

İliç Altın Madeni Kazası: Altın-Ekosistem-Halk Sağlığı



İliç Altın Madeni Kazası: Altın-Ekosistem-Halk Sağlığı

Haziran 2024, Ankara
ISBN: 978-605-9665-93-3



Raporu Hazırlayanlar

Nasır Nesanır, TTB Halk Sağlığı Kolu Üyesi
Alican Bahadır, TTB Merkez Konseyi Üyesi
Ahmet Soysal, TTB Halk Sağlığı Kolu Üyesi

Türk Tabipleri Birliği Merkez Konseyi

GMK Bulvarı Şehit Daniş Tunalıgil Sok.
No:2 Kat:4 PK:06570 Maltepe / ANKARA

Tel: (0 312) 231 31 79 - Faks: (0 312) 231 19 52-53
E-posta: ttb@ttb.org.tr - Web: <http://www.ttb.org.tr>

İçindekiler

Önsöz	2
Özet	3
Bölüm 1: Göz Göre Göre Gelen İliç Maden Kazası Felaketi.....	7
Bölüm 2: Türkiye’deki Altın Madenciliği Süreci	14
Bölüm 3: Siyanürlü Altın Madenciliği	16
Adım 1: Arama Faaliyetlerin Halk Sağlığı ve Ekosisteme Yıkıcı Etkisi	16
Adım 2: Sıyırma ve Patlatmaların Halk Sağlığı ve Ekosisteme Yıkıcı Etkisi	18
Asit Maden Drenajının Halk Sağlığı ve Ekosisteme Yıkıcı Etkisi	22
Adım 3: Öğütme ve Siyanürlemenin Halk Sağlığı ve Ekosisteme Yıkıcı Etkisi	25
Öğütme	25
Siyanürleme	26
Altın Madenciliğinde Kimyasal Sorun Sadece Siyanür Değildir.....	31
Adım 4: Atıkların Depolanmasının Halk Sağlığı ve Ekosisteme Yıkıcı Etkisi	35
Bölüm 4: Altın Madenlerinin Denetimi Sorunsalı	39
Bölüm 5: Altın Madenciliğinin Sağlık Üzerine Etkisi Görünenden Çok Fazlasıdır	42
Bölüm 6: Altın Madenciliği ve İşçi Sağlığı	44
Bölüm 7: Sonuç: Gezegenin Üstü “Altın”dan Değerlidir	46
Kaynaklar	48

Önsöz

Gezegen ile uyumlu, eşitlikçi bir yaşamı birlikte örmek yerine daha fazla kazanmak adına gezegenin üstünün ve altının yok edilmesiyle felaketlerden felaketlere sürükleniyoruz.

Türkiye'de de birçok ülkede olduğu gibi ulusal ve uluslararası şirketler, kamu otoritesinin açtığı yol ve koruyuculuğu vasıtasıyla doğayı talana ve tahribata uğrattıyor. Kâr hırsının sonucunda insan eliyle oluşan bu tahribatın bedelini hayvanlar, bitkiler gibi biz de toplum olarak sağlığımız ve canlarımızla ödüyoruz.

Erzincan İliç Çöpler Altın Madeni kazası sonrasında hazırlanması kararlaştırılan raporumuzda, altın madenleri aşamalarının ekosistemlere ve halk sağlığına yıkıcı etkileri de inceleniyor. “Bu süreçleri yaşamaya degecek kadar altına ihtiyacımız var mı?” sorusuyla doğanın geri dönüşsüz biçimde yok oluşuna hepimizin dikkatini çekiyor.

Raporun yazımında emeklerinden dolayı Dr. Nasır Nesanır’a, Dr. Alican Bahadır’a ve Dr. Ahmet Soysal’a, raporun düzenlenip basılmasında katkı sunan TTB emekçisi Mert S. Kaplan'a teşekkürler.

Raporun, bu zamana kadar santraller, madenler gibi doğaya zarar vererek toplumun sağlığını bozan her şeye karşı toplumla birlikte mücadeleden geri durmayan TTB’nin mücadelesini büyüterek sürdürmesine katkıda bulunması dileğiyle...

Türk Tabipleri Birliği Merkez Konseyi

Özet

Daha yüksek kâr için doğayı sömüren, canlı yaşamını hiçe sayan politikaların bedelini; çalışanlar, toplum ve tüm canlılar olarak sağlığımız ve canlarımızla ödemeye devam ediyoruz. *Anagold Madencilik Sanayi ve Ticaret A.Ş. tarafından işletilen Erzincan İliç İlçesi Çöpler köyü mevkiindeki altın madeninde 13/02/2024 tarihinde yığın liçi alanındaki kaymada 9 işçi göçük altında kaldı, tonlarca siyanür ve sülfürik asit Fırat havzasına karıştı. İliç'teki çökme, Türkiye'de madencilik alanında tanık olduğumuz büyük çevre felaketlerinden biri oldu.*

Devletin çevreyi ve insanı koruması gerekirken şirketleri koruyacak bir süreç izlemesi emek ve demokrasi örgütlerini sürecin dışında tutması ve örgütlerin bilimsel önerilerini dikkate almaması yaşanan maden kazalarının en önemli nedenidir. Bilim insanları ve meslek odaları İliç'te 21.06.2022 ve 13.02.2024'de yaşanan maden kazalarından önce altın madenlerinin siyanür liçi yöntemi ile çalıştırılması yüzünden ekosistem ve halk sağlığının zarar göreceğini birçok kez yetkililere iletmiştir. Açılan davalara rağmen şirketin faaliyetlerine devam etmesine izin verilmiştir. 21.06.2022 günü İliç'te meydana gelen siyanür sızıntısının görmezden gelinmesi, bilimsel uyarıların göz ardı edilerek altın madeninde kapasite artışına gidilmesi 9 işçinin ölümüne ve çevre felaketine neden olmuştur. İlgili bakanlıklarca meslek örgütleri (TTB, TMMOB, TBB gibi) ve çevre-yaşam hakkı savunucularının görüşlerine başvurulmadığı gibi bu örgütler bu sürecin dışında tutulmuştur; devlet ise denetim ve yaptırım aşamasında etkisizleşmiştir. Ülkemizde siyasi iktidarlar 1990'lı yılların sonundan 2002'ye kadar maden şirketlerini sınırlayacak yasanın uygulanmaması, 2002'den sonraki dönemde ise yasal mevzuatın maden şirketlerini destekler yönde değiştirilmesiyle maden şirketlerinin yanında olmuştur.

Türkiye'de siyanür liçi ile altın madenciliği 1990'lardan itibaren artış göstermiştir. İliç Altın madeni Proje alanı ve genişleme sahası, ülkemizin en geniş havzasına sahip Fırat nehrine çok yakındır. Nehir; Erzincan, Tunceli, Elazığ, Malatya, Diyarbakır, Adıyaman, Gaziantep illerinden geçiyor. Ayrıca Fırat nehrinde, ülkemizin en büyük barajları vardır. Aynı zamanda ilgili alan büyük depremlere neden olabilecek fayların yakınındadır ve ekosistem açısından da korunması gereken değerde olması da tehdidin boyutlarını büyötmektedir.

Türkiye'de çeşitli basın kuruluşlarında da yer verildiği gibi İliç faciasının öncesinde çalışanların tehlikelere yönelik yaptıkları bildirimlere rağmen çalışmanın durdurulmaması ve sonraki süreçte arama ve kurtarma faaliyetlerinde yetersiz koruma önlemleriyle çalıştırılanların siyanür zehirlenmesinde görülen bulgularla hastanelere başvurusu işçi sağlığının nasıl hiçe sayıldığını bize göstermektedir. Ancak ülkemizin

iş kazası ve meslek hastalıkları bildirimleri konusunda oldukça geride olması ve tutulan kayıtlar olsa bile bunların paylaşılmaktan kaçınılması nedeniyle Türkiye’de altın madenciliğinin işçilerin ve toplumun sağlığını nasıl etkilediğini bilemiyoruz.

Altın madenciliğın tüm bu aşamaları doğa ve insan sağlığı için büyük tehditler içerir. Uzun vadeli küçük ve büyük ölçekli altın madenciliğı faaliyetleri, yüzeydeki büyük miktardaki bereketli bitki örtüsünün silinmesinden sorumlu olmuştur. Asit maden drenajı su kirliliğinin yanı sıra toprak kalitesinin bozulması, sudaki çökeltilere ve faunaya zarar verilmesi ve ağır metallerin çevreye sızmasıyla da ilişkilidir. Asit maden drenajı ile kirlenmiş işme suyuna uzun süre maruz kalmak, kanser oranlarının artmasına, bilişsel işlevlerin azalmasına ve cilt lezyonlarının ortaya çıkmasına neden olabilir.

Altın maden sahalarından delme, sıyırma patlatma, cevher kırma, kavurma, eritme, malzemelerin taşınması; makinelerin ve araçların asfaltsız yollarda çalıştırılması; atıkların depolanması; bertarafı sırasında kaçak tozlar yayılabilir. İçinde 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.

Altın madeninde kullanılacak siyanür gibi maddeler ve sonrasında ortaya çıkan ağır metaller, çeşitli kimyasal bileşikler; insan ve doğa sağlığı açısından şüphesiz zararlıdır. Bunların kullanımı sonucu toprak-su-hava kirliliğı kaçınılmazdır. En iyi koşullarda bile sızıntı (toprak ve sulara) veya rüzgar yoluyla yakın çevreyi etkilemesi mümkündür. Madende oluşabilecek toksik gaz ve partiküllerin rüzgarla taşınabilme potansiyeli nedeniyle çevrede yaşayanların akciğer sağlığını olumsuz yönde etkileyebilir.

Siyanür; insanlar, balıklar, yaban hayatı, omurgasızlar ve daha az ölçüde de olsa bazı su bitkileri ve algler gibi canlılar için son derece zehirlidir. Altın madenciliğinden çevreye kazara siyanür salınımı zaman zaman insanlara zarar vermiş ve balıkların ve diğer yabani hayvanların kitlesel ölümleriyle sonuçlanmıştır. Ayrıca, maden sahalarından kazara siyanürün salınması, aşağı havzadaki ekosistemler (örn. akarsular ve sulak alanlar) için yıkıcı sonuçlara yol açmıştır. Balık ölümleri genellikle siyanür salınımının en göze çarpan etkisidir çünkü balıklar siyanür toksisitesine karşı özellikle hassastır; ölü balıklar, ölmeye önce alan dışına çıkabilen kuşlar ve daha az göze çarparsa da suda yaşayan omurgasızlar gibi diğer türlere göre daha kolay gözlemlenir. Örneğin Kanada'daki bir madenden çıkan siyanür salınımı 20.000'den fazla çelik kafalı alabalığın ölümüne neden olmuştur.

Altın madenciliğinde siyanür kullanımı sonucunda oldukça karmaşık kimyasallar ortaya çıkar. Bunların arasında siyanürün oluşturduğu kompleksler ve siyanürün birleşimini oluşturan maddeler, çeşitli ağır metaller, organik maddeler, radyoaktif maddeler gibi zengin bir içerik yer alır. Bu atıklardaki birçok maddenin kanserojen etkisi ispatlanmıştır; ayrıca atıklar kanser dışında da akciğer, karaciğer, bağırsak, böbrek, beyin gibi birçok organı etkileyebilecek özelliktedir. Altın madenlerinde yapılan araştırmalarda çevrede ağır metal birikimi tespit edilmiştir. Örneğin topraktan, sudan, hayvanlardan, bitkilerden alınan örneklerde arsenik miktarının yüksekliği dikkat çekicidir; bununla birlikte atık havuz ve depo alanlarıyla ilişkili sularda cıva ve kadmiyum da görülmüştür.

Doğada ağır metallerin neden olduğu kirlilik, ekosistemler üzerinde tahribata yol açar. Bu tahribat, bir ekosistemden diğer ekosisteme doğrudan veya dolaylı olarak aktarılabilir. Havaya, suya, toprağa karışan ağır metallerin; topraktan suya, sudan toprağa, havadan suya çökme gibi yer değişimleri olasıdır. Hava, toprak ve sudan bitki ve hayvanlara geçen ağır metaller, bu bitki, hayvan ve ürünleriyle beslenen canlıları da olumsuz etkiler.

Altın madenciliği yapılan alanlarda ormanlar, yeşil alanlar yok olur; hava, akarsular ve göller kirlenir; canlılar için yaşam zorlaşır; bölge adeta ay yüzeyi kraterlerine dönüşür.

Tüm insanların kendisine sorması gereken çevreye ve halk sağlığına son derece zararlı olan, ekosistemler üzerinde geri dönüşümsüz bir yıkıma neden olan altın madenciliğine gerek olup olmadığıdır. Dünyada çıkarılan altının yalnızca %8'i bilimsel-teknolojik alanlarda; %92'si mücevher yapımında kullanılıyor veya banka kasalarında saklanıyor. Bu veri bize altın madenciliğine ihtiyacımız olmadığını çarpıcı bir şekilde gösteriyor. Bertrand Russell'ın 1931 yılında yayınlanan Aylaklığa Övgü kitabında; “Herkes tarafından yararlı diye kabul edilegelen uğraşlar içinde hemen hemen en saçması altın çıkarma işidir. Altın Güney Afrika’da yeraltından çıkarılır, hırsızlığa ve kazaya karşı sınırsız önlemler alınarak Londra’ya, Paris’e ya da New York’a taşınır ve bu şehirlerde yine yerin altındaki, çelikten banka kasalarına saklanır. Böyle yapılacağına, Güney Afrika’da yerin altında bırakılsa hiç bir şey değişmeyecekti.” diyor. 1511’de İspanya kralı tebaasını yurtdışına şu emirle göndermişti: “Mümkünse insanca bir şekilde altın alın, ancak ne pahasına olursa olsun altın alın.” Kapitalist sistem bugün hala bu geleneğin izindedir.

2010 senesinde Avrupa Birliği (AB) Komisyonu siyanürlü altın madenciliğinin AB topraklarında yasaklanmasını önerdi. Ülkemizde de aynı tehlikelerin var olmasına rağmen siyanürlü altın madenciliğine ve İliç felaketi gibi toplumsal cinayetler

işlenmeye devam edilmektedir. Türkiye’de de siyanürlü altın madenciliği yasaklanmalıdır. İliç Çöpler Altın Madeni'nin kapatılması ve ruhsatının iptal edilmesi başta olmak üzere ülkemizde siyanürlü altın madenciliği yasaklanmalı, bundan sonra her türlü üretim ve tüketim ilişkileri doğayla uyumlu ve sömürüden uzak olmalıdır.

