



12-13 Ocak 2012
Afyonkarahisar

MADENCİLİKTE ÇEVRE YÖNETİMİ
SEMİNERİ

Madencilik ve Çevre İlişkilerinin Ekonomik Boyutu

Yrd.Doç.Dr. M. Suat DELİBALTA

Niğde Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Maden Mühendisliği Bölümü

Sunu içeriği

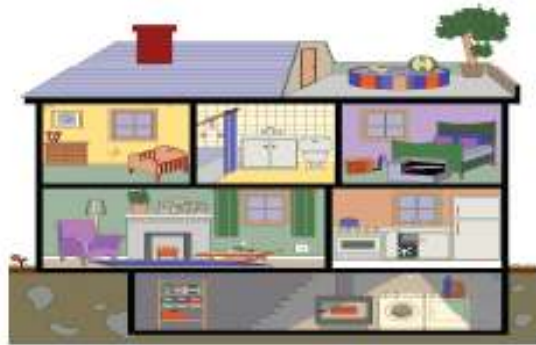
- Giriş
- Sürdürülebilir Kalkınma ve Madencilik
- Madencilik-Çevre İlişkilerinin Ekonomik Boyutu
 - Arazi Rehabilitasyonunun Ekolojik Değerlendirmesi
 - Arazi Rehabilitasyonunun Ekonomik Değerlendirmesi
 - Rekültivasyon Maliyetlerinin Bir Kalker Ocağında Hesaplanması
 - Maden Kapatma ve Finansmanı
- Sonuçlar
- Teşekkür



GİRİŞ

- Madencilik, toplumsal yaşamın olmasa olmaz faaliyetlerinden biridir.
- Madencilğin amacı, ulusal kalkınma ve ekonominin gelişmesi için gerekli olan hammaddeleri endüstriye sağlamaktır.

Farkında Olmasak da Herşeyin Temelinde Madencilik Var



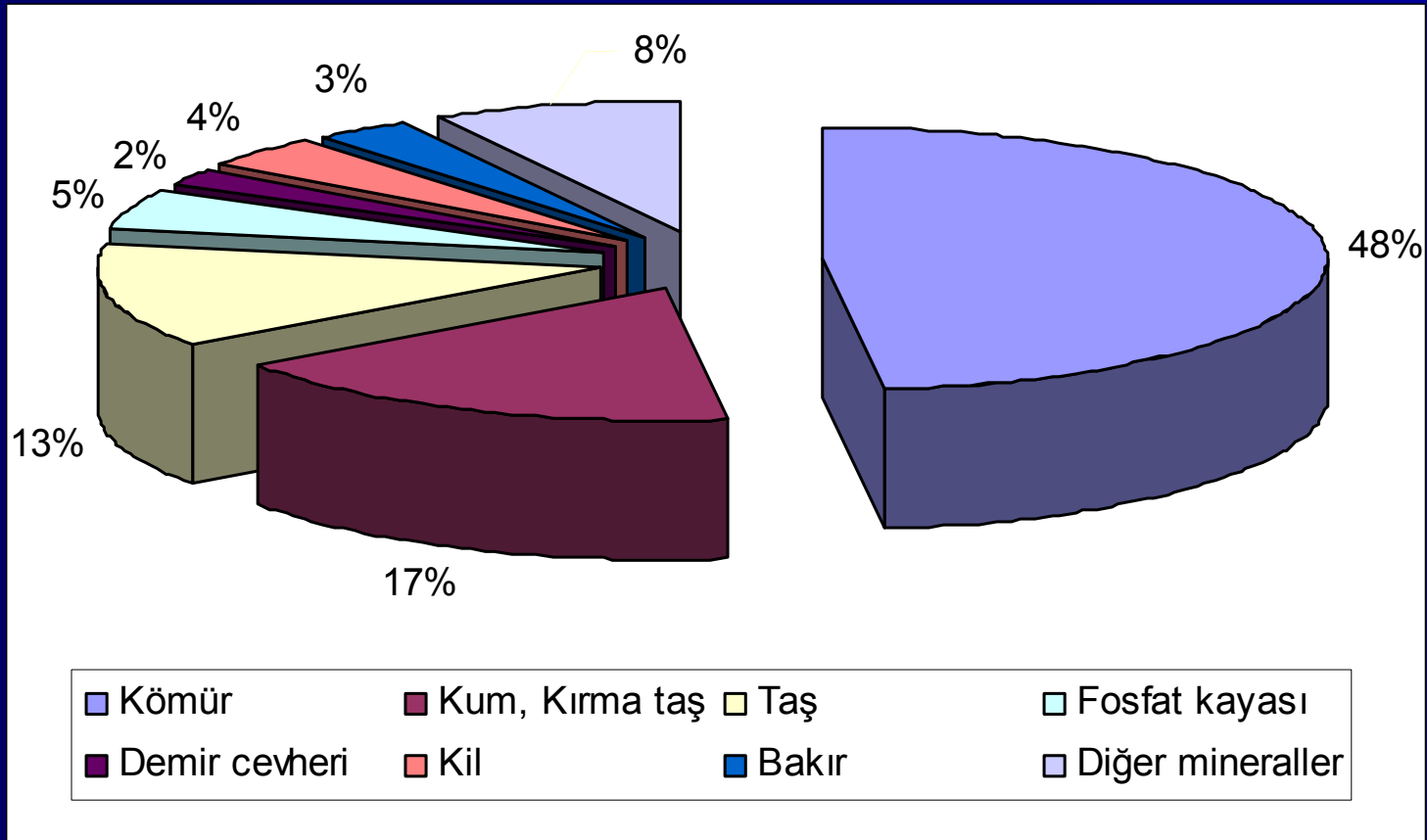
- Ancak; madencilik faaliyetleri sırasında ve sonrasında kaçınılmaz olarak pek çok arazi bozulmaları, gaz emisyonları, atıklar, toz ve gürültü meydana gelmektedir.
- Sanayileşme ve hızlı nüfus artışına bağlı olarak hammaddelere olan talep sürekli artmakta, bunun neticesinde söz konusu tahribatlar da yaygınlaşmaktadır.

İzmir girişi-Belkahve'den görünüm

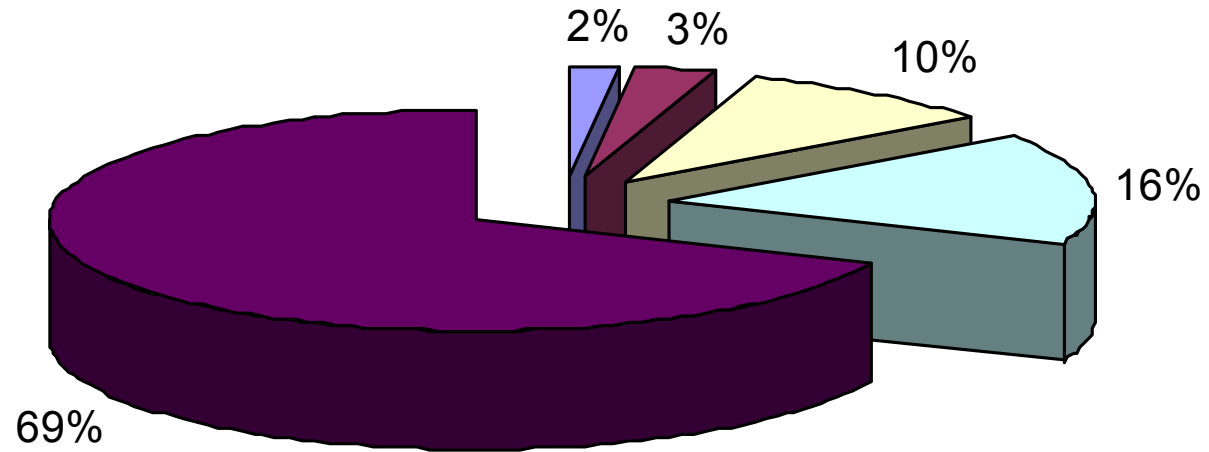


- Genel olarak, açık işletme madenciliğinin çevre üzerindeki olumsuz etkileri, yeraltı madenciliği ve cevher hazırlama çalışmalarına oranla çok daha fazladır.
- Amerika Birleşik Devletlerinde yapılan araştırmaları yansıtan Şekil 3 ve 4 incelendiğinde, en büyük tahribata açık ocak kömür üretim çalışmalarının neden olduğu anlaşılmaktadır.

