

# Maden Kapatma Planlaması ve Doğaya Yeniden Kazandırmanın Temel İlkeleri

Sunan: **Doç. Dr. H. Şebnem Düzgün**  
ODTÜ Maden Mühendisliği Bölümü

3. Madencilik ve Çevre Sempozyumu

Ankara, 11.06.2009



# İÇERİK

- ❖ Giriş
- ❖ Doğal Kaynak Yönetimi Olarak Madencilik
- ❖ Temel Soru
- ❖ Ülke Politikalarındaki Paradigma Değişimi
- ❖ Yeni Geniş Perspektifli Yaklaşım
- ❖ Sürdürülebilir Madencilik
- ❖ Maden Kapatma ve Doğaya Yeniden Kazandırmanın İlkeleri
- ❖ Madenciliğin Her Aşamasında Kapatma Planlaması
- ❖ Maden Kapatma Planlamasının ve Doğaya Yeniden Kazandırmanın Finansal Boyutları
- ❖ Maden Kapatma Planlaması ve Doğaya Yeniden Kazandırmada Bilgi Teknolojileri
- ❖ Sonuç ve Öneriler



# GİRİŞ

- Madencilik faaliyetleri pek çok çevreci ve korumacı yaklaşımlarca sorunlu aktiviteler olarak görülmektedir.
- Madencilik faaliyetleri doğası gereği yapıldığı pek çok yerde yöre insanları, devlet kurumları ve madencilik firması arasında farklı düzeylerde sürtüşmelere neden olmaktadır. Bu sürtüşmelerin odaklandığı temel noktalar Sengupta, (1993) tarafından şöyle listelenmiştir:
  - Fiziksel çevre (peyzaj, topoğrafya, vb.) tahribatı
  - Çevrede ortaya çıkacak olan estetik bozulmalar
  - Su kaynaklarının etkilenmesi
  - Tarım ve orman alanlarının tahribatı
  - Rekreatiyonel alanlara verilebilecek zararlar
  - Gürültü kirliliği
  - Toz
  - Kamyon trafiği
  - Sedimentasyon ve erozyon
  - Tasman
  - Patlatmadan kaynaklı sarsıntı ve ilgili tehlikeler



# Doğal Kaynak Yönetimi Olarak Madencilik

Madenciliği diğer doğal kaynaklardan (tarım, balıkçılık, ormancılık vb.) ayıran nitelik vardır:

- 1.Cevher yatakları belli lokasyonlardadır ve rasyonel bir seçim ve planlama şansı sunmamaktadır.
- 2.Bir cevher yatağınının bulunduğu fiziksel çevrenin ekolojik yapısını, biyolojik ve kimyasal özelliklerini ya da cevherin tenörünü seçmek için alternatifler mevcut değildir.
- 3.Bir alanda yapılan madencilik faaliyetinin sınırlı bir ömrü vardır. Diğer bir deyişle madencilik yapılan alan geçici olarak madencilik faaliyetleri için kullanılmaktadır.



# Temel Soru

Bir maden cevheri, belli bir sürede madencilik yapılan alanın değerini madencilik bittikten sonra da eski değerinde olacak şekilde nasıl çıkarılabilir?

Soruyu cevaplayabilmek için öncelikle göz önüne alınması gereken ana faktör zamandır.



# Temel Soru

## Madencilik Faaliyetleri

- Arama
- İşletme
- Kapatma
- Kapatma sonrası



**ZAMAN**

Faaliyetlerin her aşamasında çevresel etkilerin en aza indirilmesi gerekmektedir ve bununla ilgili ülke politikaları geliştirilmelidir.



# İÇERİK

- ❖ Giriş
- ❖ Doğal Kaynak Yönetimi Olarak Madencilik
- ❖ Temel Soru
- ❖ **Ülke Politikalarındaki Paradigma Değişimi**
- ❖ Yeni Geniş Perspektifli Yaklaşım
- ❖ Sürdürülebilir Madencilik
- ❖ Maden Kapatma ve Doğaya Yeniden Kazandırmanın İlkeleri
- ❖ Madenciliğin Her Aşamasında Kapatma Planlaması
- ❖ Maden Kapatma Planlamasının ve Doğaya Yeniden Kazandırmanın Finansal Boyutları
- ❖ Maden Kapatma Planlaması ve Doğaya Yeniden Kazandırmada Bilgi Teknolojileri
- ❖ Sonuç ve Öneriler



# Ülke Politikalarındaki Paradigma Değişimi

## 1980'ler - 1990'lar daki Başlıca Odak Noktaları

- Çevre etki değerlendirmesi (ÇED)
- Yerel halk anketleri
- Ruhsatlandırma işlemlerindeki kontroller
- Kaynak kullanımı
- Arazi planlaması
- Arazinin doğaya yeniden kazandırılması

## 2000'lerdeki Ana Odak

**Kapatma planlamasınının madeciliğin her aşamasında yapılması ve yıllık olarak gözden geçirilmesi (ÇED, ruhsatlandırmadaki kontroller, doğaya yeniden kazandırmayı da içeren geniş perspektifli yaklaşım)**