Bölüm 1:

Göz Göre Göre Gelen İliç Maden Kazası Felaketi

Daha yüksek kâr için doğayı sömüren, canlı yaşamını hiçe sayan politikaların bedelini; çalışanlar, toplum ve tüm canlılar olarak sağlığımız ve canlarımızla ödemeye devam ediyoruz. *Erzincan İliç İlçesi Çöpler köyü mevkiinde, Anagold Madencilik Sanayi ve Ticaret A.Ş tarafından işletilen altın madeninde 13/02/2024 tarihinde yığın liçi alanındaki kaymada 9 işçi göçük altında kaldı; tonlarca siyanür ve sülfürik asit Fırat havzasına karıştı. İliç'teki çökme, Türkiye'de madencilik alanında tanık olduğumuz büyük çevre felaketlerinden biri oldu.*

Bu felaket öncesinde TTB, TMMOB, TBB, bölge halkı, çevre aktivistleri ve bilim insanları; altın madeninin işçi sağlığı ve güvenliğini tehlikeye attığını belirtip siyanür liçi yönteminin altın madenciliğinde kullanılmasının ekosisteme ve halk sağlığına zarar verdiği gerekçesiyle yetkilileri defalarca uyarılmışlardı.

2010 yılında faaliyete geçen bu maden sahası için bilindiği gibi 2014 ve 2021 yılında, tüm itirazlara rağmen, olumlu Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Raporu verilerek madenin çalışma kapasitesi iki kez artırıldı.

İlk proje planında kapasitesi 34 milyon ton olan liç alanında 2014 ve 2021 yıllarında iki kez kapasite artışına gidildi (sırasıyla 73 milyon ve 85,3 milyon ton oldu). Kapasite artışlarıyla toplam 34 basamaklı ve toplam 250 metrelik bir yığın oluştu. Bu sene (2024) şubat ayında yaşanan kaza, bu yığında kaymanın oluşmasıyla gerçekleşmişti. Bu derece büyük bir kitlede stabilite ve duraylılıkta sorunlar yaşanmıştır. Aynı zamanda yarıklardan suya doymuş çamur yığınının akışı yoğun sivilaşmanın olduğunu, yığına siyanürlü çözültü uygulamasına devam edildiğini, basamak yüksekliklerinin bazı yerlerde 8 metreden yüksek olduğunu, sahada hareketleri izleyen radarın Sabırlı deresinin olduğu bölümü izlemediği belirlenmiştir. (1)

Çöpler Altın Madeni, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından 2015 yılında hazırlanan “Maden Atıkları Yönetmeliği” kapsamındadır. Buna göre yığın liç tesislerinin denetleme, izleme, izin süreçleri Çevre ve Şehircilik Bakanlığı kontrolündedir. Altın madenlerinin kapasite artışı talepleri de Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından onaylanmaktadır. Çöpler Altın Madenindeki kapasite artışı talepleri de Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından onaylanmıştır. Sonuç olarak kapasite artışlarıyla büyüyen dev kitlenin kayması sonucu büyük bir facia yaşanmıştır.

2021 tarihli, Kurum imzalı belge

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI
Çevresel Etki Değerlendirmesi İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü

Sayı : 20289998 220-01- .../2021
Konu : 847, 49729 ve 20067313 Ruhsat Nolu Çöpler Kompleksi
Madeni 2. Kapasite Artışı ve Flotasyon Tesisi

BAKANLIK MAKAMINA

Erzincan İli İliç İlçesi Çöpler mevkiinde Anagold Madencilik San. ve Tic. A.Ş. tarafından yapılması planlanan 847, 49729 ve 20067313 Ruhsat Nolu Çöpler Kompleksi Madeni 2. Kapasite Artışı ve Flotasyon Tesisi projesi ile ilgili olarak hazırlanan ÇED Raporu, ÇED Yönetmeliği kapsamında komisyon tarafından incelenmiş, değerlendirilmiş, halkın görüş ve önerileri alınmış olup, 18.03.2021 tarihinde Nihai ÇED Raporu olarak kabul edilmiştir.

Makamlarınızca uygun görülmesi halinde söz konusu projeye ait "ÇED Olumlu" Kararının verilmesi hususunu takdir ve tensiplerinize arz ederim.

Uygun görüşle arz ederim.
.../.../2021

Prof.Dr.Mehmet Emin BİRPINAR
Bakan Yardımcısı

Mehrali ECER
Çevresel Etki Değerlendirmesi,
İzin Ve Denetim Genel Müdürü

OLUR
.../.../2021

Murat KURUM
Bakan

İşte Murat Kurum'un imzası

.../.../2021

Murat KURUM
Bakan

Görsel 1. ÇED olumlu ve 2. Kapasite Artışı” iznini veren yetkilinin bizzat dönemin Çevre Şehircilik Bakanı Murat Kurum olduğu ortaya çıktı. (Kaynak: <https://www.sozcu.com.tr/ilic-e-onayi-kurum-vermis-p50191> erişim tarihi: 29.05.2024)

Yaşanan Çevre felaketinden önce bilim insanları ve meslek odaları siyanür liçi yöntemi ile altın madenlerinin çalıştırılması sonucunda ekosistemin ve halk sağlığının zarar gördüğü konusunda yetkilileri defalarca uyarmıştır. Faaliyete geçtiği ilk yıldan bu güne mevzuatı da aşarak parça parça hazırlanan projelerle büyüyen Çöpler Kompleksi Maden İşletmesinin neden olduğu ve olabileceği tahribat ve tehlike; TTB, TMMOB TBB ve diğer emek ve demokrasi örgütleri tarafından pek çok kez kamuoyuna açıklanmış, bu örgütlerin açtıkları davalarda sunulan teknik raporlarla da

ortaya konmuştur. Açılan davalara rağmen şirketin faaliyetlerine devam etmesine izin verilmiştir (2,3,4,5,6,7).



Fotoğraf 1. Altın madenine siyanür taşıyan borunun patlaması sonucunda 20 ton siyanür ve sülfürik asidin Fırat Nehri üzerine kurulan İliç Barajı'na aktığı iddia edildi.

13.02.2024 tarihli kazadan önce Çöpler Altın Madeni'nde 21 Haziran 2022 günü siyanür taşıyan boru patlamış; siyanür, sülfürik asit ve çok sayıda kimyasal maddenin Fırat Nehri üzerindeki İliç Barajı sularına karıştığı yönünde bilgiler kamuoyuna ulaşmıştır. Erzincan Valiliği'nin açıklamasına göre İl Müdürlüğü teknik personellerince sahada gerekli inceleme ve değerlendirmelerin yapıldığı, yapılan tespitte bölgedeki mevsimsel akış gösteren hiçbir dereye akış olmadığı, Fırat havzasına gözlemsel olarak ulaşmadığı bildirilmiş, ayrıca kirlendiği iddia edilen alanın 27 farklı noktasından numune alındığı, ilgili laboratuvar tarafından analizlerin gerçekleştirileceği belirtilmiştir. Ancak analiz sonuçları ile ilgili henüz bir açıklama yapılmamış ve ilgili meslek örgütlerinin sahada inceleme yapmasına izin verilmemiştir. Firmanın ve resmî kurumların bildirdiklerine göre yaklaşık 20 metreküp toksik çözeltinin 3 saate yakın süreyle kontrolsüz bir şekilde toprağa boşaldığı kesindir; ama çözeltinin yakında yer alan İliç barajına ulaşıp ulaşmadığını, toprakta ne genişlikte bir alana yayıldığını ve ne kadar derine ulaştığını bilmiyoruz.

İliç'te daha önce yaşanan sızıntı görmezden gelinip uygun olmamasına rağmen kapasite artırma izni alınması, faciaya neden olmuştur. Bununla birlikte tüm Türkiye'de çalışanların vergide adalet istediği bir dönemde bu şirketlere vergi kolaylığı sağlanarak denetim mekanizmaları ise zayıflatılarak şirketlerin önü açılmaktadır.

2022 Haziran'daki kazadan sonra maden çıkarma faaliyeti yalnızca altı gün durdurulan şirkete sadece 16 milyon lira para cezası verildi! İşletmeci şirket 15 Haziran 2012 tarihli Bakanlar Kurulu Kararı ile 01.01 2012 tarihinden bu yana; Büyük Ölçekli Yatırımların Teşviki, Bölgesel Teşvik Uygulamaları, Genel Teşvik Uygulamaları ve Stratejik Yatırım Teşvik Uygulamaları adında dört teşvik alıyor. Buna göre 118829 numaralı teşvik belgesi kapsamında, yatırımı teşvik amaçlı indirimli kurumlar vergisi oranları uyarınca son iki yılda yüzde 50 ve yüzde 70 vergi indirimi ile şirket 2021 ve 2022 yıllarında toplam 1 milyar 2 milyon TL'yi geri almıştır. (2) Maden işletmesinin 3213 Sayılı Maden Kanunu ile Devlet Maden Hakkı karşılığı olarak elde ettiği gelir 2021 ve 2022 yılında 472 milyon TL olmuştur.

Türk Tabipleri Birliği (TTB), 21 Haziran 2022 tarihinde gerçekleşen siyanür sızıntısı ile ilgili olarak İliç'te siyanür liçi yöntemi ile üretim yapan madencilik şirketi ve ilgili kamu görevlileri hakkında 11.07. 2022 tarihinde suç duyurusunda bulunarak Erzincan Valiliği'nin açıklamasındaki siyanür içerikli solüsyonun toprakta hapsolmadığı, önemli bir kısmının gaza dönüşerek havaya dağıldığı ve sorunun çözüldüğü iddiasının gerçeği yansıtmadığını, ÇED raporlarına, resmi tutanaklara, numune analizlerine, bilirkişi incelemelerine ve uzman görüşlerine dayanarak altın madenciliğinin halk sağlığı ve ekosistem için olası risklerini ifade ederek *şirkete verilen tüm izinlerin iptaline karar verilmesini talep etti* (2). Cumhuriyet Başsavcılığı, suç duyurusu hakkında 31.11 2022 tarihinde verdiği kararda Madende 21 Haziran 2022 tarihinde 02.45-05.00 saatleri arasında sızıntı olduğunu doğruladı ancak kovuşturmayla yer olmadığına hükmetti (3).

2022 Haziran'ında yaşanan felâkete rağmen 2023 yılında şirketin bir kez daha kapasite artırma talebine “ÇED gerekli değildir” denerek onay verildi. Dava dilekçelerinde ve keşiflerde meslek örgütleri tarafından sahada kayma riskinin yüksek olduğu belirtilmesine rağmen yine faaliyet durdurma kararı verilmedi. TBB'nin ve TMMOB'nin açmış olduğu ve Erzincan İdare Mahkemesinde görülmekte olan davalarda, tüm aşamalarda her dilekçede, her açıklamada İliç sahasında yaşanabilecek kayma sürekli vurgulanmış olmasına karşın; ne Bakanlık ne yerel idare ne de mahkemece uyarılar dikkate alınmamış, göz ardı edilmiş, bu şekilde 13.02.2024 tarihinde 9 işçinin ölümüne halk sağlığı ve çevrenin telafisi imkansız zararlarla uğramasına neden olunmuştur.

Görüldüğü üzere, Bakanlık bunu bilmektedir, Savcı bunu bilmektedir, Vali bunu bilmektedir; dolayısıyla felaketin yaşanması için her türlü imkan maalesef sağlanmıştır. Şirket hiçbir şey yapmamış, yetkililer faaliyetleri durdurmamış, Savcı iddianame hazırlamamış, Mahkeme işlemin yürütmesinin durdurulması hakkında dahi karar verememiştir (7).

Madencilik bu denli sınır tanımazlığı ve ülkemizdeki kamusal denetim sistemlerini de kontrol edişi sonucunda özellikle İliç'te Fırat nehriyle birlikte bütün bölge ciddi tehdit altındadır. Aynı zamanda bölge fay hatlarına çok yakındır. Bu nedenle olası bir deprem durumunda yaşayacağımız felaketin boyutu büyük olacaktır.



Fotoğraf 2. Çöpler Altın Madeni ve Fırat Nehri uydu görüntüsü.



Fotoğraf 3. 13.02.2024 tarihli İliç altın madeni kazası.



Fotoğraf 4. İliç altın maden ocağında meydana gelen toprak kayması öncesi sabah saatlerinde madenciler tarafından çekilen yığın lıç alanındaki çatlakları gösteren fotoğraf bilirkişi raporunda delil olarak yer aldı.

İçimizi acıtan başka bir gerçek de 13.02.2024 tarihindeki kazanın hemen öncesinde yarık ve çatlakların gözlenmiş, işçiler ve iş güvenliği uzmanı tarafından işverene haber verilmesine rağmen çalışmaya devam edilmesidir. Başka bir ifadeyle o gün çalışma durdurulmadığı için 9 işçiyi “iş cinayeti” nedeniyle kaybettik. Maden faciasına ilişkin ön bilirkişi raporu, yetkililerin çatlakları bilmeleri ve uyarılara rağmen gerekli önlemleri almadıklarını ortaya koydu. Madenciler tarafından çekilmiş fotoğraflarda da görüldüğü üzere alanda derin yarıklar oluşmuştur. Bu fotoğraflar bilirkişi dosyasında da yer almıştır.

TTB, TMMOB, TBB aynı madendeki 21.06.2022 tarihli kazadan sonra suç duyurusunda bulunmuş ve son maden faciasını öngörmüştü. Bu örgütler, 13.02.2024 tarihli kazadan sonra da suç duyurusunda bulundu. TTB, 29 Şubat 2024 tarihinde yaptığı suç duyurusunda, Erzincan İliç'te yaşanan faciada sorumluluğu bulunan şirket yetkilileri ve kamu görevlileri hakkında bu facianın Fırat Nehri'nin geçtiği bölgelerde halk sağlığı ve ekosistem açısından uzun vadede ciddi sorunlara sebep olacağı; ayrıca göçük altında kalan, arama-kurtarma çalışmalarına katılan, maden alanında çalışmayı sürdüren işçiler için yaşam hakkı ihlaline sebep olduğu gerekçeleriyle maden şirketinin tüm izinlerinin iptali talebiyle İliç Cumhuriyet Başsavcılığı'na suç duyurusunda bulundu (8).

