

# SİYANÜR LIÇİ İLE ALTIN MADENCİLİĞİ

# **SIYANÜR LIÇİ İLE ALTIN MADENCİLİĞİ**

# GÜNCEL DURUM

Günümüzde Türkiye altın rezervinin 700 ton civarında olduğu tahmin ediliyor.<sup>1</sup> Altın üretiminin 2001 yılında Bergama-Ovacık'ta başladığı Türkiye'de 2018 yılı itibarıyla 15 maden alanında altın üretiliyor. Altın Madencileri Derneği'nin verilerine göre 2001-2018 yılları arasında ülke genelinde 302,3 ton altın üretimi yapıldı.<sup>2</sup> 2018 yılı itibarıyla işletilen 15 aktif altın madeninin yanı sıra altının da içinde olduğu IV. grup<sup>3</sup> metalik madenlere ilişkin 6671 arama, işletme talebi ve işletme izni bulunuyor.<sup>4</sup> Her geçen gün artan arama ve işletme izinleri ile madencilik faaliyetleri doğa ve insan sağlığı için önemli bir tehdit oluşturuyor.

## Altın nedir?

Altın, metalik madenler grubuna girer ve simgesi Au'dur. Dünyada üretilen altının aşağı yukarı tümü kuvarslı ya da şistli damarlardan ve altınlı kumlardan çıkarılır.<sup>5</sup> Altın elde etmede birçok yöntem kullanılabilirdiği gibi düşük tenörlü<sup>6</sup> yatakların işlenmesinde yaygın olarak siyanür kullanılır.

## Siyanürlü Madencilik Nedir?

Siyanürlü madencilik faaliyetleri 4 ana aşamadan oluşur: Arama, sıyırma ve patlatma, öğütme ve siyanürleme, atıkların depolanması. Madencilğin tüm bu aşamaları doğa ve insan sağlığı için farklı tehditler içerir.

## Aşama 1

### Arama Faaliyetleri

Madencilikte önce cevherin içerisinde bulunan değerli metal miktarı (tenör) belirlenir. Tenör belirlemenin adı 'altın arama' olarak geçer. Kaz Dağları ve çevresindeki altın madeni oluşumu gereği kayalar içinde sim şeklinde dağınık halde bulunur. Örneğin Kirazlı Projesi'nde 1 ton cevher içindeki altın oranı 0,75 gramdır.



**Foto 1**

Oluşumu gereği kayaç içinde sim halinde bulunan metalik maden / cevher

- 1 Maden Teknik Arama Genel Müdürlüğü, erişim Mayıs,2019 <http://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/maden-rezervleri>
- 2 "Türkiye altın üretimi," Altın Madencileri Derneği, erişim 28 Ağustos 2018, <http://altinmadencileri.org.tr/turkiye-altin-uretimi-2/>
- 3 4. Grup madenler arasında sodyum, potasyum, lityum, iyot, bortuzları gibi endüstriyel hammaddeler; linyit, taşkömürü, uranyum, toryum, radyum gibi enerji hammaddeleri ve altın, gümüş, platin, bakır, demir, krom, titanyum ve alüminyum gibi metalik madenler yer alır.
- 4 Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü Maden Grubuna Göre Türkiye Genel Ruhsat Sayıları, 2017
- 5 Maden Teknik Arama Genel Müdürlüğü, erişim Ekim,2019 <http://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/altin>
- 6 Tenör için bkz: Arama faaliyetleri

Arama işlemi için yüzlerce noktada sondajlar açılır. Bu noktalara ulaşım olmaması durumunda, sondaj noktasında araçların çalışması için orman alanlarında binlerce ağaç kesilir, mera ve tarım alanları zarar görür. Sadece Kirazlı Altın Madeni Projesi'nde orman alanı ve çevresinde 759 arama sondajı açılmıştır.

**Foto 2**

Altın arama faaliyetlerinden biri olan sondaj çalışmalarına bir örnek



**Foto 3**

Balıkesir ili Balya İlçesi'nde yapılan sondaj çalışması sırasında açılan sondajların orman alanında açtığı yaralar.