# Ülke Politikalarındaki Paradigma Değişimi

## 2000'lerdeki Geniş Perspektifli Odak

- Doğaya yeniden kazandırma
- Çevre etki değerlendirmesi (ÇED)
- Sosyal etki değerlendirmesi (SED)
- Maddi taahhüt
- Kapatma hedeflerine uyulmaması nedeni ile cezai müeyyide

Ülke	Doğaya yeniden Kazandırma Koşulu	ÇED Koşulu	Maddi Taahhüt Koşulu	Kapatma Koşulu	Koşullara uyulmama cezaları
Japonya	x	x	x	x	x
Avusturalya	x	x	x	x	x
Kanada	x	x	x	x	x
Almanya	x	x	x	x	x
İrlanda	x	x	x	x	x
İngiltere	x	x	x	x	x
ABD	x	x	x	x	x



# Yeni Geniş Perspektifli Yaklaşım

- Maden arama projelerinden başlayarak madencilğin her aşamasında insan sağlığı ve çevre etkilerini göz önüne alan kabul edilebilir bir kapatma planlaması yapılmasının **yasal zorunluluk** olması
- Kapatma planlamasının ana amacı madencilğin her aşamasında olası doğaya yeniden kazandırma ve iyileştirme çalışmalarının düzenli olarak yapılmasını ve rezerv bittikten sonra yapılacak iyileştirme ve doğaya yeniden kazandırma **maliyetlerinin en aza indirilmesini** sağlamaktır.
- Plan çoğunlukla ruhsat başvurularında, ortaya çıkabilecek olası durumlar alınarak yapılmakta; arama faaliyetlerinden başlayarak madencilğin her aşamasında ortaya çıkan fiili duruma göre her yıl düzenli olarak gözden geçirilerek **güncellenmektedir.**



# Yeni Geniş Perspektifli Yaklaşımın İçeriği

- Madencilik faaliyetlerinin o günkü durumu itibari ile yapılan ve yapılacak doğaya yeniden kazandırma ve iyileştirme çalışmaları
- Madencilik faaliyetlerinin olası risklerinin değerlendirilmesi ve yönetilmesi
- Maden kapatma hedeflerine ulaşılması için gerekli aşamalar



# Neden Geniş Perspektifli Yaklaşım?

Maden işletmelerinin sadece rezerv tükenmesi nedeni ile değil başka nedenlerle de kapatılmak ya da terkedilmek zorunluluğunun ortaya çıkmasıdır.

Örnek: Laurance (2002)'nin yaptığı bir araştırmada Avusturalya'da son 25 yılda açılan ocakların %70'nin planlanmamış ya da tahmin edilmeyen nedenlerle kapandığı bilinmektedir.



# Planlanmamış Nedenlerle Maden Kapatmanın Nedenleri

- Yüksek maliyetler ve düşük fiyatlar nedeni ile ortaya çıkan ekonomik nedenler
- Reserv tenörünün ve miktarının tahminlerin ötesinde düşük çıkmasına bağlı eksik/yanlış rezerv tahimine dayalı nedenler
- İşletmenin çalışmasına engel olacak kadar kötü jeoteknik özelliklere ya da büyük ekipman kayıplarına bağlı nedenler
- Yasa ve yönetmeliklerden kaynaklı nedenler
- Hükümetlerin değişimine bağlı politika değişikliklerine dayalı nedenler
- Yöre halkı ya da sivil toplumlarca oluşturulan sosyal ve politik baskılara bağlı nedenler
- Madencilik faaliyetlerinin beslediği endüstrilerin kapanmasına bağlı nedenler
- Madende meydana gelen doğal ya da teknolojik afetlere dayalı nedenler



# Yeni Maden Kapatma Planlaması Yaklaşımı

Maden kapatma planlaması, üretim planlaması gibi **madenciliğin tüm ömrü boyunca madencilik faaliyetlerinin bütünleşik bir parçasıdır** ve doğaya yeniden kazandırma bu planın önemli bir aşamasını içerir.



# Dünyada Yeni Yaklaşım

Ülke	Kapatma Koşulu (çoğunlukla anlaşmaya tabi)	CED Koşulu	SED Koşulu	Doğaya Yeniden Kazandırma	Maddi Taahüt Koşulu
Çin	X	-	-	X	-
Kuzey Kore			-	X	-
Endonezya	X	X	-	X	-
Hindistan	X	-	-	X	-
Kazakistan	-	X	-	X	-
Kırgızistan	X	X	-	X	-
Malezya	X	X	-	X	-
Moğolistan	-	X	-	X	X
Filipinler	-	X	X	X	X
Güney Kore	-	-	-	-	-
Sri Lanka	X	X		X	
Tacikistan	-	-	-	-	-
Tayland	X	X	-	-	-
Özbekistan	X	-	-	X	-
Şili	-	-	-	-	-
Mesika	X	X	-	X	-
Peru	-	X	X	X	-
Venezuela	X	X	-	-	-
İran	X	X	-	X	-
Suudi Arabistan	X	-	-	X	-