İliç'te söz konusu yığın liç alanı maden ocağına yakın mesafededir. Ocakta dinamit ile patlatma yapıldığı bilinmektedir. Bu patlatmaların titreşimlerinin yığın liçi kaymasında etkili olduğu göz ardı edilmemelidir.

Siyanür liçi yöntemiyle altın madenciliği yapılmasının başlı başına bir felaket olduğu bilinirken uygun olmadığı halde iki defa kapasite artışı için izin verilmesi, yığın yüksekliğinin 250 metre gibi ciddi boyutlara çıkartılması ve bu nedenle duraylılık ve stabilite sağlanamaması, oluşan yarıklara rağmen kâr hırsının bir getirisiz olarak tedbirsiz çalışmaya devam edilmemesi yaşanan felaketin nedenleridir.

En son 27.05.2024 tarihinde de arama kurtarma çalışmaları esnasında yeniden büyük çaplı toprak kayması yaşandı. Bu toprak kayması nedeniyle can kaybı yaşanmaması büyük bir şans oldu.

Dünyada son 25 sene içerisinde kayıtlı 30'dan fazla atık barajı kazası yaşanmış, 1971-2015 arasında ise altın madenleriyle ilgili 11 büyük çevre felaketi gerçekleşmiştir. Son dönemde gelişen teknolojiye rağmen bu tarz kazaların dünyada ve ülkemizde artışı, kapitalizmin kâr hırsı nedeniyle canlı yaşamını hiçe saymasıyla da ilişkilendirilmelidir.

Bölüm 2:

Türkiye’deki Altın Madenciliği Süreci

Altın madenciliği, dünyada 15 büyük maden tekelinin kontrolü altındadır ve bu 15 tekel, dünyadaki altın madenlerini çıkarıp işleyen yaklaşık 600 kadar şirkete sahiptir.

Çok uluslu şirketlerin çevre kapitalist ülkelerdeki devlet ve hükümet destekli faaliyetleri, o ülkelerde ekonomik, ekolojik ve toplumsal yapıya zarar vermektedir. Türkiye’de de 1985’te, uzun süredir değişmeyen maden yasasında değişiklik yapılmasıyla uluslararası şirketlere belirli haklar tanınmıştır.

Neoliberal kapitalizmin bir politika alanı olan altın madenciliği, Türkiye’de ilk olarak 1989 yılında İzmir Bergama ilçesinde başlamıştır. Hukuki ve toplumsal mücadelenin sonucunda, Danıştay’ın verdiği kararda “siyanürle yapılacak altın işletmeciliğinde kamu yararı olmadığı”nın söylenmesine karşın TÜBİTAK’a hazırlatılan raporla hukuki engel aşılmıştır.

Ülkemizde siyasi iktidarlar 1990’lı yılların sonundan 2002’ye kadar maden şirketlerini sınırlayacak yasanın uygulanmaması, 2002’den sonraki dönemde ise yasal mevzuatın maden şirketlerini destekler yönde değiştirilmesiyle maden şirketlerinin yanında olmuşlardır. Üstelik, yasal mevzuat değişikliğinin dışında ayrımcılık ve kayırmaların arttığı bir dönemden de geçmekteyiz. İliç’te yaşanan acı kaza da bu kontrolsüzlüğün bir sonucu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Türkiye’de altın madenleri; Ege, İç Anadolu, Doğu Karadeniz, Doğu Anadolu bölgelerinde yoğunlaşmıştır.



Harita 1. Türkiye’de Altın ve Gümüş Madenleri (Kaynak: mta.gov.tr – erişim tarihi: 29.05.2024)

Bölüm 3:

Siyanürlü Altın Madenciliği

Siyanürlü madencilikte dört adımdan söz edebiliriz: Arama; Sıyırma ve Patlatma; Öğütme ve Siyanürleme; Atıkların Depolanması. Tüm bu adımlar, doğa ve insan sağlığı için tehlikelerle doludur (9).

Adım 1: Arama Faaliyetlerin Halk Sağlığı ve Ekosisteme Yıkıcı Etkisi

Madencilikte, ilk olarak cevherin içerisinde ilgili metalin miktarına (tenör) bakılır. Bu uygulamanın adı “altın arama” olarak geçer. Bunun için yüzlerce noktada sondajlarla arama yapılır (9). Bu noktalara ulaşım olmadığı zaman, sondaj bölgesinde, araçların ulaşması için orman alanlarından binlerce ağaç kesilir, mera ve tarım alanları da zarar görebilir. Örneğin Kirazlı Altın Madeni Projesi’nde orman bölgesine 759 arama sondajı işlemi gerçekleştirilmiştir. Kirazlı Projesi’ndeki 1 ton cevherdeki altın ise yaklaşık 0,75 gr gelmektedir.

Türkiye’de son yıllarda daha da artan madencilik faaliyetlerinin oluşturduğu zarar pandemi boyunca devam etmiş; içinde ormanlar, nehirler, göller ve sit alanlarının da bulunduğu onlarca farklı yerde doğanın tahribatı ve talanı gerçekleştirilmiştir.

Arazilerin altın madenciliği faaliyetlerinde kullanılması, aynı zamanda doğadaki yaşamı ve biyolojik çeşitliliği olumsuz etkileyebilir. Altının bulunduğu bölgeler, çoğunlukla bitki ve hayvan çeşitliliğinin mevcut olduğu yerlerdir. Bu bölgeler, biyolojik çeşitliliğe ev sahipliği yapmaktadır (10).

Türkiye’de Maden Yasası 1985 yılından bu yana (21 kez AKP iktidarı döneminde olmak üzere) 29 değiştirilmiş; yine AKP iktidarı döneminde Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu son on beş yılda 8, Mera Kanunu ise 9 kez değiştirilmiştir.

Yapılan bu değişikliklerle doğa ve insan sağlığına duyarlı kişi ve kuruluşların tüm itirazlarına rağmen, biyolojik çeşitliliğin olduğu alanlarda, tarım bölgelerinde madencilik yapılabilmesinin önü açıldı. Uluslararası madencilik tekellerinin ülkede daha rahat faaliyet göstermelerinin önü açılırken, riskli alanlarda açılacak işletmeler içinse ÇED raporu alınması kolaylaştırıldı.

TEMA Vakfı’nın hazırladığı raporlara göre Temmuz 2019’dan bu yana 2 bin 685 noktada maden ruhsatı ihalesine çıktı. Maden ve Petrol Arama İşleri Genel Müdürlüğü’nün (MAPEG) sunduğu 2 Kasım 2020 tarihli en güncel veriye göre

Türkiye’de 5 bin 375’i arama ve 9 bin 947’si işletme ruhsatı olmak üzere toplam 15 bin 332 aktif ruhsat bulunmaktadır (11).

TEMA Vakfı’nın açıklamalarında, Türkiye’de 24 şehirde yaklaşık yirmi bin maden ruhsatı olduğu belirtilmektedir. Bu ruhsatların çoğunluğu henüz ihale edilmemişken (14.967), ihale ruhsatlarından 2.158’i işletme ruhsatları; 1.871’i arama safhasında ruhsatlardır. 24 şehrin ortalama ruhsatlılık oranı %63’tür. Başka bir ifadeyle illerin yüz ölçümlerinin yarısından fazlası maden ruhsatlarına ayrılmış durumda. Bu illerde bulunan ormanların ortalama %60’ı, tarım alanlarının ortalama %57’si, meraların ortalama %55’i, korunan alanların ortalama %57’si, potansiyel koruma alanı olması gereken alanların (Önemli Doğa Alanı) ortalama %63’ü madenler için ruhsatlıdır (12). TEMA Vakfı’nın 24 ilde hazırladığı maden ruhsatları haritalandırma çalışmasına göre madencilik faaliyetleri, 3 binden fazla endemik canlı türünü tehdit etmektedir. Orman Genel Müdürlüğü’nün (OGM) yayınladığı resmi verilere göre 2012 ile 2022 arasında ormanlardan madencilik faaliyeti için verilen izin miktarı 406 bin 201 hektarı bulmaktadır. Avrupa Birliği’nde korunan alan olarak koruma altındaki bölgeler, toplam yüz ölçümünün ortalama yüzde 30’uyken Türkiye’de bu oran sadece yüzde 8,7’dir.

İliç Altın madeni Proje alanı ve genişleme sahası, ülkemizin en geniş havzasına sahip Fırat nehrine çok yakındır. Nehir; Erzincan, Tunceli, Elazığ, Malatya, Diyarbakır, Adıyaman, Gaziantep illerinden geçiyor. Ayrıca Fırat nehrinde, ülkemizin en büyük barajları vardır. Aynı zamanda ilgili alan büyük depremlere neden olabilecek fayların yakınındadır ve ekosistem açısından da korunması gereken değerde olması da tehdidin boyutlarını büyötmektedir.

Tüm bunlar ülkemizde doğanın, tarihin ve birçok değerimizin madencilik faaliyetlerine feda edildiğini göstermektedir. Ekonomik kriz döneminde kapitalizm önce doğaya saldırır, son zamanlarda daha da artan ve izin verilen madencilik faaliyetleri yaşamlarımıza ciddi zarar vermektedir.



Fotoğraf 5. Balıkesir ili Balya İlçesi’nde yapılan sondaj çalışması sırasında açılan sondajların orman alanında açtığı yaralar. (Fotoğraf: İsmail Çirakoğlu)

Arama işlemi sonucunda ilgili bölge, maden şirketi tarafından çalışma yapılmaya değer görülürse, maden faaliyetlerinin çevreyi nasıl etkileyebileceğini gösteren bir “Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED)” raporu şirket tarafından hazırlanır. Proje den etkilenecek yerleşim yeri sakinleri ile toplantılar yapılarak raporlardaki bilgiler paylaşılır. Rapor ile birlikte maden bölgesinde mevcut olan tarım arazileri, orman ve meralar, su kaynakları için izinler hazırlanır (9). Mevzuata uygun gibi görünen bu durum özünde kapitalizmin ekosistemi yıkmasıdır.

Adım 2: Sıyırma ve Patlatmaların Halk Sağlığı ve Ekosisteme Yıkıcı Etkisi

Aramaların sonucunda bir maden tespit edildiğinde, ilgili maden bölgesinde öncelikle sıyırma işlemi uygulanır. Ağaç ve çalılar gibi bitki örtüsünün bileşenleri kesilir ve içinde canlıların da yaşadığı üst toprak katmanı sıyırılır. Sıyırma işleminin sonrasında patlatma işlemine geçilir. Patlatma işlemi, cevherin bulunduğu katmana kadar yapılır. Patlatma çalışmaları toprak kaymalarına, yer altı sularının beslenmesinin bozulmasına ve bölgedeki binalarda hasar meydana gelmesine neden olabilir (9).

Eski zamanların zengin altın damarları ve dev külçeleri çoktan çıkarılmıştır. Artık altın madenciliği, küçük parçacıklı altının olduğu bölgelerde binlerce tonluk toprağın

yerinden edildiği ve kimyasal işlemlerin ön planda olduğu bir etkinlik haline gelmiştir. (13).



Fotoğraf 6. Kaz Dağları'nda %98,7'si orman olan alanda maden işletmesi için ÇED süreci tamamlanmadan alanda 300 binin üzerinde ağaç kesildi.

Altın madenciliği faaliyetleri, yüzeydeki büyük miktardaki bitki örtüsünün yok edilmesinden sorumludur ve bu da biyolojik çeşitliliğin zarar görmesine neden olmaktadır. Karasal ekosistemlerdeki bozulmaların yeniden eski haline dönmemesi sonucunda (14), çalışma alanları genellikle çıplak arazi şeklinde kalmaktadır.

Endüstrinin bu denli merkezinde olduğu madencilik anlayışı bölgenin kırsal karakterini de etkileyebilir. Bir alana maden işletmesi kurularak ağır ekipmanlarla ilgili tesislerin oluşturulması, kırsallığın doğal bir parçası olan görüntüleri ve sesleri değiştirebilir. Bu tür değişiklikler, kırsal alanların genel özelliklerini, mülklerin değerlerini ve kırsal alanların toplumdaki çekiciliğini etkileyebilir. Ayrıca etkilenen yerel halkın zihinsel sağlığı üzerinde de istenmeyen sonuçlara neden olabilir (10).

Maden sahalarında sondaj, sıyırma, patlatma, cevher kırma, kavurma, eritme, malzemelerin taşınması sahafalarında, makinaların çalışması ve çeşitli araçların yollarda hareketi esnasında, atıkların depolanması ve bertarafı sırasında tozlar etrafa yayılabilir.

Altın madencilikindeki ağır araç ve ekipmanlar, yoğun toz bulutları ve atık havuzları hava kalitesi açısından önemli bir tehdit oluşturmaktadır. Nitekim atık alanlarındaki toz bulutlarının 50 kilometreden bile fark edildiği belirtilmiştir. (15). Maden atıkları homojen özellikleri nedeniyle çok uzun yıllar boyunca tükenmeyecek olan bir toz kaynağıdır; çevresindeki alanın 50 metre üzerine dahi yükselebilmektedir.

Altın madenlerinden kaynaklanan ve madenlerin kendisinin dışında, hava kalitesini ve halk sağlığını etkileyebilecek hava kirliliğinin başka bir nedeni de yakıt kullanan makina ve araçların egzoz dumanıdır. Fosil yakıtların, özellikle de dizelin yanması; CO (karbon monoksit), NOx (nitrik oksit) ve VOC'ler (uçucu organik bileşikler) dahil olmak üzere gaz ve buharların yanı sıra elemental ve organik karbon, kül, sülfat ve metalleri içeren ince partikül madde emisyonlarına yol açar. Dizel egzozu, akciğer kanserine ve mesane kanserine neden olabilen bir kanserojendir (16). Dizel egzozun etkisi, sahadaki kamyon trafiği ve ağır ekipmanın çalışmasıyla orantılı olacaktır.



Fotoğraf 7. Uşak'ın Eşme ilçesindeki Kışladağ bölgesinde faaliyet gösteren altın madeni.

