

derek artan çevrecilik lobisi nedeniyle daha da güç yapılabilir hale gelmektedir. Çevreye duyarlı yöntemleri kullanan uluslararası madencilik kuruluşları istikrarlı ulusal maden politikaları olan ülkelerde yatırım yapmayı tercih etmektedirler.

Türkiye'de Altın Ve Altın Madenciliği

Altın'ın Türk kültüründe özel bir yeri vardır. Halkımızın her gelir düzeyindeki bireyleri altın ve gümüş gibi değerli metallere yapılmış takı ve sikkeleri hem geleneksel adet ve hem de ileriye dönük bir yatırım aracı olarak kullanılmaktadır. Buna en güzel bir örnek olarak, çiftçilerin hala hasat zamanı elde edilen gelirlerini gelecek ekim zamanına kadar altına yatırmaları gösterilebilir.

Türkiye'de henüz hiçbir altın madenciliği yapılmamaktadır. Buna karşın, dünya için çok büyük bir altın işleme ve tüketim pazarı olan Türkiye altın ihtiyacını her yıl ithalat yolu ile karşılamaktadır. Altın konusunda dış alımlara bağımlı olan ülkemiz, resmi olarak, yılda yaklaşık 150 ile 160 ton altın ithal etmektedir. Gramı yaklaşık 12 Amerikan do-

ları olarak gözönüne alınırsa, Türkiye'nin altın ithalatı toplamının 1,8 ile 1,9 milyar dolar (230-240 trilyon TL) olduğu görülmektedir.

Hali hazırda, Türkiye'de bilinen işletilebilir altın madenlerinin toplam yıllık altın üretim kapasitesi 11 ton civarındadır (Tablo 3). Üretilen bu altın'ın piyasa değeri yaklaşık 130 ile 140 milyon dolar (17-18 trilyon TL) civarındadır.

Türkiye'de Altın Cevheri Aramaları

Türkiye'de bilimsel olarak altın cevherlerinin arama çalışmaları Cumhuriyet Döneminde, öncelikle altın ve gümüş gibi değerli metal madeni arama amacıyla 1934 yılında Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü'nün (MTA) kurulmasıyla başlamıştır. MTA tarafından yapılan çalışmaların ürünü olarak, Türkiye'nin jeolojik yapısı ve maden oluşumları konusunda çok değerli bir bilgi birikimi oluşmuştur. Ancak, özellikle değerli metal madeni aramalarının çok ayrıntılı ve masraflı olması nedeniyle, MTA'nın araştırma so-

"Uluslararası istatistiklere göre 100 hedef sahadan ancak bir tanesinde ekonomik olarak işletilebilecek altın projesi ortaya çıkarılabilmektedir.

Tablo 3. Türkiye'de İşletilebilir Altın Madenleri

Proje Yeri	Rezerv Altın ton	Planlanan Üretim ton / yıl	Mevcut Statüsü
Kaymaz - Eskişehir	6	1	Yatırım İzinleri Alındı
Efemçukuru	20 n	2 D	Arama Sürmektedir
Küçükdere - Balıkesir	7,5	1	İzinler Askıda
Ovacık - Bergama	24 Altın (24 Gümüş)	3	Yatırım İzinleri Alındı
Mastra - Gümüşhane	12	1	Arama Sürmektedir
Cerattepe - Artvin	30,3 Altın (1.050 Gümüş)	3	Fizibilite Sürmektedir
Toplam	99\$ Altın (1,074 Gümüş)	11	<i>Henüz Hiçbir Üretim Yapılmamaktadır</i>

(*) Tahmini

nuçlarını işletmeye yönelik olarak ele alan olmamıştır.