# İÇERİK

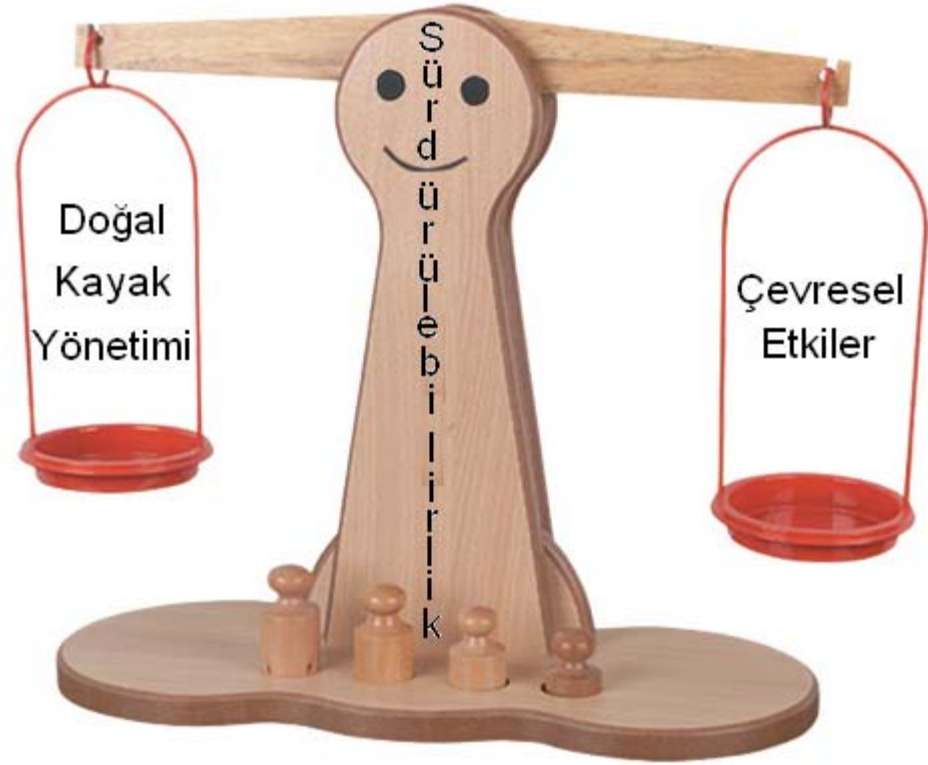
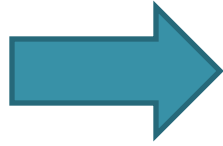
- ❖ Giriş
- ❖ Doğal Kaynak Yönetimi Olarak Madencilik
- ❖ Temel Soru
- ❖ Ülke Politikalarındaki Paradigma Değişimi
- ❖ Yeni Geniş Perspektifli Yaklaşım
- ❖ **Sürdürülebilir Madencilik**
- ❖ Maden Kapatma ve Doğaya Yeniden Kazandırmanın İlkeleri
- ❖ Madenciliğin Her Aşamasında Kapatma Planlaması
- ❖ Maden Kapatma Planlamasının ve Doğaya Yeniden Kazandırmanın Finansal Boyutları
- ❖ Maden Kapatma Planlaması ve Doğaya Yeniden Kazandırmada Bilgi Teknolojileri
- ❖ Sonuç ve Öneriler





# Sürdürülebilir Madencilik

Devletlerin her düzeyde yaptığı düzenlemeler



# Sürdürülebilir Madencilik

Madencilik faaliyetleri ile bütünleştirilerek sürekli uygulanan bir kapatma planı ve doğaya yeniden kazandırma

Madencilik faaliyetinden kaynaklı olumsuz sosyal, ekonomik ve çevresel etkilerin en aza indirilmesini

Madencilik sektörünün, devletin ve toplumun sürdürülebilirliğinin sigortası



# On Temel İlke

International Council of Mining and Metals (ICMM) 2003 yılında madencilik endüstrisinin sürdürülebilir kalkınmaya olan taahhütlerinin çerçevesini belirleyen 10 temel ilkeyi şöyle açıklamıştır :

1. **Etik madencilik** uygulamaları gerçekleştirmek ve bunların paydaşları olan maden işletmesi, devlet, endüstri, toplum vb. kurumlar arasında etkin paylaşımların olduğu sağlıklı işletmelerle madencilik yapmak.
2. **Sürdürülebilir kalkınma** politikalarının paylaşımcı bir karar verme sürecine dahil etmek.
3. Temel **insan haklarının** önde olduğu ve kültürlere, gelenek ve göreneklere saygılı madencilik uygulamaları yapmak.
4. **Doğru verilere ve bilimsel temellere** dayalı risk yönetimi stratejilerin uygulamak
5. İşletmelerin **sağlık ve güvenlik** koşullarını sürekli iyileştirecek yöntemler arayışında olmak.