**Fotoğraf**

İsmail Çırakoğlu



### **Arama faaliyetleri sırasında siyanür değil bentonit kullanılıyor**

Kamuoyunda yaygınlıkla bilinenin aksine **altın arama faaliyetleri/ sondaj çalışması sırasında siyanür kullanılmaz**. Bu aşamada yaygın olarak doğal bir kil türü olan **bentonit** kullanılır.<sup>7</sup> Bentonitin doğal olması nedeniyle doğaya zararı olmadığı düşünülse de, bentonit sulara karıştığında suyun fiziksel ve kimyasal yapısını değiştirir, suyun yoğun şekilde bentonitlenmesi balıkların solunumuna engel olduğundan toplu balık ölümleri yaşanır.

## Sondaj boruları patladı, Bayramiç barajı tehlikede!



İlçemize bağlı Karaköy ve Çan'ın Kızılelma Köyü arasında altın madeni araması yapan firmaya ait gölette oluşan sızıntı sebebiyle derelerden beyaz sular akmaya başladı. İçme ve kullanma sularının da etkilendiği bölgede vatandaşlar tedirgin ve tepkili.

*Bayramiç Doğu Gazetesi, "Sondaj boruları patladı, Bayramiç barajı tehlikede!" haberi. 25.03.2013*

## Lapseki de bu kez de hayvan ölümleri! Neler oluyor

24.07.2017



Suları çamur gibi akan, evleri çatılayan Lâpseki köylüleri bu kez de hayvan ölümleri ile sarsıldı. Geçtiğimiz günlerde dört ineğin ölü olarak bulunduğu bölgede ESAN Eczacıbaşı Şirketi'nin maden çalışması yürüttüğü ileri sürülüyor.

*Çanakkale Olay Gazetesi, "Lapseki de bu kez de hayvan ölümleri! Neler oluyor" haberi. 24.07.2017*

Arama işleminin ardından alınan sonuçlar maden şirketi için anlamlı ise raporlama ve izin süreçlerine başlar ve maden faaliyetlerinin çevreyi nasıl etkileyeceğini öngörmeye çalışan bir "Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED)" raporu hazırlar. Projeden etkilenecek yerleşim yeri sakinleri ile toplantılar düzenlenir ve rapor bilgileri yöre halkı ile paylaşılır. İtiraz süreçleri ve mahkemeler bu rapor üzerinden şekillenir. Rapor ile birlikte maden alanının bulunduğu ormanlar, tarım arazileri, meralar ve su kaynakları için izinler düzenlenir.

Türkiye'de 2012-2018 yılları arasında maden arama ve işletme için tahsis edilen orman alanı miktarı 65 bin 884 hektardır. Türkiye'nin orman varlığının 22,6 milyon hektar olduğu düşünüldüğünde bu rakam küçük gelebilir oysa burada önemli olan tahsislerin dağılımıdır. Örneğin Kaz Dağları ve çevresinde 2019 yılı itibarıyla ÇED olumlu kararı almış, ÇED duyuru süreci başlamış, çeşitli nedenlerle durdurulmuş ya da arama izni almış en az 29 siyanürlü altın madenciliği projesi bulunuyor. Tahsisler belli noktalarda yoğunlaşıyor ve bu durum ormanları parçalayarak ekosistem bütünlüğünün bozulmasına neden oluyor.

7 Alüminyum ve magnezyum bakımından zengin volkanik kül, tuf ve lavların kimyasal ayrışması sonucu oluşmuş, ağırlıklı olarak montmorillonit içeren killer 'bentonit' olarak tanımlanır. Bentonit, sanayi, tarım, madencilik ve mühendislik jeolojisinde kullanılan çok yönlü bir kildir. "Bentonit," Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, eriğim Ağustos 2018, (<http://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/bentonit>)