Madencilikle ilişkili hava emisyonlarının en önemli etkilerinden biri de çok sayıda mesleki akciğer hastalığına neden olmasıdır (10). Şili'deki çalışmalar, büyük altın veya bakır açık ocak madencilikğine yerleşim yerinin yakınlığının, çocuklarda solunum yolu hastalıklarının daha yaygın olmasıyla ilişkili olduğunu bildirmiştir (17,18). Madencilığe bağlı solunum yolu hastalıkları düşük ve orta gelirli ülkelerde daha

fazladır (19). Maden sahasındaki diğer faaliyetler de hava emisyonlarına neden olabilir. Örneğin, yüksek sıcaklıkta yanma veya kavurma ve eritme gibi ısıtma işlemleri de dahil olmak üzere cevherlerin işlenmesi sırasında nitrojen oksitler, kükürt dioksit ve cıva açığa çıkabilir (10). Metalik cıvanın uzun bir atmosferik ömrü vardır (yaklaşık 1 yıl), bu da onun Dünya yüzeyine yeniden çökelmeden önce rüzgar yönünde uzağa taşınmasına olanak tanır (20). Yeniden biriken cıvanın toprak ve su niteliği üzerinde olumsuz etkileri vardır.



Fotoğraf 8. Eskişehir'in Sivrihisar ilçesindeki Kaymaz Altın ve Gümüş Madeni.

Birçok zararlı madde içeren tozların akciğerlere yerleşmesiyle madende çalışanlar ve madenin yakınında yaşayanlar amfizem, verem, akciğer kanseri ve silikozis hastalıklarına yakalanabilirler (21). Madenin çevresindeki bitkiler kurur, toz kaplı çiçeklerde döllenme gerçekleşemediğinden arıcılık yapılamaz.

Altın madeninde altının olduğu kayalarla gelindikten sonra da kazma işlemi sürer; cevherli toprak taşınırken, içinde altın olmayan kayaç ve toprak da ayrı depolandığından oluşan çok büyük çukurlar ve pasa dağları bölgenin coğrafyasını tümüyle bozar. Atık toprak ve kayanın çevre açısından en büyük tehlikesi asit maden drenajıdır.

Asit Maden Drenajının Halk Sağlığı ve Ekosisteme Yıkıcı Etkisi

Aktif veya aktif olmayan bir madenden akan yüzey veya yeraltı sularına maden drenajı adı verilir. Maden drenajının miktarı ve içeriği; çıkarılan kaya kütlelerinin hacmine, yüzey alanına, alanın içerdiği sülfür miktarına bağlı olarak değişebilir. Bazen pirit (bir demir sülfür maddesi) ortamda hava ve suyla reaksiyona girer. Bunun sonucunda sülfürik asit ve çözünmüş demir oluşur. Bu demir çökerek maden drenajını içeren suların dibinde sarı-turuncu renkte çöktürler meydana getirebilir. Asit akışı, bazı ağır metalleri de çözebilir. Aynı zamanda maden drenajında uranyum gibi radyoaktif maddeler de bulunabilir. Asit, çöken ve çözünen maddeler sonuç olarak toprağa, suya; kısacası doğaya önemli zararlar verir. Asit maden drenajının hızı ve miktarı, bazı mikroorganizmaların etkisiyle artabilir.

Maden drenajının yol açtığı sorunlar kirli içme suyu, suda yaşayan bitki ve hayvanların büyüme ve üremesindeki aksamalar ve asidin köprü gibi altyapı bölümleri üzerindeki aşındırıcı etkileridir. Asit maden drenajı ile kirlenmiş içme suyuna uzun süre maruz kalmak, kanser oranlarının artmasına, bilişsel işlevlerin azalmasına ve cilt lezyonlarının ortaya çıkmasına neden olabilir. Kirlenmiş maden drenajı aşırı derecede asidik ve genellikle yüksek konsantrasyonlarda toksik, ağır metallerle yüklü olabilir. Genel olarak su ne kadar asidikse canlı organizmalara zarar verme olasılığı o kadar yüksektir. Asit maden drenajının üretimi ve deşarjı, madencilik sona erdikten sonra da devam ederek ekolojik sistemlere ciddi tehditler oluşturmaktadır. Asit maden drenajının en önemli miktarı, ıslah edilmeden bırakılan çok sayıda terk edilmiş madenden kaynaklanmaktadır. Romanya'daki Roma altın madenciliği sahaları, 2000 yılı aşkın bir süre sonra hâlâ asit maden drenajına neden oluyor. Asit maden drenajı Toprak kalitesini düşürür, tarımsal üretimi aksatır ve su ve topraktaki birçok canlının ölümüne neden olur (22).



Fotoğraf 9. Asit maden drenajı Tulsequa Nehri yakınındaki suyu turuncuya çeviriyor.(Columbia Çevre Araştırma Merkezi)



Fotoğraf 10. Güney Afrika Krugersdorp bölgesindeki altın madenciliği ile ilişkili asit maden drenajı.

Siyanürlü altın madenciliği; atık havuzlarındaki sızıntılar, havuzların yıkılması, taşması, atıkların doğrudan nehirlerle ve denizlere dökülmesi, asit maden drenajı gibi eş veya farklı zamanlı süreçle su kaynakları bakımından da çok önemli bir tehdittir. Maden atıklarının içme suyuna karıştığı birçok çalışmada belgelenmiştir (15). Altın madenciliğinde çevrede ürkütücü derinliğe ve genişliğe ulaşabilen açık çukurlar ve atık yığınları oluşmaktadır. Yeraltı su düzeyinden daha derinde olan çukurların suyla dolup göllere dönüştüğü, göllerin içinde bulundukları dev çukurların duvarlarından veya çukur boyunca uzanan moloz yığınlarındaki kimyasallarla hızla toksikleştiği ve toksik maddelerin yeraltı suyuna karışabildiği saptanmıştır. Madenler kapatıldığında pompalama bırakılırsa çukurlar asidik göllere dönüşür. Toksik su, seviyesi arttıkça yer yüzeyi suyuna karışarak içme suyu kaynaklarını riske sokar (13).

Toksik göller ve madenciliğin kirlettiği su kaynakları vahşi hayvanlar özellikle göçmen kuşlar için ciddi bir tehdittir (15). Akarsulara veya durgun sulara karışan maden atıkları çok sayıda memeli hayvan ölümüne neden olmuştur (23).

Adım 3: Öğütme ve Siyanürlemenin Halk Sağlığı ve Ekosisteme Yıkıcı Etkisi

Öğütme

İçinde bulunan eser miktardaki altının eldesi için öğütülen kaya ve toprak çok küçük taneciklere dönüştürülmektedir(9). Öğütme sonucunda açığa çıkan çok çok küçük çapta partiküller akciğerlere yerleşerek fibrozis ve akciğer kanseri gibi durumlara neden olabilmektedir. Büyük bölümü karsinojen olan tozlar solunmalarının yanı sıra bitkiler tarafından emilip hayvanlar ve insanlarca yenilerek besin zincirine katılır (13).



Fotoğraf 11. Bir yüzyılı aşkın süredir altın madenciliğinde siyanür, cıva ve diğer zehirli maddeler kullanılıyor. Bu kimyasalların düzenli olarak salınması zamanla manzaraları harap etti, su kaynaklarını kirletti ve hayati ekosistemlerin yok olmasına neden oldu.

Madenciliğin sağlığa etkileri, çok geniş bir coğrafya için söz konusu edilmelidir çünkü maden kirliliği rüzgar ve akarsular aracılığıyla maden alanından çok uzak bir bölgeye ulaşır ve geçiş yollarında önemli halk sağlığı zararlarına yol açar. Bunun bilinmesine rağmen toplumun kirliliğe maruz kalması ve kirliliğinin riskleri hakkında yapılmış araştırmaların sayısı çok azdır (15). Madencileri ve altın madenlerinin yakınlarında yaşayan okul çocuklarını kapsayan çalışmalarda idrardaki arsenik düzeyinin arttığı ve arsenik maruziyetinin belirtilerinin gözlendiği bildirilmiştir (24,25).

Öğütmeden sonra, cevher bantlarla siyanürlü sıvıyla yıkanacağı alana taşınır ve altın cevherden ayrılır. Bu işleme siyanür liçi denir. Siyanür liçi ya kapalı ortamda ya açık ortamda yapılır. Hangi tekniğin seçileceği ekonomik ve politik süreçlerle ilgilidir.

Tank liçi, yığın liçinden daha maliyetli olduğundan liçlemede genellikle yığın liçi tercih edilir. Yığın liçinde açık ortamda, geniş alanlara yayılan öğütülmüş cevher yağmurlama sistemiyle siyanürlenir. Erzincan İliç altın madeninde de kapitalizmin daha fazla kar hırsı yüzünden, kullanılan yöntem budur. Bu işlem yaklaşık 6-8 hafta sürer. Bir kilogram altının üretimi için ortalama 265.000 litre su harcanmaktadır. İklim değişikliğine bağlı kuraklıkların etkili olduğu Türkiye’de maden çalışmaları su için kirlетici olmasının yanı sıra yüzey ve yer altı sularının azalmasında da etkilidir.

Siyanürleme

Siyanür bileşikleri hem doğal olarak bulunan hem de insanlar tarafından üretilen karbon ve azot içeren bir grup kimyasal maddenin genel adıdır. Siyanüre maruz kalınması halinde zarar görülüp görülmeyeceğini birçok faktör belirleyecektir. Bu faktörler dozu (ne kadar), süreyi (ne kadar süre) ve onunla nasıl temasa geçildiğini içerir. Ayrıca maruz kalınan diğer kimyasallar ve yaş, cinsiyet, beslenme alışkanları, aile özellikleri, yaşam tarzı ve sağlık durumu da göz önüne alınır. Siyanür zehirlenmesinden sonra kanda siyanür ve tiyosiyanat düzeylerinde artış tespit edilir. Kandaki siyanür seviyeleri milyonda 0,05 parçadan (ppm) yüksek olduğunda zararlı etkiler ortaya çıkabilir, ancak daha düşük seviyelerde de bazı etkiler söz konusudur. Siyanür zehirlenmesinden şüpheleniliyorsa doku siyanür seviyeleri ölçülebilir. İnsanlar tarafından üretilen siyanür gaz halindeki hidrojen siyanür ile katı haldeki sodyum ve potasyum siyanürdür ve bunlar güçlü ve hızlı etkili zehirlerdir. Toprak ve sudaki siyanürlerin çoğu endüstriyel işletmelerden ve madenlerden kaynaklanmaktadır.

Yığın liç alanına konulan jeomembran, kilden oluşturulan zemin üzerindeki siyanür sızıntısını engelleyen plastik bir tabakadır. Bu tabaka hazırlanırken plastik levhalar yuvarlanır ve sıcakla veya kimyasal kaynakla birbirlerine bağlanır. Membran, kurulum aşamasında kaynak yerleri birbirlerine 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. Bunların da insan sağlığına ciddi etkileri vardır (Tablo 1).

Akut Etkileri	Kronik Etkileri
Merkezi Sinir Sistemi: Baş ağrısı Anksiyete Konfüzyon Vertigo Bilinç kaybı Nöbetler Kardiyovasküler Sistem: Başlangıçta taşikardi ve hipertansiyon Ardından bradikardi, hipotansiyon ve disritmiler Solunum Sistemi: Başlangıçta taşipne Ardından bradipne, akciğer ödemi Gastrointestinal Sistem: Kusma, karın ağrısı Cilt: Kızarma Siyanoz Dermatit Böbrek yetmezliği Hepatik nekroz Rabdomiyoliz Acı badem veya olağan dışı koku	Baş ağrısı Anormal tat alma Kusma Karın ağrısı Göğüs ağrısı Anksiyete Tütün ambliyopisi Tropikal ataksik nöropati Leber hastalığı

Tablo 1. Siyanürün akut ve kronik etkileri (Kaynak: <https://www.uptodate.com/contents/cyanide-poisoning> erişim tarihi: 29.05.2024)

Siyanürizasyon altın cevherlerinden altın elde etmek için kullanılan en yaygın kimyasal zenginleştirme işlemidir. Yüksek dereceli toksik sodyum siyanür (NaCN), uluslararası madencilik topluluğu tarafından, yüksek dereceli cevherlerin öğütülmesi ve düşük dereceli cevherlerin yığın lıci yoluyla altın ve diğer değerli metallerin çıkarılması için kullanılmaktadır (26). Siyanür kullanarak altını konsantre etme işlemi 1887'de İskoçya'da geliştirilmiş ve hemen sonra Güney Afrika Cumhuriyeti'nde

Witwatersrand altın yataklarında kullanılmıştır. Siyanürle yığın liçi, 1969 yılında ABD Maden Bürosu tarafından düşük dereceli cevherlerden altın çıkarmanın bir yolu olarak kabul edilmiştir. Altın endüstrisi bu tekniği 1970'lerde benimsemiş, çok geçmeden yığın liçi altın çıkarmada baskın teknoloji haline gelmiştir (27). Erzincan İliç Çöpler Kompleks Madeni Kapasite Artışı Projesi Nihai ÇED Raporunda madenin işletme ömrünün 19 yıl olarak belirlendiği, faaliyette Sodyum Hidroksit [NaOH] 4.900 ton/yıl kullanılacağı belirtilmiştir. Altın içeren cevherlerin suyunun alınmasını, düşük konsantrasyonlarda altın içeren çok büyük cevher yığınları üzerine seyreltik siyanür çözeltilerinin püskürtülmesini veya cevherlerin siyanür kullanılarak öğütülmesini ve ardından altının geri kazanılmasını içeren yığın liçi ve öğütme işlemleri halk sağlığını, yaban hayatını ve su yönetimini etkileyen bir dizi ciddi sorunun nedenidir.

Siyanür liçi yöntemi düşük miktarda altın içeren bölgelerde dahi yüksek kâr getirisine olanak tanımaktadır ve özellikle son 20 senede büyük şirketlerin yoksul ülkelerde altın çıkarmasında yaygın şekilde kullanılır hale gelmiştir. Büyük şirketler bu şekilde kârlarına kâr katarken yoksul ülkelerin sağlığı daha da çok bozulmaktadır (28). Maden şirketleri, en ekonomik yolla maden çıkarma teknikleri gibi konularda ciddi paralar harcamalarına rağmen, maden işletmesinin bozduğu doğanın nasıl eski haline dönüştürülebileceği konusunda çok gelişme sağlamamaktadır. Hatta, doğanın rehabilitasyonu bir yana, aktif madenlerin çevre etkilerinin maliyetini dahi ödemekten kaçınmaktadırlar (29).