Madencilik çevre etkileri ve üretilen mineral türleri ile ilişkisi



Madencilik çevre etkileri ve faaliyet türleri ile ilişkisi



■ Tasman etkisindeki saha

■ Yeraltından çıkan atıklar

■ Cevher hazırlama atıkları

■ Açık ocak atıkları

■ Kazılmış saha

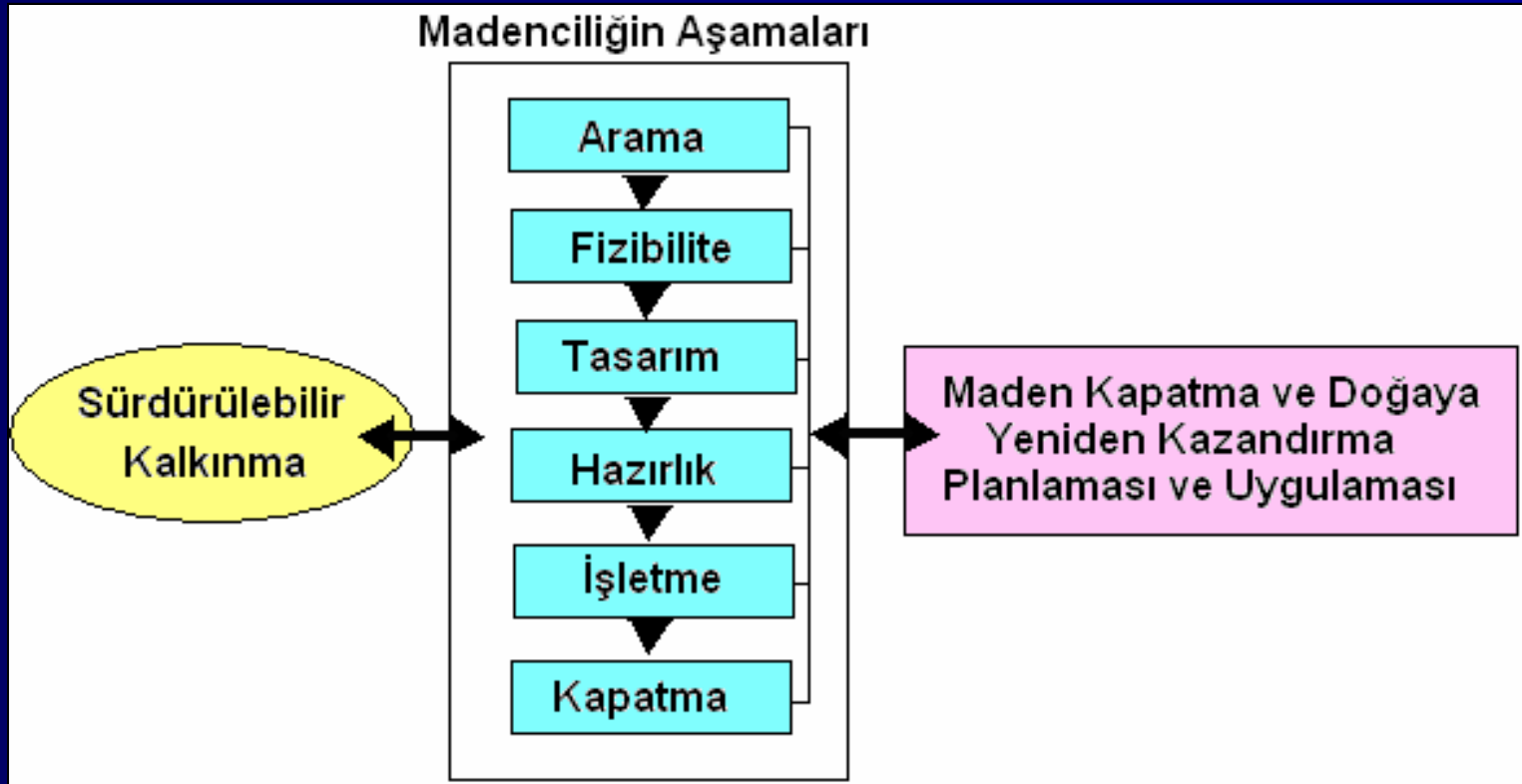
- Madencilik faaliyetleri sırasında ve sonrasında çevreye verilen zararları en aza indirmek için, bütünsel bir maden işletme ve kapatma planlaması uygulamak gerekmektedir.
- Söz konusu arazi rehabilitasyon çalışmaları, mutlaka üretim süreci ile aynı zamanda planlanmalı ve uygulanmalıdır. Ancak bu durumda, madencilik faaliyetleri sürdürülebilir kalkınma modeli kapsamında gerçekleştirilebilir.



SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA VE MADENCİLİK

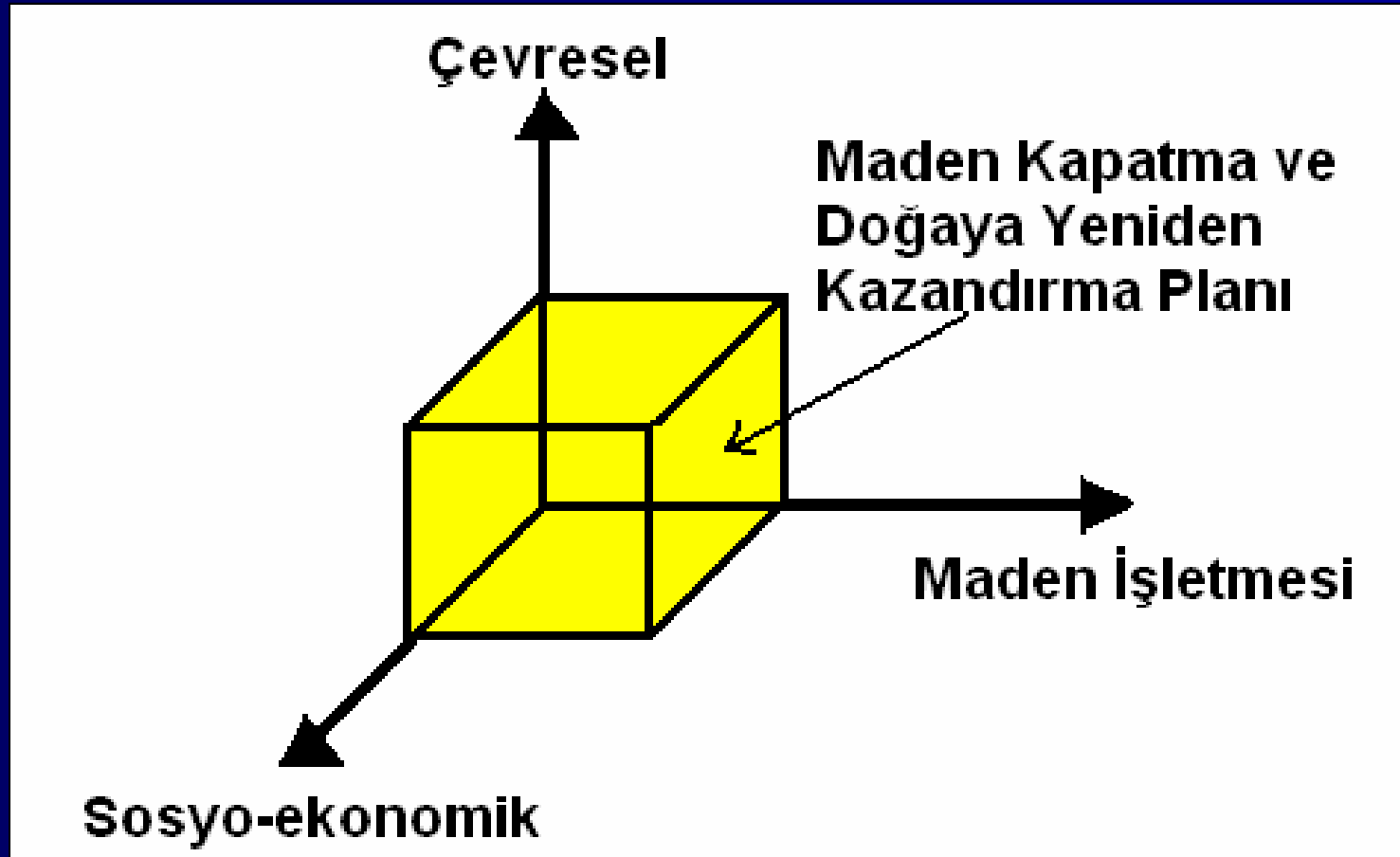
- Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından yapılan tanıma göre, *sürdürülebilir kalkınma*; "gelecek nesillerin ihtiyaçlarını sağlayabilme yeteneklerini tehlikeye atmadan, günümüz dünyasının ihtiyaçlarını karşılayabilmektir".
- Bu ifadeye göre, yapılacak tüm üretim süreçlerinde dünyadaki doğal ve tükenebilir kaynakları mümkün olan en iyi düzeyde değerlendirme gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Entegre bir maden kapatma ve doğaya yeniden kazandırma planlaması