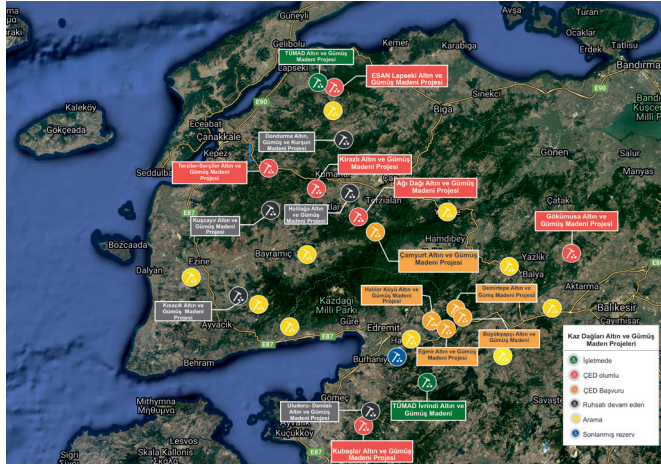
## Aşama 2

### Sıyırma ve patlatmalar

Bir madenin varlığı belirlendikten sonra, madenin çıkarılacağı alanda ilk yapılan işlem sıyırma ve patlatma. Maden alanındaki üst toprak katmanı üzerindeki ağaçlar, çalılar kesilir, içinde canlıların da yaşadığı verimli toprak sıyırılır.

#### Harita 1

Kaz Dağları ve çevresinde büyük bölümü orman alanlarında bulunan en az 29 altın madeni projesi bulunuyor.



Sıyırma işlemi tamamlandıktan sonra cevherin bulunduğu katmana kadar patlatmalar yapılır. Bu patlatma çalışmaları ana kayaların çatlak sisteminde değişime ve yer altı suyunun beslenmesinde azalmaya, madenin yakın çevresindeki arazilerde toprak kaymalarına, yerleşim yerlerindeki binalarda çatlaklara, yoğun miktarda toz ve gürültüye neden olur.

#### Foto 4

Çanakkale-Kirazlı Altın Madeni Projesi sıyırma işleminden bir görüntü.

#### Fotoğraf

Çanakkale Belediyesi





**Foto 5-6**

Açık ocak madencilik dinamitleme ve patlatma anından bir görünüm

Altın Madencileri Derneği'nin 1-7 Eylül 2015 tarihleri arasında maden bölgelerini ziyaret ederek yaptığı saha gezisi sonuç raporunda bu patlamaların neden olduğu sorunlar açık şekilde bölge sakinleri tarafından ifade edilmiştir.

*“Üretim alanlarında, ziyaretçi ve denetimci olmayan günlerde toz ve sarsıntı çevre yerleşim alanlarında çok daha fazla hissediliyor.”*

*“Patlatmalar özellikle eğimli coğrafik bölgelerde sarsıntı heyelan ve göçüklere sebebiyet veriyor. Bu yüzden bedeli ödenerek tahliye edilen konutlar ve mahaller var. Her gün 3 vardiya çalışması üzerinden 3 patlatma yapılıyor. Bu süreç yıllar boyu devam ediyor. Bu durum vatandaşlarda süregelen stresin kaynağı olmuş.”<sup>8</sup>*

**Yine içinde çok sayıda kanserojen madde barındıran bu tozların akciğerlere yerleşmesi ile madende çalışanlar ve maden alanı yakınında yaşayanlar akciğer kanseri, amfizem, silikos, verem gibi hastalıklara yakalanırlar.**<sup>9</sup> Bitkiler kurur, toz kaplı çiçeklerde döllenme gerçekleşmediği için arıcılık faaliyetleri son bulur. Sim halindeki altının olduğu kayaçlara (cevhere) geldikten sonra da kazma işlemine devam edilir. Cevherli toprak taşınırken, içinde altın olmayan kayaç ve toprak (pasa) da ayrı bir yerde depolanır. Bu işlem madenin olduğu bölgenin coğrafyasını tamamen değiştirir. Devasa çukurlar ve dev pasa dağları oluşur.

<sup>8</sup> Altın Madencileri Derneği, Maden Gezi Heyeti Sonuç Raporu, erişim Mayıs, 2019. <http://altinmadencileri.org.tr/maden-gezi-heyeti-sonuc-raporunu-yayinladi/>

<sup>9</sup> Madencilik Türkiye Dergisi, S:86-89, Ocak, 2019



**Foto 7-8**

Altın madeni çukurlarından örnekler



Atık kaya ve toprağın çevre açısından yarattığı en büyük tehlike asit maden drenajıdır. Asit maden drenajı içinde demir, sülfür gibi mineralleri bulunduran kayaların havadaki oksijen ve nem/su ile temasından oluşur. Bu temasta yüzeysel asitli su akışları meydana gelir. Bu sular tatlı suların ve toprağın kirlenmesine neden olur.<sup>10</sup> Toprak kalitesini düşürür, tarımsal üretimi aksatır ve su ve topraktaki birçok canlılığın ölümüne neden olur.<sup>11</sup>

**Foto 9**

Pasa dağından bir görünüm



- 
- 10 TMMOB Maden Mühendisleri Odası, Savaş Dilek, Asit Maden Drenajı. Altın Politikaları Sempozyumu, (2009): 108
- 11 Mehmet Karadeniz, "Sülfürlü Madenlerin Sorunu Asit Maden Drenajı ve Çözümü". TMMOB Maden Mühendisleri Odası. 2008: 8



**Foto 10-11**

Asit maden gölü ve asit maden drenajı.

