerini ve proje değerlemesini doğrudan etkiler.

Operasyonel ve ekonomik risklerle, planlama sonuçlarını daha da etkiler. Ekipman performansındaki değişkenlik, planlanmamış arızalar ve hammadde fiyatlarındaki dalgalanmalar planlama ve kazım stratejilerini etkilerken, çevresel ve düzenleyici kısıtlamalar ek tasarım gereksinimleri getirir.

Buna karşılık, sektör uyarlanabilir, risk odaklı planlama yöntemlerine doğru geçiş yapmaktadır. Senaryo tabanlı de-

ğerlendirme, stokastik modelleme ve olasılıksal yaklaşımlar belirsizliği ölçmek ve planlama kararlarının sağlamlığını değerlendirmek için giderek daha fazla kullanılmaktadır. Bu yöntemler, entegre dijital platformlar ve gerçek zamanlı verilerle birlikte, sistem genelinde optimizasyona ve belirsizlik altında dayanıklılığa odaklanan esnek, veri odaklı maden planlamasına doğru bir geçişi desteklemektedir.

## Sonuçlar

Yazarlar ve çalıştıkları şirket, dünyanın çeşitli madencilik bölgelerindeki onlarca yıllık deneyimlerine dayanarak, maden planlamasının karmaşık ve devingen bir disiplin olduğunu, yeni teknolojilere ve yeniliklere erişim yoluyla sürekli olarak geliştiğini ve proje güvenini oluşturmak ve yatırım riskini azaltmak için gerekli olduğunu vurgulamaktadır.

Modern maden planlaması, birden fazla alanı birleşik bir optimizasyon çerçevesine katan son derece gelişmiş bir mühendislik disiplinine dönüşmüştür. Hesaplama gücündeki ve dijital teknolojilerdeki gelişmeler, planlama süreçlerinin doğruluğunu ve verimliliğini önemli ölçüde artırmış olsa da belirsizlik, gider denetimi ve operasyonel karmaşıklık gibi temel zorluklar devam etmektedir. Bu, farklı disiplinlerin tasarım sürecine en erken aşamada katılımıyla aşılabılır, böylece maden planı ve dolayısıyla maden tasarımı, şirketin stratejik kaygılarını önceden ele alacaktır.

Maden planlamasının geleceği, gerçek zamanlı verilerin, gelişmiş optimizasyon tekniklerinin ve otomatik sistemlerin sürekli katılımında yatmaktadır. Tamamen dijital, uyarlanabilir maden planlama ortamlarının standart duruma gelmesi, daha dayanıklı ve verimli operasyonlar sağlaması beklenmektedir. Bununla birlikte, bu sistemlerin başarısı, girdi verilerinin kalitesine ve mühendislerin riskli etkili bir şekilde tanımlama, yorumlama ve yönetme yeteneğine bağlı olacaktır. ●

## Kaynaklar

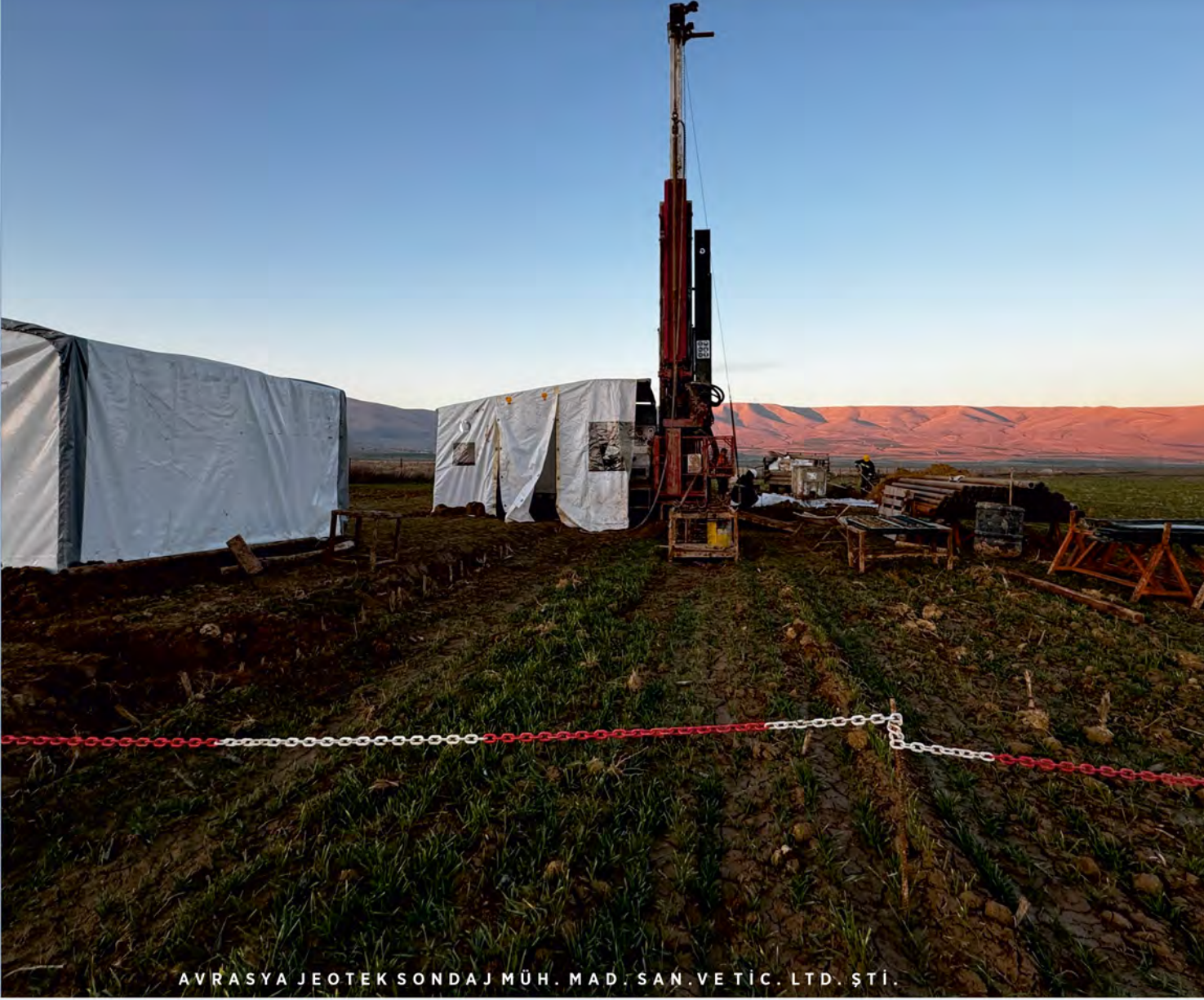
- **Alford, C. G.; Whittle, J. 1986.** *Application of Lerchs-Grossman Pit Optimisation to the Design of Open Pit Mines.* The AusIMM/IE Aust Newman Combined Group, Large Open Pit Mining Conference, October 1986. pp. 201-207
- **CRIRSCO. 2024.** *CRIRSCO Template.* [https://crirSCO.com/wp-content/uploads/woocommerce\\_uploads/2024/06/CRIRSCO\\_International\\_Reporting\\_Template\\_June2024\\_Update\\_Approved\\_for\\_Release\\_20240627-d18515.pdf](https://crirSCO.com/wp-content/uploads/woocommerce_uploads/2024/06/CRIRSCO_International_Reporting_Template_June2024_Update_Approved_for_Release_20240627-d18515.pdf)
- **SME 2010.** *SME Mining Engineering Handbook.* Society for Mining, Metallurgy, and Exploration Inc. 817pp.

# AVRASYA

JEOTEK

## SONDAJ

*Explore with us*



AVRASYA JEOTEK SONDAJ MÜH. MAD. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.

☎ 0312 704 01 25

🌐 [www.avrasyajeotek.com.tr](http://www.avrasyajeotek.com.tr) ✉ [info@avrasyajeotek.com.tr](mailto:info@avrasyajeotek.com.tr)

📍 Ostim OSB Mah. 1151.Sokak No: 78 Yenimahalle ANKARA

# Metamorfizm I, Kristalin Mermerlerin Oluşum Öyküsü (On Beşinci Bölüm)

**Levent Yener**  
Maden Yüksek Mühendisi  
leventyener@gmail.com

Metamorfik süreçler, protolitler olarak bilinen mevcut kayaların, sıcaklık, basınç ve kimyasal ortamdaki değişiklikler yoluyla yeni metamorfik kayalara dönüşmesini içerir. Bu dönüşüm, yeni minerallerin oluşumuna (neokristalizasyon adı verilen bir süreç) veya doku değişikliklerine (yeniden kristalleşme ve foliasyon gibi) yol açabilir. Zamanla, erozyon bu metamorfik kayaları açığa çıkararak çeşitli uygulamalar için değerli kaynaklar haline getirir.

Metamorfik kayalar, dokuları ve mineral bileşimlerine göre sınıflandırılır; kireçtaşından mermer ve şistten arduvaz gibi önemli örnekler verilebilir. Ayrıca gömülme, dokanak ve bölgesel metamorfizm gibi metamorfik ortamlarda birçok mineral yatakları oluşabilir. Talk, grafit ve kyanit gibi minerallerin varlığı, genellikle oluştukları metamorfik koşulların bir göstergesidir.

Metamorfik süreçlerin ve levha tektoniğinin jeolojik dinamiklerinin incelenmesiyle, bu dönüşümler sonucu ortaya çıkan toplumlar genelinde önemli ekonomik ve kültürel değere sahip olan doğal kaynaklar ortaya çıkarılır. Bu süreçleri anlamak, Dünya'nın jeolojik tarihine dair içgörüler sağlar ve inşaat, sanat ve teknoloji de dahil olmak üzere çeşitli endüstrilere katkıda bulunur.

Yunanca kökenli "metamorfizm" kelimesi, "şekil değiştirme süreci" anlamındadır. Mevcut tortul veya magmatik kayalar, Dünya'nın çeşitli derinliklerinde ortamlarının sıcaklığı ve basıncı arttıkça katı halde metamorfik kayalara dönüşür. Meydana gelen çok sayıda dönüşüm, topluca metamorfik süreçler olarak adlandırılır.

Her metamorfik süreç, ya yeni minerallerin oluşumuyla (neokristalizasyon) ya da metamorfik kayada yeni bir dokunun oluşumuyla ilgilidir. Yeni doku, mevcut minerallerin boyutunda bir artış ve şeklinde bir değişiklik (yeniden kristalizasyon) olabilir. Yeni doku ayrıca, uzun ve yassı minerallerin paralel bir yönelim aldığı bir "foliasyon" gelişimini de içerebilir. Bu genel süreçler, metamorfik dönüşüm esnasında meydana gelen spesifik kimyasal ve mekanik değişikliklere bağlı olarak daha da alt bölümlere ayrılır. Uzun süreli erozyon, metamorfik kayaları Dünya yüzeyinde açığa çıkarabilir; yüzey metamorfik kayaları, yeni mineralleri veya yeni dokularının sonucu olarak kayaların sahip olduğu fiziksel özellikler nedeniyle genellikle değerli kaynaklardır.

## Metamorfizmin Etkenleri

Metamorfizm kelimesinin tam anlamıyla bir kayacın geçirdiği "şekil değişikliği" anlamına gelir. Daha açık bir ifadeyle,

metamorfizm, magmatik ve tortul kayaların, aşağıdaki etkenlerden veya değişkenlerden bir veya daha fazlasının etkisiyle mineralojik, dokusal ve bazen de kimyasal olarak değiştiği bir süreçtir: artan sıcaklık, artan basınç ve kimyasal olarak aktif sıvılar.

Pelitik şistler, metamorfik koşullar arttıkça meydana gelen geniş mineralojik ve dokusal değişimleri ölçmek ve korumak için en iyi kayac türlerinden biri olarak kabul edilir. Metamorfizmin hangi koşullar altında gerçekleştiğini anlamının en kolay yolu, genellikle metamorfik olarak kabul edilmeyen koşulları dışlamaktır. Yeryüzünde veya yüzeye yakın yerlerde, tortul kayalar, nispeten düşük basınç ve sıcaklıklarda (200 santigrat derecenin altında) önceden var olan kayaların fiziksel veya kimyasal olarak parçalanmasından oluşur.