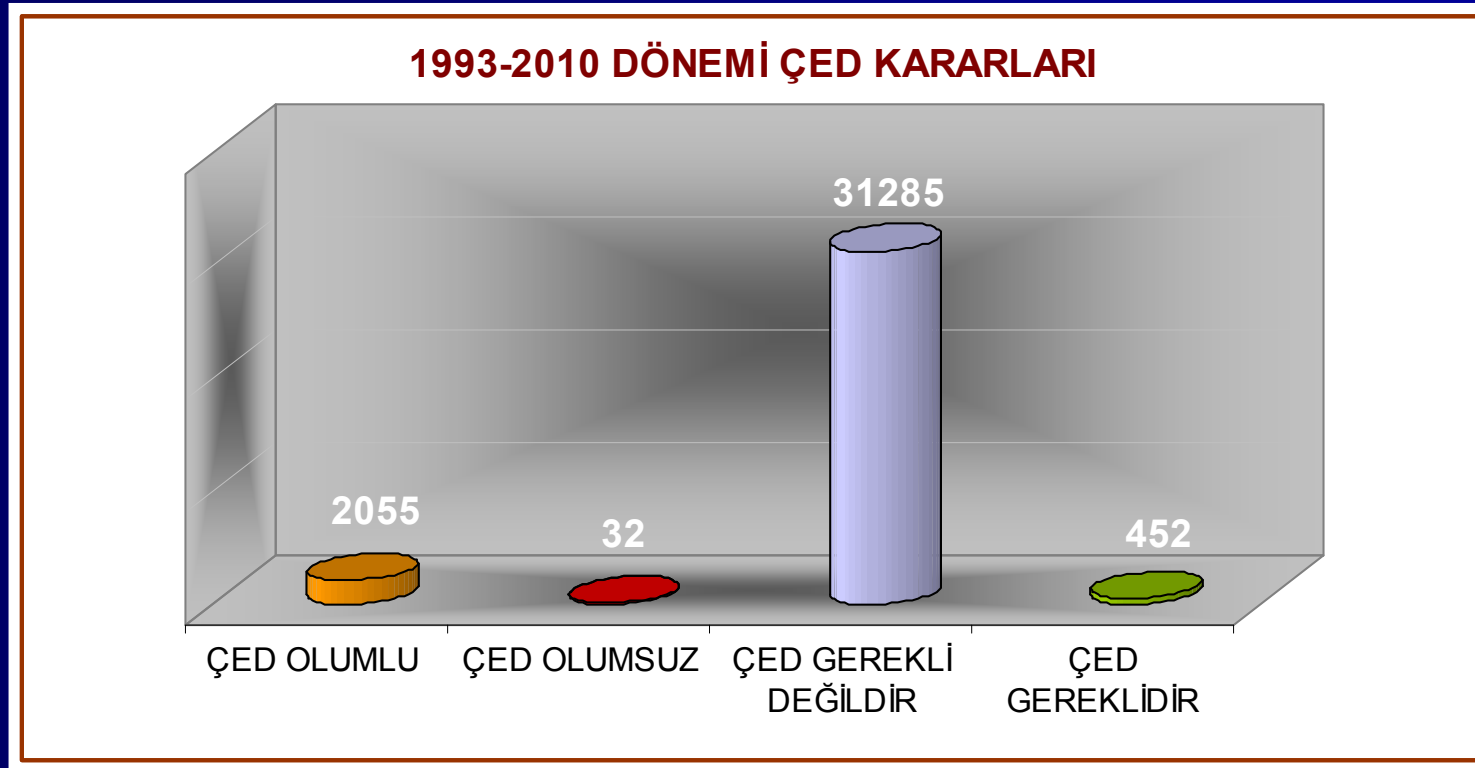
- Sürdürülebilir kalkınma; *ekonomik gelişme, sosyal adalet ve çevre koruma* olmak üzere üç ana bileşeni olan bir kavramdır. Ancak, her biri pek çok alt bileşene sahip bu üç unsur, birlikte ve ortak yönetildiklerinde sürdürülebilir kalkınma sağlanabilmektedir.
- ✓ *Ekonomik gelişme*; rekabet, ticaret, finansman, yatırım ve teknoloji alanlarını,
- ✓ *Sosyal adalet*; yoksulluğu yok etme, eşitsizliği azaltma, insan haklarına saygı, demokrasi, iyi yönetim ve sivil toplum ortaklığı alanlarını,
- ✓ *Çevre koruma*; doğal kaynakların yönetimi, biyolojik çeşitliliği koruma, iklim değişikliğini önleme ve çevre yönetimi alanlarını kapsamaktadır.

Maden kapatma ve doğaya yeniden kazandırmanın üç boyutu



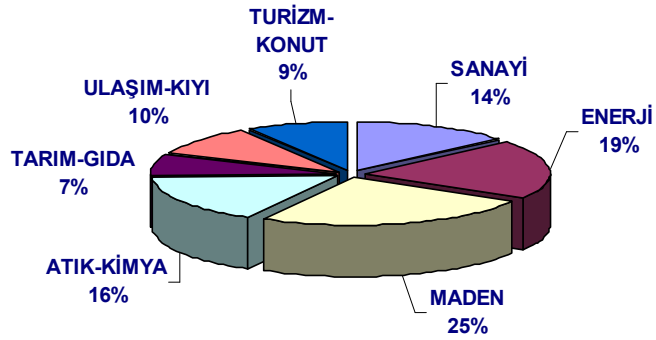
- Buna göre; uygun bir maden kapatma ve doğaya yeniden kazandırma planlaması, ancak ekonomik, sosyal ve çevre koruma faktörlerinin dikkate alındığı sürdürülebilir bir yaklaşımla gerçekleştirilebilir.
- Bunun için gelişmiş ülkelerde Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED), Sosyal Etki Değerlendirmesi (SED) ve maddi taahhüt gibi tüm yasal düzenlemeler uygulanırken, gelişmekte olan ülkelerde ise en yaygın düzenlemeler ÇED ve doğaya yeniden kazandırma uygulanmaktadır.

Ülkemizde ilk ÇED yönetmeliği'nin yayınlandığı 1993 yılından 2010 yılı sonuna kadar verilen ÇED kararları (Ek I ve Ek II) sayısal dağılımı,