1983 yılında çıkarılan 3213 Sayılı Maden Kanunu ile Türkiye'de maden arama ve işletme konusunun yabancı sermayenin katılımına açılması ile yabancı maden arama ve işletme şirketleri Türkiye'de altın madenciliği ile ilgilenmişlerdir. 1970'lerin sonlarında dünya altın borsasındaki spekülasyonların da etkisiyle tüm dünyada, özellikle Amerika Birleşik Devletleri, Kanada, Avustralya, Güneybatı Pasifik ve Latin Amerika'da altın arama yatırımları yapan yabancı madencilik şirketleri, 1984'ten sonra Türkiye'de de geniş çaplı altın madeni arama yatırımlarına girmişlerdir.

Son yıllarda geliştirilen uzaydan alınmış görüntü, havadan ve yeryüzü jeofizik araştırmaları ve ayrıntılı derin sondaj ve jeokimyasal araştırmalar sonucunda Türkiye'nin değişik yörelerinde altın cevheri oluşumlarını ve işletilebilir rezervleri saptamışlardır. Yılda ortalama 20 ile 30 milyon dolar mertebesinde arama harcamalarını yapan yabancı ser-

mayeli Türk Madencilik şirketleri gerekli projeleri ve Çevre Etki Değerlendirme çalışmalarını yaparak bulunan altın rezervlerini işletmeye hazırlamaktadırlar.

Türkiye'de İşletilmesi
Planlanan Altın Madenleri
Ve Üretim Potansiyeli

Türkiye'de halihazırda altın arama çalışmaları yapan ve maden işletmeyi planlayan şirketlerden derlenen verilere göre, gündemde olan altın madenciliği projeleri ile ilgili bilgiler Tablo 3'de özetlenmiştir.

Halihazırda, Türkiye yılda 150-160 ton arasında altın ithal eden durumunda bir ülke olmasına ve de, mevcut verilere göre, en az 11 ton/yıl altın üretim potansiyeli olmasına rağmen, Türkiye'de altın madenciliği henüz başlamamıştır. Türkiye'de altın madenciliği için hazırlanan ve işletmeye geçmek için gerekli izin ve çalışmaların tamamlanmasını bekleyen projelerin yatırım ve yaratacağı istihdam miktarları Tablo 4'de verilmektedir.

"Maden işletmeleri madenin bulunduğu yerde kurulmak zorundadır, bulduğunuz madeni bir başka yerde işletemezsiniz.,,

Türkiye'de İşletilmesi Planlanan Altın Madenlerinde Uygulanması Öngörülen Madencilik İşlemleri ve Siyanür Kullanımı

Türkiye'de işletilecek tüm altın madenlerinde aşağıdaki madencilik işlemlerinin uygulanması planlanmaktadır :

Ön İşletme Hazırlıkları (yol açma, saha düzenlemesi, tesis inşaatı)

Cevher Kazısı (açık işletme ve/veya yeraltı işletmesi)

Cevher Kırma ve Eleme,

Cevher Öğütme, Tank içinde Siyanür Liçi (Özütleme) ve Eriyikteki Altın'ın kazanılması,

Dore Altın (altın ve gümüş) üretimi

Siyanür Bozundurma/Atıksu Arıtma/ Su Yönetimi,

Pasa ve Proses Atıklarının Yönetimi ve Depolanması,

Maden Sahası Rehabilitasyonu (kapatma süreci ve sonrası).

Uygulanması planlanan bu işlemler, cevherden altın kazanımına özgü olan siyanür liçi, altın kazanımı ve siyanür bozundurma dışındaki işlemler tipik madencilik ve izabe işlemleridir.

Öğütülmüş cevher içindeki altını serbestleştirerek kazanılması amacıyla kullanılan siyanür liçi altın ve gümüş madenciliğine

özgü bir işlemdir. Siyanür tuzları, dünyada 100 yılı aşkın bir süreden beri kullanılmaktadır. (Şekil 2).