Siyanür; insanlar, balıklar, yaban hayatı, omurgasızlar ve daha az ölçüde de olsa bazı su bitkileri ve algler gibi canlılar için son derece zehirlidir. Altın madenciliğinden çevreye kazara siyanür salınımı zaman zaman insanlara zarar vermiş ve balıkların ve diğer yabani hayvanların kitlesel ölümleriyle sonuçlanmıştır (30, 31, 32, 33, 34), Ayrıca, maden sahalarından kazara siyanürün salınması, aşağı havzadaki ekosistemler (ör. akarsular ve sulak alanlar) için yıkıcı sonuçlara yol açmıştır. Balık ölümleri genellikle siyanür salınımının en göze çarpan etkisidir çünkü balıklar siyanür toksisitesine karşı özellikle hassastır (35), ölü balıklar, ölmeye önce alan dışına çıkabilen kuşlar ve daha az göze çarpsa da suda yaşayan omurgasızlar gibi diğer türlere göre daha kolay gözlemlenir. Örneğin Kanada'daki bir madenden çıkan siyanür salınımı 20.000'den fazla çelik kafalı alabalığın ölümüne neden olmuştur (36).

Maden şirketlerinin bir savunusu da siyanürün dış ortamda hızlı sürede yok olması nedeniyle sağlığa zararlarının sınırlı olacağıdır. Ancak gözden kaçırılan şeylerden biri siyanürün birkaç saat ve gün içerisinde birçok maddeyle reaksiyona gireceği ve insan sağlığına zararlı olabilecek birçok bileşik açığa çıkarabileceğidir (33). Ayrıca olayın bir de siyanür dışı kimyasallar boyutu vardır.

Yaban hayatının siyanüre maruz kalması, maden çıkarma ve atık havuzlarının yanı sıra cevher yığınlarının üzerindeki küçük siyanür çözeltisi havuzlarında da söz konusudur (37). Aynı çözelti havuzları kuşları çekerek kuş ölümlerine neden olduğundan, kuşlara yönelik risk siyanür havuzlarının ötesine de uzanmaktadır (37, 38).

Akut ölüm oranlarının yanı sıra, ölümcül olmayan düzeylerdeki siyanüre uzun süre maruz kalmak, balıklar ve tatlı su toplulukları için de olumsuz sonuçlar doğurabilir. En önemlisi, öldürücü olmayan siyanüre maruz kalmanın balık üremesine zarar verdiği uzun süredir bilinmektedir (36, 39, 40, 41, 42). Siyanürün balıklar üzerindeki diğer ölümcül olmayan etkileri arasında davranış anormallikleri, zayıf yüzme performansı ve büyümenin azalması yer alır ve bunların hepsinin hayatta kalma üzerine kötü etkileri vardır (43).

Atıkların siyanür, ağır metaller ve diğer kimyasalları içermesi nedeniyle akarsulara doğrudan boşaltılması canlıların bu suyu, ve dolayısıyla bahsedilen kimyasalları direkt içerek vücutlarına almasıyla birçok hastalığa neden olacaktır (13). Atıklar akarsulara direkt boşalmasa bile bir şekilde lağım ve içme sularına karışabilmektedir. Dikkate değer bir konu da siyanür bulaşmış ve 0.2 ppm üzerinde siyanür bulunan suyun klorlanması halinde siyanojenklorür gibi tehlikeli bir maddenin oluşabileceğidir (44).

Siyanür, kritik bir enzim olan sitokrom oksidazı bozarak oksidatif enerji metabolizmasını bloke eder, bu daha sonra hücrelerin enerjisini yok eder, kalsiyum dengesizliklerine ve sonuçta hücre ölümüne neden olur (45). Siyanür toksisitesi genellikle kardiyovasküler ve sinir sistemlerinde bozulmalarla kendini gösterir. Siyanür zehirlenmesini takip eden kardiyovasküler bozuklukların semptomları arasında kalp atış hızının yavaşlaması, anormal kalp ritimleri ve kalp yetmezliği yer alır (46). Siyanürün nörotoksik etkileri davranış anormallikleri, nöbetler, görme bozukluğu ve bilinç kaybı şeklinde ortaya çıkabilir. Diğer belirtiler arasında kusma ve nefes darlığı ve yüksek dozlarda dakikalar içinde ölüm sayılabilir. Malezya'da altın madenlerinin yakınında yaşayan topluluklarda olası düşük düzeyde sulu siyanür maruziyeti baş ağrıları, baş dönmesi, göz tahrişi ve cilt tahrişiyle ilişkilendirilmiştir (47).

Siyanürün çevrede hızlı bir şekilde parçalanma eğilimi göstermesi göz önüne alındığında, bu uzun vadeli yarı ölümcül etkiler, akut ölüm olaylarından daha az yaygındır. Bunun yerine, siyanürün çevre üzerindeki uzun vadeli etkileri muhtemelen öncelikle ekolojik iyileşme süreçlerinin hızıyla ilgilidir. Örneğin, Japonya'daki bir

altın madeninden deprem sonrasında salınan siyanür, yaklaşık 10 kilometrelik bir deredeki tüm biyotayı yok etti. Ancak birkaç gün içinde suda siyanür artık tespit edilemez hale geldi ve 6 ay içinde yerel bitki, omurgasızlar ve balık türleri nehrin etkilenen bölgesinde yeniden kolonileşmeye başladı (48). Güney Carolina'daki Brewer Madeninde, takson zenginliği ve suda yaşayan omurgasızların bolluğu, siyanürün salındığı noktanın aşağısında aylar boyunca azaldı, ancak diğer iyileşme işaretleri, sızıntıdan aylar sonra belirgin olmaya başladı (49). Yani kısacası insan doğaya zarar vermeyi azalttığında, pandemi sürecinde gördüğümüz gibi, doğa kendisini iyileştirme sürecine giriyor.

HCN uçucu olduğundan ve kritik miktarların ötesinde solunması veya yutulması halinde ölüm dahil olmak üzere insan sağlığı üzerinde akut ve kronik etkilere neden olabileceğinden siyanürün depodan çevreye istenmeyen geçişini önleyecek yönetim kritik öneme sahiptir (50, 51, 52, 53).

Dünyanın birçok bölgesinde, altın madenlerinden kaynaklanan siyanür atıklarının yanlış yönetiminin içme suyu ve gıda zinciri kirliliği nedeniyle insan sağlığı risklerine yol açtığı vakaları rapor edilmiştir (54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61). En ciddi siyanür kirliliği vakası, yirmi yıl önce Romanya'da, Baia Mare Au madenindeki TSF arızasının Tisza Nehri'ne 100.000 m3 siyanür içeren zehirli atık salması sırasında yaşanmıştır (62).

Altın Madencilğinde Kimyasal Sorun Sadece Siyanür Değildir

Siyanürle altın liçi sırasında altın ve gümüş çıkarılırken topraktaki altını topraktan ayırmak için sodyum siyanür kullanılır. Ancak sodyum siyanür dışında birçok ağır metali de serbestleştirip sağlığımız için zararlı yapılara dönüştürür (63).

Altın madencilğinde siyanür kullanımı sonucunda oldukça karmaşık kimyasallar ortaya çıkar. Bunların arasında siyanürün oluşturduğu kompleksler ve siyanürün birleşimini oluşturan maddeler, çeşitli ağır metaller, organik maddeler, radyoaktif maddeler gibi zengin bir içerik yer alır (13, 64). Bu atıklardaki birçok maddenin kanserorejen etkisi ispatlanmıştır, ayrıca atıklar kanser dışında da akciğer, karaciğer, bağırsak, böbrek, beyin gibi birçok organı etkileyebilecek özelliktedir (25, 65). Altın madenlerinde yapılan araştırmalarda çevrede ağır metal birikimi tespit edilmiştir. Örneğin topraktan, sudan, hayvanlardan, bitkilerden alınan örneklerde arsenik miktarının yüksekliği dikkat çekicidir (24), ayrıca atık havuz ve depo alanlarıyla ilişkili sularda cıva ve kadmiyum da görülmüştür (13).

Ülkemizde 1990'lardan beri siyanür liçi yöntemiyle çalışan altın madeni sayısı gittikçe artmaktadır. Bu altın madenlerinde yalnız cevher çıkarılmayıp aynı zamanda bu cevher siyanür yardımıyla işlenmektedir. Erzincan'daki altın madeninde de olduğu gibi yığın liçi yönteminde, 3-15 metre yığılan cevherin üzerine %0,05- %0,1'lik NaCN çözeltisi verilir. Siyanürün etkisiyle cevherden altın ve gümüş rafine edilerek çıkartılır. Bunun yanında birçok ağır metal de serbestleşir. Bu ağır metallerin bulunduğu atıklar depolanır. Serbestleşen ağır metaller, doğa için ciddi bir kirleticidir. Dolayısıyla herhangi bir nedenle atık havuzundaki bir sızıntı veya toprakla aradaki geçirgenliği sınırlayan jeomembran tabakanın yırtılmasıyla bu tehlikeli atıklar, doğaya karışmış olur. Bu nedenle su kaynakları, toprak, havanın kirlenmesiyle bölgedeki canlılık da bu kirlilikten etkilenir. Kirlilik değerlendirmesi, atık havuzu topraklarının yoğun şekilde kirlendiğini ve topraktaki ağır metal kirliliği seviyesinin atık havuzu merkezine olan mesafeyle pozitif ilişkili olduğu gösterilmiştir.

Ağır metallerin yerkabuğunda doğal olarak bulunan elementler olmasına rağmen artan çevresel toksisitenin ana nedenleri insan ve antropojenik faktörlerdir. Doğada ağır metallerin neden olduğu kirlilik, ekosistemler üzerinde tahribata yol açar. Bu tahribat, bir ekosistemden diğer ekosisteme doğrudan veya dolaylı olarak aktarılabilir (66). Havaya, suya, toprağa karışan ağır metallerin; topraktan suya, sudan toprağa, havadan suya çökme gibi yer değişimleri olasıdır. Hava, toprak ve sudan bitki ve

hayvanlara geçen ağır metaller, bu bitki, hayvan ve ürünleriyle beslenen canlıları da olumsuz etkiler (67).

	İnsanlarda	Bitkilerde	Mikroorganizmalarda
Antimon	Kanser, kardiyovasküler hastalıklar, konjonktivit, karaciğer hastalıkları, dermatit, solunum yolu hastalıkları, nazal ülserasyon	Bazı metabolitlerin sentezinde azalma, büyümenin inhibisyonu, klorofil sentezinde azalma	Büyüme hızında azalma, enzim aktivasyonunun inhibisyonu.
Arsenik	Beyin hasarı, kardiyovasküler ve solunum yolu bozuklukları, dermatit, konjonktivit, cilt kanseri	Köklerin, meyvelerin ve çoğalmanın inhibe edilmesi	Enzim deaktivasyonu
Cıva	Ataksi, dikkat kaybı, körlük, sağırılık, doğurganlığın azalması, demans, hafıza kaybı, sersemlik, konuşma bozukluğu, gastrointestinal irritasyon, gingivitis, böbrek problemleri, pulmoner ödem, immünitenin düşmesi, sklerozis	Antioksidan sistemin etkilenmesi, lipid peroksidasyonu artışı, uyarılmış genotoksik etki, bitki büyümesinin, besin alımının, homeostazın inhibisyonu	Populasyon büyüklüğünü azaltır, protein denaturasyonu, enzim fonksiyonları inhibisyonu, hücre membranı bozulması
Bakır	Karın ağrısı, baş ağrısı, diyare, anemi, karaciğer ve böbrek hasarı, metabolik bozukluklar, bulantı ve kusma	Oksidatif stres, klorozis, büyümenin gerilemesi	Enzim aktivasyonunun inhibisyonu, hücre membranı bozulması
Kurşun	Anoreksiya, kronik nefropati, nöronlarda hasar, yüksek kan basıncı, insomnia, öğrenme defektleri, demans için risk faktörü, renal sistem hasarı, kısalmış dikkat süresi, doğurganlığın azalması.	Fotosentez ve büyümenin etkilenmesi, enzim aktivitelerinin inhibisyonu, oksidatif stres	Nükleik asit ve proteinlerin denaturasyonu, enzim aktivitelerinin ve transkripsiyonunun inhibisyonu

Tablo 2. Bazı ağır metallerin insanlarda, bitkilerde ve mikroorganizmalarda etkileri

(Kaynak: https://www.researchgate.net/figure/Toxicity-of-heavy-metals-to-life-forms_tbl1_312565663 erişim tarihi: 29.05.2024)

Ağır metaller, canlılardan sadece hayvan ve bitkileri değil, aynı zamanda mikroorganizmaları da olumsuz etkiler. Topraktaki yaşam, ağır metallerin etkilediği bir dizi değişimin sonucunda bozulur ve toprak verimsizleşir. Toprağın verimsizleşmesinin de bir sonucu olarak bitkilerin niteliği kötüleşir. Toprakta ağır

metallerin kompleks oluşturarak da canlılar için olumsuz etkilerini artırdıkları bilinmektedir. Toprakta en çok bulunan ağır metaller arsenik, cıva, nikel, krom, kurşun, kadmiyum, çinkodur (68). Ağır metaller biyolojik olarak parçalanamazlar ve çevrede onlarca yıl kalabilirler (69). Cıva, kadmiyum, kurşun (krom ve arsenik gibi ağır metaller düşük dozlarda bile toksisite karakterlerinden dolayı tüm canlılar için önemli bir tehdit oluşturlar (70).

Vücuda giren ağır metaller, vücuttan atılamayıp vücutta birikebilir. Çalışmalar, ağır metallerin insan vücudundaki farklı organlara zarar verebileceğini gösteriyor (71; Tablo 2). Avrupa Koruma Ajansı, ağır metallere uzun süreli maruz kalmanın kansere neden olabileceğini göstermiştir. Dünya Sağlık Örgütü'nün yürüttüğü araştırma ağır metallere daha fazla maruz kalmanın kadınların %10'unda kısırlık riski oluşturduğuna dikkat çekmiştir (72,73). Yer altı - yer üstü suları ve toprağa karışan siyanür ve ağır metaller; kullanılan su ve besin yoluyla bitkilerden hayvanlara, hayvanlardan insanlara geçebilir. Ağır metaller ve siyanür vücuda girdikten sonra zehirlenmeden çeşitli kanserlere, nörolojik, kardiyovasküler, solunum, endokrin, ürogenital sistem gibi birçok sistemi etkileyen çeşitli hastalıklara neden olur.