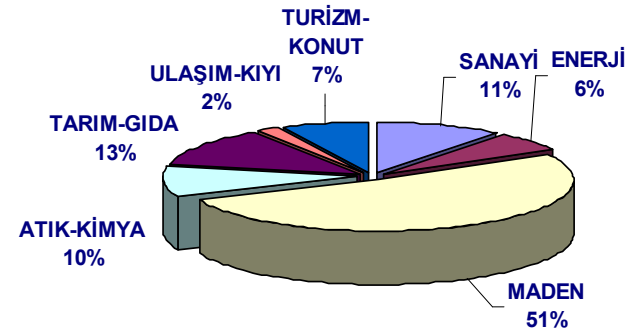


ÇED olumlu kararları ve ÇED gerekli değildir kararları sektörel dağılımı

**ÇED OLUMLU KARARLARI
SEKTÖREL DAĞILIMI**

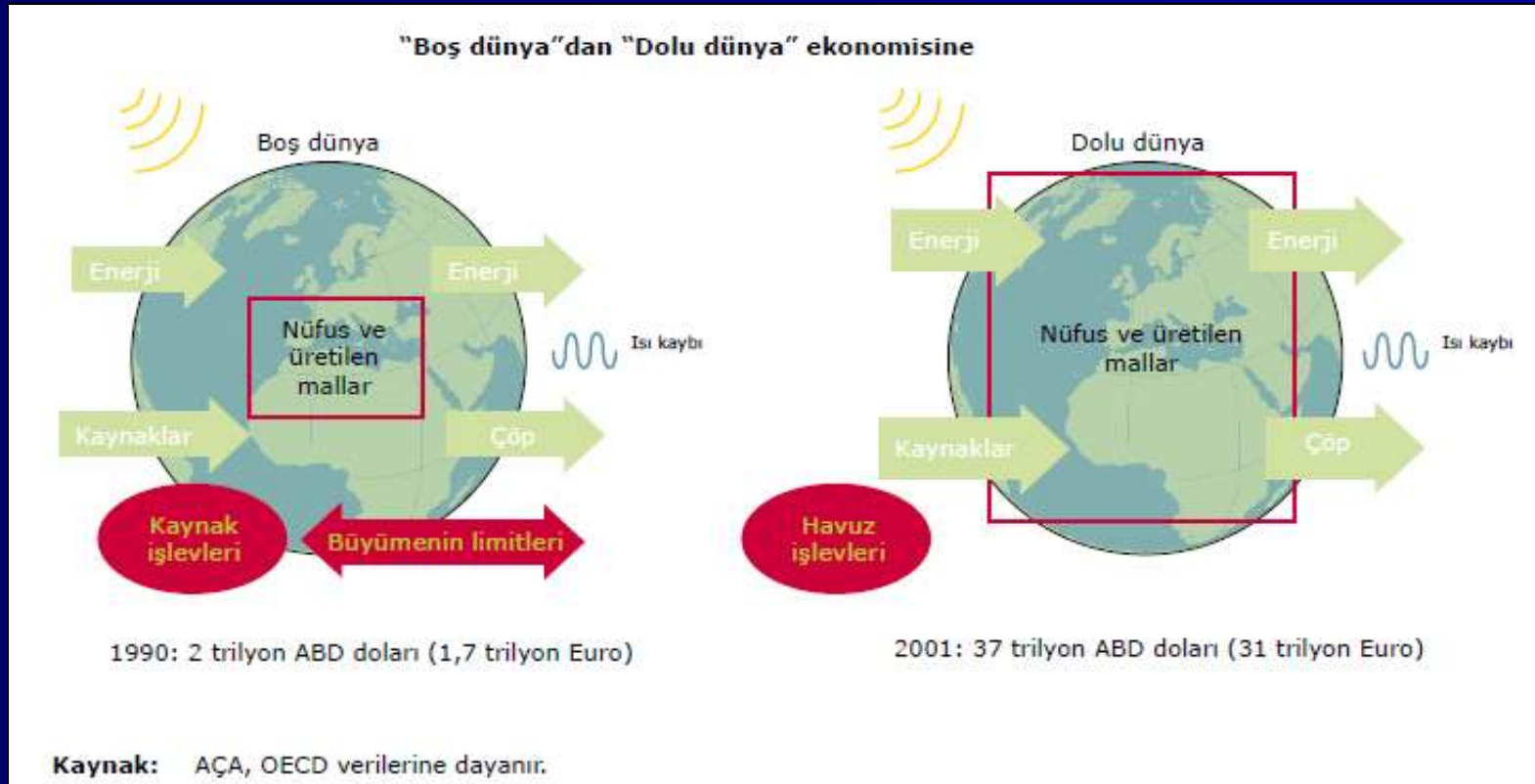


**ÇED GEREKLİ DEĞİLDİR KARARLARI
SEKTÖREL DAĞILIMI**



- Ayrıca; sürdürülebilir kalkınma için Dünya İş Konseyi, Milenyum Ekosistem Değerlendirmesi'nde şunu söylemiştir: *'Ekosistemler ve sağladıkları hizmetler -su, biyoçeşitlilik, gıda ve iklim gibi- bozulursa ya da dengesiz bir hale gelirse ticaret işleyemez hale gelir...'*
- Ekonomik faaliyeti destekleyen ekolojik hizmetlerin bütünlüğünü tehdit eden şey, bu ekonomik kalkınmanın hızı ve ölçeğidir.
- Artık, kaynak kullanımının temel oluşturduğu ekonomik büyümeye devam etmenin önünde fiziksel limitler olduğu genel olarak kabul edilmektedir.
- Etkili çevre idaresi sağlamak için ekonomik zenginlik gereklidir.

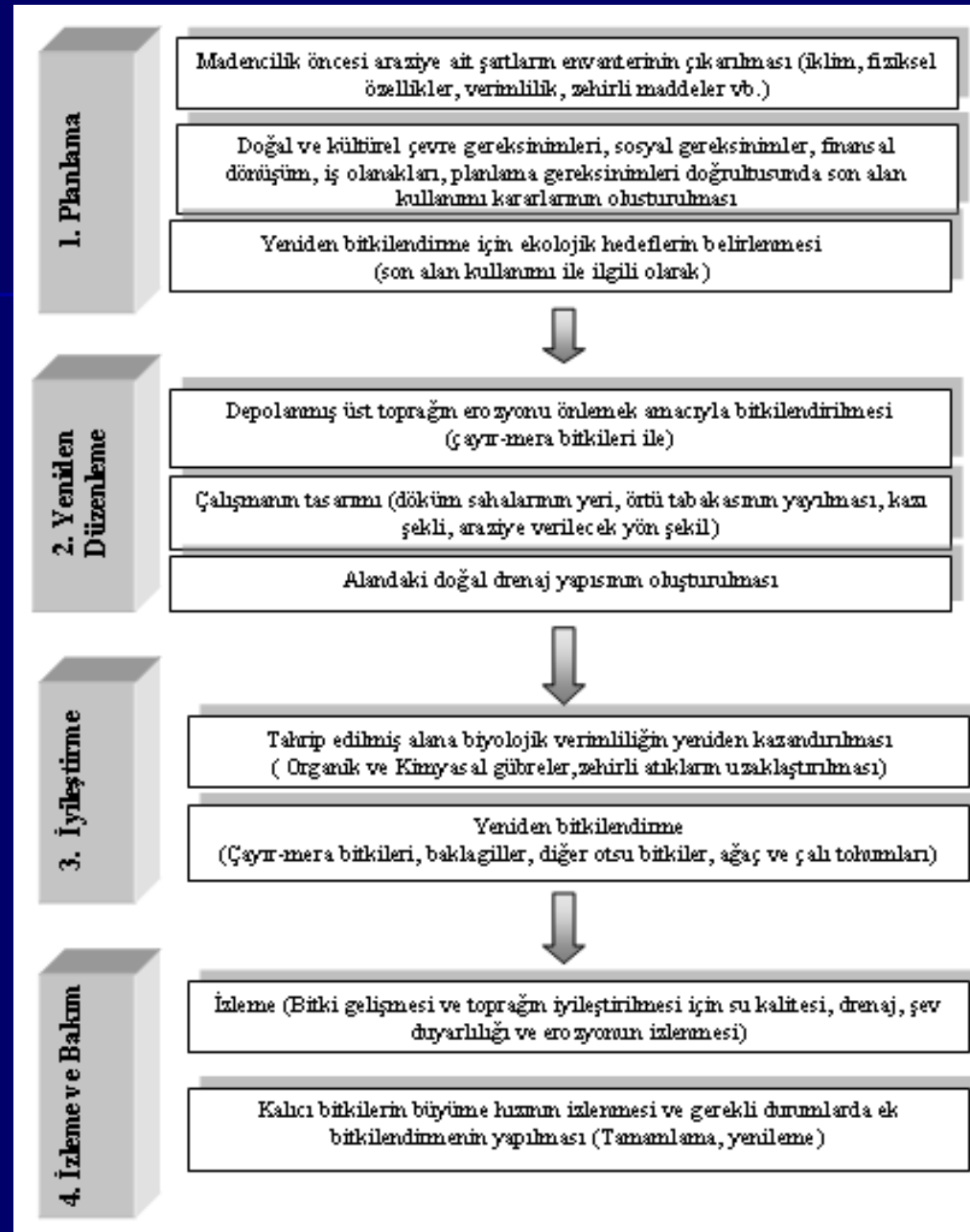
Dünya ekonomik büyüme 1900–2001 ve çevresel hizmetlerin kullanımı ile ilişkiler





MADENCİLİK-ÇEVRE İLİŞKİLERİNİN EKONOMİK BOYUTU

- Madencilik faaliyetleri sonrası bozulan arazilerin yeniden düzenlenmesi ve iyileştirilmesinde temel amaç; *bu arazilerin eski ekolojik ve ekonomik değerine kavuşturulması veya daha da geliştirmesidir.*
- Bu ise; alan kullanım planlaması, yeniden düzenleme, iyileştirme, bakım ve kontrol faaliyetleri ile sağlanabilmektedir.



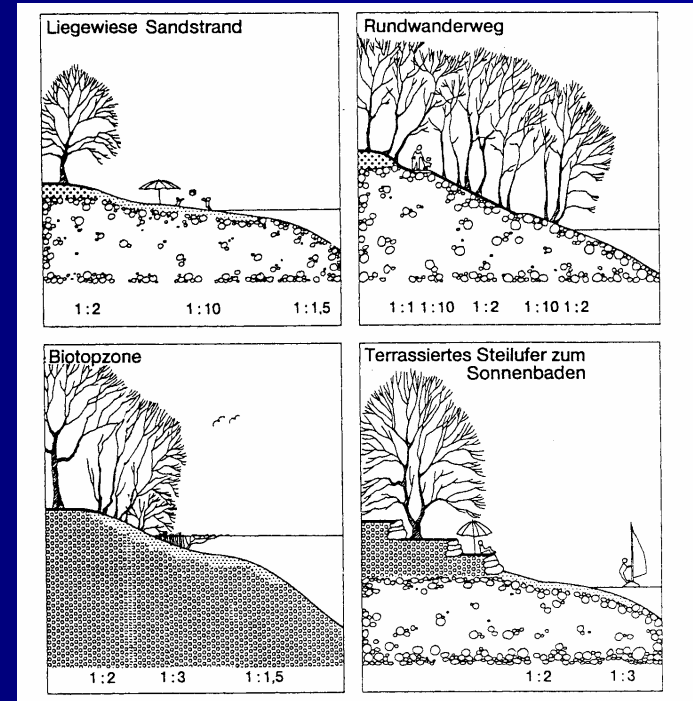
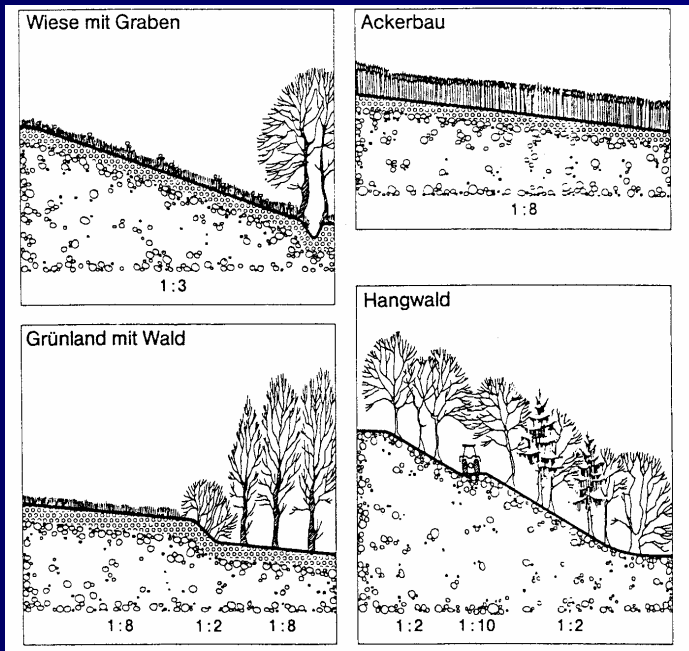
- Öngörülen arazi kullanım şekli ve işletme koşulları, uygulanacak arazi rehabilitasyon programının seçimini etkilemektedir. Açık işletme sonrası bozulan arazilerin ıslahı için, bir yöntem belirlemede mevcut sahanın;
 - daha önceden tamamen su ile dolu olması,
 - kısmen su ile dolu olması,
 - susuz olması arasında farklılıklar vardır.
- Madencilik-çevre ilişkilerinin ekonomik boyutunun belirlenmesinde, maden kapatma ve doğaya yeniden kazandırma maliyetinin hesaplanması kadar bu maliyetlerin fizibilite hesaplarına nasıl yansıtılacağı da önemlidir ve ülkemiz için üzerinde çalışılması gereken bir konudur.