**Fotoğraf**

TEMA Vakfı

## Aşama 3

### Öğütme ve Siyanürleme

Kaya ve toprak (cevher) içinden mikroskobik büyüklükteki altının elde edilebilmesi için kaya ve toprak öğütülerek çok küçük taneciklere dönüştürülür ve bantlarla siyanürleneceği alana (liç) taşınır.



**Foto 12-13**

Cevherin öğütülmesi ve liç alanına yığılması

Burada altın siyanürlü su ile yıkanarak cevher içinden ayrılır. Altının siyanürle yıkanması işlemine siyanür liçi adı verilir. Siyanür liçi tank liçi (kapalı ortamda siyanürleme) ve yığın liçi (açık ortamda siyanürleme) olarak adlandırılan iki farklı teknikte uygulanır. Liçlemede hangi tekniğin seçildiği ekonomik ve teknik süreçlere bağlıdır. Madencilik için tank liçi, yığın liçinden daha maliyetli bir tekniktir ve liçlemede genellikle yığın liçi tercih edilir.



**Foto 14**

Siyanür liçi ile  
İçleme.

**Fotoğraf**

Stephen Robinson

Yığın liçi yönteminde açık ortamda, geniş alanlara yayılan öğütülmüş cevher yağmurlama sistemiyle siyanürle yıkanır. Bu işlem yaklaşık 6-8 hafta sürer. Büyük miktarda su tüketimine sebep olan bu uygulama sırasında kullanılan siyanür cevher içindeki altını ayırır. Bir yerde altın madeni işletmek orada sadece su varsa mümkündür. İklim değişikliğine bağlı kuraklıkların etkin olduğu ülkemizde maden çalışmalarını su için kirlenici olmanın dışında yüzey ve yer altı sularının azalmasında da etkili olur.

Kirazlı Altın Madeni Çevresel Etki Değerlendirmesi raporuna göre maden işletmesi faaliyetlerinin ilk iki yılında 463.000 m<sup>3</sup>/yıl, üçüncü yıl itibarıyla 250.000 m<sup>3</sup>/yıl su kullanacaktır. Madenin işletmede kalacağı 6 yıllık süreçte su tüketimi 2 milyon m<sup>3</sup> ulaşmaktadır. Bu rakam 10 milyon 500 bin kişinin günlük su tüketimine eşittir.

Siyanür karbon ve nitrojen içeren kimyasal bir grubun adıdır. Siyanür bileşiklerinin büyük bölümü güçlü ve çabuk etki gösteren zehirlere sahiptir. Siyanür solunum, toprağa temas ve su ve besinlerin tüketilmesi yollarıyla vücuda alınır.

Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan "Kuzey Ege Nehir Havza Yönetim Planı Nihai Raporu"na göre İzmir Bergama'da bulunan "Çukuralan Altın Madeni"nin üzerinde bulunduğu "Çukuralan Yer altı Suyu" rezervinde madencilik faaliyetlerine bağlı olarak arsenik ve molibden değerleri kabul edilebilir limit değerlerin çok üzerindedir.



Sodyum siyanür toprak içindeki altını topraktan ayırırken aynı zamanda toprakta bulunan zararsız bileşikler halinde arsenik, antimon, kadmiyum, kurşun, civa, molibden gibi element/ağır metalleri de serbestleştirip zararlı forma dönüştürür.<sup>12</sup> Altın madeni etrafında bulunan yüzey sularından, topraktan, suda yaşayan bitki ve böceklerden, kara bitkilerinden, kuşlardan alınan örneklerde arsenik düzeyinin yüksek olduğu saptanmıştır. Şebeke sularındaki civa düzeyinin artışının atık havuzlarıyla ilişkili olduğu, atık depo alanlarında gerçekleşen sızıntı ve taşmalar sonucunda suya ve toprağa kadmiyum karıştığı bilimsel çalışmalarla belirlenmiştir.