Bazı çalışmalarda da yüzey sularından, bitkilerden ve çeşitli hayvanlardan alınan örneklerde arsenik, cıva, kadmiyum gibi çeşitli ağır metallere rastlanmıştır (74).

Altın madenciliğinden sodyum siyanür haricinde halk sağlığına ve doğaya zararlı birçok kimyasal kullanılmaktadır. Erzincan İliç Çöpler altın madeninde ÇED raporuna göre 19 sene boyunca yaklaşık 1,72 milyon ton boğucu, yakıcı, dağılayıcı özellikte kimyasallar kullanılacaktır. Örneğin Sülfürik Asit 8.900 ton/yıl, Sodyum Siyanür [NaCN] 6.500 ton/yıl, Sodyum Hidroksit [NaOH] 4.900 ton/yıl, Hidrojen Peroksit [H₂O₂] 4.800 m³/yıl, Sodyum Hidrosülfid [NaHS] 3.800 ton/yıl, Sodyum Metabisülfat [Na₂S₂O₅] 1.655 ton/yıl, Nitrik Asit [HNO₃] 410 ton/yıl kullanılacaktır. Kullanılacak maddelerin hemen hepsi insan ve doğa sağlığı açısından büyük risktedir. ÇED raporundaki maddeler, başta çalışan sağlığı olmak üzere doğa üzerinde olumsuz etkiye sahiptir. Yine raporda belirtildiği gibi çoğu madde ile temas sonucu ciltte, gözde, sindirim sisteminde ve solunum yoluyla akciğerlerde hasar oluşturabilmektedir. Aynı raporda yer üstü sularına ulaştığında ilgili kimyasalların özellikle balıklar üzerinde öldürücü etkisi olacağı belirtilmektedir Raporda yer alan “Kimyasalların depolandığı alanlarda olası sızıntıları toplamak için uygun havuz sistemleri inşa edilecektir. Bu sayede olası sızıntılar bu havuzlarda toplanacak ve dağılması engellenecektir” ifadesi de bu konuda risk bulunduğunu destekler mahiyettedir. Tesiste kullanılacak kimyasalların kullanım anında veya atık depolama alanlarında

kuruyan malzeme içerisinde rüzgâr ile yayılma riski de bulunmaktadır. Raporda belirtildiği gibi kurşun, kadmiyum, nikel, cıva ve arsenik insan sağlığını olumsuz yönde etkileyen metallerdir (75,76).

Sonuç olarak ilgili altın madeninde kullanılan ve açığa çıkan maddeler, insan ve doğa sağlığı açısından şüphesiz zararlıdır. Bunların kullanımı sonucu toprak-su-hava kirliliği kaçınılmazdır. En iyi koşullarda bile sızıntı (toprak ve sulara) veya rüzgar yoluyla yakın çevreyi etkilemesi mümkündür. Madende oluşabilecek toksik gaz ve partiküllerin rüzgarla taşınabilme potansiyeli nedeniyle çevrede yaşayanların akciğer sağlığını olumsuz yönde etkileyebilir. Aynı zamanda bölge aktif fay hatlarına ve Fırat nehrine de yakındır ve olabilecek herhangi bir kaza/afet durumunda tüm bölge bundan etkilenecektir.

Adım 4: Atıkların Depolanmasının Halk Sağlığı ve Ekosisteme Yıkıcı Etkisi

Siyanürlenmiş cevherden altın ayrıldıktan sonra geriye kalan toprak, siyanür oranının azaltılması için su ile yıkanır ve sonrasında bir atık havuzunda depolanır ve kurutulur. Maden sektörünün savunduğu bir yanlış da bu noktadan sonra havuzdaki toprağın kurutularak tehlikelerden arındırılacağıdır; ancak bilmekteyiz ki kurutulmuş atığın da havaya yaydığı tozlar zararlı olabilir. Ayrıca yağmurla, havuzdan sızıntılarla tehlikeli atık dışarıdaki su kaynaklarına karışabilecektir.

Atık maddelerin içeriğinde de siyanür ve ağır metaller gibi birçok zararlı kimyasallar bulunmaktadır. Jeomembran sızıntısı (siyanürleme alanları gibi), baraj çökmesi gibi kazalarla doğa ve insan sağlığı kötü etkilenebilir. Birleşmiş Milletler raporlarına göre son 30 yılda 70'den fazla atık maden barajı kazası yaşanmış olup bu kazalar, binden fazla insanın hayatını kaybetmesine ve milyonlarca kişinin sağlığının zarar görmesine neden olmuştur.



Fotoğraf 12. İliç'teki Çöpler Altın Madeni atık depolama havuzu.

Altın madenciliği çok çeşitli metalleri içerebilen büyük miktarda çamurlu atık su üretir (77). Atık su genellikle çevre setlerinin arkasındaki barajlarda yani atık depolama tesislerinde depolanır. Bu depolama güvenli olmadığı zaman zehirli

maddeleri akıntılara ve nehirlere salarak doğal ekosistemler ve insan sağlığı üzerinde olumsuz etkiler yaratabiliyor; ölümler, yaralanmalar, malların tahrip edilmesi akut tehlikelere yol açabilir Örneğin, Brezilya'da 2015 ve 2019'da iki demir cevheri atık depolama tesisinin arızalanması çok sayıda ani ölümle sonuçlandı (78).

Atık barajı yıkılmalarının akut etkileri iyi bir şekilde belgelenmiş olmasına rağmen, bilimsel literatürde ekosistemler ve insan popülasyonları üzerindeki potansiyel kronik çevresel etkilere ilişkin çok daha az bilgi bulunmaktadır. Altın madenlerinden kaynaklanan atık barajı arızalarının en önemli kronik çevresel etkisi, yüzey suyu akışında çözünebilen, tortu parçacıkları tarafından emilebilen veya rüzgarla dağılabilen metallerin salınmasıdır (79, 80). Metaller çevrede kaldıkları ve dolayısıyla ekosistemler üzerinde uzun vadeli etkiler yaratabildikleri için ciddi bir sağlık sorunu olabilir (81). Metal açısından zengin tortular, besin zincirinin her seviyesindeki omurgasızlar ve omurgalıları için öldürücü olabilir (77), nehirlere komşu topraklarda biriken metaller bitkilere ve mahsullere karışabilir ve bu da gıda zincirinin bozulmasına yol açabilir. Etkilenmiş bu bitkilerin veya mahsullerin insanlar tarafından tüketilmesi durumunda sağlık üzerinde olumsuz etkileri olur (79). Toksik metallerin içerdiği mineraller, bunların insanlar ve yaban hayatı için zararlı olabilecek şekilde emilir (79). Virginia'da 1945 yılına kadar aralıklı çalıştırılan maden 2001 yılında ıslah edildiği sırada, atıklar başarısız atık barajının 2,5 km aşağısına kadar taşınmış ve suyu kirlletici maddelerle, toksik metallerle kirlletmiştir (82). Konuyla ilgili başka bir örnek olay ise Kanada'nın Britanya Kolumbiyası'ndaki Mount Polley bakır ve altın madenindeki atık barajının yıkılmasıdır. Analitik çalışmalar, atık sızıntısından biriken ince çökeltilerdeki metallerin olaydan birkaç yıl sonra omurgasızlar için potansiyel olarak toksik olduğu sonucuna varmıştır (83).

Açık veya kapalı maden ocağından yeryüzüne çıkarılan cevher kırıldıktan sonra konveyörler yardımıyla değirmene nakledildiğinde madencilik faaliyeti biter. Çıkarılmış altın cevherinin işlenmesi bir madencilik faaliyeti olmayıp hidrometalurjik bir işlemdir. Metalurji işletmeleri, primer üretim endüstrileri olup kimyasal faaliyetleri denetleyen çevre yasalarına tabidir. Sanayi sektörünün kendi atıklarını depolama yetkisi yoktur, bunların proses atıkları önceden arıtılmış olsun veya olmasın kamu elindeki ve denetimindeki nihai atık depolarında bedel ödetilerek saklanır. Maden sektörüne fiziksel cevher zenginleştirme işlemleri sırasında oluşan madensel atıkları depolama ve barajlama hakkı tanınmıştır. Buna karşılık primer üretim yapan kimya-metalurji işletmelerinin zararlı kimyasal proses atıklarını barajlama ve depolama hakkı yoktur ve olmamalıdır. Erzincan İliç altın madeni için ÇED raporunda %37-40 katı içerikli proses atak çamurun atık depolama tesisinde depolanacağı belirtilmiştir ancak

primer üretim yapan işletmelerin atık proses çamurunu atık depolama tesisinde depolama hakkı yoktur.

Altın ekstraksiyonunun proses atık su değil atık çamurudur. Çevre teknolojisine herhangi bir çamur arıtma yöntemi tanımlanmamıştır ve tanımlanamaz. Arıtma denilen işlemde önce siyanür bileşiği halinde sulu fazla bulunan pek çok ağır metal, siyanür bozulduğu zaman serbest kalıp hidrolize uğrayarak çamurun katısına çöker. Çamurun suyundaki zehir çamurun katısına geçtiğinde arıtma olmaz.

Günümüz uygarlığının kullandığı 5 temel metali, bakır, çinko, kurşun, alüminyum ve demir çeliği esas alarak bir karşılaştırma yaptığımızda aşağıdaki sonuçları görürüz: Bir bakır cevherinden metale gidene kadar yapılan zenginleştirme 96 kat, bir çinko cevherinden metale gidene kadar yapılan zenginleştirme 10-20 kat, bir kurşun cevherinden metale gidene kadar yapılan zenginleştirme 5-10 kat, bir alüminyum cevherinden metale gidene kadar yapılan zenginleştirme iki kat, bir demir cevherinde metale gidene kadar yapılan zenginleştirme iki kat ve altın çeyreğinden metale gidene kadar yapılan zenginleştirme 1 milyon kattır.

Altın madenlerinden çıkan atık miktarı diğer madenlerin ortalama 8 katı olup milyarlarca ton atık üretimi oluşturan altın madenciliği bu konudaki zararlar açısından nükleer atık depolarıyla karşılaştırılmaktadır (84). Birçok açıdan bakıldığında siyanürlü altın madenciliğinin doğada neden olacağı zararın geri dönüşü yoktur (28).

Avrupa Birliği komisyonu, 2010 yılında siyanürlü altın madenciliğinin yasaklanmasını önerdi. Yasaklanma önerisinin gerekçeleri:

- 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 artırmaktadır.

Ülkemizde de aynı tehlikelerin var olmasına rağmen siyanürlü altın madenciliğine ve İliç felaket gibi toplumsal cinayetler işlenmeye devam edilmektedir. Türkiye’de de siyanürlü altın madenciliği yasaklanmalıdır. İliç Çöpler Altın Madeni'nin kapatılması ve ruhsatı iptal edilmesi başta olmak üzere ülkemizde siyanürlü altın madenciliği yasaklanmalı, bundan sonra her türlü üretim ve tüketim ilişkileri doğayla uyumlu ve sömürüden uzak olmalıdır

Bölüm 4:

Altın Madenlerinin Denetimi Sorunsalı

Altın madenlerinin yeterli biçimde denetlenememesi de doğaya verdikleri zararı engellemenin önünde büyük engellerden biridir. Denetleme için bağımsız karar verme ve maddi olanaklar gibi konularda önemli eksiklikler mevcuttur.

Devletin kendi yaptığı veya devlet tarafından desteklenen madencilikte de denetleyici kurumlar zorluk yaşamaktadır. Sonuçta, madenler daha çok maden şirketinin seçtiği danışmanlar denetleme işini yapmaktadır (64).

Maden işletmesinin faaliyet göstereceği alanda nitelikli ve bağımsız çevre değerlendirmesi yapılamadığı için faaliyet sonrası madenin çevreye verdiği zararın uygun tespiti yapılamamaktadır. Ayrıca madenin neden olduğu hangi kimyasal bileşiklerin canlılara zarar verdiği bilgisi yeterli olmayabilmektedir. Örneğin Romanya’da siyanüre yoğunlaşmışken ağır metaller, pH yüksekliği, çeşitli kimyasallar gibi diğer zararlı etkenler atlanmıştır. Zengin olmayan birçok ülkede, laboratuvarlar da zararlı maddelerin tespitinde yeterli olamamaktadır (64). Mesela, birçok laboratuvar; siyanürün serbest, zayıf asitte çözünen ve toplam formunu ölçebilirken siyanat, tiyosiyanat gibi siyanür ürünlerini tespit edememektedir. Yetkili kurumlar da tüm bu maddelerin izlem ve kontrolünü zorunlu hale getirmemektedir. Bunun yanında izlem yapılan yer ve zaman da çok önemlidir. Bazı maddelerin konsantrasyonları birçok faktöre bağlı olarak gün içerisinde dahi değişim göstermektedir (64). Tüm bunları hesaba kattığımızda, altın madeninin çevreye zarar vermediğini iddia eden raporların da tartışmalı olduğunu söyleyebiliriz.

Altın madenlerinin izlem raporlarının yetkili kurullara yıllık sunulması sonucu oluşan güncellik sorunu, raporlarda verilerin yetersiz ve irdelenmeden sunulması, bu raporlara kamuoyunun yeterince ulaşamaması gibi nedenler de önümüzde ciddi bir sorun olarak durmaktadır (64).

Maden çevresinde zararlardan etkilenen insan sayısının azlığı gibi nedenlerden dolayı da madenlerin çevreye zararları konusunda bilimsel olarak da kaynak ayrılma sorunu görülmektedir (85).

Devletin çevreyi ve insanı koruması gerekirken şirketleri koruyacak bir süreç izlemesi, emek ve demokrasi örgütlerini sürecinin dışında tutması ve örgütlerin bilimsel önerilerini dikkate almaması yaşanan maden kazalarının en önemli nedenidir. Bilim insanları ve meslek odaları İliç’te 21.06.2022 ve 13.02.2024’de yaşanan maden

kazalarından önce siyanür liçi yöntemi ile altın madenlerinin çalıştırılması yüzünden ekosistemin ve halk sağlığının zarar göreceğini birçok kez yetkililere iletmıştır. 21.06.2022 günü İliç'te meydana gelen siyanür sızıntısının görmezden gelinmesi, bilimsel uyarıların göz ardı edilerek altın madeninde kapasite artışına gidilmesi 9 işçinin ölümüne ve çevre felaketine neden olmuştur. İlgili bakanlıklarca meslek örgütleri (TTB, TMMOB, TBB gibi) ve çevre-yaşam hakkı savunucularının görüşlerine başvurulmadığı gibi bu örgütler bu sürecin dışında tutulmuştur; devlet ise denetim ve yaptırım aşamasında etkisizleşmiştir.