Arazi Rehabilitasyonunun Ekolojik Değerlendirmesi

- Açık işletme sonrası bozulan arazilerin yeniden düzenlenmesinde, jeoteknik bakımdan duraylı ve güzel bir peyzaj görünümüne ulaşmak kadar, buradan ekolojik ve ekonomik olarak yararlanmakta hedeflenmelidir. Bu maksatla, arazi geri dönüşüm çalışmaları;
 - ⇒ Ziraat (tarım, bahçe, mera vs.),
 - ⇒ Orman (ticari ve ticari olmayan),
 - ⇒ Rekreasyon (eğlence ve dinlenme yerleri, parklar vs.),
 - ⇒ Su kullanımı (balıkçılık, gölet vs.),
 - ⇒ Bayındırlık ve inşaat (hafif endüstriyel yapılar, konut ve yol vs.),
 - ⇒ Yaban hayatı (biyotop, doğal koruma alanları vb.) gibi toplumsal amaçlar için kullanılabilir.

Tarım, orman ve dinlenme alanları için farklı şev tasarımları





Arazi Rehabilitasyonunun Ekonomik Değerlendirmesi

- Madencilik faaliyetleri sonrası bozulan arazilerin reklamasyon maliyeti, etkilenen toprak hacmine göre hesaplanır ve üretilen beher ton cevher esas alınarak metrekare ya da hektar başına düşen para birimi olarak gösterilmektedir.
- Fakat; günümüzde maden kapatma ve reklamasyon maliyeti, hazırlanan plan üzerinden hesaplanmalıdır. Çünkü bu maliyet tüm kapatma faaliyetlerini içerir ve doğaya yeniden kazandırma bunun sadece bir maliyet kalemidir.
- Ayrıca maden işletmesinin iflas etmesi ya da kapatmayı gerçekleştirememesi durumunda, devletin bu işlemleri yapabilmesini karşılayacak Őekilde maliyetler belirlenmelidir.

- Yapılan geniş kapsamlı araştırmalara göre, ABD'nin Batı Kentucky maden havzasında bu değerin toplam işletme maliyetinin %8'i civarında olduğu hesaplanmıştır.
- Diğer bir incelemede, örtü/kömür oranı 8:1 ve her 1000 ton üretim için 0,2 hektarlık arazinin bozulduğu bir açık işletmede reklamasyon maliyetinin 0,32 \$/ton veya toplam maliyetin %7,6'sı olduğu belirlenmiştir.
- Literatürde bu değer hektar başına 1.000 ~ 20.000 ABD Doları (\$) olarak değişim göstermektedir.

Kömür işletmeciliğinde çevre kontrol maliyeti

Faaliyet Türü	Kontrolün Tipi	1982 Yılı Maliyeti \$/ton
Madencilik	Yüzey madenciliğinden geri kazanma	1-5
	Yeraltı madenciliğinde atık tanzimi	1-2
Cevher Hazırlama	Yıkama ve mekanik temizleme	1-4

Farklı ülkelerde madencilik sonrası arazi iyileştirme maliyetleri

Ülke	Yeniden Düzenleme Maliyeti
ABD	<1-10 \$/ton 400-3300 \$/hektar
Kanada	2370 \$/hektar
İngiltere	7000 \$/hektar
Almanya	8530 €/hektar
Türkiye (TKİ-Genel)	58,5 TL/hektar

- Almanya'da Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft (LMBV) kurumu tarafından üretimi tamamlanmış linyit ocaklarının ıslahı projesinde, 1990'dan 2010'a kadar 9 milyar Avro (€) harcanarak 100.000 hektardan fazla alan tekrar kullanılabilir hale getirilerek doğal çevreye entegre edilmiştir. Halen devam etmekte olan rehabilitasyon çalışmalarının tamamlanması için, tahmini finansal ihtiyacın 1,5 milyar € civarında olduğu bildirilmektedir.



LMBV Kano park, Leipzig/ Almanya



- Türkiye'de maden sahalarının rehabilitasyonu çalışmalarıyla ilgili harcamalara ait sayısal değerler vermek son derece zordur.
- Ancak; İstanbul Ağağlı-Kemerburgaz bölgesinde özel sektöre ait kömür işletmeleri tarafından sürdürülen, orman amaçlı reklamasyon çalışmalarında toplam harcamaların %40-50'sinin arazinin düzenlenmesi için yapıldığı belirtilmektedir. Aynı işletmeye ait 1988-1996 dönemini kapsayan çalışmalar sırasında, 1247 hektar alan yeniden düzenlenerek ağaçlandırılmış ve bu uygulama için 200.000 TL'nin üzerinde harcama yapılmıştır.
- Bu maliyetler TKİ Güney Ege Linyitleri İşletmesi (GELİ) Muğla bölgesi için ortalama 58,5 TL/hektar gibi çok daha düşüktür.

- Gelişmiş ülkelere oranla, ülkemizde bu tür sahalarda arazi ıslah çalışmaları olarak genellikle rekültivasyon yani teraslama, çapalama, tel-çit ve ağaçlandırma faaliyetleri yapılmaktadır.
- Fakat; son yıllarda gerek zorunlu yasal mevzuatlar gerekse artan çevre bilinci dolayısıyla, ülkemizde de başarılı maden kapatma ve doğaya yeniden kazandırma faaliyetleri sürdürülmektedir.



TKİ-GELİ Zeytin fidanları dikimi, Muğla/ Türkiye

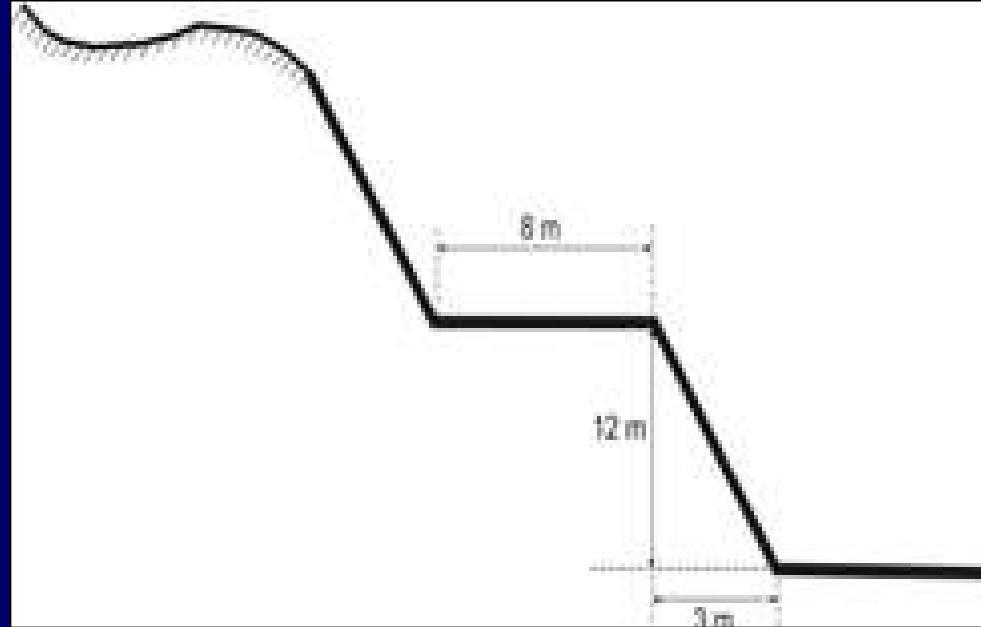




Rekültivasyon Maliyetlerinin Bir Kalker Ocağında Hesaplanması

- Madencilik faaliyetleri sonrası bozulan arazilerin rekültivasyonu çalışmalarında başlıca maliyet unsurlarını;
 - ✓ basamak ve şev düzenleme maliyetleri,
 - ✓ çukur ve kanal açımı,
 - ✓ toprak serimi,
 - ✓ gerekli olduğu durumlarda set yapım maliyetleri ile
 - ✓ sahanın daha önceki durumuna getirilmesi için dikimi yapılacak bitki ve ağaç maliyetleri oluşturmaktadır.

- Yapılan çalışmada maliyetler ve fiyatlandırma basamak ve şevler için ayrı ayrı ele alınmaktadır. Hesaplanma sürecinde basamak genişliği 8m, şev yüksekliği 12m ve şev açısı 76° olarak alınmıştır.