Metamorfizmin tüm etkenleri, bölgesel olarak metamorfoza uğramış kayaların kendine özgü dokularını ve minerallerini oluşturmak için birlikte çalışsa da her birinin kendine özgü veya ayırt edici bir rolü vardır. Sıcaklık, metamorfizmde en önemli faktör olarak kabul edilir. Bu, yeniden kristalleşme ve yeni mineral oluşumunun temel nedenidir. Metamorfik kayaları etkileyen iki tür basınç vardır. Üstteki malzemenin neden olduğu ve kayacı her taraftan eşit şekilde etkileyen basınca sınırlayıcı basınç denir. Yönlendirilmiş basınç olarak adlandırılan ek bir basınç ise genellikle güçlü yatay kuvvetlerden kaynaklanır. Sınırlayıcı basıncın metamorfik dokular üzerinde belirgin bir etkisi yokken, yönlendirilmiş basınçlar, metamorfoza uğramış kayac türlerinin kendine özgü dokular geliştirmesinin başlıca nedeni olarak kabul edilir.

Kimyasal olarak aktif sıvılar önemlidir çünkü hem kimyasal bileşenler için bir taşınma ortamı hem de metamorfizm esnasında kimyasal reaksiyonları kolaylaştırıcı rol oynarlar. Metamorfik koşulların etkisi arttıkça, sıvılar, aynı anda kayalardan dışarı atılsalar bile, metamorfik reaksiyonlara yardımcı olmada önemli rol oynar. Çoğu metamorfik kayac, elde edilen en yüksek koşulları temsil eden mineral topluluklarını korur. Metamorfik koşullar azalmaya başladığında, yeterli sıvı genellikle mevcut olmadığında, reaksiyonlar çok yavaş gerçekleşir. Eğer metamorfizm, su, karbondioksit ve diğer sıvılar dışında önemli miktarda bileşen eklenmesi ve kaybını içeriyorsa, bu sürece metasomatizma denir. Örneğin, bir kayanın sodyum içeriği metamorfizm esnasında belirgin şekilde artarsa, buna sodyum metasomatizması denir.

# ORMAN İZİNİ BEKLEMEDEN SON!

ANT 10 El Tipi Karotlu Sondaj Makinesi,  
sahalara özgürlük getiriyor.



Artık doğaya zarar vermeden, orman izni beklemeden sahada sondaj yapmak mümkün!

Ruhsatlı ya da ruhsatsız her alanda, doğanın bütünlüğünü koruyarak çalışır.



ANT 10 ile Sondaj Artık Daha Hızlı, Daha Güvenli, Daha Yerli..



Sahada minimum iz, maksimum performans.

Hafif yapısı sayesinde pick-up ya da traktörle kolayca taşınır.



- ✓ Hq 100m/ NQ 200m / BQ 300m delgi kapasitesi
- ✓ Yüksek hızlı delgi performansı ile zamandan kazandırır
- ✓ %100 yerli ve milli üretim
- ✓ Tasarım ve mühendisliği tamamen Anatolia Sondaj'a ait

ANT10 El Tipi Karotlu Sondaj Makinesi, doğa dostu yaklaşımı, taşınabilir yapısı ve güçlü mühendisliğiyle sahada yeni bir çağ başlatıyor.



**ANATOLIA  
SONDAJ**

MERKEZ : Saray Mahallesi 123. Cadde No:7/A Kahramankazan / ANKARA

ŞUBE : Kılıçdede Mahallesi Kastamonu Sokak No:6 İlkadım / SAMSUN

[www.anatoliasondaj.com](http://www.anatoliasondaj.com) [info@anatoliasondaj.com](mailto:info@anatoliasondaj.com)

AYRINTILI BİLGİ İÇİN

444 5 903

## Metamorfizm Türleri

Metamorfizm kategorileri konusunda bir fikir birliği olmasına rağmen, bazıları diğerlerinden daha genel olarak kabul görmektedir. Bölgesel, Dokanak (Temas) ve Kataklastik (Dinamik) olmak üzere üç ana tür vardır. Şok, Gömülme, Deniz Tabanaltı ve Hidrotermal Metamorfizm, metamorfizmin diğer çeşitleridir. Jeologlar çeşitli metamorfizm türleri tanırlar, ancak bunlardan birisi, Bölgesel Metamorfizm özellikle baskındır.

Bölgesel metamorfizm, yeni dağların oluştuğu geniş alanlarda derinlikte gerçekleşir. Bölgesel metamorfizmin açığa çıktığı en bariz yerler, kıtalar içindeki geniş, nispeten düz bölgeler olan kalkanlarda bulunur; burada tortul kayaç tabakası sıyrılmış ve derinlemesine aşınmış eski dağ kuşakları ile bölgesel metamorfoza uğramış, karmaşık bir şekilde kıvrılmış ve magmatik kayaçlarla karışmış geniş alanlar ortaya çıkar. Daha yaşlı, aşınmış dağ kuşaklarının çekirdekleri de genellikle çok eskiden bölgesel metamorfoza uğramış kayaçların yüzeylerini ortaya çıkarır. Bölgesel metamorfizme uğramış kayaçların tipik olarak kapladığı binlerce kilometrekareye karşılık, tek tek dokanak metamorfik birikintileri nadiren birkaç kilometrekareden daha geniştir.

## Mineralojik Değişim Bölgeleri

Bir kayaç türünün bölgesel ölçekte metamorfizm koşulları değiştiğinde, farklı ilerleyici değişime uğrayabileceğini gösteren ilk çalışma, 19. yüzyılın sonlarına doğru İskoçya'nın Aberdeen'in güneybatısındaki Highlands bölgesinde İngiliz jeolog George Barrow tarafından yapılmıştır. Çalışmaları, pelitik şistlerin ve gnaysların her biri üç temel mineralden biriyle temsil edilen üç ayrı mineralojik bölge içerdiğini gösterdi: Staurolit, kyanit ve sillimanit. Barrow, gözlemlenen zonlanmanın kontrol edici etkeninin artan sıcaklık olduğunu öne sürdü. Barrow ve diğer jeologların daha sonraki çalışmaları bu hipotezi doğruladı ve haritalamayı tüm Highlands bölgesine genişleterek, daha düşük metamorfik koşullarda oluşan ek mineral bölgelerini ortaya çıkardı.

En düşükten en yüksek sıcaklıklara doğru, çeşitli mineralojik bölgeler belirlendi. Klorit bölgesinde, genellikle kuvars, klorit ve muskovit içeren arduvazlar, fillitler ve mika şistler bulunur. Biotit bölgesinde, mika şistler, klorit, muskovit, kuvars ve albit ile birlikte biyotitin ortaya çıkmasıyla karakterize edilir. Biotit, daha yüksek bölgelerin her birinde bulunur. Klorit ve biyotit bölgelerinin sınırını işaretleyen çizgiye biyotit izogradı denir. (İzograd, metamorfik bölgeye özgü temel indeks mineralinin ilk ortaya çıkışını işaretleyen bir çizgidir.) Almandin (granat) zonunda, mika şistleri, kuvars, muskovit, biyotit ve sodyumca zengin plagioklaz ile ilişkili almandin varlığıyla karakterize edilir. Granat ilk olarak almandin izogradı boyunca ortaya çıkar ve tüm üst zonlarda bulunur. Staurolit zonunda, mika şistleri tipik olarak kuvars, muskovit, biyotit, almandin, staurolit ve plagioklaz içerir. Kyanit zonunda, mika şistleri ve gnayslar kuvars,

muskovit, biyotit, almandin, kyanit ve plagioklaz içerir. Staurolit bu zonda artık kararlı değildir. Sillimanit zonunda, mika şistleri ve gnayslar kuvars, muskovit, biyotit, almandin, sillimanit ve plagioklaz ile karakterize edilir. Sillimanit, kyanitin yerini alarak oluşur. Aynı zamanda **Barrovian Zonları** olarak da adlandırılan bu zonlar dünya çapında tanınır.

## Yeniden Kristalleşme (Neokristalizasyon)

Mevcut bir magmatik veya tortul kayaç (protolit olarak adlandırılır) üzerindeki basınç ve sıcaklık arttıkça, eski mineraller kararsız hale gelir ve yeni mineraller oluşturmak üzere yeniden birleşecek kimyasal bileşenlerine ayrışır, örneğin, H<sub>2</sub>O ve CO<sub>2</sub> gibi bazı kimyasallar, metamorfik sıcaklıklarda gaz durumuna geçer. Bu gazlar, çatlaklarda ve minerallerin tek tek taneleri arasındaki sınırlarda bir buhar oluşturarak dolaşır. Gazların kazanılması ve kaybedilmesi, metamorfizm esnasında gerçekleşen kimyasal yeniden yapılanmanın bir parçasıdır. Gazlar, bu tür kayaçları Dünya yüzeyinde açığa çıkaran uzun soğuma ve erozyon döneminde kaçınılmaz olarak kayacı terk eder.

Yeniden kristalleşme süreci genellikle kimyasal bir reaksiyon olarak ifade edilir. Protolit (mevcut kayaç) mineralleri, reaksiyonun sol tarafında gösterilen reaktiflerdir ve oluşan yeni metamorfik mineraller ise sağ tarafta listelenen ürünlerdir. Reaksiyonlar genellikle ayrılmış bulunan kimyasalları üretir ve/veya tüketir. Bu reaksiyonlar üç safhada gerçekleşir: önce kayaç değişimi, sonra mineral değişimi ve üçüncü olarak kimyasal yeniden birleşme.

Örnek olarak, sanal reaksiyonun üç bölümüne bakalım. Reaksiyon (a), genellikle çakmaktaşı nodülleri şeklinde silika içeren dolomit adı verilen tortul kayanın (protolit) mermer adı verilen metamorfik kayaca dönüşümünü gösterir. Reaksiyon (b), minerallerin dönüşümüne ve tremolit adı verilen metamorfik mineralin oluşumuna odaklanan reaksiyondur; burada başlangıçtaki gaz su, sondaki gaz ise karbondioksittir. Reaksiyon (c), bireysel kimyasal bileşenlerin nasıl yeniden birleştiğini, dönüşüm sırasında genellikle mineral halinden buhar haline nasıl geçtiklerini gösterir.

Herhangi bir kimyasal reaksiyonda olduğu gibi, reaksiyonun gerçekleşebilmesi için belirli sıcaklık ve basınç koşullarının mevcut olması gerekir. İlgili her metamorfik mineral, Dünya'da belirli bir sıcaklık ve basınç bölgesinde oluşur. Bir metamorfik mineralin veya mineral grubunun oluşacağı kesin sıcaklık ve basınç koşulları laboratuvar deneyleriyle belirlenebilir; jeologlar daha sonra bu minerallerin jeolojik ortamda bulunduğu her durumda benzer koşulların mevcut olması gerektiği sonucuna varır. Belirli bir metamorfik mineralin oluşumu için gerekli jeolojik ortam genellikle levha tektoniği hareketleri tarafından kontrol edilir. Metamorfik kaynak aramaları, oluşumları için uygun sıcaklık-basınç ortamlarına karşılık gelen belirli tektonik bölgelere yöneliktir.

# TÜRKİYE'NİN ALTIN ÜRETİMİNDEKİ YENİ GÜCÜ



# TÜMAD

MADENCİLİK SANAYİ VE TİCARET A.Ş.

[www.tumad.com.tr](http://www.tumad.com.tr)

Metamorfik minerallerin oluşum yerini kontrol eden, belirli basınç ve sıcaklık koşullarına sahip üç tektonik ortam vardır. **Gömülme Metamorfizmi**, iki levhanın birleştiği ve bir levhanın aktif olarak dalma hareketi yaptığı yerlerde oluşan yüksek basınç ve düşük sıcaklık ortamından kaynaklanır. **Dokanak (Temas) Metamorfizmi**, gömülme metamorfizmi bölgesinden biraz daha iç kesimlerde oluşan yüksek sıcaklık, düşük basınç ortamıdır. Temas metamorfizmi, bir levhanın dalma hareketi sırasında oluşan magmanın üstteki levhaya yükselmesi ve sıgı magmatik plütonlar olarak katılması sonucu oluşur. Üçüncü tektonik ortam, genellikle **Dinamo-termal Metamorfizm** olarak adlandırılır ve orta derecede yüksek basınç ve sıcaklıklara karşılık gelen bölgesel metamorfizmdir. Bölgesel metamorfizm, temas metamorfizmi alanının geniş çaplı erozyonunun, Dünya kabuğunun daha derin bölgelerini açığa çıkarmasından sonra gözlemlenir.

### Kayaç Dokusu ve Bileşimi

Metamorfizm, magmatik veya tortul kayaçların artan sıcaklık, basınç ve kimyasal olarak aktif sıvıların birleşimine tepki olarak değişime uğradığı bir süreçtir. Birkaç metamorfizm türü bilinmektedir, ancak bölgesel metamorfizm en yaygın olanıdır. Magmatik kayaçlarla ilişkili bölgesel metamorfoza uğramış kayaçlar, kıtaların yaklaşık %85'ini oluşturmaktadır. Bölgesel metamorfoza uğramış kayaçları tanımlamak ve oluşum süreçlerini anlamak için, bu kayaçların iki özelliğini anlamak gerekir: doku ve bileşim. Doku, bir kayaçtaki kristallerin veya parçacıkların boyutunu, şeklini ve düzenini ifade eder. Bileşim ise bir kayaçta bulunan mineralleri ifade eder.