Çöpler altın madenindekine benzer bir kazanın yeniden yaşanmaması için denetleme mekanizmaları etkili hale getirilmelidir.

Bütün yurtseverler, iktidar bekası için ülkeyi yağmalatan ve yağmalayan yerli ve yabancı işbirlikçilere karşı düşünsel, hukuksal ve eylemsel mücadele güçlerini birleştirmelidir.

TTB, TMMOB, TBB gibi meslek örgütleri ve çevre-yaşam hakkı savunucusu yapılanmalar sürecin dışında tutulmamalıdır.

Kaza risklerinin azaltılması için ilgili meslek örgütlerinin önerilerinin hayata geçirileceği bir yapılanmaya gidilmelidir.

Hava, su, toprak analizleri ve gerekli sağlık kontrolleri kısa periyotlarda tekrarlanmalı ve sonuçlar izlenmelidir.

Çevre Etki Değerlendirilmesi (ÇED) yanında Sağlık Etki Değerlendirilmesi (SED) de yapılmalıdır. Maden sahasını ve siyanür havuzunu genişletmek isteyen ve bu konuda dava edilen maden şirketinin talebi yaşanan kaza ve olabilecek çevre felaketleri göz önünde bulundurularak değerlendirilmelidir.



Fotoğraf 13. Amazon’da altın madenciliği, ormansızlaştırma.

Bölüm 5:

Altın Madenciliğinin Sağlık Üzerine Etkisi Görünenden Çok Fazlasıdır

Altın madenciliği, maden çevresinde yaşayan toplumların yaşamlarını birçok yönden olumsuz şekilde etkiler. Bölgedeki toprak, su, hava, gıda kirlenmesi fiziksel anlamda sağlıksızlık getirirken bu kirliliğin fark edilmesi veya insanların bu risklerin bilincinde olması da toplumun zihinsel, fiziksel ve sosyal yönlerden iyilik halini kötü etkiler. Ayrıca aktif maden işletilen yerlerde büyük bir kazanın korkusu da toplumların sağlığını bozabilir (85). Kaza sonrası balıkçılık, turizm gibi alanlardaki etkilenmenin getirdiği iş kayıpları da sağlık sorunlarına kapı aralar (86). Bu nedenle altın madenciliğinin, bozulan çevre ve suya yakın insanlar üzerindeki kötü etkiler nedeniyle, en net biçimde birçok kültürel, sosyal ve ekonomik sorunlar ışığında değerlendirilmesi gerekir (87).

İnsan veya ekolojik sağlığı etkileyebilecek stres etkenleri yalnızca kimyasal maddeleri değil aynı zamanda kimyasal, biyolojik, fiziksel ve psikososyal tehlikelerin herhangi bir kombinasyonunu içerir. Bu nedenle olumsuz sağlık sonuçları riskini artıracak kimyasal ve kimyasal olmayan stres faktörlerinin nasıl etkileşime girebileceğinin değerlendirilmesine özel önem verilmelidir (88). Altın madenciliğinden kaynaklanan toksik maddelere, psikolojik veya fiziksel sağlığı etkileyen kimyasal olmayan stres faktörlerine eş zamanlı maruz kalmanın toplum sağlığını kötü etkileyebileceği kesindir.

Altın madenciliği genel anlamda hava, su, toprak ve gıdalarla etrafı kirlletmektedir. Bu araçlar, maden nedeniyle direkt kirlenebildikleri gibi dolaylı yoldan birbirleriyle etkileşerek de kirliliğin yayılmasına neden olabilir (65, 81). Örnek olarak atık havuzlarındaki sızıntı toprağı etkileyebilir, bu da gıdalar aracılığıyla canlıların zarar görmesine neden olabilir. Madenlerin neden olduğu zararlı maddeler birçok yoldan insan vücuduna girebilir. Bu birçok yolun dikkate alınmaması nedeniyle de maruziyetin düzeyi doğru tahmin edilememektedir (89).



Fotoğraf 14. Brezilya'nın Minas Gerais eyaletindeki Mariana şehrinde faaliyet gösteren madencilik şirketi Samarco'nun atık barajının çökmesi çok sayıda evin sular altında kalmasına yol açtı. (Fotoğraf: Rogério Alves - TV Senado)

Bölüm 6:

Altın Madenciliği ve İşçi Sağlığı

Birçok maden işletmesinde olduğu gibi altın madenciliğinde de özellikle gelişmemiş ve az gelişmiş ülkelerde madenciler, madendeki kaza ve kimyasalların getirdiği risklerin yanında kötü çalışma ve yaşam koşullarının olumsuzluğu konularında da büyük sorunlar yaşamaktadır. Ayrıca bu ülkelerde çalışan madencilerin önemli bölümü ailesiyle birlikte madenin yakınında olumsuz koşullar altında yaşamlarını sürdürmeye çalışmaktadır (13). Yer altında çalışan altın madencilerinin sağlık sorunları arasında yaşam beklentisinin azalması; trakea, bronş, akciğer, mide ve karaciğer kanseri sıklığında artış; pulmoner tüberküloz (PTB), silikoz ve plevral hastalıkların sıklığında artış; sıtma ve dang humması gibi böcek kaynaklı hastalıkların görülme sıklığının artması; gürültüye bağlı işitme kaybı; bazı bakteriyel ve viral hastalıkların görülme sıklığının artması; ve kan, deri ve kas-iskelet sistemi hastalıkları. Bu sorunlar Avustralya, Kuzey Amerika, Güney Amerika ve Afrika'daki altın madencilerinde kısaca belgelenmiştir. Genel olarak HIV enfeksiyonu veya aşırı alkol ve tütün tüketimi mevcut sağlık sorunlarını şiddetlendirme eğilimindeydi. Altını birleştirmek ve çıkarmak için elementel cıva kullanan madenciler, cıva ile yoğun şekilde kirlenmişti. Mesleki olarak maruz kalan bireyler arasında havadaki, balık diyetindeki, saçtaki, idrardaki, kandaki ve diğer dokulardaki cıva konsantrasyonları, insan sağlığının korunması için çeşitli ulusal ve uluslararası düzenleyici kurumlar tarafından önerilen tüm kriterleri önemli ölçüde aştı. Ancak bu kohortta cıvayla ilişkili ciddi sağlık sorunlarına ilişkin geniş ölçekli epidemiyolojik kanıtlar kanıtlanamadı (90)

Türkiye’de çeşitli basın kuruluşlarında da yer verildiği gibi İliç faciasının öncesinde çalışanların tehlikelere yönelik yaptıkları bildirimlere rağmen çalışmanın durdurulmaması ve sonraki süreçte arama ve kurtarma faaliyetlerinde yetersiz koruma önlemleriyle çalıştırılanların siyanür zehirlenmesinde görülen bulgularla hastanelere başvurusu işçi sağlığının nasıl hiçe sayıldığını bize göstermektedir. Ancak ülkemizin iş kazası ve meslek hastalıkları bildirimleri konusunda oldukça geride olması ve tutulan kayıtlar olsa bile bunların paylaşılmaktan kaçınılması nedeniyle Türkiye’de altın madenciliğinin işçilerin ve toplumun sağlığını nasıl etkilediğini bilemiyoruz.



Fotoğraf 15. Uganda’da altın madeninde 12 Ağustos 2021 Perşembe sabahı yaşanan ölümlü iş kazası

Bölüm 7:

Sonuç: Gezegenin Üstü “Altın”dan Değerlidir

Siyanürle yapılan altın madenciliği, tehlikelerinden dolayı Avrupa Birliği’nin yasaklamasına, Avrupa İnsan Hakları Mahkemesi’nin siyanürle altın madenciliğinin çevreye zararlı olduğuna dair karara, 1992’de kabul edilen Biyolojik Çeşitlik Konvansiyonu’nun tedbir prensibine, ülke olarak tarafı olduğumuz Çevre ve Kalkınma Rio Bildirgesi gibi birçok belgenin varlığına ve emek-demokrasi örgütlerinin, toplumun tepkilerine rağmen Türkiye’de on yıllardır sürdürülmektedir. *Avrupa Birliği ülkelerinde siyanür liçi yöntemi ile altın madenciliği yapamayan çokuluslu şirketler, Türkiye’deki mevzuat esnekliğinden yararlanarak ülkemizde siyanür liçi yöntemi ile altın madenciliği yapıyorlar.*

Altın Madencileri Derneğine göre Türkiye’de İliç dahil 20 aktif altın madeni vardır. Bu nedenle en kısa zamanda TMMOB, TBB, TTB gibi ilgili meslek örgütleri, çevre ve yaşam hakkı savunucuları, farklı uzmanlık alanlarından bilim insanları tarafından gerçekleştirilecek ve kamusal kaynaklar aracılığıyla finanse edilecek çalışmalar ile altın madenciliğinin halk sağlığına ve çevreye son derece olumsuz etkileri ortaya konup bunlara çözüm önerileri sunulmalıdır. Bunun yanı sıra ivedilikle hemen şimdi sağlıklı bir çevrede yaşama hakkına sahip çıkılmalı ve toplumun sağlığını korumak amacıyla Türkiye topraklarında siyanür liçi yöntemiyle altın çıkarılmasına izin verilmemelidir.

Altın madenciliği yapılan alanlarda ormanlar, yeşil alanlar yok olur; hava, akarsular ve göller kirlenir; canlılar için yaşam zorlaşır bölge adeta ay yüzeyi kraterlerine dönüşür (85).

Şimdi tüm insanların kendisine sorması gereken çevreye ve halk sağlığına son derece zararlı olan, ekosistemler üzerinde geri dönüşümsüz bir yıkıma neden olan altın madenciliğine gerek olup olmadığıdır. Dünyada çıkarılan altının yalnızca %8’i bilimsel-teknolojik alanlarda; %92’si mücevher yapımında kullanılıyor veya banka kasalarında saklanıyor. Bu veri bize altın madenciliğine ihtiyacımız olmadığını çarpıcı bir şekilde gösteriyor. Bertrand Russell’ın 1931 yılında yayınlanan Aylaklığa Övgü kitabında; “Herkes tarafından yararlı diye kabul edilegelen uğraşlar içinde hemen hemen en saçması altın çıkarma işidir. Altın Güney Afrika’da yeraltından çıkarılır, hırsızlığa ve kazaya karşı sınırsız önlemler alınarak Londra’ya, Paris’e ya da New York’a taşınır ve bu şehirlerde yine yerin altındaki, çelikten banka kasalarına saklanır. Böyle yapılacağına, Güney Afrika’da yerin altında bırakılsa hiçbir şey değişmeyecekti.” diyor. 1511’de İspanya kralı tebaasını yurtdışına şu emirle

göndermişti: “Mümkünse insanca bir şekilde altın alın, ancak ne pahasına olursa olsun altın alın.” Sömürücü kapitalist sistem bugün hala bu geleneğin izindedir.

Altın madeni işletmeleri birçok mekanizmayla çoğunlukla geri dönüşsüz olmak üzere doğaya ciddi zararlar vermektedir. Tüm bu işleyiş gezegeni canlılar için yaşanması zor bir yere dönüştürmektedir. Gezegenin sağlığı olmadan insanın sağlığının olamayacağını tekrar vurguluyoruz. Gezegen’in üstü “altın”dan değerlidir.

Kaynaklar

1. TMMOB Maden Mühendisleri Odası: İliç Çöpler Altın Madeni Kapatılmalı, İşletme Ruhsatları İptal Edilmelidir! <https://www.maden.org.tr/icerik/ilic-coepler-altin-madeni-kapatilmali-isletme-ruhsatlari-iptal-edilmelidir-202402201145>
2. TTB'den İliç'teki Siyanür Sızıntısına İlişkin Maden Şirketi ve Yetkili Kamu Görevlileri Hakkında Suç Duyurusu https://www.ttb.org.tr/haber_goster.php?Guid=bb97c9f6-067e-11ed-8f77-41ecdd8d2c36
3. İliç'teki Siyanür Sızıntısına İlişkin TTB'nin Yaptığı Suç Duyurusuna Takipsizlik Kararı Verildi https://www.ttb.org.tr/haber_goster.php?Guid=dedfaa38-5e7a-11ed-bf6b-ea4185d8abce
4. Erzincan İliç'teki Altın Madenine Danıştay'dan Bozma Kararı Verildi <http://www.tmmob.org.tr/icerik/erzincan-ilicteki-altin-madenine-danistaydan-bozma-karari-verildi>
5. TMMOB, Erzincan İliç'te Yaşanan Faciaya İlişkin Suç Duyurusunda Bulundu <http://www.tmmob.org.tr/icerik/tmmob-erzincan-ilicte-yasanan-faciaya-iliskin-suc-duyurusunda-bulundu>
6. Erzincan İliç Altın Madeni Kapatılmalıdır <http://www.tmmob.org.tr/icerik/erzincan-ilic-altin-madeni-kapatilmalidir>
7. Erzincan İliç'te Meydana Gelen Çevre Felaketine Sebebiyet Veren Şüpheliler Hakkında Suç Duyurusunda Bulunuldu <https://www.istanbulbarosu.org.tr/HaberDetay.aspx?ID=18672>
8. TTB, Erzincan İliç'te Yaşanan Faciada Sorumluluğu Bulunan Tüm Şirket Yetkilileri ve Kamu Görevlileri Hakkında Suç Duyurusunda Bulundu https://www.ttb.org.tr/haber_goster.php?Guid=f14f97ce-dab5-11ee-8464-d8f6498bdeb7
9. Siyanür Liçi ile Altın Madenciliği <https://cdn-tema.mncdn.com/Uploads/Cms/siyanur-lici-altin-madenciligi.pdf>
10. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2023. The Potential Impacts of Gold Mining in Virginia. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/26643>

11. Maden Kanunu 21 kez kimler için, nasıl değişti? <https://gezegen24.com/maden-kanunu-degisiklikleri/>
12. Türkiye Maden Ruhsatlarının Tehdidi Altında: 24 İlde 20 Bine Yakın Maden Ruhsatı <https://www.tema.org.tr/basin-odasi/basin-bultenleri/turkiye-maden-ruhsatlarinin-tehdidi-altinda>
13. Fields, S. (2001). Tarnishing the Earth. Gold Mining's Dirty Secret. Environmental Health Perspectives. 109 (10):A 474-481.
14. Tsurukawa N., Prakash S., Manhart A. Social impacts of artisanal cobalt mining in Katanga, Democratic Republic of Congo. Öko-Institut EV - Inst. Appl. Ecol., Freiburg. 2011;49:65.
http://resourcefever.com/publications/reports/OEKO_2011_cobalt_mining_congo.pdf
15. Boulanger, A., Gorman, A. (2004). Hardrock Mining: Risks to Community Health. Earthworks. Ulaşım Tarihi 4 Şubat 2008,
http://www.earthworksaction.org/pubs/MiningHealthReport_WVE.pdf
16. IARC. 2014. Diesel and gasoline engine exhausts and some nitroarenes. Vol. 105. Lyon, France: IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans.
17. Herrera, R., K. Radon, O. S. von Ehrenstein, S. Cifuentes, D. M. Muñoz, and U. Berger. 2016. Proximity to mining industry and respiratory diseases in children in a community in northern Chile: A cross-sectional study. Environmental Health 15(1):1–10.
18. Herrera, R., U. Berger, O. S. Von Ehrenstein, I. Díaz, S. Huber, D. Moraga Muñoz, and K. Radon. 2018. Estimating the causal impact of proximity to gold and copper mines on respiratory diseases in Chilean children: An application of targeted maximum likelihood estimation. International Journal of Environmental Research and Public Health 15(1):39.
19. Entwistle, J. A., A. S. Hursthouse, P. A. Marinho Reis, and A. G. Stewart. 2019. Metalliferous mine dust: Human health impacts and the potential determinants of disease in mining communities. Current Pollution Reports 5(3):67–83.