# On Temel İlke

International Council of Mining and Metals (ICMM) 2003 yılında madencilik endüstrisinin sürdürülebilir kalkınmaya olan taahhütlerinin çerçevesini belirleyen 10 temel ilkeyi şöyle açıklamıştır :

6. **Çevresel koşulların** sürekli iyileşmesine yönelik arayışlar içinde olmak.
7. **Biyoçeşitliliğin korunmasına** ve entegre arazi planlamasına katkıda bulunmak.
8. İşletmelerde ürün tasarımı, ürün kullanımı, **tekrar kullanım ve geridönüşüm** gibi konulara duyarlı ve bunlara imkan sağlayıp teşvik eden modeller geliştirerek atıkların en uygun şekilde yönetilmesini sağlamak
9. Madenciliğin yapıldığı alandaki toplulukların **sosyal, ekonomik ve kurumsal** alandaki gelişmelerine katkıda bulunmak.
10. Paydaşlara **etkili ve şeffaf taahhütler** verme ve iletişim içinde olma ile taahhütlerin yerine getirildiğini kanıtlayan bağımsız kurumlarca onaylanmış raporlamalarla bir uyum içinde olmak.

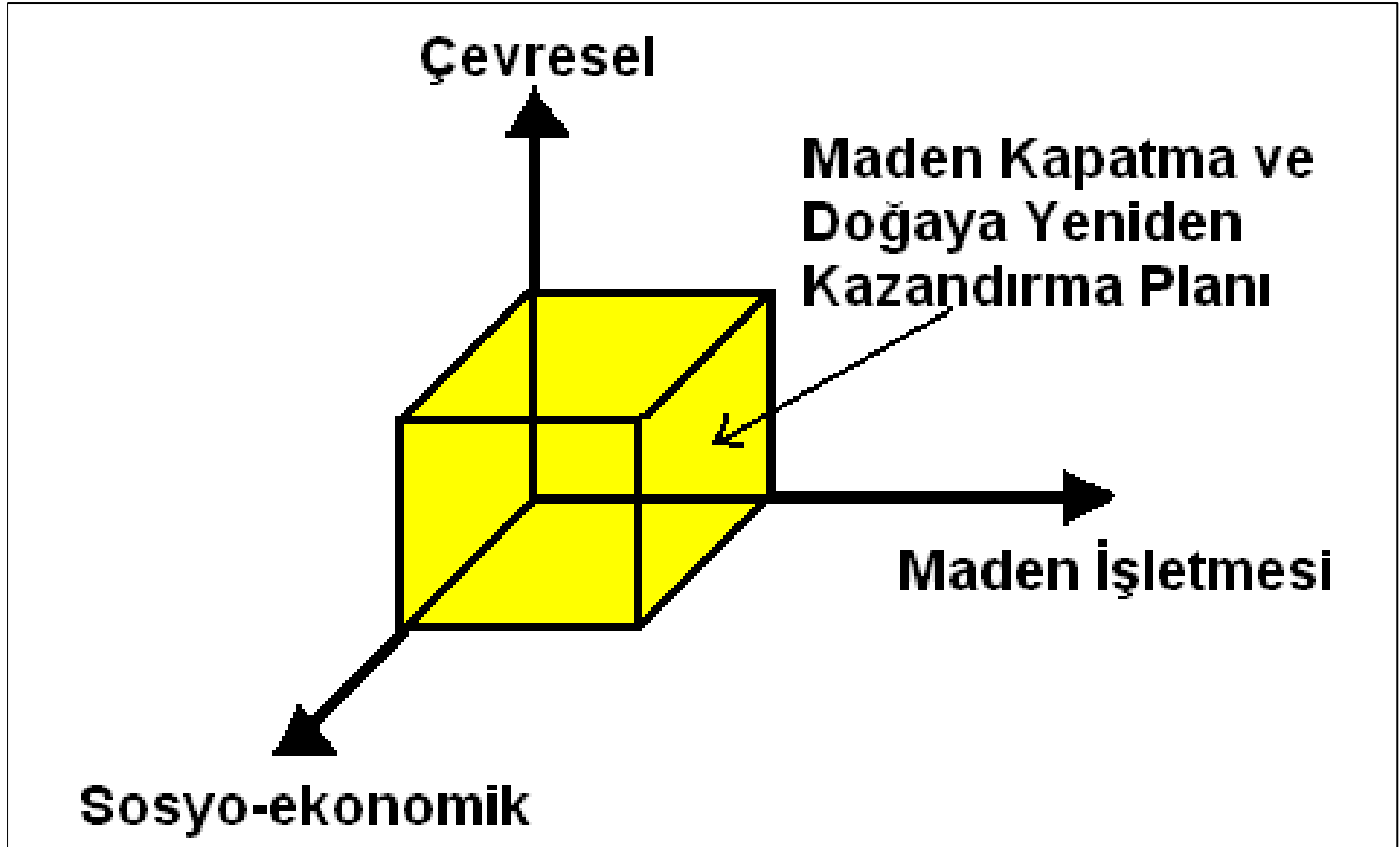


# Maden Kapatmanın Temel İlkeleri

- Şimdiki ve gelecek nesillerin halk sağlığı ve güvenliğinin sağlanması
- Çevresel kaynakların gelecek nesillerin kullanımı için fiziksel ve kimyasal bozulmaya uğratılmaması
- Madencilik sonrası arazinin uzun vadede sürdürülebilir ve toplum için faydalı bir kullanıma dönüştürülmesi
- Çıkabilecek her türlü sosyo-ekonomik zararın en aza indirilmesi ve sosyo-ekonomik katkıları artıracak her türlü fırsatın göz önüne alınması



# Maden Kapatmanın Boyutları



# Maden Kapatmanın Boyutları: Çevresel Boyut

Maden kapatma planındaki çevresel boyutun ana merkezi doğaya yeniden kazandırmadır .