Sıcaklık ve basıncın doku ve bileşim üzerindeki etkisi sıvılar tarafından desteklenir. Sıvılar, kimyasal bileşenleri taşır ve kayaçlarda meydana gelen kimyasal reaksiyonları kolaylaştırır. Metamorfik koşullar arttıkça, sıvılar mevcutsa metamorfik reaksiyonlar kolayca meydana gelir; ancak, yeniden kristalleşme açık alanları azalttıkça sıvılar kademeli olarak uzaklaşır. Metamorfizma esnasında meydana gelen kimyasal reaksiyonların çoğu su veya karbondioksit kaybıyla sonuçlanır. Sıvılar ortadan kalktıktan ve sıcaklıklar ve basınçlar düştükten sonra, reaksiyonlar genellikle çok yavaş gerçekleşir. Bu nedenle, çoğu metamorfik kayaçta, yeterli sıvının hala mevcut olduğu bir denge durumunda, korunan mineraller, ulaşılan en yüksek sıcaklık ve basınçları temsil edenlerdir.

Bölgesel olarak metamorfoza uğramış kayalar, büyük ölçüde yüksek sıcaklıklarla birlikte iki tür basıncın rolü nedeniyle karakteristik olarak belirgin dokular geliştirir: bir kayacın üzerindeki malzemenin ağırlığından kaynaklanan kuvvetle güçlü yönlendirilmiş basınç veya dağ oluşum süreçleri tarafından oluşturulan yatay bir kuvvetle yönlendirilmiş basınç.

### Yapraklanma, Şistozite ve Gnaysik Doku

Metamorfizma türlerinin en yaygın olanı bölgesel metamorfizmadır. Bölgesel metamorfizma, dağ kuşaklarının

oluşumu sırasında köklerinde meydana gelir. Binlerce kilometrekarelik bir alanı kapsayabilir. Sıcaklık ve yönlendirilmiş basınç, bu metamorfizma türüne özgü yeni mineral topluluklarının ve dokularının oluşmasında kritik etkenlerdir. Bölgesel olarak metamorfoza uğramış kayaçlardaki en belirleyici özellik, levha ve uzunlamasına minerallerin tercih edilen bir yönelim geliştirmesiyle oluşan düzlemsel bir dokudur. Bu düzlemsel doku veya foliasyon, genellikle yalnızca yönlendirilmiş basıncın varlığında ve ona dik bir yönelimde oluşur. Yönlendirilmiş basınç, bazı kayaçlara doğrusal bir doku da kazandırabilir. Bu doğrusallık, uzunlamasına minerallerin veya mineral gruplarının yeniden kristalleşmesi, tercih edilen bir yöne deforme olması veya her ikisi nedeniyle gelişebilir. Doğrusallıklar, iki düzlemsel dokunun kesiştiği yerlerde de gelişebilir. Tüm farklı kayaç türleri arasında, şeyller ve diğer ince taneli kayaçlar, artan metamorfizma koşullarına en duyarlı olanlardır ve metamorfik koşullar arttıkça belirgin dokusal değişiklikler gösterirler. Bölgesel metamorfoza uğramış tüm kayaçlar foliasyon veya lineasyon geliştirmez; birçok kayaç türü, en düşükten en yüksek metamorfizma koşullarına kadar çok az dokusal değişim gösterir.

Bölgesel metamorfizmin en düşük derecelerinde ve arduvazda nüfuz edici doku geliştikçe, çok ince taneli mika mineralleri tercih edilen bir yönde büyümeye başlar ve böylece arduvazın kolayca çatlamasına neden olan zayıflık düzlemleri oluşturur. Biraz daha yüksek metamorfik koşullarda, mika mineralleri oluşmaya devam eder. Kayaç genellikle belirgin bir parlaklık kazanır, ancak tek tek mineral taneleri çıplak gözle görülemeyecek kadar küçüktür. Mineraller belirgin hale gelir. Bu dokuya şistlik denir ve kayacın kendisine şist adı verilir. Metamorfizma koşulları çok yüksek seviyelere yaklaştıkça, mika mineralleri parçalanarak levha şeklinde olmayan diğer mineralleri oluşturmaya başlar ve kayaç, foliasyon yüzeyleri boyunca ayrılma özelliğini kaybetmeye başlar. Kayaçlar metamorfoza uğradığında, ince taneli bir kayaçta andaluzit, granat ve kordiyerit gibi minerallerin çok büyük kristalleri gelişebilir. Bu büyük kristaller porfiroblastik bir doku oluşturur ve kendilerine porfiroblast denir. Bununla birlikte, açık ve koyu minerallerin alternatif bantlar halinde ayrılma eğiliminde olması nedeniyle yeni bir foliasyon türü gelişir. Bu bantlı doku, gnays adı verilen kayaların karakteristik özelliğidir ve dokuya gnays denir. Daha da yüksek koşullarda, kayaçlar anateksis adı verilen bir süreçte erimeye başlar. Anateksis, metamorfizma ve magmatik süreçler arasındaki arayüzde olduğu düşünülen koşullarda meydana gelir.

### Yapı ve İnşaatta Uygulamalar

Çoğu durumda metamorfik mineral ve kayaç malzemelerin dokuları kullanım alanlarında hiçbir rol oynamaz. Dikkat çekici bir istisna arduvazdır. Metamorfik süreçler bu çok ince taneli kayaca ince, pürüzsüz yüzeyler boyunca kolayca ayrılma, güçlü bir yarılma özelliği kazandırır. Tane boyutu,

**“MADENCİLİKTE  
ZİRVEYE ULAŞMANIN  
YOLU ÖNCE  
DERİNLİKLERİNİ  
KEŞFEKMEKTİR”**



Karotlu Maden Sondajı



Jeoteknik Sondajlar



Sondaj Danışmanlık



Jeolojik Raporlama

# EVEREST

Ankara / Türkiye  
Astana / Kazakistan

[www.everestsondaj.com.tr](http://www.everestsondaj.com.tr)

yarılma ve mukavemetin birleşimi, arduvazı çatı kiremitleri, döşeme taşları, elektrik panelleri, şömine rafları, kara tahratlar, mezar odaları ve bilardo masaları dahil olmak üzere bir dizi üründe kullanışlı hale getirir. Ancak diğer metamorfik kayaların çoğunda, kayaları yapısal olarak zayıf kılan ve kullanışlılıklarını sınırlayan foliasyonlar veya diğer dokusal özellikler bulunur.

Bununla birlikte, bazı durumlarda metamorfik kayalar, belirgin foliasyonlara sahip olmamaları veya zayıflık düzlemleri boyunca kolayca kırılmamaları nedeniyle kullanışlıdır. Bunlar genellikle kütleli olmaları (dokusal olarak indüklenen zayıflık düzlemlerine sahip olmamaları) ve çok büyük bloklar halinde kesilebilmeleri nedeniyle değerlidir. Birçok kuvarsit ve gnays da yüksek iç mukavemetleri ve nispeten kimyasal inertlikleri nedeniyle boyut taşı veya agrağa olarak kullanılacak kadar kütleli olma eğilimindedir. Bazı gnayslar, karmaşık desenleri nedeniyle dekoratif taş olarak değerlidir.

Doğrudan kullanımın yanı sıra, dağlık veya tepelik bölgelerde, zayıf, yoğun foliasyonlu metamorfik kayaların bulunduğu yerlerde inşaat yapıldığında sorunlar ortaya çıkabilir. Yol veya demiryolu kesimleri, bu kesimlere doğru eğimli foliasyonlardan kazıldığında, kayaç kaymaları muhtemeldir. Bazı durumlarda yollar yeniden konumlandırılabilir veya mümkün değilse, kaymaya eğilimli yamaçlar değiştirilebilir, kaymaya eğilimli yüzeyler sabitlenebilir ve ankrajlanabilir veya kaldırılabilir.

Metamorfik alanlarda binaların inşası da dikkatli bir değerlendirmeye gerektirir. Zayıf tabakaların yamaçlara paralel uzandığı yerlerde, yapıların ek ağırlığının ve çimlerin için suyun ve yüzey akışından kaynaklanan suyun kayaç kaymalarına veya diğer yamaç dengesizliği biçimlerine neden olup olmayacağı belirlenmelidir. Eğer öyleyse, bu alanların potansiyel olarak tehlikeli olduğunu belirtmek için arazi kullanım planları ve imar kısıtlamaları benimsenmelidir.

Bölgesel olarak metamorfoza uğramış kayalar, inşaatla ilgili avantajlar sağlarken, aynı zamanda bazı mühendislik sorunları da ortaya çıkarır. New York City'deki Manhattan adasının silüetine göz atıldığında, en büyük gökdelenlerin adanın birkaç bölgesinde sınırlı olduğu ve çok daha kısa binaların geniş alanlarıyla çevrili olduğu görülmektedir. Empire State Binası gibi binaların sadece belirli bölgelerde bulunmasının nedeni, yüzeyde veya yüzeye yakın yerlerde bulunan yapısal olarak güçlü bölgesel metamorfoza uğramış kayaların üzerine doğrudan oturmalarıdır. Adanın diğer bölgelerinde bu kayalar çok derine gömülmüş olup, üzerindeki tortullar daha büyük yapıları destekleyemeyecek kadar zayıftır. Diğer durumlarda, tepelik veya dağlık bölgelerdeki yamaçlara paralel eğimli tabakalanmalar, özellikle yol, maden veya baraj inşaatı araziye değiştirdiğinde, kaymaya ve büyük kaya kaymalarına neden olabilecek

potansiyel kayma düzlemlerini temsil eder. Tabakalanmaların yeterince dikkate alınmadığı alanlarda, onarım maliyetleri ağır olur ve/veya büyük can kayıplarına yol açabilir. Tabakalanmaların potansiyel sorunlar oluşturduğu alanlarda inşaat yapıldığında özel teknikler ve kısıtlayıcı önlemler uygulanmalıdır.

## Türkiye'de Metamorfik Masifler

Türkiye tektonik birliklerinin Geç-Kambriyen dönemi sonrası evrimi, Gondwana kökenli kıtasal blokların Laurasia'ya ardışık olarak katılması olarak tanımlanabilir. Bu süreç, güneyde yeni okyanus havzalarının açılmasını ve kuzeyde kıvrım havzalarının kapanmasını içeriyordu. Doğu Akdeniz'de, doğu-batı yönlü Alpin kenet bölgeleri, kuzeyde İzmir-Ankara-Erzincan Kenet Bölgesi (IAES) ve güneyde Bitlis-Zagros Kenet Bölgesi (BZSZ), sırasıyla Neotetis'in kuzey ve güney kollarına karşılık gelir ve Anadolu'yu kuzeyden güneye üç tektonik birime ayırır: Pontidler, Anadolu-Toroslar ve Arap Plakası. Bununla birlikte, iyi belgelenmiş Neotetis'in aksine, Türkiye'de Paleotetis kenetinin olası konumu veya varlığı uzun zamandır tartışma konusu olmaktadır.

Anadolu-Toros Bloğu kuzeyde İzmir-Ankara-Erzincan kenet hattı ve güneyde Bitlis-Zagros kenet hattı ile sınırlıdır. Geç Paleozoyik döneme kadar, İzmir-Ankara-Erzincan kenet hattı bölgesinin güneyindeki tüm mevcut tektonik birimlerin, örneğin Anadolu-Toros Bloğu ve Arap Levhası'nın, Gondwana'nın kuzey kenarının bir parçasını oluşturduğu ve günümüz Arabistan'ına yakın bir konumda olduğu genel olarak kabul edilmektedir. Anadolu-Toros Bloğu, Triyas döneminde Neotetis'in güney kolunun açılmasıyla Gondwana'dan ayrılmış ve Erken Senozoyik dönemde Neotetis'in kuzey kolunun kapanması sonucu Pontidler ile çarpışmıştır. Anadolu-Toros Bloğu'nun güney kısmı, Toroslar olarak adlandırılan, Kambriyen-Eosen denizel tortullarla kaplı bir İnfra-Kambriyen temelden oluşmaktadır.