Türkiye'de işletilmesi planlanan altın madenlerinde öğütülen altın cevheri siyanür eriyiği ile işleme tabi tutulacaktır. Bu işlemler, kimyasal madde üreten tesislerde olduğu gibi, proses tankları içinde yapılacaktır. Buna benzer siyanür kullanan prosesler halen dünyada ve Türkiye'de metal kaplamacılık ve kuyumculuk atölye ve tesislerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. 100 yılı aşkın bir süredir dünya altın madenciliğinde kullanılan siyanürden kaynaklanan ölüm olayı rapor edilmemiştir. Siyanür kullanımında ortamının alkaliliği (pH) 10,5'un üzerinde tutulduğu sürece zehirli bir gaz olan siyanojen gazı oluşmaz. Kimyasal reaksiyonlarda pH'nın denetimi kireç kullanma yoluyla kolayca sağlanabilmektedir.

Madencilik amacıyla dünyada yılda yaklaşık 400,000 ton siyanür kullanılmaktadır. Siyanür, dünyada sayılı büyük kimya şirketleri tarafından üretilmekte ve bu şirketler tarafından uygulanan etkin bir denetim sistemi içinde kullanicılara güven içinde ulaş-

**"Onümüzdeki
10- 15
yıl
içinde,
Türkiye'yi
altın
işlemeciliğinde
dünyada
birinci
sıraya
taşıyacak
altyapı
yatırımlarını
Türkiye
tamamlamak
üzere
Altın
rafinerisinin
kurulması
ile
birlikte
kuyumculuk
sektörümüz
büyük
bir
atılım
gerçekleştirecektir.,**

Tablo 4 - Türkiye'de Altın Madenciliği Yatırım Projeleri

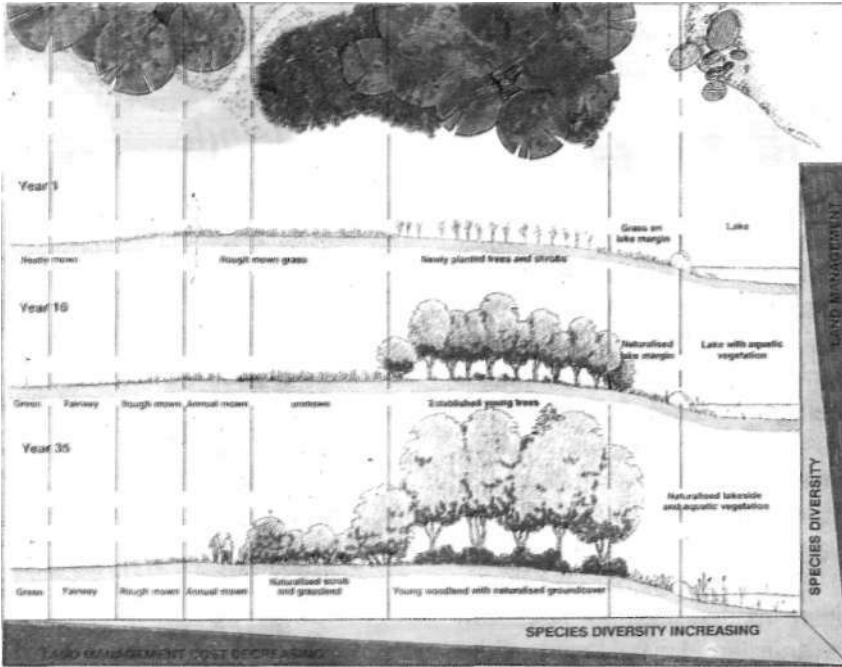
Proje Yeri	İlgili Şirket	Yatırım Tutarı milyon \$	Planlanan İstihdam Kişi
Kaymaz - Eskişehir	Tüpraç	12	80
Efemçukuru	Tüpraç	36(**)	200(**)
Küçükdere - Balıkesir	Tüpraç	22	120
Ovacık - Bergama	Eurogold	50	240(***)
Mastra - Gümüşhane	Eurogold	17	150
Cerattepe - Artvin	Cominco	100 Q	250
TOPLAM		237	1040

(*) Altın+Bakır

(**) Tahmini

(***) İnşaat safhasında 340 kişi istihdam edilecektir.