Çevresel etkilerin yönetiminde öncelik sırasına göre bir çevre yönetimi yaklaşımı geliştirilmelidir.

## Öncelik sırası:

**1** Halk sağlığını ve güvenliği ilgilendiren tehlikelerden kaynaklı risklerin yönetimi

**2** Süregelen **kirlenme kaynaklarının** ortadan kaldırılması

**3** Gelecekteki **arazi kullanımı ve ekolojik dengenin** kurulması

**4** **Toplumun beklentileri** ve isteklerinin karşılanması

**5** **Estetik** kaygıların giderilmesi

**6** **Maliyetlerin** en aza indirilmesi





# Maden Kapatmanın Boyutları:

## Sosyal Boyut

- Bu boyut madencilik faaliyetlerinden etkilenecek olan toplulukların, faaliyetlerin olumsuz etkilerinden en az etkilenmelerini ve bu toplulukların yaşam kaliteleri ile sosyal ve ekonomik sürdürülebilirliklerinin sağlanmasını taahhüt eder.
- Madencilik faaliyetinin olduğu bölgelerde önemli bir ekonomik gelişme gözlenir. Özellikle kırsal alanlarda madencilik faaliyetinin uzun sürdüğü durumlarda madencilik ve yan endüstrileri toplulukların tek geçim kaynağı haline alabilir.
- Madencilik faaliyetlerinin bitmesi durumunda ortaya çıkan bu gelişim sürecinin kötüye gitmemesi için madencilik firmalarının sosyal gelişim programları geliştirmeleri gerekmektedir.



# Maden Kapatmanın Boyutları:

## Maden İşletmesi Boyutu

- Madenin aktif olduğu dönemde kapatmanın da göz önüne alınarak yapılan üretim planlaması en uygun çözümler için de farklı alternatifler sağlayacağından kapatma maliyetleri düşecektir. Sözgelimi bu yolla atıkların ve verimli toprak tabakasının birkaç kere yer değiştirmesi engellenebilir ya da topoğrafyadaki bozulmaların derecesi en aza indirilebilir.
- Maden kapatma planının sürekli uygulanıyor olması yüksek riskli alanların öncelikle saptanmasına, bu alanlara öncelik verilmesine ve bu alanlarda riskin düşürülmesi için araştırmaların yapılmasına olanak sağlar.
- Sürekli uygulanan doğaya yeniden kazandırma çalışması hangi bitkilendirme alternatiflerinin hangi bölgelerde iyi sonuç verdiği deneyimlerinin kazanılmasına ve izleme faaliyetlerinin maliyetini düşürmeye olanak sağlar.



# Maden Kapatmanın Boyutları: Maden İşletmesi Boyutu

- Sürekli uygulanan ve güncellenen bir doğaya yeniden kazandırma ve kapatma planı yönetmelik ve yasalara uygun olmayacak uygulamalara dayalı risklerin de en aza indirilmesini sağlar.
- Yapılan çalışmaların sürekli ve şeffaf olarak paydaşlarla paylaşılması ortaya çıkacak güven sorunlarını en aza indirerek şirkete verilen desteği artırır ve gelecekte şirketin yapacağı diğer madencilik yatırımlarını kolaylaştırır.
- Madenciliğin başından beri uygulanan kapatma ve doğaya yeniden kazandırma planı şirketin ödeyeceği olası tazminatları en aza indirir.



# Maden Kapatmanın Paydaşları

- Madencilik şirketleri
- Devlet
- Toplum
- Diğerleri (servis sağlayıcılar, sivil toplum kuruluşları (STK), danışman firmalar, vb.)



# Maden Kapatmanın Paydaşları: Madencilik Firmaları

Madencilik firmasının görevi kapatma ve doğaya yeniden kazandırma planını yapmak, planı doğru şekilde uygulamak ve uygulanan planın etkinliğini izlemektir.