Bununla birlikte, Toros Dağları'nın metamorfik eşdeğerleri olan Anadolu Dağları, Alp orojenisine dahil olmuş ve Geç Kretase'den Erken Senozoyik'e kadar kapsamlı deformasyon ve metamorfoza uğramıştır. Batı Anadolu'da, Anadolu-Toros Bloğu'nun kuzey kısmı, kuzeyden güneye doğru, her biri farklı tip ve yaşlardaki Alpin metamorfizmasıyla karakterize edilen çeşitli tektonik bölgelere ayrılmıştır: Tavşanlı Bölgesi, Afyon Bölgesi ve Menderes Bölgesi. Tavşanlı Zonu, Geç Kretase döneminde yüksek basınç, düşük sıcaklık metamorfizması ve deformasyona uğramış iken (yaklaşık 80 milyon yıl önce); Afyon Zonu ve Likya Örtüsü'ndeki mavi şist fasiyesi metamorfizmi daha sonra, Kretase-Tersiyer sınırında meydana gelmiştir. Menderes Masifi'ndeki metamorfizm Barrovian tipindedir ve Eosen döneminde gerçekleşmiştir.

Kuzey Türkiye'deki Pontidler, üç tektonik birimden oluşmaktadır: Istranca Masifi, İstanbul Zonu ve Sakarya Zonu).

Dimin

# ÖNCELİĞİMİZ İŞ GÜVENLİĞİ!

Çalışanlarımızın can güvenliği her zaman önceliğimizdir.  
Mutlu ve sağlıklı çalışan politikamız sayesinde, geleceğe güvenle bakıyoruz.



[www.dimin.com.tr](http://www.dimin.com.tr)

Ege Plaza İş Merkezi Konya Yolu Mevlana Bulvarı No:182 Kat:21/95 Çankaya/ANKARA



(+90) 312 909 11 21



info@dimin.com.tr



/dimin-madencilik

Bu birimler, Karbonifer döneminde Laurasia'ya eklenen Gondwana kökenli blokları temsil etmektedir. Pontidlerin Sakarya Zonu, karmaşık tektonotermal geçmişe sahip Üst Jura öncesi bir temel ve Üst Jura'dan Kretase'ye kadar uzanan tortul ve volkanik örtü ile karakterize edilir. Temel serisinde belirlenen Geç Triyas (203–215 Ma) eklogit-mavi şist ve Jura magmatik kayalar ve bunlarla ilişkili yüksek sıcaklık/düşük basınçlı metamorfik kayalar (yaklaşık 175–160 Ma), Tetis Okyanusu'nun Laurasia'nın güney kenarının altına epizodik olarak kuzeye doğru dalmasına atfedilir.

Ayrıca, Sakarya bölgesinde Karbonifer'den Permien'e kadar uzanan metamorfik kayalar ve bunlarla ilişkili magmatik yay plütonları, parçalanmış tektonik dilimler veya okton temellerin altında seriler halinde belirgin şekilde gözlenmektedir. Sakarya bölgesinin batı kesimlerinde Kazdağı ve Uludağ masiflerin metamorfik kayaları, Alpin dönemin yüksek sıcaklık olayının tamamen etkisi altında kalırken, orta ve doğu Pontidlerde Pulur, Kurtoğlu ve Narlık-Karadağ metamorfik kayaları Geç Paleozoik tektonotermal kayıtlarını korumuştur. Hem yüksek dereceli metamorfizm hem de plütonizm, Orta Avrupa'dan Kafkasya'ya uzanan Variskan kuşağının tümünü etkilemiştir.

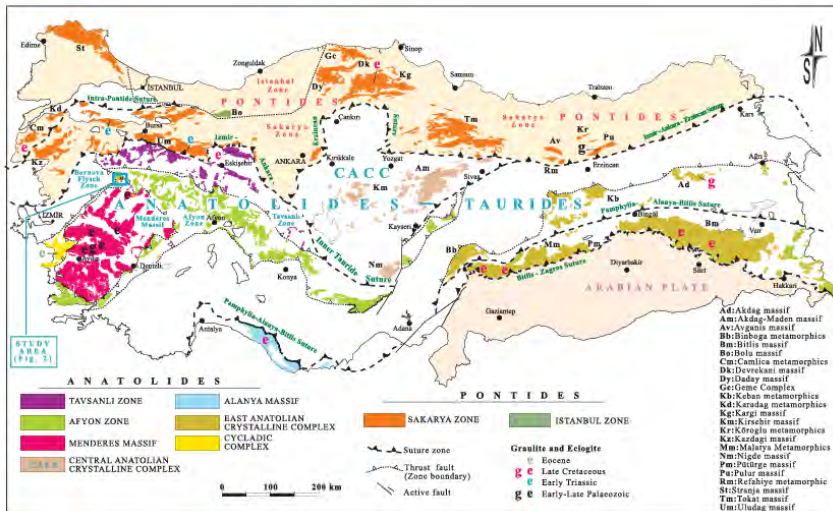
Masif, stratigrafik olarak iki veya daha fazla karmaşık metamorfik ve magmatik serilerin bulunduğu, genellikle en az birkaç km eninde ve boyunda olan birimlere denir. Topografik ve yapısal olarak orojenik kuşakta etrafındaki kayalara göre daha yüksek topografya ve sert görünüşleriyle dikkati çeker. Masiflerin çoğunluğu her derecede (yüksek, orta, düşük, çok düşük derecede) metamorfizmaya uğramıştır, bazıları ise yalnızca düşük veya çok düşük derecede metamorfizma geçirmiştir. Büyük alan kaplayan masiflerde, yüksek dereceli metamorfizma geçirmiş kayaların (gnays, migmatit, amfibolit, vb) oluşturduğu bir çekirdek ile, daha düşük derecede metamorfizma geçirmiş kayalardan (şist, mermer, fillit gibi) oluşan örtü veya kılıf bulunur.

Ülke genelindeki en önemli kristalin masifler şunlardır: (Bkz Harita) (Ad Akdağ Masifi, Am Akdağ-Maden Masifi, Av Avganis Masifi, Bb Binboğa Metamorfikleri, Bm Bitlis Masifi, Bo Bolu Masifi, Cm Çamlıca metamorfiti, Dk Devrekani Masifi, Dy Daday Masifi, Ge Geme Metamorfik Kompleksi, Kb Keban Metamorfikleri, Kd Karadağ Metamorfikleri, Kg Kargı Masifi, Km Kırşehir Masifi, Kr Köroğlu Metamorfikleri, Kz Kazdağı Masifi, Mm Malatya Metamorfikleri, Nm Niğde Masifi, Pm Pütürge Masifi, Pu Pulur Masifi, Refahiye Metamorfikleri, St Istranca Masifi, Tm Tokat Masifi, Um Uludağ Masifi).

Türkiye'deki kristalin masifler (yaşlı metamorfik ve magmatik kayalardan oluşan sert kütleler), Alp-Himalaya kıvrım kuşağı içerisinde yer alır. Bu masifler, Türkiye'nin jeolojik geçmişine ışık tutan en eski karasal çekirdekleri oluşturur. Türkiye'de Pontid blokunda 13 ve Anatolid-Torrid blokunda ise 18 olmak üzere toplamda birbirinden farklı özellikler gösteren 31 büyük metamorfik masif vardır. Alansal olarak Menderes (18.150 km<sup>2</sup>) ve Bitlis (18.110 km<sup>2</sup>) en büyük, Sultandağı (310 km<sup>2</sup>) ve Sivrihisar (320 km<sup>2</sup>) en küçük metamorfik masiflerdir. Ortalama değerler bakımından yükselti en fazla Bolkardağ (2595 m) ve en az Kapıdağ (167 m)dir.

## Doku Değişimleri ve Yeniden Kristalleşme (Kristalin Mermerler)

Mermer, ısı ve basınç altında kireçtaşı veya dolomitin yeniden kristalleşmesiyle oluşan metamorfik bir kayadır. Bu jeolojik süreç, kayacın dokusunu değiştirerek, esas olarak kalsitten oluşan daha iri taneli, daha sert bir malzeme ortaya çıkarır. Mermer, İtalya, Yunanistan ve Türkiye'nin bazı bölgeleri gibi tektonik aktivitenin yaşandığı bölgelerde yaygın olarak bulunur. Tarihsel olarak, mermer estetik çekişliliği ve dayanıklılığı nedeniyle değer görmüş ve beş bin yıldan fazla bir süredir mimari, heykel ve anıtlar için popüler bir seçim olmuştur.



Türkiye'nin Başlıca Metamorfik Masifleri, O. Candan ve diğ. Tectonophysics 683 (2016) sayfa 349–366.

Jeolojik olarak metamorfik değişime uğramış karbonatlı kayalar olarak tanımlanan mermerler, tektonik plakaların çarpışması ve bunun sonucunda tortul tabakaların yükselmesi ve bozulmasıyla oluşan genç sıradağların çekirdek bölgelerinde bulunur. Ayrıca kıtasal kalkan bölgelerinin eski, çok aşınmış sıradağların açığa çıkan köklerinde de bulunur. Mermer, mimaride hem süs hem de yapısal taş olarak kullanılır. Ayrıca heykel, iç mekan mobilyaları, mezar taşları ve tarihi anıtlar gibi üç boyutlu eserler için sanatsal bir malzeme olarak da kullanılır.

Jeologlar mermeri, kireçtaşı veya dolomit taşı üzerinde etkili olan metamorfik süreçler sonucu oluşan, ısı ve basınç yoluyla yeniden kristalleşmeye neden olarak daha iri taneli, daha sert bir kaya türü olarak tanımlar. Taş ustaları ve taş ocakçıları, ince bir cilayı kabul eden hemen hemen her sert kayacı mermer olarak adlandıran daha genel bir tanım kullanır.

Jeolojik olarak tanımlandığı gibi, mermer esas olarak kalsitten oluşan bir kayaç türüdür. Kireçtaşı gibi, tek mineralli olabilir; başka deyişle, yalnızca tek bir mineralden oluşan bir kayaçtır. Bu nedenle, %99'a kadar kalsit (kalsiyum karbonat) içerebilir, kireçtaşı veya dolomitten türemiş olabilir. Dolomit (kalsiyum magnezyum karbonat), orijinal kalsiyum karbonatın büyük bir kısmının, magnezyum ile yer değiştiği karbonatlı bir kayaçtır. Gerçek mermerler iki tür metamorfizmle oluşur: bölgesel ve dokanak. Bölgesel metamorfizm genellikle tektonik niteliktedir ve Dünya'nın büyük ölçekli levha hareketleriyle uzun süreler boyunca kayaçların yavaş yavaş sıkışması ve ısınmasını içerir. Dokanak metamorfizmi, kayaçların magma kütleleri gibi büyük jeolojik ısı kaynaklarıyla temas etmesi veya temasa yakın durması sonucu oluşur; bu durumlarda değişim kısa süre içinde gerçekleşebilir.

Mermer, çeşitli biçimleriyle, çok eski çağlardan beri birçok uygulama için tercih edilen bir taş olarak bilinmekte ve beğenilmektedir. Antik Mezopotamya, Mısır, Anadolu ve Yunanistan'dan günümüze ulaşan en eski gerçek mimari eserlerin çoğunda mermer, dekoratif veya yapısal unsurlar olarak kullanılmıştır. Heykeller, kabartmalar, adak sütunları ve zafer takları sıklıkla çeşitli mermer türlerini içermiştir. Böylece mermer, ilk uygarlıklara kadar uzanan en az beş bin yıldır kullanılmaktadır ve kullanımı günümüze kadar devam etmektedir. Çağlar boyunca birçok heykeltıraş -aralarında İtalya'da on beşinci ve on altıncı yüzyıllarda çalışan Michelangelo gibi devler de vardır- özellikle saf beyaz çeşitlerini tercih etmiştir.

Metamorfizma sırasında, kaya içindeki mineral tanelerinin boyutunda, şeklinde ve genellikle yöneliminde değişiklikler meydana gelebilir. Doku değişimleriyle ilgili en az altı farklı süreç vardır; kesin süreç, hangi doku değişkenlerinin değiştiğine ve değişimin mekaniğine bağlıdır. Mevcut bir mineralin boyutunda ve şeklinde, yeni mineral oluşumu olmadan meydana gelen değişime yeniden kristalleşme denir. Bazı tortul protolitler tek mineralli olabilir; iki yaygın örnek, tamamen kalsit mineralinden oluşan bir kireçtaşı ve tamamen kuvars mineralinden oluşan silika çimentolu bir kum taşıdır. Bu tür tek mineralli kayaçlar, herhangi bir yeni kristalleşme biçimini destekleyemez ve metamorfizmin tek sonucu yeniden kristalleşmedir.

**Mermerin özellikleri ve mineral bileşimi:** Metamorfik bir kayaç, hacimce en az %50 oranında kalsit, dolomit ve/veya aragonit içeriyorsa mermer olarak sınıflandırılır; esas olarak dolomit ( $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ) mineralinden oluşan dolomit mermeri nadir bir çeşittir. Daha da nadir olanı ise ağırlıklı olarak yüksek basınç minerali aragonitten oluşan mermerdir.