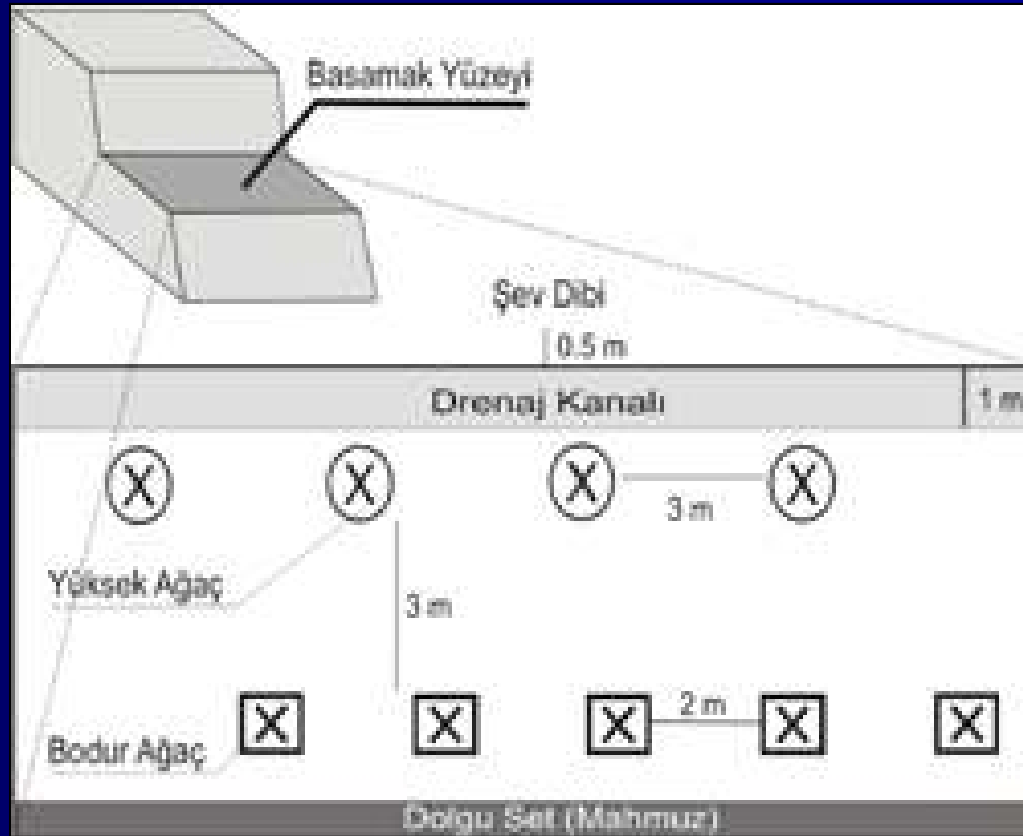


- Basamak düzenleme maliyetlerini; toprak serimi, hidrolik kırıcı ile çukur ve kanal açımı, taşlı toprakla set yapımı, toprak yükleme ve nakil maliyetleri oluşturmaktadır. Şev düzenleme maliyetlerini ise hidrolik kırıcı ile cep teras açımı, toprak nakli ve serimi gibi maliyetler oluşturmaktadır.



- Basamak ve şev üzerine dikilecek bitkiler hem estetik hem de zemin özellikleri dikkate alınarak seçilmelidir. Basamak uçları, dip kısımlara göre parçalanma ve heyelana karşı daha hassastır. Bu nedenle gövde yükü az ve derin kök salabilen, nispeten daha küçük ağaçların basamak uçlarına dikilmeleri daha uygundur.
- Ayrıca, basamak diplerine boylu ve geniş taç yapılı ağaçların dikilmesi basamak görünüm etkisini azaltacaktır. Ağaçların dikilebilmesi için 1m çapında, 1m derinliğinde dikim çukurları açılmaktadır.

Basamak yüzeyi uygulama planı



- Aşağıda bu hesaplamalara esas alınan rekültivasyon işlemi için, gerekli giderleri teşkil eden parametreler çizelgelerde verilmektedir.
- Bu parametrelerde ülkemiz koşullarında çok değişken olan işçilik giderleri gözardı edilmiştir.
- Basamaklar ve şevler için ayrı ayrı yapılan maliyetler sonucunda 1m² basamak ve 1m² şev düzenleme ve toplam bitkilendirme maliyetlerinin bulunması hedeflenmiştir.
- Maliyetler belirlenirken her iki yüzey alanı için %10 beklenmeyen giderler de çizelgelere eklenmiştir.

Basamaklar için düzenleme maliyetleri

Yapılan Faaliyetler	m³	TL/m³	TL	Euro*
100m x 8m x 0,3m. Taşlı toprak serimi	240	1,00	240,00	109,09
100m x 8m x 0,3m. Toprak serimi	240	1,00	240,00	109,09
25 Ad. 1m x 1m x 1,5m. Hidrolik kırıcı ile çukur açımı	25	36,80	920,00	414,41
34 Ad. 1m x 1m x 1,5m. Hidrolik kırıcı ile çukur açımı	34	36,80	1251,20	563,60
100m x 1m x 1m. Hidrolik kırıcı ile kanal açımı	100	30,30	3030,00	1364,86
100m x 1,5m x 0,5m. Taşlı toprak ile set yapımı	75	2,95	221,25	99,66
4 km. Mesafeden toprak yükleme ve nakli	315	3,00	945,00	425,67
			6847,45	3112,48
1m ² basmak düzenleme maliyeti			8,56	3,86
Beklenmeyen giderler (%10)			0,85	0,39
TOPLAM			9,41	4,25

Şevler için düzenleme maliyetleri

Yapılan Faaliyetler	m³	TL/m³	TL	Euro
100m x 1,5m x 2,5m. Hidrolik kırıcı ile kanal açımı	188	36,80	6918,40	3144,73
100m x 1,5m x 0,5m. Kanala toprak serimi	75	1,00	75	34,09
			6993,40	3178,82
1m ² şev düzenleme maliyeti			5,83	2,65
Beklenmeyen giderler (%10)			0,58	0,27
TOPLAM			6,41	2,92

Basamak çimlendirme (yeşillendirme) maliyetleri

Malzeme Cinsi	Açıklama	Kullanılan Miktar	Birim Fiyat	Maliyet (TL/dönüm)
Karışım tohum	Uygun tohum cinslerinden oluşan karışım	10 kg/dönüm	6 TL/kg	60,00
Tohum üstü gübre örtü	Serpilen tohum üzerine “kapak” hayvan gübresi (nakliye dahil)*	25 m ³ /dönüm	5 TL/m ³	125
TOPLAM				185

- Grup ağaçlandırma, çimlendirme, kazı işlemleri, ağaç dikimleri, toprak serimi ve nakliyatı gibi yapılacak diğer işlemlerin daha doğru ve gerçekçi maliyetleri yansıtması için basamak ve şevin 100m uzunluğundaki kesimlerinin toplam maliyetlendirilmesi yapılmış ve çıkan sonuç basamak için [(100x8) = 800]'e, şev için ise [(100x12)=1200]'e bölünerek gerek basamağın gerekse şevin ayrı ayrı birim m² rekültivasyon maliyetleri elde edilmiştir.

Basamaklara dikilecek ağaç maliyetleri

Ağaç Türleri	Açıklama	Birim Fiyatı (TL)
<i>Yüksek ağaçlar</i>		
Çınar	4 yaşında, 1,5-2m boylu fidan	22
Çeviz	3 yaşında, 100cm boylu fidan	3,8
Badem	2 yaşında fidan	1
Yalancı akasya	2 yaşında fidan	1
Yalancı karabiber	3 yaşında, 1,5m boylu fidan	6,5
Kara servi	2 yaşında fidan	1
Kızılçam	2 yaşında fidan	0,8
Fıstık çamı	2 yaşında fidan	1,2
Meşe	2 yaşında fidan	0,58
Demir ağacı	2 yaşında fidan	2
Toplam		39,93
Ortalama yüksek ağaç fiyatı		3,99
<i>Bodur ağaçlar</i>		
Kıbrıs akasyası	2 yaşında, 50cm boylu fidan	0,7
Mimoza	4 yaşında, 1,5m boylu fidan	5,5
İğde	2 yaşında fidan	3
Toplam		9,2
Ortalama bodur ağaç fiyatı		3,07
Dikim çukuru malç maliyeti		20,00

Basamak kenarları için maki-funda bitkileri ve maliyetleri

Maki-Funda Bitkileri	Birim Fiyatı (TL)
Defne	0,7
Katır tırnağı (Sparticum Juncoum)	1
Ardıç	2,5
Mazı	0,25
Toplam	4,45
Ortalama maki-funda fiyatı	1,12

Basamak uçlarındaki yer örtücü ve yayılıcı bitkiler ve maliyeti

Yer örtücü, yayılıcı, sarılıcı bitki	Sıra üstüne 2 adet/m olmak üzere 100m için	Birim fiyatı (TL/adet) 1,6	Bitki maliyeti (TL) 320
--------------------------------------	--	-------------------------------	----------------------------

Dikim çukuruna konulacak malzemeler (malç) ve maliyetleri

Malzeme Cinsi	Özelliği, Açıklama	Miktar	Birim Fiyatı	Dolgu Maliyeti (TL)
Perlit	12 numara 60-90kg/m ³ , satışı 100 lt polietilen torbalarda	1/3 torba bir ağaç çukuru için	10,5 TL/torba	3,50
Bahçe toprağı (nakliye dahil)	Yüzeye serilecek dolgu dahil, bir çukurun hacmi 1.2m ³	1m ³ /çukur	16 TL/m ³	16,00
Yanmış hayvan gübresi	Toprağa karışacak	1/10m ³	5 TL	0,50
TOPLAM				20,00

- Buna göre; 100m uzunluğundaki bir basamak için dikilmesi gereken yüksek ağaç maliyeti 599,75 TL, bodur ağaç maliyeti 815,66 TL ve maki-funda maliyeti 224 TL dir. Basamak üstü çimlendirmenin tohum ve gübre yönünden maliyeti 185 TL/dönüm olup, burada 1 dekar yaklaşık 100m basamakla eşleştirilmiştir. Yayılıcı ve örtücü bitki maliyeti de 100m basamak için 320 TL dir.
- Yukarıda verilen genel maliyetler ve yapılan maliyet analizi sonucunda basamak ve şev rekültivasyon birim m² maliyetleri Çizelge 11'de TL ve Euro olarak verilmiştir.