# Maden Kapatmanın Paydaşları:

## Devlet

1. Maden kapatma planlarının uygulanmasını denetlemek ve bununla ilgili politikalar geliştirerek
2. Maden kapatma ve doğaya yeniden kazandırma çalışması yapacak şirketlerin madene özel uygulamalarına yönelik yasa ve yönetmelikler çıkararak denetim yapmak
3. Madencilik firmasının kendi imkanları ile kapatamadığı ocağı, maden işletilmeden önce alacağı maddi taahhütlerle kapatma garantisi sağlamak

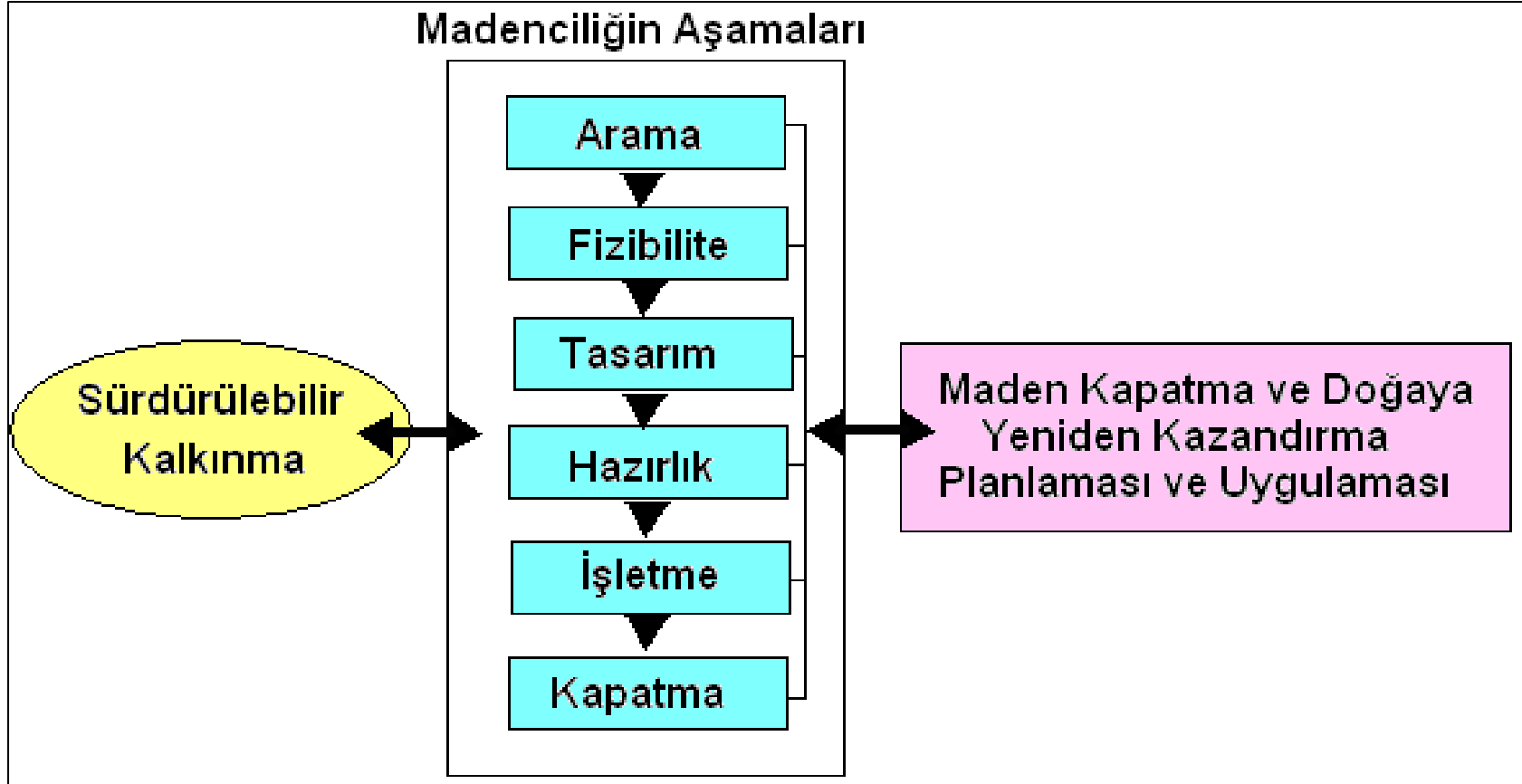


# İÇERİK

- ❖ Giriş
- ❖ Doğal Kaynak Yönetimi Olarak Madencilik
- ❖ Temel Soru
- ❖ Ülke Politikalarındaki Paradigma Değişimi
- ❖ Yeni Geniş Perspektifli Yaklaşım
- ❖ Sürdürülebilir Madencilik
- ❖ Maden Kapatma ve Doğaya Yeniden Kazandırmanın İlkeleri
- ❖ **Madenciliğin Her Aşamasında Kapatma Planlaması**
- ❖ Maden Kapatma Planlamasının ve Doğaya Yeniden Kazandırmanın Finansal Boyutları
- ❖ Maden Kapatma Planlaması ve Doğaya Yeniden Kazandırmada Bilgi Teknolojileri
- ❖ Sonuç ve Öneriler