Mermerler genellikle orta ila iri tanelidir; tek tek kalsit kristalleri boyut olarak çok az farklılık gösterir ve genellikle çıplak gözle ayırt edilebilir. Bununla birlikte, heykeltıraşlar tarafından çok değer verilen Carrara'dan Statuario çeşidi gibi son derece ince taneli mermerler de bulunur. Kristal yapısı nedeniyle mermerin gözenek hacmi düşüktür; bu da birçok mermer çeşidinin yüksek don direncine katkıda bulunur, ancak bu durum her yerde geçerli değildir. Mermerin tipik bir özelliği fosil içermemesidir.

Ana kayaçlardaki eser mineraller, birçok mermer "mermer deseni" olarak bilinen karakteristik özelliğini verir. Mermer, siyah çizgili, sarı, yeşil, pembe ve beyaz gibi çeşitli renklerde bulunur. Kırmızımsı mermerler hematit, sarıdan kahverengiyeye mermerler limonit, hafif mavimsi ve

**ZENİT MADENCİLİK  
SANAYİ ve TİCARET A.Ş.**

[www.zenitmadencilik.com](http://www.zenitmadencilik.com)

**ZENİT**  
İnsana ve Çevreye  
Saygılı Madencilik

Merkez: Y.Dikmen Mahallesi 635. Sokak No: 3 06450 Oran/ANKARA - Tel: +90 312 490 3091

Maden İşletmesi: Yolcupınar Mahallesi, 10330 Sındırgı/BALIKESİR - Tel: +90 266 516 4040

Halkla İlişkiler: Kurtuluş Mah. Balıkesir Cad. No:32/K, 10330 Sındırgı/BALIKESİR - Tel: +90 266 516 2300

e-mail: [info@zenitmadencilik.com](mailto:info@zenitmadencilik.com)

gri-mavi mermerler grafit, karbonlu maddeler veya bitüm, yeşil mermerler ise klorit veya serpantin mineralleri ile renklenmiştir. Çok renkli mermerler farklı mineral inklüzyonları ve/veya farklı kristal oluşumları içerir. Tekdüze siyah mermerler mevcut değildir.

Beyaz mermerler yarı saydamdır, bazı mermer türlerinden yaklaşık 3,5 santimetre kalınlığa kadar, çoğu mermerden ise yaklaşık 1,5 santimetre kalınlığa kadar ışık geçmektedir. Saydamlık olarak adlandırılan özellik, kristal yapısına ve gözenek yarıçapı dağılımına bağlıdır, mermer ne kadar yoğunsa, o kadar saydamdır. Gerçek mermerler pratikte kimyasal olarak inert olduklarından, önemli çevresel etkileri hiç olmamıştır. Doğal gelişimlerinde geçirdikleri metamorfoz, renkli mermerlerin desenlerini ve tonlarını aldığı demir ve magnezyum gibi iz elementler de dahil olmak üzere bileşen minerallerini stabilize etmiştir.

Tortul kireçtaşıdan mermere dönüşüm, genellikle kalite tanelerinin boyutunda bin kattan fazla bir artışa neden olur. Kireçtaşı ana kayacındaki taneler genellikle yuvarlak şekildedir, oysa mermerdeki taneler bir yapboz gibi birbirine kenetlenerek mozaik bir doku oluşturur. Mermerdeki birbirine kenetlenen doku, kayaca yüksek bir direnç, ancak mineralojisi mermere kolayca kesilip parlatılabilmesi için düşük bir sertlik özelliği kazandırır. Birçok mermer, çarpıcı bir renk deseni veren safsızlık içerebilir ve bu da mimaride cephe kaplaması, masa üstü ve döşeme olarak kullanılmalarına olanak tanır.

Mermerin başlıca önemi, mimari sütunlarda, döşemelerde, duvar kaplamalarında, heykellerde, vazalarda ve diğer kaplarda ve her türlü anıta kullanılmasıdır. Yirminci yüzyıldan itibaren, mermer için yeni farklı kullanım alanları bulunmuştur; bunlar arasında elektrik priz taban plakaları ve diğer elektrik yalıtkanları yer almaktadır, çünkü mermer iyi bir doğal yalıtandır.

### Pelitik Şistler (Fillit ve Şistler)

Pelitik şistler, esas olarak şeyl ve çamurtaşlarından oluşan ince taneli tortul kayalardan türeyen metamorfik kayalar türüdür. Metamorfizma adı verilen ve "şekil değişikliği" olarak tanımlanan süreç nedeniyle, değişen sıcaklık ve basınçlar altında belirgin mineralojik ve dokusal değişikliklere uğradıkları için bunlara jeoloji biliminde önem verilir. Bu süreç tipik olarak, dağ oluşumu sırasında derinlikte meydana gelen bölgesel metamorfizma ile ilişkilidir ve kayacın karakteristik foliasyonlu yapıların gelişmesine yol açar. Pelitik şistlerin oluşumu, sıcaklık, basınç ve kimyasal olarak aktif sıvılar dahil olmak üzere çeşitli etkenleri içerir ve bunların her biri kayacın nihai özelliklerine katkıda bulunur.

Pelitik şistlerin incelenmesi, staurolit, kyanit ve sillimanit gibi ana minerallerle tanımlanan mineralojik bölgelere

sınıflandırılan bir metamorfik koşullar dizisini ortaya koymaktadır. Jeologlar, bu değişiklikleri dikkatli saha çalışmaları ve petrografik mikroskopî ve kimyasal analiz dahil olmak üzere gelişmiş laboratuvar teknikleri aracılığıyla analiz ederler. Ekonomik açıdan, pelitik şistler genellikle düşük kaliteli arduvaz için kullanılırken, aynı zamanda çeşitli endüstriyel uygulamalara sahip garnet, kyanit ve grafit gibi değerli mineraller de içerirler. Pelitik şistlerinin oluşumunu anlamak, yalnızca jeolojik süreçlere dair bilgiler sağlamakla kalmaz, aynı zamanda bu metamorfik kayaların pratik kullanım alanlarını da vurgular.

Yapraklanma: Diğer kayalar türlerinin fiziksel ayrışmasından oluşan ince taneli tortul kayalar (şeyl ve çamurtaşları) genellikle pelit olarak adlandırılır. Pelitik tortulların ayırt edilmesi zor olabileceğinden, "çamurtaşı" genel etiketi yaygın olarak kullanılmaktadır. Pelitik kayalar, jeologların belirli bir bölgedeki oluşum koşullarını ölçmek için kullandıkları çok belirgin dokusal ve mineralojik değişikliklere uğrar. "Pelitik şist" teriminde kullanılan "şist" in birkaç tanımı vardır. Bu isim, yapraklanmış veya belirgin bir tercih edilen düzlemsel yönelime sahip mineraller içeren herhangi bir kayaca geniş anlamda uygulanabilir. "Şist" in ayrıca, çoğu mineral tanesinin çıplak gözle görülebildiği, yalnızca yapraklanmış, iri taneli kayaları ifade eden çok daha dar bir tanımı da vardır.

Foliasyon oluşumu, bölgesel metamorfizme uğramış kayaların en belirleyici özelliğidir. Yönlendirilmiş basınç, oluşum koşullarına bağlı olarak değişen çeşitli foliasyonlar vardır. Metamorfizmaya uğramamış pelitik kayalar tipik olarak çok ince taneli, yumuşak kayalardır ve ince tabakalı (yakın aralıklı düzlemler içeren) olabilir veya olmayabilirler. Düşük sıcaklık ve basınçlarda (düşük metamorfizma derecelerinde), pelitik kayalar ince taneli kalır, ancak mikroskopik mika mineralleri oluşur veya yeniden kristalleşir ve kendilerini yönlendirilmiş basınca dik olarak hizalar. Bu, tercih edilen yönelime paralel olarak kolayca ayrılan, arduvaz adı verilen yoğun, sert bir kayacın ortaya çıkar, bu dokuya akıntı veya arduvaz yarılması denir.

Biraz daha yüksek metamorfizm koşullarında, mika mineralleri daha iyi gelişir ancak ince taneli kalır. Oluşan foliasyonlu kayacın belirgin bir parlaklık kazanır ve **Fillit** olarak adlandırılır. Koşullar artmaya devam ettikçe, tane boyutu görünür hale gelene kadar artar. Bu değişim, şistlik olarak adlandırılan bir doku oluşturur ve kayacın **Şist** olarak adlandırılır. Çok yüksek koşullarda, daha düşük koşulların göstergesi olan mika mineralleri kararsız hale gelmeye başlar. **Gnays** olarak adlandırılan kayacın, foliasyonlu kalır ancak arduvaz, fillit ve şistler gibi kolayca ayrılmaz. Foliasyon veya gnayslık, alternatif açık ve koyu bantlama şeklinde olur. Daha yüksek koşullarda, gnays kayaları kademeli olarak magmatik kayaların olduğu alana geçer.



# PROSES KONTROLÜ, ELEKTRİK VE **DİJİTALİZASYONDA** ÇÖZÜM ORTAĞINIZ

Altın ve Metal Madenciliğinde Tamamladığımız  
Onlarca Proje Referansımızla;

- **Dizayn ve Mühendislik**
- **AG/OG Elektrik Sistemleri**
- **eHouse ve Substation Çözümleri**
- **Proses Otomasyonu & Optimizasyonu,**
- **Veri İşleme & Raporlama**

**Başta Olmak Üzere,  
Uçtan Uca Çözümlerimizle  
Tesisinizi Geleceğe  
Hazırlıyoruz.**

**20+**

**Maden Sektöründe Tamamlanan  
Anahtar Teslimi Proje**

**300+**

**Başarılı Proje Referansı**

**20+**

**Ülkede Aktif Proje Deneyimi**

**60**

**Kişilik Uzman Mühendis Kadrosu**

**18+**

**Yıllık Sektörel Tecrübe**

Pelitik kayaçların ekonomik olarak kullanışlı olan önemli türü, kaldırım taşı, çatı malzemesi, tezgâh, kara tahta, bilardo masası ve elektrik panosu panelleri için çıkarılan düşük kaliteli **arduvaz**dır. Bununla birlikte, pelitik kayaçlar, kullanışlılıkları nedeniyle çıkarılan bir dizi başka mineral de içerir. **Staurolit, Almandin-garnet ve Kyanit**, pelitik kayaçlardan elde edilen ve değerli taş olarak kullanılan minerallerdir. Ayrıca, staurolit kristalleri bir araya gelerek haçlar oluşturabilir ve bunlar peri taşı olarak adlandırılan muskalar olarak satılır, ancak "peri taşı" olarak satılan nesnelere çoğu gerçek staurolit değildir. ("Staurolit" adı, mineralin ayırt edici kristal şekli nedeniyle Yunanca "haç" anlamına gelen kelimedenden türetilmiştir.)

Pelitik şistlerden elde edilen **Garnet**, kumlama ve buji temizliğinde aşındırıcı olarak da kullanılır ve genellikle "garnet kağıdı" olarak adlandırılan zımpara kağıdının yaygın bir bileşenidir. Ayrıca, sillimanit ve kyanit porselen ve buji yapımında refrakter (yüksek sıcaklık) malzeme olarak kullanılır. **Grafit**, pelitik şistlerde bulunabilen veya onlarla ilişkili olabilen ve karbon bakımından zengin tortulardan oluşan bir başka mineraldir, mika içeren fillitlerde, şistlerde ve gnayslarda bulunur. Grafitin, bronz, pirinç ve çelik yapımında kullanılan refrakter potaların üretimi de dahil olmak üzere çeşitli kullanım alanları vardır. Petrol ürünlerinde yağlayıcı olarak kullanılır ve kurşun kalemlerin "uçlarında" ince kil ile karıştırılır. Ayrıca elektrotip, çelik, piller, jeneratör fırçaları ve elektrotlarda da kullanılır.

Bir başka mineral olan **Pirofillit**, çok düşük dereceli alüminyum bakımından zengin pelitik kayaçlarda bulunur ve talka benzer özelliklere ve kullanım alanlarına sahiptir. Pirofillit, boyalarda, kağıtta, seramiklerde ve böcek ilaçlarında ve emici toz olarak kullanılır. Isıtıldığında genişleyebilir ve solucan benzeri dokular oluşturabilir, bu da "vermikülit" terimine yol açmıştır. Vermikülit genellikle sakı toprağı ortamı olarak kullanılır. Pirofillitin özel, ince taneli bir çeşidi olan agalmatolit, Çinliler tarafından küçük objelerin oyulması için çok değerlidir.