Soluma, su ve gıdanın tüketilmesi yoluyla vücuda alınan siyanür ve diğer ağır metaller nedeniyle tüm canlılarda akut ve kronik zehirlenme, kansızlık, kalp yetmezliği, kanser (cilt, prostat, karaciğer, mesane, böbrek, akciğer ve solunum yolları vb.), böbrek yetmezliği, akıl hastalıkları, anormal doğumlar görülür.<sup>13</sup>

12 TMMOB Maden Mühendisleri Odası, Mehmet Karadeniz, Ağır Metaller Sorunu ve Çözüm Önerileri. Altın Politikaları Sempozyumu, [2009]: 115

13 Charles Abernathy, 2001. Exposure And Health Effects, erişim Mayıs, 2019. [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwq/arsenicun3.pdf](https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/arsenicun3.pdf)

## Yığın liç alanına yayılan jeomembran siyanür sızıntısını engeller mi?

Jeomembran, kilden oluşturulan zemin üzerinde oturan plastik bir tabakadır. Bu tabaka hazırlanırken plastik levhalar yuvarlanır ve sıcakla veya kimyasal yolla kaynak yapılarak birbirlerine bağlanır. Membran, kurulum aşamasında kaynak yerleri birbirlerine çok iyi bağlanmadığında, uzun süre doğa koşullarına temas ettiğinde veya deprem gibi büyük afetler yaşandığında zayıflar ve yırtılır. Zayıflayan ve yırtılan membranlar siyanür ve siyanürleme sonucu oluşan siyanür ve ağır metallerin toprağa ve suya karışmasına neden olur.

**Foto 15**

Jeomembran kaplamaya bir örnek



## Aşama 4

### Atıkların Depolanması

Cevher siyanürlendikten ve içindeki altın ayrıldıktan sonra geriye kalan siyanürlü toprak/balçık su ile yıkanır ve atık içindeki siyanür oranı azaltılmaya çalışılır. Bu işlemin ardından atıklar atık maden barajı veya atık havuzunda depolanır.



**Foto 16**  
Atık maden barajı  
**Fotoğraf**  
MiningWatch

Bu atık içinde altın olmayan fakat içinde hala siyanür, birçok ağır metal ve kimyasal barındıran bir yapıdadır. Ağır metal ve kimyasal yüklü atıklar tıpkı siyanürleme alanlarında olduğu gibi depo alanlarındaki jeomembran sızıntıları, taşkınlar ve baraj çökmesi kazalarıyla da tatlı suya ve toprağa karışır.<sup>14</sup> Birleşmiş Milletler Çevre Programına (UNEP) göre dünyada son 30 yılda 70'ten fazla ciddi atık maden barajı kazası yaşanmıştır. Bu kazalarda binden fazla insan hayatını kaybederken, bir o kadarı yaralanmış, onlarca insan kaybolmuştur, milyonlarca insan temiz içme suyuna, sağlıklı gıdaya ulaşmada sıkıntı yaşamıştır.