Reviz. Aralık 1996



"Dünya'da
bulduğu
altın
madenlerini
işletmeyen
bir
ülke
var
mıP,,

tirilmektedir. Türkiye'de iş-
letilmesi planlanan altın ma-
denleri de kullanacakları si-
yanür tuzlarını, dünya
kimyasal güvenlik koşulları al-
tında sağlamak ve kullanmak
zorundadırlar. 9 yıldan beri
yılda yaklaşık 600 ton siyanür
kullanan Etibank'm Kütahya
100. Yıl Gümüş Madeni, her-
hangi bir insan sağlığı ve
çevre sorunu olmaksızın, ça-
lışmasını sürdürmesi si-
yanürün herhangi bir kimyasal
gibi güvenle kul-
lanılabileceğinin bir kanıtıdır.

Türkiye'de Uygulanması
Öngörülen Siyanür Bo-
zundurma Yöntemleri

Türkiye'de işletilmesi plan-
lanan altın madenlerinde, al-
tının cevherden ayrılmasında
kullanılan siyanürün bir kısmı
geri kazanılarak tekrar kul-
lanılmak üzere prosese geri
gönderilecektir. Böylece, hem
bir hammadde olan siyanür
geri kazanılıp tekrar kul-
lanılacak ve hem de siyanür

bozundurma ve arıtma te-
sisinin yükü azaltılacaktır.

İçindeki altın'ı alınan öğü-
tölmüş cevher çamuru için-
deki serbest siyanür (CN), bo-
zundurma ünitelerinde INCO
(SO₂+Hava) ve Alkali Klor-
lama yöntemleri ile birkaç
adımda, kimyasal reaksiyon
sonucu Karbon ve Azot bi-
leşenlerine dö-
nüştürülmektedir. Türkiye'de
açılacak altın madenlerindeki
atık havuzu veya barajına ba-
sılacak çamur ve su içindeki
siyanür (CN) konsantrasyonu
1 ppm'in altına kadar in-
dirilebilecektir.

Atık barajına gönderilen si-
yanür ultraviole ışınlarla doğal
olarak da bozunabilmektedir.
Etibank'm Kütahya Gümüşköy
madeni ve dünyanın birçok
yöresinde, Amerika ve Ka-
nada'daki şehirler ya-
kınındaki madenler de dahil
olmak üzere uygulanan iş-



emlerde, atık barajlarına gönderilen çamurlu su içindeki siyanür konsantrasyonu 1 ppm'in çok üzerinde (20 ile 200 ppm) değerlerdedir ve bu durum bir insan sağlığı ve çevre sorunu yaratmamaktadır.

Uygulanması Öngörülen Atık Depolama Teknikleri ve Çevre Denetimleri

Türkiye'de işletilmesi planlanan altın madenlerinde siyanür arıtma işleminden geçen öğütülmüş cevher, atık çamuru özel olarak inşa edilecek Atık Barajlarına basılacaktır. Atık barajlarının kullanım amacı, basılan çamur içindeki katı taneciklerin yerçekimi ile çökmesi ve depolanmasıdır.

Dünyanın birçok bölgesinde madenlerdeki atık barajları, basılan çamurun doğal çökmesi ve kuruması ile baraj arkası doldukça yükseltilerek, inşa edilmektedir. Ancak, Türkiye'de işletilmesi planlanan altın madenlerindeki atık barajları ise, su tutma amacıyla yapılan barajlarda olduğu gibi, barajların projeleri, Devlet Su İşleri tarafından, stabilite ve geçirimsizlik

açısından onaylanacak ve inşaatları denetlenecektir.

Türkiye'de işletilmesi planlanan altın madenlerinden çıkan siyanür arıtmasından geçmiş cevher çamurları, atık barajlarına boruhattı ile taşınacak ve çökeltme sonucunda üstte biriken ve buharlaşmayan sular, gerektiğinde tekrar kullanılmak üzere, tesise geri basılacaktır.