**Fillit ve Şistler:** Şist yüksek sıcaklık ve basınç altında (bölgesel metamorfizma) mika gibi minerallerin yönlenmesiyle oluşan, yapraklı (foliasyonlu) yapıya sahip orta dereceli bir başkalaşım (metamorfik) kayacıdır. Şist, kendine özgü katmanlı veya bantlı görünümüyle bilinir, bu özelliği foliasyon denir. Foliasyon, mika, klorit ve talk gibi levha şeklindeki minerallerin, metamorfizma sırasında yoğun ısı ve basınç nedeniyle düzleşip hizalanmasından kaynaklanır. Bu katmanlar genellikle çıplak gözle görülebilir ve kayacın kolayca levhalara ayrılmasına olanak tanır. Yerka- buğunda sıkça rastlanır, yapısal olarak "ayırma" anlamına gelen Yunanca schizein sözcüğünden ismini alır.

Şist kayacının katmanlı, kolayca ince pullara ayrılabilen (yapraklı) yapısı, çıplak gözle görülebilir mika pulları (mus-

kovit, biyotit) içerir. Levha şeklinde minerallerin paralel dizilimi sonucu oluşan "şistozite" (yapraklanma) bu kayaçların karakteristik özelliğidir. İçerdikleri minerallere göre adlandırılırlar (Örn: Mikaşist, Klorit şist, Talk şisti). Mika, klorit ve talk gibi levha şeklindeki mineraller, feldispat ve kuvars gibi tanecikli minerallerle iç içe geçmiştir. Yeşil, gri, siyah, kahverengi, hatta kırmızımsı renk tonları, içerdiği minerallere bağlı olarak değişir, genellikle sıkı mineral kenetlenmesi nedeniyle serttir.

Şist, önceden var olan kayaçların (kıltaşı, şeyl veya magmatik kayaçların), dağ oluşumu (orojenez) gibi süreçlerde yoğun ısı ve basınca maruz kalmasıyla oluşur. Bu dönüşüm dağ oluşumu (orojenez) ile ilişkili bir süreç olan bölgesel metamorfizma yoluyla gerçekleşir. Orojenez esnasında, tektonik plakaların çarpışması nedeniyle geniş kayaç alanları muazzam basınca ve ısıya maruz kalır. Ana Kayaç (protolit) genellikle şeyl veya çamur taşı gibi ince taneli tortul kayaçlardır. Bu kayaçlar kil mineralleri, kuvars ve diğer birçok farklı mineralleri içerir.

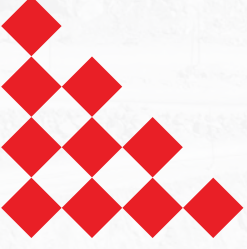
Şist oluşumu tipik olarak aşağıdaki adımları içerir: Gömülme ve Sıkışma: Kayaçlar tektonik süreçler nedeniyle Dünya kabuğunun daha derinlerine gömüldükçe, sıcaklık ve basınç artışına maruz kalır. Basınç ve sıcaklıktaki artış, minerallerin kimyasal ve fiziksel yapısında ayrışma ve çözünmeyi tetikler. Yeniden Kristalleşme: Ana kayaç içindeki mineraller yeniden kristalleşmeye uğrar; bu süreçte mineral taneleri kendilerini yeniden düzenler ve büyür. Bu süreç genellikle mika (biyotit ve muskovit), klorit ve granat gibi tercihli yönelimlere sahip yeni minerallerin oluşmasına yol açar. Şist, yapraklı bir dokusu ile tanınır; bu durum kayaç içindeki minerallerin paralel düzlemler veya bantlar halinde sıralandığı anlamına gelir. Bu yapraklanma, metamorfizma sırasındaki yönlü basıncın bir sonucudur. Mika gibi levha şeklindeki minerallerin hizalanması, şiste kendine özgü şistozitesini verir. Metamorfizma derecesi, şistin nihai özelliklerini etkiler. Daha yüksek metamorfizma derecesi, tipik olarak daha belirgin mineral dizilimi olan daha iri taneli şistlerin oluşmasına yol açar.

Sertlikleri ve tabakalı yapıları sayesinde şistler, yapı taşı, çatı kaplama ve dekoratif taş olarak kullanılabilir. Özellikle seramik endüstrisinde birçok uygulama alanına sahip olmaları nedeniyle ticari açıdan önemlidir. Karo, tuğla ve çömlekçilik için değerli bir hammadde olup, Portland çimentosu için de önemli bir alümina kaynağıdır.

### Yapraklanma (Kayrak Taşları, Arduvaz)

Kayrak taşı, Dünya'nın içindeki düşük sıcaklık ve basınç koşulları altında kil veya şist ve bazalt gibi ince taneli kayalardan oluşan pürüzsüz, sert bir metamorfik kayadır. İnce ve güçlü levhalara ayrılabilme özelliğiyle karakterize edilir ve bu da onu çatı kaplama, döşeme ve masa üstü gibi çeşitli uygulamalar için popüler bir malzeme haline getirir. Kayrak

# DAMA



Görsel: Kışlacık Altın 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](http://www.dama-muhendislik.com)

20 Yıl

# MADEN SEKTÖRÜNE İDEAL PROSES ÇÖZÜMLERİ

**İdeal Makina**, 5000 m<sup>2</sup> kapalı alana sahip fabrikasında oksijen ve azot jeneratörleri, hava kurutucular, kimyasal hazırlama ve dozaj sistemleri ile silo ve tank üretimleri gerçekleştirmekte; endüstriyel pompa ve proses teknolojileri alanında distribütörlüğünü yürüttüğü Avrupa menşeli premium markalar ile maden ve endüstriyel proseslere yönelik mühendislik odaklı **anahtar teslim çözüm ve projeler sunmaktadır.**

## ISITMALI - BLOWERLİ ADSORPSİYONLU KURUTUCULAR



## OKSİJEN JENERATÖRÜ



## AZOT JENERATÖRÜ



## POLİMER HAZIRLAMA ÜNİTELERİ



## REAKTİF HAZIRLAMA ÜNİTELERİ



## KİREÇ SÜTÜ HAZIRLAMA ÜNİTELERİ



## SİLOLAR & BUNKERLER



## FLOTASYON HÜCRELERİ



## SAMPLER ÜNİTELERİ



## FILTER PRESS ÜNİTELERİ



## BÖRGER LOB POMPALAR



## BOYSER HORTUM POMPALAR



## İDEAL MAKİNA MONO POMPALAR



## DEBEM HAVALI POMPALAR



## PEDRO GIL ROOTS VE TURBO BLOWERLER



70+  
ÜLKEYE İHRACAT

50+  
TAMAMLANMIŞ  
MADEN PROSES DENEYİMİ

5000 m<sup>2</sup>  
FABRİKA

(Üretim-Mühendislik Alanı)

90+  
TECRÜBELİ PERSONEL

**Azot - Oksijen Jeneratörleri** | Desikant Kurutucular  
**Isıticılı Blower Adsorbsiyonlu Kurutucular**

Hava ve Gaz Kompresörleri | **Endüstriyel Pompalar**  
Blowerlar | **Çözelti Hazırlama ve Dozajlama Sistemleri**

Flotasyon, Reagent Hazırlama ve Dozaj Sistemleri

**Kireç Sütü Hazırlama Üniteleri**

Polimer ve Flokülant Hazırlama Sistemleri

**Filtre Pres Besleme Çözümleri**

Numune Alma Sistemleri



taşı, çeşitli minerallerin varlığı nedeniyle genellikle kırmızı, yeşil, gri veya siyah gibi renklerde görünür ve bu da benekli veya çizgili görünümüne katkıda bulunur.

Kayrak taşı, kil veya şist veya bazalt gibi pürüzsüz, ince taneli kayaçların Dünya yüzeyinin altında nispeten düşük sıcaklık ve basınca maruz kalması sonucu oluşur. Bu düşük dereceli metamorfik süreç, çok küçük, genellikle mikroskobik kristallerin oluşmasına neden olur. Dünya içindeki basınç, bu kristallerin düzleşmesine ve uzamasına neden olarak, kayrak taşına ince levhalara ayrılabilme özelliğini sağlar.

Kayrak taşı, ince ve sağlam levhalara kolayca ayrılan pürüzsüz, sert, metamorfik bir kayaçtır. Kayrak taşı genellikle kırmızı, yeşil, gri veya siyahtır, ancak bazı kayrak taşları mavi veya mor renktedir. Kayrak taşının rengi genellikle benekli, çizgili veya lekeli olabilir. Homojen olan malzemenin içinde dahi çeşitli minerallerin birkaç büyük tanesi bulunabilir. Kayrak taşının oluştuğu kayacın yapısını ortaya koyan ince çizgiler görülebilir.

Kayrak taşı, içinde çeşitli minerallerin küçük parçacıklarının bulunması nedeniyle renk bakımından büyük farklılıklar gösterir. Kırmızı ve mor arduvazlar hematit (demir oksit) içerir. Yeşil arduvazlar klorit (alüminyum silikatlardan oluşan çeşitli yeşil maddeler) içerir. Gri ve siyah arduvazlar grafit, organik madde veya demir sülfür şeklinde karbon içerebilir.

İnce levhalara ayrılabilen diğer kayaçlar da genellikle arduvaz olarak adlandırılır. Gerçek arduvazlar, ayrılma açılarının, uzanma açılarından farklı olmasıyla ayırt edilir. "Arduvaz" olarak bilinen diğer kayaçlar genellikle uzanma yönlerine paralel levhalara ayrılır. Gerçek arduvazın, diğer benzer görünümlü kayaçlardan ayrılma açısıyla ayırt edilen özelliği, onu inşaat ve dekoratif uygulamalarda daha cazip hale getirir. Genel olarak, arduvazın çok yönlülüğü ve dayanıklılığı, onu çeşitli endüstrilerde değerli bir kaynak haline getirir.

Arduvaz, açık ocak yöntemiyle çıkarılır. Arduvaz içeren bir alan keşfedildiğinde, arduvazı kaplayan ayrılmış örtü malzemesi, güçlü kepeçlerle kaldırılır. Büyük arduvaz blokları daha sonra delme yoluyla, kayacın doğal çatlama eğiliminden yararlanılarak çıkarılır. Yaklaşık 7,5 santimetre kalınlığındaki arduvaz blokları, keski ve tokmaklarla yaklaşık 0,5 santimetre kalınlığında levhalara ayrılır. Levhalar daha sonra dönen bıçaklarla istenen boyuta kesilir.

Boyutlu arduvaz olarak bilinen kesilmiş arduvaz, çatılar, zeminler ve kaldırım panelleri oluşturmak için, ayrıca elektrik panoları, kara tahtalar, bilardo masaları ve laboratuvar masa üstleri için pürüzsüz ve sağlam bir yüzey sağlamak üzere kullanılır. Levha şeklinde kullanılamayacak kadar pürüzsüz olmayan arduvazlar, patlayıcılar kullanılarak çı-

karılır, kırılıp inceltir ve dolgu malzemesi, agrega veya çatı kaplamasında kullanılır.

Arduvaz, genellikle Dünya yüzeyinin altındaki daha eski kayaların açığa çıktığı veya daha genç kayaların dağ oluşumunun basıncına maruz kaldığı alanlarda olmak üzere, dünya çapında bulunur. Yapraklı bir doku, kayanın paralel düzlemler boyunca kırılma eğilimiyle görülebilir. Kayrak, tek tek mineral pullarının o kadar küçük olduğu yapraklı bir metamorfik kayaçtır ki, yalnızca mikroskobun en yüksek büyütme altında görülebilir.

Yüzey tabakalanması, arduvaza neredeyse mükemmel düzlemlerde kırılma yeteneği kazandırır. Bazı arduvaz türleri, yüzey tabakalanması nedeniyle değil, bileşimleri nedeniyle kullanılır. Kil bakımından zengin arduvazlar **Vermikülit** adını alır, öğütülerek ısıtıldığında şişerek hafif bir agrega olarak kullanılan bir malzeme oluşturur. Vermikülit, ısıtıldığında genleşerek hafif, gözenekli ve yüksek su tutma kapasitesine sahip bir yapı kazanan doğal bir kil mineralidir. Tarım, bahçecilik ve inşaat sektörlerinde yaygın olarak kullanılan işlevsel ve çok yönlü bir malzemedir.