Basamak ve şev rekültivasyon m² birim maliyetleri

Yapılan Faaliyetler	TL	Euro
Basamak düzenleme maliyeti	9,41	4,28
Basamak bitkilendirme maliyeti	2,90	1,38
TOPLAM (1m² basmak maliyeti)	12,31	5,55
Şev düzenleme maliyeti	6,41	2,88
Şev bitkilendirme maliyeti	2,09	0,94
TOPLAM (1m² şev maliyeti)	8,50	3,82

Basamak ve şev rekültivasyon çalışmalarına örnek tasarım görselleri



Maden Kapatma ve Finansmanı

- Madencilik faaliyetleri ekonomik ömrünü dolduran diğer endüstriyel işletmelerden çok da farklı değildir.
- Tarihi bir hani, müzeye veya çarşıya dönüştürmenin getirdiği ekonomik canlılık buna bir örnektir. İstanbul Silahtarğa termik santrali ve İzmir tarihi havagazı fabrikasının kültür merkezi olarak kullanıma sunulması, Çankırı tuz madeninin tuz müzesi yapılması, bir işletmenin ekonomik ömrünü kısmen veya tamamen doldurmasından sonraki kullanımları açısından madencilik sektörüne güzel örneklerdir.
- Bütün bu ekonomik dönüşümlerin püf noktası, bu yerlerin çocuk bahçesi ya da park yapılarak "*doğaya yeniden kazandırılması*" yoluna başvurulmasının altında yatan sebep **toplumsal gereksinimlerdir**. Çevre, fayda-maliyet değerlendirmesi kapsamında birkaç boyuttan biri olarak ele alınmalıdır.

- Maden kapatma konusunda çalışanlar arasında anlatılan ibret olacak bir vaka vardır:

"ABD'li bir şirket Meksika'daki bir işletmeyi satın almak ister. İşletme sahibi kapatma planı yaptırmamıştır. Hatta kapatma planının ne olduğunu ilk defa duymuştur. ABD'li şirket sorumlulukları gereği işletmeyi kapatmak için ne kadar harcama yapılması gerektiğini hissedarlarına sağlıklı beyan edebilmek amacıyla bir danışman firmaya çalışma yaptırmıştır. İşletmenin belirli bir değeri vardır ama Meksika'da (en azından o zaman) belli standartlarda işletme kapatma mevzuatı olmadığı için, işletmenin sahibi faaliyetlerin sonunda işletmeyi kapatmak için herhangi bir harcama yapmayacağını, her türlü ekipmanın sökülüp satılmasının ardından 20 milyon dolar hurda geliri elde edileceğini iddia etmektedir. Potansiyel alıcının danışmanı ise tecrübesine dayanarak bir benzer işletmeyi örnek alır, emek gibi girdilerin farkını dikkate alarak işletme kapatma yükümlülüğünün işletme sahibine olacak faturasını çıkarır: 350 milyon dolar. Elbette bu sonuç iki taraf arasındaki pazarlığın gidişatını etkilemiştir."

- İster alınan derslerden doğan yasal zorunluluktan olsun, ister çevre bilinci ve sosyal sorumluluk gibi nedenlerden olsun, dünyanın önde gelen maden şirketleri projelerinin ön fizibilite aşamasından itibaren kapatma kaynaklı maliyetleri hesaba katar ve projenin ilerleyen aşamalarında farklı ayrıntı düzeylerinde kapatma planları hazırlar.
- Böyle bir uygulama, fizibilite çalışmalarının öneminin yeni anlaşılmaya başladığı ülkemizde kulağa oldukça yabancı geliyor olabilir, ancak dünyada bir işletmenin, bir maden rezervinin son bulmasıyla işletmenin sökülüp hurda olarak satılıp yükümlülüklerin biteceği anlayışından uzaklaşmaktadır.

- Bu konu hakkında dünyada artan çevresel bilince paralel olarak ülkemizde de "*doğaya yeniden kazandırma*" ötesinde bazı gelişmeler olması beklenmektedir.
- Ülkemizin Avrupa Birliği müktesebatı kapsamında uyum sağlaması gereken iki direktif vardır: Maden Atıkları Direktifi ve Çevresel Yükümlülük Direktifi.
- Maden atıkları direktifi, maden kapatma konusuna değinir ve hatta bu konuda işletmeciyi bağlayıcı finansal enstrümanların kullanımını zorunlu tutar.
- Madenlerin işletilmesi ve kapatılmasının çevre boyutu ele alındığında ise, çevresel yükümlülük direktifi işletmeciyi yaptığı ihmalkârlıklar için 30 yıla kadar sorumlu tutar. Bu direktif "*kirleten öder*" ilkesinden yola çıkar ve sadece madencilikle ilgili değildir.

- Maden kapatma ve doğaya yeniden kazandırma için yeterli finansal kaynak bulunması, planın başarıya ulaşmasının en önemli faktörlerinden biridir.
- Kapatma maliyetinin hesaplanması her ne kadar madencilik yapan firmanın sorumluluğunda olsa da, bu maliyet için uygun mali mekanizmaların geliştirilmesi devletin görevidir. Bu mekanizmalar; güven fonu, teminat senetleri/mektupları veya sigortalama gibi araçlarla ya da bunların kombinasyonları ile sağlanabilir.
- Bu konuda ülkemizde henüz bir yasal düzenleme olmamasına rağmen, bilim adamları tarafından yapılan çalışmalar mevcuttur.