# Bütünleşik Maden Kapatma Planlaması





# Maden Kapatma Planlaması ve Doğaya Yeniden Kazandırma: ARAMA

- Uygun paydaş katılımı planı yapmak için paydaşların belirlenmesi ve analiz edilmesi, sosyo-ekonomik durum tesbiti yapılarak sosyal etki analizinin gerçekleştirilmesi ve yörede yaşayanlarla etkileşimli çalışmalar yapılması
- Yöre halkı ve paydaşlarla madencilik hakkında ön konuşmalar yapılarak, gelecekte çevre ve kaynak etki değerlendirilmesinde dikkat edilmesi gereken konuların belirlenmesi
- Başlangıç çevresel durum tesbiti verilerinin toplanması (yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının yeri, miktarı ve kalitesi, toprak tipleri ve bitki çeşitleri, meteorolojik veriler)
- Pasa malzemesi ve cevherin asit kaya drenajı yaratacak yapıda olup olmadığının belirlenmesi
- Yerel paydaşlar, yöneticiler ve halkla bağlantıların kurulması
- Halihazır arazi kullanımı ve mülkiyet bilgilerinin toplanması



# Maden Kapatma Planlaması ve Doğaya Yeniden Kazandırma: FİZİBİLİTE

- Ortaya çıkabilecek potansiyel arazi tahribatının büyüklüğü
- Flora, fauna, yüzey ve yeraltı sularının çevresel hassasiyet derecesi
- Atık ve pasanın miktarı ve karakteristikleri
- Ocakta ve diğer tesislerde kullanılacak suyun yönetimi
- Kapatma için uyulması gereken kanun ve yönetmelikler
- Doğaya yeniden kazandırmanın gerekleri ve maliyeti
- Sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik için geliştirilecek sosyal programların maliyeti



# Maden Kapatma Planlaması ve Doğaya Yeniden Kazandırma: TASARIM

- Maden tasarımı çevresel, sosyal ve kanuni gerekler kısıtlarını da gözetererek en az maliyetli maden çıkarmayı hedefler şekilde yapılmalıdır.
- Maden tasarımı ve planlaması aşamasında verilen kararların uzun vadede önemli sonuçları olduğundan risk tayinine dayalı bir yaklaşım geliştirilmesi ve maden kapatma ve doğaya yeniden kazandırma faaliyetleri göz önüne alınmalıdır.

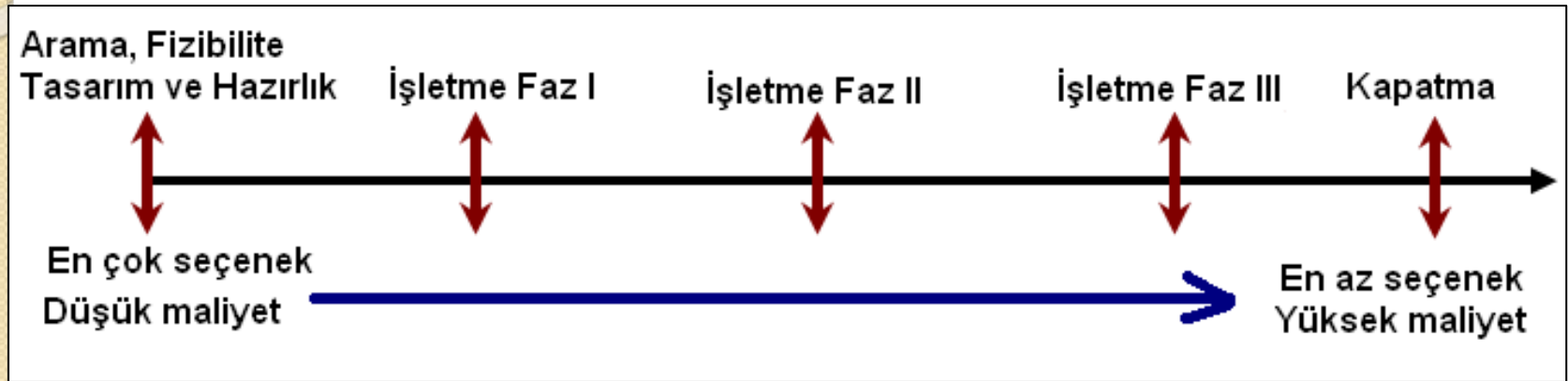


# Maden Kapatma Planlaması ve Doğaya Yeniden Kazandırma: HAZIRLIK

- Hazırlık çalışmalarını yapan ekibin yapılan çalışmaların maden kapatma ve doğaya yeniden kazandırma çalışmalarına etkisi olduğunu konusunda bilgilendirilmesi
- Madenler hazırlık aşamasında bile kapanabileceğinden hazırlık çalışmalarının arazi tahribatını en az düzeyde yapacak şekilde uygulanması
- Ayrıca yerel halk bu aşamada madencilik faaliyetlerini hala onaylamamış olabilir ve bununla ilgili çalışmaların yapılması gerekli olabilir.
- Bu nedenle hazırlık çalışmalarında verilen kararların uzun vadede, çevreye, arazi kullanımına, halk sağlığı ve güvenliğine önemli etkilerinin olacağına bağlı olarak çalışmalar yürütülmesidir.