### Metamorfik Farklılaşma (Gnayslar)

Nispeten yüksek sıcaklıklarda, minerallerin ayrıştığı bir metamorfik süreç meydana gelir. Kuvars ve feldspat gibi açık renkli mineraller, kayacın yüzey tabakalanmasına paralel bölgelere hareket ederken, biyotit ve amfibol gibi koyu renkli minerallerin bölgelerini terk eder. Metamorfik farklılaşmalar, kayaç deseninde belirgin bir koyu ve açık katmanlaşmaya neden olur. Bu tür kayaçlara genellikle gnays denir. Gnays, birçok yerde boyutlandırılmış yapı taşı olarak kullanım amacıyla çıkarılır.

Gnays, esas olarak bantlı yapısıyla tanımlanan, minerallerin alternatif katmanları ve şeritlerini içeren iri taneli, metamorfik bir kayadır. Tipik olarak, kuvars, biyotit, muskovit ve hornblend gibi minerallerin yanı sıra yüksek oranda feldspat içerir. Bu kayaca genellikle jeolojik yükselmenin daha derin katmanları açığa çıkardığı Istranca ve Menderes masifi gibi bölgelerde rastlanır. Gnays, genellikle kumtaşı veya şeyl gibi öncü kayaçlardan, önemli ısı ve basınç koşulları altında oluşan yüksek dereceli bir metamorfik kayaç olarak sınıflandırılır.

Pulsu mineral bileşiminden ziyade taneli dokusu nedeniyle şistten farklıdır. Gnays, inşaatta kaya dolgu, agrega ve boyut taşı olarak kullanılır ve çekici foliasyonu onu anıtlar için dekoratif bir seçenek haline getirir. Kayaç, mineral bileşimine göre özel olarak adlandırılabilir; bu da granitik gnays veya gözlü gnays gibi terimlere yol açar ve kayaçta bulunan belirli özellikleri veya mineralleri vurgular.

"Gnays" terimi, birçok farklı mineral kombinasyonunu ve çeşitli yapıları kapsayacak şekilde geniş anlamda kulla-

# SANY

supported by **Putzmeister**

# MERMERDE FARK YARATAN ÇÖZÜMLER



**Putzmeister Makine San. ve Tic.A.Ş.**

**A:** G.O.P. Mah. Namık Kemal Bulvarı No:6, 59500 Çerkezköy / Tekirdağ

**T:** +90 282 735 10 00 **F:** +90 282 735 10 01 **M:** info.turkey@putzmeister.com



/sanyturkiye



/SANY Türkiye



/sanyturkiye



/Sany Türkiye

nılır, kökeni belirsiz birçok kayacı içerir. Orta ila iri taneli, bantlı veya iri foliasyonlu kristal bir kayadır. Kayaç, biyotit, muskovit veya hornblend gibi yassı tanelerin tercih edilen bir yönelimi veya minerallerin bantlar veya şeritler halinde ayrışması ile karakterize edilir. Şistten farklı olarak, gnays genellikle yassı minerallerden ziyade taneli minerallerle karakterize edilir. Çoğu gnays, yüksek feldspat içeriği nedeniyle açık ila koyu gri, pembe veya kırmızı renktedir.

Granitin mineralojisine benzer bir mineralojiye sahip olan gnays, genellikle yüksek oranda ferromagnezyum mineralleri ve mika içermesi nedeniyle kullanım alanları sınırlıdır; bu mineraller hızla aşınarak bitmiş taşı zayıflatır ve rengini değiştirir. Başlıca kullanım alanları arasında taş dolgu, agrega ve boyut taşı bulunur. Cilalı levhalardaki dalgalı folyasyon, anıtlar için özellikle dekoratif bir taş ortaya çıkarır. En yaygın gnayslar, bileşim olarak granite benzer ve foliasyon dışında granite benzer. Baskın mineraller, genellikle mikroklin olan eşit boyutlu kuvars ve potasyum feldspat taneleridir. Sodyum plagioklaz da bulunabilir. Biyotit, muskovit ve hornblend, tek başlarına veya birlikte, folyasyonu tanımlayan en yaygın minerallerdir. Az miktarda bulunabilen ve neredeyse tamamen metamorfik kökenli olan diğer mineraller arasında almandin granat, andaluzit, staurolit ve sillimanit bulunur.

Gerçek gnays, Dünya kabuğunun büyük derinliklerinde yüksek sıcaklık ve basınca bağlı olarak mevcut kayaçlar içinde yeniden kristalleşme ve kimyasal reaksiyon sonucu oluşan yüksek dereceli bir metamorfik kayadır. Genellikle öncü kayaç, feldspat bakımından zengin bir kumtaşı, şist gibi kil bakımından zengin bir tortul veya granittir. Gnays dokusu, bazı magmatik kayaçlarda magma içindeki akışla oluşabilir. Bazı gnayslar, bitişik şistlere ince granitik eriyik tabakalarının sokulmasıyla oluşur ve bu da lit-par-lit yapısı veya enjeksiyon gnaysı üretir.

Kayaçın adı, genel bileşimi, benzersiz minerali veya yapıyı belirtmek için genellikle bir terim eklenerek değiştirilir. Bu nedenle, granitik gnays veya gabroik gnays, ağırlıklı olarak kuvars ve feldspatlardan oluşan gnayslar ile kalsiyumca zengin feldspat ve piroksen gibi ferromagnezyen minerallerden oluşan gnayslar arasında ayırım yapmak için kullanılabilir. Benzer şekilde, garnet gnays veya sillimanit gnays, önemli bir metamorfik mineralin ortaya çıkışını belirtmek için kullanılabilir. "Augen gnays" (Augen, Almanca'da "gözler" anlamına gelir) terimi, kayacın oluşumu sırasında meydana gelen kayma sonucu oluşan, belirgin badem şeklinde feldspat veya feldspat ve kuvars merceklerine sahip kayaçları tanımlamak için kullanılır.

### Anateksis (Migmatitler)

Anateksis, genellikle yakınsak levha sınırlarında aşırı ısı ve basınçla tetiklenen, yüksek dereceli metamorfik koşullar (üst amfibolit ila granülit fasiyesi) altında meydana gelen

kabuk kayaçlarının kısmi ergimesidir. Bu süreç metamorfik ve magmatik kayaçlar arasındaki geçişi temsil eden melez "karışık kayaçlar" olan migmatitleri üretir. Bölgesel metamorfizma esnasında, kayacın sıcaklığı ergimeyi başlatacak kadar yükselebilir (>650°C). En düşük ergime noktasına sahip mineraller (kuvars, feldspat) önce ergiyerek granitik magmayı oluştururken, daha yüksek ergime noktasına sahip mineraller (biyotit gibi) katı halde kalır. Migmatit, bu tür karışık dokulu kayaçların adıdır.

Migmatit, genellikle heterojen olan ve mikroskobik ila makroskobik ölçekte kısmi ergimenin kanıtlarını koruyan, anateksis ile oluşan metamorfik bir kayadır. Migmatitler, kayaç döngüsünde metamorfik kayaçlardan magmatik kayaçlara geçişi temsil eder. Migmatitlerin çeşitli ölçeklerdeki heterojen yapısı, eşlik eden deformasyonla veya deformasyon olmadan anatektik eriyiği oluşturan ve yeniden dağıtan petrolojik ve mekanik süreçlerin nihai ürünü temsil eder. Migmatitlerin birinci dereceden bir sınıflandırması, ergiyik fraksiyonuna dayanır; metateksitler nispeten küçük ergiyik fraksiyonları içerirken, diateksitler nispeten yüksek ergiyik fraksiyonları içerir. Kısmi ergime veya anateksis, üst amfibolit ila granülit fasiyesi koşullarında meydana gelir ve ergiyik, çoğunlukla uyumsuz sulu mineral ayrışma reaksiyonlarının yanı sıra nispeten kuru kayaçlara sulu sıvıların akışı yoluyla oluşur.

Migmatitler mineral yataklarına ev sahipliği yapabilir ve kısmi ergimeyle ilişkili sistem süreçleri, ekonomik öneme sahip elementleri zenginleştirebilir veya azaltabilir. Migmatit çalışmaları, kıtasal kabuğun büyük bir bölümünü oluşturan granitoidlerin oluşumu, deformasyon esnasında ergime ile zayıflamış kabuğun davranışı ve Dünya kıtalarının uzun vadeli kimyasal farklılaşması ve stabilizasyonu hakkında önemli bilgiler sağlar. Migmatitler, büyük kıtaların kalkan bölgelerinde yaygındır, Kuzey Amerika kalkanı, Michigan'ın üst yarımadasında, kuzey Wisconsin ve Minnesota'da ve Kanada'nın büyük bir bölümünde açığa çıkar. Migmatitler genellikle anit taşı olarak kullanılır. Kısmi ergimeyle oluşan desenlerin kıvrımları, her taşta benzersiz özellik katar.

**Kataklazit (Tektonik Breşler, Serpantinler):** Kataklazit, kırılan kayaçların deformasyon yoluyla mekanik olarak parçalanmasıyla oluşan tanecikli, folyasyon içermeyen bir metamorfik kayadır. Bu, tipik olarak kayaçların yüksek gerilime maruz kaldığı ancak ergime noktalarının altında kaldığı fay zonlarında meydana gelir. Bu süreç, sıcaklık ve basınçların nispeten düşük olduğu üst kabukta baskındır. İnce bir malzeme matrisine gömülü, köşeli, parçalanmış kayaç tanelerinden (klastlar) oluşan kaotik, tanecikli bir doku ile karakterize edilir. Bileşim ana kayacı yansıtır, ancak genellikle oldukça ufalanmıştır. Yaygın mineraller arasında kuvars, feldspat ve mika bulunur. Sıklıkla masif çekirdek komplekslerinde, fay zonlarında ve kenet çarpışma yapılarında bulunur.

# Teknoloji neredeyse **BİZ ORADAYIZ!**

Dünyanın bakırdan beklentisini daha ileriye taşımak için madenden son ürüne kadar tüm üretim sürecini gerçekleştirmekle kalmıyor, üretim potansiyelimizi AR-GE çalışmalarımızla güçlendiriyoruz; sayısız sektöre yepyeni çözümler sunuyoruz.



Kayaçlarda, metamorfik basıncın, kayaç üzerinde belirgin bir doğrusal veya düzlemsel yönelime sahip tektonik kuvvetleri içerdiği durumlarda özel bir doku gelişir. Bu zıt kuvvetler, kayma gerilimine neden olur ve kayaçtaki mineral tanelerinin mekanik olarak kırılmasına yol açar. "Kataklaizit" adı, genellikle kalsit matrisi ile birbirine bağlanmış birçok parçalanmış ve bozulmuş mineral tanesi içeren, kayma dokusuna sahip metamorfik kayacı ifade eder. Kataklaizitler, aktif kabuk hareketleri yaşanan tektonik bölgelerde oluşur. Bazı kataklaizitler, dekoratif "mermer" olarak kullanılmak üzere ocaklardan çıkarılır ve parlatılır. Ünlü bir kataklaizit olan "Elazığ Vişne-Rosso Levante", çekici ve benzersiz görünümü nedeniyle talep görür.

Serpantin ( $Mg_3Si_2O_5(OH)_4$ ), bölgesel metamorfizmin başlangıcıyla ilişkili düşük sıcaklık, düşük basınçlı metamorfizm esnasında oluşur. Serpantin genellikle iki reaksiyondan biriyle ultramafik magmatik kayaların metamorfizmasıyla oluşur. Birinci tür serpantin reaksiyonu bazı karbonat mineralleri oluşturan karbondioksit ve suyun karışık buhar fazını içerir. İkinci bir serpantin oluşturan reaksiyon, su buharında bazı silikaların çözünmesini gerektirir. Kataklaiziteye maruz kalmış Serpantinitler bazı karbonat mineralleri içerdiğinde "yeşil antik mermer" olarak pazarlanır. Cilalanmış parlak serpantinitler hem iç hem de dış mekan uygulamalarında yaygın olarak kaplama taşı olarak kullanılır. Serpantinın Krizotil adı verilen

formu, en yaygın asbest mineralidir. Asbest damarlarının yaygın olduğu Doğu Kanada gibi dünyanın birçok yerinde serpantinitler asbest için çıkarılmıştır.