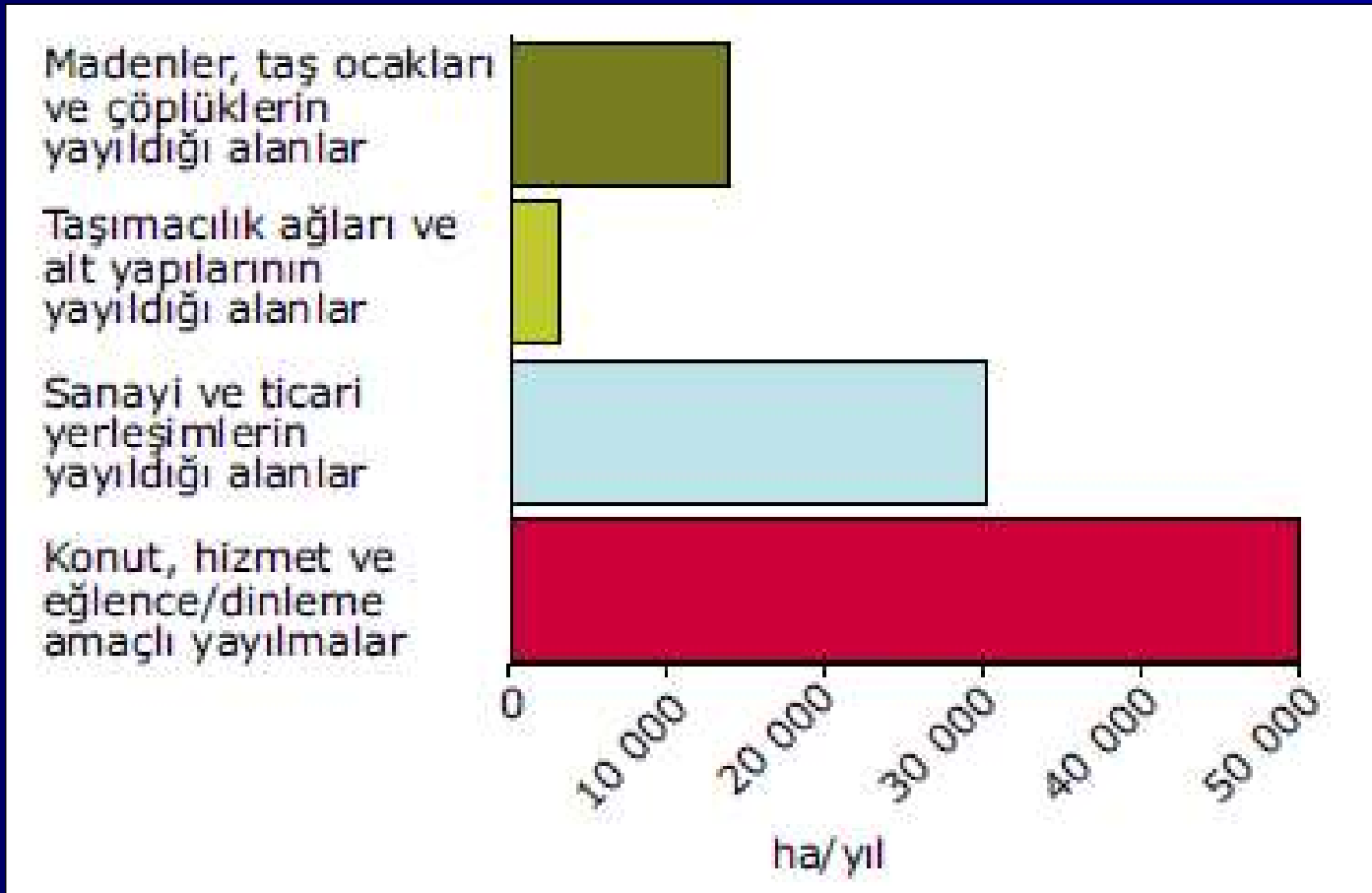
SONUÇLAR

- ❑ Maden yataklarının aranması, üretimi ve zenginleştirilmesi süreçlerinde uygulanan işlemler; hava, toprak, su kaynaklarını, dolayısıyla çevreyi ve çevrede yaşayan canlıları etkilemektedir. Genel olarak, açık işletme madenciliğinin çevre üzerindeki olumsuz etkileri, yeraltı işletmesi ve cevher hazırlama çalışmalarına oranla çok daha fazladır. Bu durum, madencilik sektöründeki ileri ülkelerde (ABD, Kanada, Almanya vs.) olduğu gibi, ülkemizde de aynı paraleldedir.
- ❑ Maden kapatma ve doğaya yeniden kazandırma planlaması; ancak ekonomik, sosyal ve çevre koruma faktörlerinin dikkate alındığı sürdürülebilir bir yaklaşımla gerçekleştirilebilir. Bu nedenle söz konusu çalışmalar, maden üretim süreci ile eş zamanlı planlanmalı ve sürdürülmelidir.

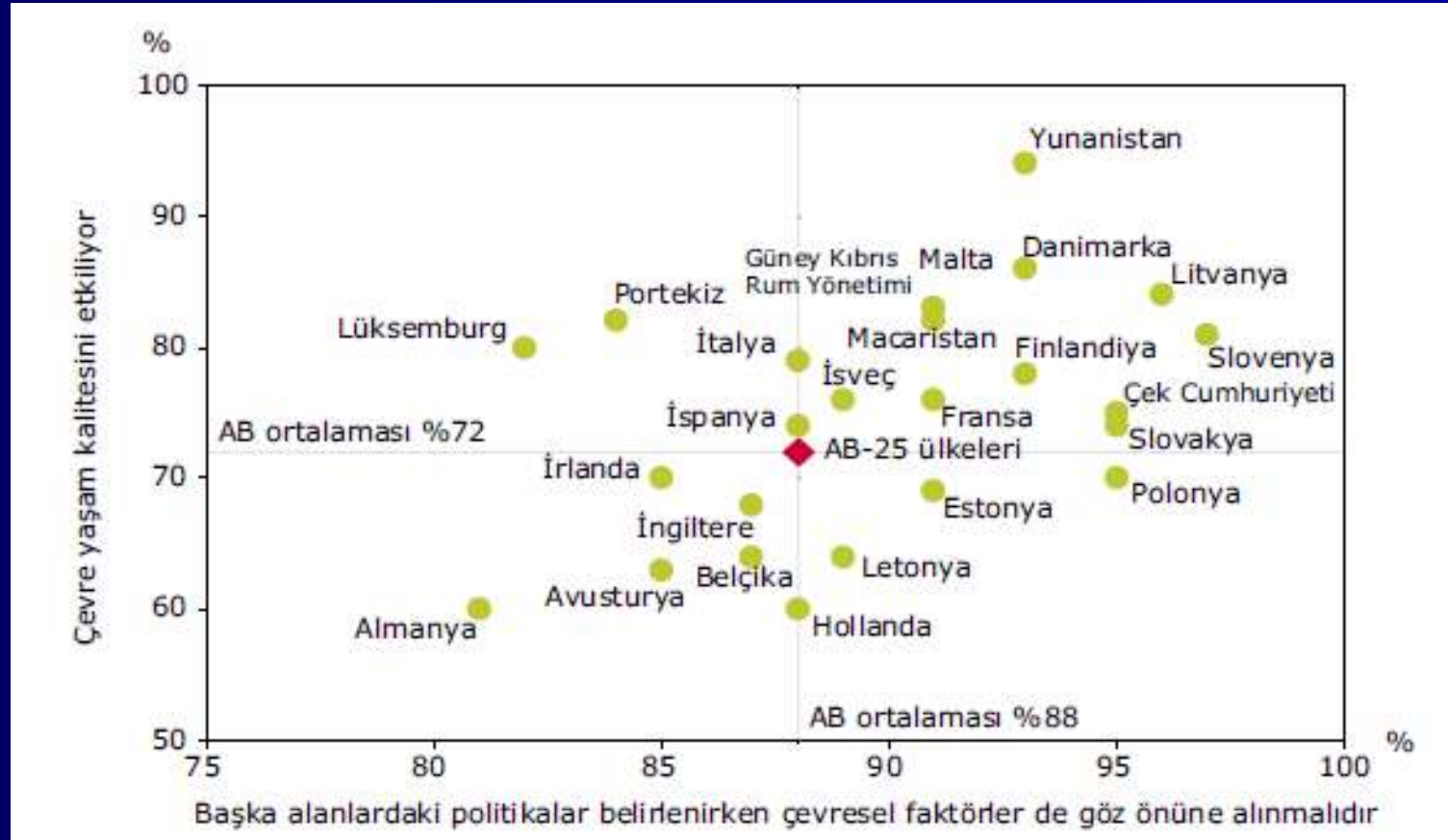
- ❑ Madencilik faaliyetleri sonrası bozulan arazilerin reklamasyon maliyeti, gelişmiş ülkelerde toplam işletme maliyetinin %8'i civarında veya hektar başına 1.000 ~ 20.000 ABD Doları (\$) olarak değişim göstermektedir. Ülkemizde bu tür harcamalara ait sayısal değerler vermek son derece zor olmakla birlikte, hektar başına 60~170 TL gibi çok düşüktür. Daha başarılı uygulamalar için, ülkemizde de ÇED, SED ve maddi taahhüt gibi yasal düzenlemelerin teşvik edilmesi gerekmektedir.
- ❑ Bir kalker ocağının rekültivasyon işlemi için, verilen tasarım parametrelerine göre basamak ve şev'in ayrı ayrı düzenleme ve bitkilendirme maliyet analizleri yapılarak 1m² basamak 12,31 TL (5,55 €) ve 1m² şev 8,50 TL (3,82 €) birim maliyetleri bulunmuştur. Bu analizde ülkemiz koşullarında çok değişken olan işçilik giderleri gözardı edilmiş, fakat her iki yüzey alanı için %10 beklenmeyen giderler eklenmiştir.

- Ayrıca; madencilik faaliyetleri nedeniyle bozulan arazilerin rehabilitasyonu sonucu ortaya çıkan kazançtan madenciye hiçbir hak verilmezken, madencinin ödediği bedellerin (ağaçlandırma bedeli, arazi izin bedeli, yol bedeli, devlet hakkı, teminat, hizmet bedelleri, rehabilitasyon bedeli, rapor bedelleri) sürekli arttırılmasına yönelik yaklaşımlar sektörü fazlasıyla tedirgin etmektedir.
- Arazi kullanım bedelleri ve diğer bedeller tespit edilirken madenciliği zora sokacak ve her şeyden mutlaka bedel alınması gerekiymiş gibi bir yaklaşım içinde olunmaması gereklidir. Bu ülkede üretim yapan, istihdam sağlayan madencilik sektörünü teşvik etmek gerekmektedir.

Avrupa ölçeğinde incelendiğinde, yapay alan gelişiminin tetikleyicileri



Çevrenin yaşam kalitesi üzerindeki etkisi ve politika oluşturma prosesinde çevrenin öneminin kavranması hakkında Avrupalıların düşünceleri



- ❑ Ülkemizde mevcut maden rezervlerinin %75'i kamu sektöründe, kalan %25'i özel sektörün kontrolündedir. Linyit üretiminin %90'ı kamu sektörüne, %10'u özel sektöre aittir. Bu nedenle söz konusu alanların rehabilitasyonu ve organizasyonu konusunda, mevcut sistem içerisinde kamuya önemli görevler düşmektedir.
- ❑ Madencilik sektöründe arazi rehabilitasyon çalışmalarının tamamlanma, nitelik ve nicelik kontrollerini yapacak kuvvetli bir yürütme organının yapılanmasına ve bu kurumun güven fonu, teminat senetleri/mektupları, sigortalama ya da bunların kombinasyonları gibi yeterli finansman kaynakları ile desteklenmesine ihtiyaç vardır.

Madencilikten önce çevre



Madencilikten sonra çevre





12-13 Ocak 2012
Afyonkarahisar

MADENCİLİKTE ÇEVRE YÖNETİMİ
SEMİNERİ

İlgilerinize teşekkürler...



Yrd.Doç.Dr. M. Suat DELİBALTA

Niğde Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Maden Mühendisliği Bölümü, 51245 Niğde