# Maden Kapatma Planlaması ve Doğaya Yeniden Kazandırma: İŞLETME



FAZ I: Halihazır durum tesbiti ve toplama ve analiz

FAZ II: Planın Ayrıntılandırılması ve uygulaması

FAZ III: Planın sonlandırılması



# Maden Kapatma Planlaması ve Doğaya Yeniden Kazandırma: Kapatma

İşletme faaliyetlerinde yer alan Faz III'deki faaliyetlere ek olarak doğaya yeniden kazandırma çalışmalarının **izlenmesi** ve maden alanı terk edildikten sonra da ortalama 5 yıl bir süre ile alandaki toprak ve su kirliliği izlemelerinin devam etmesi bu aşamanın temel faaliyetlerini oluşturur



# Maden Kapatma Planlaması ve Doğaya Yeniden Kazandırmanın Finansal Boyutları

- Maden kapatma ve doğaya yeniden kazandırma için yeterli finansal kaynak bulunması planın başarıya ulaşmasının en önemli faktörlerinden biridir.
- Kapatmanın maliyetinin hesaplanması her ne kadar madencilik yapan firmanın sorumluluğu olsa da bu maliyet için uygun mali mekanizmaların geliştirilmesi devletin görevidir.
- Bu mekanizmalar, güven fonları, teminat senetleri/mektupları ya da sigortalama gibi araçlarla ya da bunların kombinasyonları ile sağlanabilir.
- Ayrıca maden kapatma ve doğaya yeniden kazandırmanın madencilik yapan firma tarafından yapılamaması durumunda devletin bu işi bizzat yapması için mali mekanizmalar geliştirmesi madencilik sektörünün sürdürülebilirliği ve kamuoyundaki güven duygusunun oluşturulması bakımından da kritik öneme sahiptir.



# Maden Kapatma Planlaması ve Doğaya Yeniden Kazandırmanın Finansal Boyutları

- Geçmişte maden kapatma maliyetleri maden alanında tahrip edilen alanın doğaya yeniden kazandırılması için yapılan harcamaların birim alan cinsinden hesaplanmasından ibaret iken günümüzde bu yaklaşım geçerli değildir.
- Kapatma ve doğaya yeniden kazandırmanın maliyeti hazırlanan plan üstünden hesaplanmalıdır.
- Ayrıca maden işletmesinin iflas etmesi ya da kapatmayı gerçekleştirememesi durumunda, devletin bu işlemi doğaya yeniden kazandırma, kirliliğin izlenmesi ve iyileştirilmesi, asit kaya drenajının iyileştirilmesi, bina ve ekipmanların tahliyesi vb. kapsayacak şekilde yapabilmesini karşılayacak şekilde maliyetler belirlenmelidir.





# Maden Kapatma Planlaması ve Doğaya Yeniden Kazandırmada Bilgi Teknolojileri

Kapatma planlamasında yer alacak disiplinler

- Maden mühendisliği
- Hukuk,
- Şehir ve bölge planlama
- Peyzaj mimarlığı
- Biyoloji
- Ekonomi
- Jeoloji
- Hidrojeoloji
- Hidroloji
- Çevre mühendisliği
- Ziraat mühendisliği
- Arkeoloji
- İnşaat mühendisliği
- Mimarlık
- Sosyoloji

Her disiplinin ihtiyacı olan verilerin toplanması, saklanması ve analiz edilmesinde bilgi teknolojilerin rolü büyüktür.

# Maden Kapatma Planlaması ve Doğaya Yeniden Kazandırmada Bilgi Teknolojileri

- Coğrafi Bilgi Sistemleri  
(Verilerin toplanması, saklanması, sunulması ve analiz edilmesi)
- Uzaktan Algılama  
(doğaya yeniden kazandırma ve çevre etkilerinin izlenmesi)



# SONUÇ ve ÖNERİLER

1. Günümüzde değişen çevre ve sürdürülebilirlik değerleri ile madencilik sektörünün devamlılığının sağlanması için maden kapatma ve doğaya yeniden kazandırma planlamasının tüm madencilik çalışmaları içinde ve madenciliğin temel faaliyetleri arasında yer alması zorunludur.
2. Ülkemizde bu zorunluluğu sağlayacak hem yasal altyapı yeteri kadar oluşmamış hem de madencilik sektöründeki uygulamalar konuyu yeteri özen ve ilgi ile benimsememiştir.
3. Öte yandan madencilik faaliyetlerine karşı kamuoyunda giderek artan olumsuz imajın ve güven eksikliğinin giderilmesi için zaman kaybetmeden sözkonusu yetersizliklerin giderilmesi gerekmektedir.
4. Tüm bunların yanında ülkemizde işletilmesi biterek terk edilmiş ve doğaya yeniden kazandırılması yapılmamış pek çok maden ocağı bulunmaktadır. Bu ocakların da zaman kaybedilmeden devletçe doğaya yeniden kazandırılmalarının yapılması gerekmektedir. Bu uygulamalar örnek uygulamalar olarak hem kamuoyuna hem de madencilik sektörünün bilgisine sunulmalıdır.





[duzgun@metu.edu.tr](mailto:duzgun@metu.edu.tr)