**Serpantin Endemizmi:** Serpantin endemizmi, belirli bitki türlerinin ultramafik kayalardan türetilen serpantin topraklarında benzersiz bir şekilde gelişmeye adapte olduğu olguyu ifade eder. Bu topraklar, yüksek magnezyum ve toksik metal konsantrasyonları, düşük kalsiyum seviyeleri ve temel makro besin maddelerinin azlığı nedeniyle bitki büyümesi için zorlu bir ortam sunar. Sonuç olarak, bu sert koşullarda yalnızca sınırlı sayıda bitki türü hayatta kalabilir ve bu da yalnızca bu tür topraklarda yetişen serpantin endemiklerinin gelişmesine yol açar. Serpantin endemiklerine örnek olarak, her ikisi de özel adaptasyonlar sergileyen çalı meşesi ve Aster bitkisi verilebilir. Özellikle, yüksek nikel seviyelerine tolerans gösterme ve aşırı magnezyum varlığında kalsiyumu verimli şekilde kullanma mekanizmaları geliştiren bu endemikler, diğer bitkilerden gelen rekabetin azalması nedeniyle serpantin ortamlarında serpilir. ●

**Not:** Türkiye Doğaltaş Madencilikinin Küresel Mermer Endüstrisindeki Konumu ve Gelecek Tasavvuru - Metamorfizm II, Maden ve Mineral Kaynaklarının Oluşum Öyküsü (Onaltıncı Bölüm) Dergimizin Gelecek Sayısında Yayımlanacaktır.



*Davetlisiniz...*

## MADEN-TEK 2026 3. MADEN ENDÜSTRİSİ TEKNOLOJİ GÜNLERİ

*"Geleceğin Teknolojisi Türk Madencisi ile Buluşuyor"*

[www.maden-tek.com](http://www.maden-tek.com)

Hacettepe Üniversitesi  
Beytepe Kampüsü  
Tunçalp Özgen  
Kongre ve Kültür Merkezi

22-24 Ekim 2026  
ANKARA

# ELEKTRİKLİ ARAÇLARDA BAKIR KULLANIMI 4 KATINA ÇIKIYOR

Elektrikli araçlarda bakır tüketimi, içten yanmalı motorlara göre yaklaşık 4 kat daha fazla. 2030'a kadar yalnızca EV sektöründen gelen ek bakır talebinin 4.5 milyon ton olabileceği öngörülüyor.



 **Turkish  
Minerals**

[www.turkishminerals.org](http://www.turkishminerals.org)

# Temel Maden Fiyatları

DEĞERLİ METALLER (PRECIOUS METALS)					
Tarih	Metal	Son Fiyat	Değişim %	Yıl Sonu Fiyatı (31.Aralık.2025)	Birim
1.Haz.26	Altın	4502,00	4,26 ▲	4318,00	USD / tr. oz
1.Haz.26	Gümüş	75,34	5,18 ▲	71,63	USD / tr. oz
1.Haz.26	Platinyum	1931,00	-5,94 ▼	2053,00	USD / tr. oz
1.Haz.26	Rodyum	8450,00	-6,11 ▼	9000,00	USD / tr. oz
1.Haz.26	Palladyum	1336,00	-16,81 ▼	1606,00	USD / tr. oz

DEMİR DIŞI METALLER (NONFERROUS METALS)					
Tarih	Metal	Son Fiyat	Değişim %	Yıl Sonu Fiyatı (31.Aralık.2025)	Birim
1.Haz.26	Alüminyum	3700,00	24,66 ▲	2968,00	USD / ton
1.Haz.26	Bakır	13701,00	9,61 ▲	12500,00	USD / ton
1.Haz.26	Çinko	3571,00	16,57 ▲	3063,50	USD / ton
1.Haz.26	Kalay	55855,00	36,56 ▲	40900,00	USD / ton
1.Haz.26	Kurşun	2017,00	2,80 ▲	1962,00	USD / ton
1.Haz.26	Nikel	19165,00	16,29 ▲	16480,00	USD / ton

AZ BULUNAN METALLER (MINOR METALS)					
Tarih	Metal	Son Fiyat	Değişim %	Yıl Sonu Fiyatı (31.Aralık.2025)	Birim
1.Haz.26	Antimuan	25000,00	-14,53 ▼	35562,00	USD / ton
14.Nis.26	Bizmut	7812,00	0,00 ●	7937,00	USD / lb.
22.May.26	İndiyum	203,40	9,71 ▲	131,60	USD / kg
14.Nis.26	İridyum	4800,00	0,00 ●	4800,00	USD / tr. oz
14.Nis.26	Kadmium	3834,00	0,00 ●	4626,00	USD / lb.
14.Nis.26	Civa	80,91	0,00 ●	80,91	USD / şişe
14.Nis.26	Magnezyum	2523,00	0,00 ●	2483,00	USD / MT
22.May.26	Manganez	118,30	-50,71 ▼	66,88	USD / kg
22.May.26	Molibden	39,53	33,14 ▲	30,77	USD / lb.
14.Nis.26	Rutenyum	600,00	0,00 ●	600,00	USD / tr. oz
14.Nis.26	Selenyum	16,27	0,00 ●	16,27	USD / kg
14.Nis.26	Tantal	145,10	0,00 ●	145,10	USD / kg
14.Nis.26	Tungsten	17,39	-54,20 ▼	17,39	USD / kg
14.Nis.26	Uranyum	84,15	3,06 ▲	81,65	USD / lb.
22.May.26	Vanadyum	10692,00	13,58 ▲	9400,00	USD / lb.

TÜRKİYE KROM-MANGAN CEVHER FİYATLARI Choreme Ore Prices of Turkey				
Tarih	Metal	Fiyat	Birim	Ferrosilisyum
1.Haz.26	Krom cevheri (CIF - Çin)	46 - 48% Konsantre	485-400	USD / dmt
1.Haz.26	Krom cevheri (CIF - Çin)	40 - 42% parça	325-330	USD / dmt
1.Haz.26	Krom cevheri (CIF - Çin)	38 - 40% parça	305-310	USD / dmt

ton = 1000 kilogram

lb : libre = pound = 0,453 kilogram

tr. oz. : (troy ons) = 31,1 gram

şişe : 76 pound = 34,47 kilogram

dmt : (dry metric tonne) kuru bazda

metrik ton

dmtu: kuru bazda metrik ton ünite

USD : ABD Doları

NADİR TOPRAK ELEMENTLERİ (RARE EARTH ELEMENTS)					
Tarih	Metal	Son Fiyat	Değişim %	Yıl Sonu Fiyatı (31.Aralık.25)	Birim
22.May.26	Lantanyum Metal ≥ 99%	1,35	-75,00 ▼	5,40	USD / lb
22.May.26	Lantanyum Oksit ≥ 99.5%	0,30	3,45 ▲	0,29	USD / lb
22.May.26	Seryum Metal ≥ 99%	1,94	2,11 ▲	1,90	USD / lb
22.May.26	Seryum Oksit ≥ 99.5%	0,80	-5,88 ▼	0,85	USD / lb
22.May.26	Praseodmiyum Metal ≥ 99%	77,76	49,54 ▲	52,00	USD / lb
22.May.26	Praseodmiyum Oksit ≥ 99.5%	53,81	77,88 ▲	30,25	USD / lb
22.May.26	Neodmiyum Metal ≥ 99.5%	75,13	52,15 ▲	49,38	USD / lb
22.May.26	Neodmiyum Oksit ≥ 99.5%	53,64	78,86 ▲	29,99	USD / lb
22.May.26	Samaryum Metal ≥ 99.9%	1,08	2,86 ▲	1,05	USD / lb
22.May.26	Europyum Oksit ≥ 99.5%	11,02	-13,91 ▼	12,80	USD / lb
22.May.26	Gadolinium Metal ≥ 99.9%	23,62	9,10 ▲	21,65	USD / lb
22.May.26	Gadolinium Oksit ≥ 99.5%	14,27	31,04 ▲	10,89	USD / lb
22.May.26	Terbiyum Metal ≥ 99.9%	633,20	0,00 ●	633,20	USD / lb
22.May.26	Terbiyum Oksit ≥ 99.5%	405,20	-5,50 ▼	428,80	USD / lb
22.May.26	Dispersiyum Metal ≥ 99%	213,40	0,00 ●	213,40	USD / lb
22.May.26	Dispersiyum Oksit ≥ 99.5%	91,86	-15,41 ▼	108,60	USD / lb
22.May.26	Erbium Metal ≥ 99.9%	36,29	0,00 ●	36,29	USD / lb
22.May.26	Erbium Oksit ≥ 99.5%	26,12	34,92 ▲	19,36	USD / lb
22.May.26	İtriyum Metal ≥ 99.9%	15,42	0,00 ●	15,42	USD / lb
22.May.26	İtriyum Oksit ≥ 99.99%	4,53	27,97 ▲	3,54	USD / lb
22.May.26	Skandiyum Metal ≥ 99.9%	1460,00	0,00 ●	1460,00	USD / lb
22.May.26	Skandiyum Oksit ≥ 99.95%	208,60	0,00 ●	208,60	USD / lb
22.May.26	Mixed Metal ≥ 99%	8,79	0,00 ●	8,79	USD / lb

TÜRKİYE LİNYİT KÖMÜRÜ (FOB)				
Tarih	Maden	Fiyat (TL/Ton)	Yer	Kalori (kcal/kg)
Ocak 2026	Tunçbilek yıkanmış +18 mm	4400	Kütahya-Tavşanlı (GLİ)	4.665
Ocak 2026	S.Kisrakdere yıkanmış +18 mm	4400	Manisa-Soma ( ELİ )	4.559
Ocak 2026	Çan krible +30 mm	4280	ÇLİ	4.537

TÜRKİYE TAŞ KÖMÜRÜ (FOB)				
Tarih	Maden	Fiyat (TL/Ton- KDV Hariç)	Yer	Kalori (kcal/kg)
Eylül 2025	18/150 PARÇA (DÖKME)	7492,97	ÜZÜLMEZ MÜ. LAVUARI	6500
Eylül 2025	18/150 PARÇA (DÖKME)	7492,97	KOZLU MÜ. LAVUARI	6600
Eylül 2025	18/150 PARÇA (DÖKME)	7492,97	KA. MÜ. (ÇATALAĞZI) LAV.	6900
Eylül 2025	18/150 PARÇA (DÖKME)	9391,19	ARMUTÇUK MÜ. LAVUARI	7400
Eylül 2025	18/150 PARÇA (DÖKME)	6993,44	AMASRA MÜ. LAVUARI	6000

PİL METALLERİ (BATTERY METALS)					
Tarih	Metal	Son Fiyat	Değişim %	Yıl Sonu Fiyatı (31.Aralık.25)	Birim
22.May.26	Lityum Metal ≥ 99%	25750,00	50,22 ▲	17142,00	USD/MT
22.May.26	Lityum Karbonat ≥ 99.5%	24765,00	45,86 ▲	16979,00	USD/MT
22.May.26	Lityum Hidroksit	23383,00	46,82 ▲	15926,00	USD/MT
22.May.26	Rafine Kobalt ≥ 99.8%	13984,00	-59,76 ▼	34755,00	USD/MT

Geleceğe Güvenle  
Bakıyoruz



ÇAYIRHAN  
Enerji



WWW.CAYIRHANENERJI.COM

@cayirhanenerji



45.000'den Fazla Ürün



**YÜKSEK PERFORMANS**  
Güvenebileceğiniz güvenilir  
kalite



**MÜHENDİSLİK ODAKLI**  
Dökümün ötesinde  
çözümler



**MÜŞTERİ ODAKLI**  
Uzun vadeli iş ortaklığı  
yaklaşımı



**SÜRDÜRÜLEBİLİR**  
Daha iyi bir gelecek için  
sorumlu üretim



**6 Kıta**

**80 Ülke**

**#DökümhaneOrtağınız**



**KÜRESEL DENEYİM**

Dünya genelinde  
sektörlere hizmet





## ✓ Sondaj Makine ve Pompaları

GEO Sondaj Makine, tüm makine ve pompalara 2 yıl veya 8000 saat garanti vermektedir. Ayrıca herhangi bir arıza durumunda 24 saat içinde servis hizmeti sağlamaktadır.

## ✓ Sondaj Ekipmanları ve Kimyasalları

GEO Sondaj Makine, üretmiş olduğu ekipmanların ve satışını yaptığı sondaj kimyasallarının verimliliğini grup şirketi olan ORTADOĞU Sondaj' da kullanarak test etmektedir.

## ✓ Mühendislik Hizmetleri ve Servisler

GEO Sondaj Makine, sondaj sektörünün ihtiyaç duyduğu tüm mühendislik hizmetlerini vermektedir. Bu hizmetleri verirken ORTADOĞU Sondaj' dan gelen bilgi birikiminden faydalanmaktadır.



**Davetlisiniz!**



# MADEN-TEK 2026

## MADEN ENDÜSTRİSİ TEKNOLOJİ GÜNLERİ

*"Geleceğin teknolojisi  
Türk madencisi ile buluşuyor..."*

**22-24 EKİM 2026**

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ, BEYTEPE KAMPÜSÜ

TUNÇALP ÖZGEN KONGRE ve KÜLTÜR MERKEZİ

**ANKARA**

**[www.maden-tek.com](http://www.maden-tek.com)**

Organizasyon  
**Madencilik Türkiye Dergisi**