**Foto 17**  
Atık maden barajı yıkılmış seddesinden bir görüntü.  
Polley Dağı-Kanada,  
4 Ağustos 2014

14 TMMOB Maden Mühendisleri Odası, Bülent Şentürk, Siyanürle Altın Kazanımı. Altın Politikaları Sempozyumu, [2009]: 77

## Siyanürlü Altın Madenciliği ve Avrupa Birliği

Atık maden kazaları içinde 2000 yılında Romanya-Baia Mare Aurul Altın Madeni'nde yaşanan kazanın önemli bir yeri vardır. Bu kazada madenin atıklarının depolandığı atık maden barajının çökmesi ile Orta ve Doğu Avrupa'nın en büyük tatlı su felaketi yaşandı. Baraj seddesinin yıkılması ile Lupus nehrine dökülen siyanür ve ağır metal içeren atık Romanya, Macaristan, Sırbistan ve Bulgaristan sınırlarından geçerek Karadeniz'e kadar yayıldı. Kaza sonrasında sudaki siyanür değeri sınır değerlerin 100 katına ulaşırken, yüzlerce ton deniz canlısı öldü, 2 milyondan fazla insanın içme suyu zehirlendi. Bu kaza sonrasında siyanürlü madencilik Avrupa'nın birçok ülkesinde ve Avrupa Birliği Parlamentosu'nda tartışmaya açılmıştır. Bu tartışmaların yasal olarak karşılık bulduğu ilk ülke Çek Cumhuriyeti oldu. Aynı yıl Çek Cumhuriyeti'nde, 2002 yılında Almanya'da, 2009 yılında ise Macaristan'da siyanürlü madencilik yasaklandı. Yasaklamalar ile ekonomik olarak elverişli olmayan düşük tenörlü (bir cevherin içindeki değerli maden miktarı) rezerv alanlarındaki maden faaliyetlerinin de önüne geçilmiş oldu. Avrupa ülkelerindeki gelişmeler Avrupa Birliği (AB)'ni de etkiledi. AB Parlamentosu 2010 yılında AB Komisyonuna siyanürlü altın madenciliğinin AB topraklarında yasaklanmasını önerdi. Yasaklama önerisi şu gerekçelere dayandırıldı:

- Siyanür, canlı çeşitliliği, tatlı su varlığı ve insan sağlığını tehdit eden yüksek derecede toksik bir kimyasaldır.
- Maden atıklarında canlı sağlığı için belirlenen güvenli limit değerlerin çok üstünde siyanür bulunur ve maden atıklarını yönetmek zordur.
- Siyanürlü maden işletmeleri 8-16 yıl gibi kısa sürelerde kısıtlı istihdam yaratırken, olası bir kaza sorumlu işletmeler tarafından karşılanmayacak kadar büyük, sınır ötesi yıkımlara neden olur.
- Geçtiğimiz 25 yıl boyunca dünya genelinde 30'dan fazla atık maden barajı kazası yaşanmıştır (uzun süreli kaza kayıtları atık barajı kazalarının görülme sıklığındaki artışa dikkat çekerek gelişen teknolojinin baraj kazalarının önüne geçmediğini gösteriyor).
- İklim değişikliği kaza riskini arttırmaktadır.

## Ne yapılmalı?

### Kaz Dağları ve Çevresi

- Kaz Dağları ve çevresi ekolojik değerleri dikkate alan bütüncül bir koruma sistemi ile koruma altına alınmalıdır.
- Koruma yaklaşımı sektörel faaliyetlerin kümülatif etkilerini göz önünde bulunduran, faaliyetlerin sınırlarını ekolojik eşiklerle çizen, geniş kesimleri kapsayan ortak bir mutabakatla oluşturulmuş, toplumsal faydayı esas alan bir yönetim anlayışı benimsenmelidir.
- Yine bu yaklaşım tarım ve turizm potansiyelini öne çıkaran bir yerel kalkınma modeli ile desteklenmelidir.
- Her ölçekteki ve türdeki arazi kullanım kararlarında koruma yaklaşımı belirleyici olmalıdır.

### Ulusal Politikalar

- Orman alanlarında madencilik faaliyetlerine ancak zaruri hallerde izin veren mevzuat düzenlemeleri yapılmalıdır. Madencilik faaliyetleri gerçekleştirilebilecek alanlar arazi kullanım planları doğrultusunda belirlenmelidir.
- Madencilik projelerine yönelik ÇED süreçleri tüm projeleri kapsayan zamansal, mekansal ve etkileşimsel bir kümülatif etki değerlendirmesini içerecek şekilde yürütülmelidir.
- Biyolojik çeşitlilik, tatlı su varlığı ve insan sağlığını tehdit edecek derecede toksik bir kimyasal olan “siyanürlü liçleme” yasaklanmalıdır.
- Sosyal, ekonomik ve çevresel açılardan sürdürülebilir bir madencilik sektörü kamu, özel sektör ve sivil toplum örgütlerinin yapıcı işbirliği ile mümkündür. Tüm tarafların doğrudan katılımlarını sağlamayan ve planlandıkları yörede kabul görmeyen maden arama ve çıkarma faaliyetlerine izin verilmemelidir.





TEMA, Türkiye Erozyonla M¼cadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı

Halaskargazi Mah. Halaskargazi Cad. No: 22 K: 7 ŐiŐli, İSTANBUL

T: 212 291 9090 | F: 212 284 9593

tema.org.tr | tema@tema.org.tr