Dünyadaki altın madenlerinde atık barajlarından kimyasal olarak kaynaklanan insan sağlığı ve çevre sorunu ortaya çıkmamaktadır (Türkiye örneği: Etibank-Kütahya 100. Yıl Gümüş Madeni). Türkiye'de işletilmesi planlanan altın madeni atık barajları içindeki su ve barajın mansap kısmındaki yeraltı suyu kalitesi ve hava kalitesi periyodik olarak denetlenecektir. Bu analiz sonuçları periyodik aralıklarla yerel toplumun bilgisine sunulacaktır.

İşletmelerin Kapatma Sonrası Maden Sahası ve Atık Barajı Rehabilitasyonu

Madencilik çalışmaları cev-

**"Maden
aramacılığı
büyük
sermaye
ve
uzun
bir
hazırlık
süresini
gerektirmektedir,
ayrıca
risk
faktörünün de
yüksek
olması
nedeni
ile
yabancı
sermayeli
şirketler
dışında
özel
yerli
şirketler
bu
yatırımı
göze
alamamaktadır.,,**

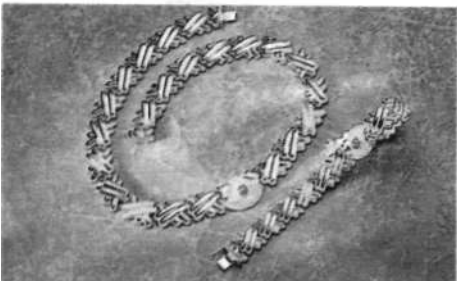
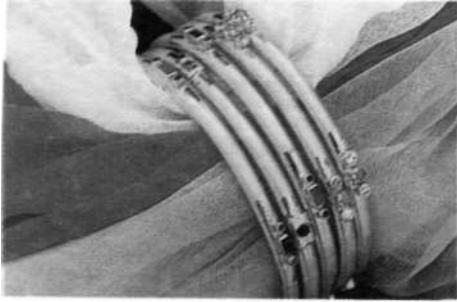
herin çıkarıldığı alanlarda ka/ı, dolgu ve inşaat işlemlerinin yapılmasını gereklili". Çevre duyarlılığı ile yapılan madencilik, yenisin ve yeraltı çalışmaları esnasında çevre üzerinde olabilecek etkileri en a/a indirecek şekilde yapılabilir.

Günümüzde açılan madenler Çevre Etki Değerlendirmesi (ÇED) raporları hazırlandıktan sonra işletmeye alınmaktadır. ÇLI raporlarında çevre koruma açısından alınması gereken önlemler inşaat safhasından önce belirlenmekle, laahhüle bağlanmakla ve de işletme esnası ve sonrasında bu laahütlere uygunluk denetlenmektedir.

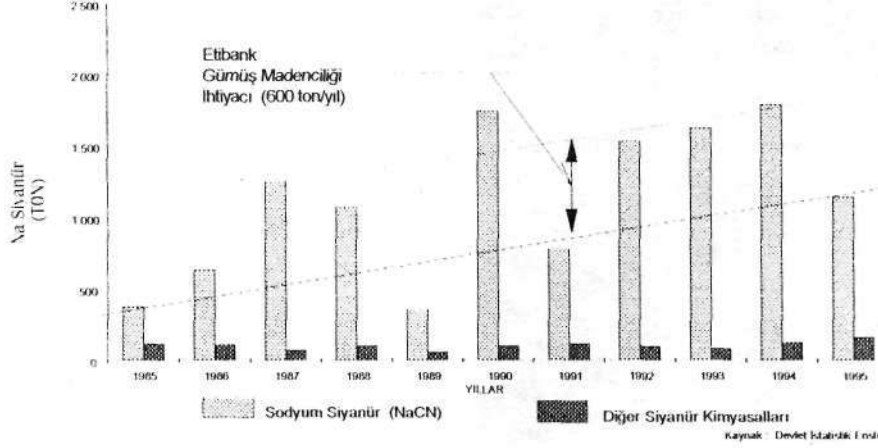
Türkiye'de işletmeye alınacak allın madenlerinin ulıslarası şirketler tarafından işletilmesi planlanmaktadır. Hu işletmeler maden sahalaının kapatılmasından son-

raki ixTiabilasyon projeleri ÇED sürcxinde belirlenip onaylanmaktadır. İşletilmesi planlanan altın madenlerinin işletme sahalarında, rehabilitasyon açısından, ortak olan çalışmalar aşağıdadır:

- İşletme sahasının üzerinin açılması, yol ve tesis üniteleri için inşaat,
- Gevher üzerindeki üst toprak, eğer varsa, ve örtü kayasının kazılması,
- Yeraltı işletmesi varsa, ulaşım tünel ve galerilerinin kazısı,
- Cevhersiz üst toprak ve kazı malzemelerinin yüzeyde ayrı ayrı yerlerde stoklanması,
- Cevher kazısı
- Proses atıklarının atık barajında depolanması,
- Cevheri alınan açık işletme çukurunun rehabilitasyonu- Teraslama, göl haline gelirine, te-



*"Türkiye
altın
işlemeciliği,
altın
ithalatı,
altın
borsası,
altın
bankacılığı,
altına
dayalı
yatırım
araçlarını,
ve kurulmakta
olan altın
rafinerisini
ekomisinin
hizmetine
sokarak
çok
önemli
bir
atılımı
gerçekleştirmiştir.,,*



Şekil 4 - 1985-1995 Sürecinde Türkiye'nin Siyanür Kimyasalları İthalatı

tekrar doldurarak verimli toprakla örtme, vb.

- Yeraltı boşluklarının pasla, proses artıkları ile doldurulması.

- Maden işletmesinin kapatılmasından sonra, teraslanan, geri doldurulan, stokların sahalar, ve atık barajlarının tekrar açıldırılması ve yeşillendirilmesi,

- Maden sahalarının kapatılmasından sonra sahalarından çıkacak her türlü yüzey ve yeraltı suyu kalitesinin denetimi için gerekli önlemlerin alınması.

Türkiye'de işletilmesi planlanan allin madenlerinde yukarıda belirtilen rehabilitasyon işlemleri yapılacaktır. Bu işlemler sahaların rehabilitasyonu konusunda gerekli güvenceleri vermektedirler.

Türkiye'de Siyanür Kullanımı

Siyanür kimyasalları, hızla gelişmekte olan Türkiye imalat sanayii tarafından, her yıl artan miktarlarda kullanılmaktadır. Sanayinin hammadde girdisi

olan siyanür kimyasallarının tümü ithalat yolu ile sağlanmaktadır. Devlet İstatistik Enstitüsü verilerine göre, 1985-1995 sürecinde ilhal edilen sodyum siyanür ve diğer siyanür kimyasallarının miktarları Şekil 4'de verilmiştir. Bu grafikte görüleceği üzere, Türkiye tarafından ilhal edilen siyanür kimyasallarının %90'a yakın bir kısmını sodyum siyanür oluşturmaktadır. Son on yıl içinde ilhal edilen diğer siyanür kimyasallarının miktarları yılda 100 ile 150 ton arasında sabit kalırken, sodyum siyanür ithalatında büyük bir artış görülmektedir. Özellikle 1987 yılında Etibank'ın Külahya'daki 100. Yıl Gümüş madeninin devreye girintisi ile sodyum siyanür ithalatında yılda yaklaşık 600 ton'luk bir artış olmuştur. Etibank'ın ihtiyacının yanısıra, imalat sanayiinde kullanılan sodyum siyanür miktarları da son on yıl içinde her yıl yaklaşık 80 ton'luk bir artış göstererek, 1995 yılında 1.000 ton düzeyine ulaşmıştır (Şekil 4).

Resmi verilere göre, halihazırda Türkiye'nin ilhal ettiği

**"Türkiye'de
yılıda
1600
ton
siyanür
kullanılmaktadır.**

**Bunun
600
tonu
Etibank
gümüş
madeninde,
geri
kalan
1000
tonu
ise
metal
kaplamacılık
ve
kuyumculuk
sektöründe
tüketilmektedir.,,**