20. Horowitz, H. M., D. J. Jacob, Y. Zhang, T. S. Dibble, F. Slemr, H. M. Amos, J. A. Schmidt, E. S. Corbitt, E. A. Marais, and E. M. Sunderland. 2017. A new mechanism for atmospheric mercury redox chemistry: Implications for the global mercury budget. *Atmospheric Chemistry and Physics* 17(10):6353–6371.
21. Madencilik Türkiye Dergisi, S:86-89, Ocak, 2019
22. Mehmet Karadeniz, “Sülfürlü Madenlerin Sorunu Asit Maden Drenajı ve Çözümü”. TMMOB Maden Mühendisleri Odası. 2008: 8
23. Mineral Policy Center. (2000). Cyanide leach Mining Packet. http://earthworksaction.org/pubs/Cyanideleach_Packet.pdf
24. Eisler, R. (2004). Arsenic Hazards to Humans, Plants, and Animals from Gold Mining. *Reviews of Environmental Contamination & Toxicology*. 180: 133-65.
25. Occupational Disease Panel. (1994). Report to the Workers' Compensation Board on Lung Cancer in the Hardrock Mining Industry. Report NO.12. Toronto, Ontario.
26. Korte F, Spiteller M, Coulston F (2000) The cyanide leaching gold recovery process is a unsustainable technology with unacceptable impacts on ecosystems and humans: the disaster in Romania. *Ecotoxicol Environ Saf* 46:241–245.
27. Da Rosa CD, Lyon JS (eds) (1997) *Golden Dreams, Poisoned Streams*. Mineral Policy Center, Washington, DC.
28. Korte, F., Coulston, F. (2002). The Berlin Declaration on Gold Mining. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 51: 77-8.
29. Öcek ZA, Karababa AO. Altın Madeni İşletmesinin Çevre ve Halk Sağlığı Açısından Yarattığı Yıkımı Neden Tam Olarak Ortaya Koyamıyoruz? Siyaset, Finansal ve Yöntemsel Sorunlar TOPLUM ve HEKiM. Kasım - Aralık 2008. Cilt 23. Sayı 6
30. Cleven, R. F. M. J., and M. Van Bruggen. 2000. The cyanide accident in Barskoon (Kyrgyzstan). RIVM 609026 001.
31. Donato, D., D. Madden-Hallett, G. Smith, and W. Gursansky. 2017. Heap leach cyanide irrigation and risk to wildlife: Ramifications for the International Cyanide Management Code. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 140:271–278.

32. Eisler, R., D. R. Clark, S. N. Wiemeyer, and C. J. Henny. 1999. Sodium cyanide hazards to fish and other wildlife from gold mining operations. In *Environmental impacts of mining activities*. Berlin: Springer. Pp. 55–67.
33. Moran, R. 1998. Cyanide uncertainties: Observations on the chemistry, toxicity, and analysis of cyanide in mining-related waters. Washington, DC: Mineral Policy Center.
34. Moran, R. 1999. Cyanide in mining: Some observations on the chemistry, toxicity and analysis of mining-related waters. *Central Asia Ecology* 99.
35. Eisler, R. 1991. Cyanide hazards to fish, wildlife, and invertebrates: A synoptic review. Washington, DC: U.S. Fish & Wildlife Service, U.S. Department of the Interior. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2023. *The Potential Impacts of Gold Mining in Virginia*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/26643>.
36. Leduc, G., R. C. Pierce, and I. R. McCracken. 1982. The effects of cyanides on aquatic organisms with emphasis upon freshwater fishes. Ottawa, Ontario: National Research Council of Canada.
37. Henny, C. J., R. J. Hallock, and E. F. Hill. 1994. Cyanide and migratory birds at gold mines in Nevada, USA. *Ecotoxicology* 3(1):45–58.
38. Donato, D., O. Nichols, H. Possingham, M. Moore, P. Ricci, and B. Noller. 2007. A critical review of the effects of gold cyanide-bearing tailings solutions on wildlife. *Environment International* 33(7):974–984.
39. Leduc, G. 1981. Ecotoxicology of cyanides in freshwater. In *Cyanide in biology*, edited by B. Vennesland, E. E. Conn, C. J. Knowles, J. Westley, and F. Wissing. New York: Academic Press. Pp. 487–494.
40. Leduc, G. 1984. Cyanides in water: Toxicological significance, edited by L. Weber. Vol. 2, *Aquatic toxicology*. New York: Raven Press.
41. Lesniak, J. A., and S. M. Ruby. 1982. Histological and quantitative effects of sublethal cyanide exposure on oocyte development in rainbow trout. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 11(3):343–352.

42. Ruby, S. M., D. R. Idler, and Y. P. So. 1986. The effect of sublethal cyanide exposure on plasma vitellogenin levels in rainbow trout (*Salmo gairdneri*) during early vitellogenesis. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 15(5):603–607.
43. Eisler, R., D. R. Clark, S. N. Wiemeyer, and C. J. Henny. 1999. Sodium cyanide hazards to fish and other wildlife from gold mining operations. In *Environmental impacts of mining activities*. Berlin: Springer. Pp. 55–67.
44. Moran, R. (2002). *De-Coding Cyanide. An Assessment of Gaps in Cyanide Regulation at Mines. A Submission To the European Union and the United Nations*
45. Solomonson, L. 1981. Cyanide as a metabolic inhibitor. In *Cyanide in biology*, edited by B. Vennesland, E. Conn, C. Knowles, J. Westley, and F. Wissing. New York: Academic Press. P. 11.
46. Borowitz, J. L., G. E. Isom, and D. V. Nakles. 2005. Human toxicology of cyanide. In *Cyanide in water and soil: Chemistry, risk, and management*, edited by D. A. Dzombak, R. S. Ghosh, and G. M. Wong-Chong. Boca Raton, FL: CRC Press. Pp. 249–262.
47. Hassan, N. A., M. Sahani, R. Hod, and N. A. Yahya. 2015. A study on exposure to cyanide among a community living near a gold mine in Malaysia. *Journal of Environmental Health* 77(6):42–49.
48. Yasuno, M., S. Fukushima, F. Shioyama, J. Hasegawa, and S. Kasuga. 1981. Recovery processes of benthic flora and fauna in a stream after discharge of slag containing cyanide. *Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie: Verhandlungen* 21(2):1154–1164.
49. Shealy Environmental Services Inc. 1991. *A macroinvertebrate assessment conducted for Brewer Gold Mine Company, Chesterfield County, South Carolina. West Columbia, SC.*
50. Flury F, Zernik F (1931) *Schadliche Gase*. Julius Springer, Berlin, p 297
51. Hall AH, Rumack BH (1986) Clinical toxicology of cyanide. *Ann Emerg Med* 15:1067–1074

52. Tran QB, Phenrat T, Lohitnavy M (2018) Physiologically based pharmacokinetic modeling of hydrogen cyanide in humans following the oral administration of potassium cyanide and cyanogenic glycosides from food. *Hum Ecol Risk Assess* 26:1496–1511. <https://doi.org/10.1080/10807039.2019.1587288>
53. Tran QB, Phenrat T, Lohitnavy M (2020) Human continuous hydrogen cyanide inhalation predictor with a physiologically based pharmacokinetic (PBPK) model. *Environ Sci Pollut Res* 27:24650–24658. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-06033-w>
54. Eisler R, Wiemeyer SN (2004) Cyanide hazards to plants and animals from gold mining and related water issues. *Rev Environ Contam Toxicol* 183:21–54
55. Dzombak DA, Ghosh RS, Wong-Chong GM (2005) Cyanide in water and soil: chemistry, risk, and management. CRC Press, London
56. Hidayati N, Juhaeti T, Syarif F (2009) Mercury and cyanide contaminations in gold mine environment and possible solution of cleaning up by using phytoextraction. *HAYATI J Biosci* 16:88–94. <https://doi.org/10.4308/hjb.16.3.88>
57. Abdalla OAE, Suliman FO, Al-Ajmi H, Al-Hosni T, Rollinson H (2010) Cyanide from gold mining and its effect on groundwater in arid areas, Yanqul mine of Oman. *Environ Earth Sci* 60:885–892. <https://doi.org/10.1007/s12665-009-0225-z>
58. Brüger A, Fafilek G, Rojas-Mendoza L (2018) On the volatilisation and decomposition of cyanide contaminations from gold mining. *Sci Total Environ* 627:1167–1173. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.01.320>
59. Curtis RL, Mousavi A (2014) Gold mining: is it worth its weight? *Environ Forens* 15:293–295. <https://doi.org/10.1080/15275922.2014.950776>
60. Jaszczak E, Polkowska Ż, Narkowicz S, Namieśnik J (2017) Cyanides in the environment-analysis-problems and challenges. *Environ Sci Pollut Res* 24:15929–15948. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-9081-7>
61. Porgo M, Gokyay O (2016) Environmental impacts of gold mining in Essakane site of Burkina Faso. *Hum Ecol Risk Assess* 23:641–654. <https://doi.org/10.1080/10807039.2016.1263930>
62. Soldán P, Pavonic M, Boucek J, Kokes J (2001) Baia Mare accident—brief ecotoxicological report of Czech experts. *Ecotoxicol Environ Saf* 49:255–261. <https://doi.org/10.1006/eesa.2001.2070>

63. TMMOB Maden Mühendisleri Odası, Mehmet Karadeniz, Ağır Metaller Sorunu ve Çözüm Önerileri. Altın Politikaları Sempozyumu, (2009): 115
64. Moran, R. (2001). More Cyanide Uncertainties. Protecting Communities and The Environment. MPC Issue Paper #3. lessons from the Baia Mare, Romania, Spill - Water Quality and Politics. Mineral Policy Center. Washington Ulaşım Tarihi 1 Şubat 2008, [http:// www.mineralpolicy.org/pubs/mcu_final.pdf](http://www.mineralpolicy.org/pubs/mcu_final.pdf)
65. Samet, j. (2002). Oxford Textbook of Public Health. Environmental and Occupational Health Sciences in Public Health. in R. Detels, J. McEwen, R. Beaglehole, H. TanakamEds.), Oxford Textbook of Public Health, Oxford: Oxford University Press
66. Charles Abernathy, 2001. Exposure And Health Effects, erişim Mayıs, 2019. https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/arsenicun3.pdf
67. Türk Toraks Derneği Türk Toraks Derneği' nin Erzincan İliç' te Yaşanan Altın Madeni Kazası ile İlgili Görüşü 2022 <https://www.toraks.org.tr/site/community/news/10948>
68. Türk Toraks Derneği'nin Çöpler Kompleks Madeni Kapasite Artışı Projesi Nihai ÇED Raporu ile İlgili Bilimsel Görüşü
69. Adler, R., & Rascher, J. (2007). A strategy for the management of acid mine drainage from gold mines in Gauteng. Report. No. CSIR/NRE/PW/ER/2007/0053/C. CSIR, Pretoria.
70. Vergilio, C. d. S., D. Lacerda, B. C. V. d. Oliveira, E. Sartori, G. M. Campos, A. L. d. S. Pereira, D. B. d. Aguiar, T. d. S. Souza, M. G. d. Almeida, and F. Thompson. 2020. Metal concentrations and biological effects from one of the largest mining disasters in the world (Brumadinho, Minas Gerais, Brazil). Scientific Reports 10(1):1–12.
71. Barcelos, D. A., F. V. Pontes, F. A. da Silva, D. C. Castro, N. O. Dos Anjos, and Z. C. Castilhos. 2020. Gold mining tailing: Environmental availability of metals and human health risk assessment. Journal of Hazardous Materials 397:122721.
72. Fashola, M. O., V. M. Ngole-Jeme, and O. O. Babalola. 2016. Heavy metal pollution from gold mines: Environmental effects and bacterial strategies for resistance. International Journal of Environmental Research and Public Health 13(11):1047.

73. Singh, R., N. Gautam, A. Mishra, and R. Gupta. 2011. Heavy metals and living systems: An overview. *Indian Journal of Pharmacology* 43(3):246.
74. Hammarstrom, J. M., A. N. Johnson, R. R. Seal II, A. L. Meier, P. L. Briggs, and N. M. Piatak. 2006. Geochemical and mineralogical characterization of the abandoned Valzinco (lead-zinc) and Mitchell (gold) mine sites prior to reclamation, Spotsylvania County, Virginia. Reston, VA: U.S. Geological Survey.
75. Pyle, G. G., R. D. Plomp, L. Zink, and J. L. Klemish. 2022. Invertebrate metal accumulation and toxicity from sediments affected by the Mount Polley mine disaster. *Environmental Science and Pollution Research* 1–16.
76. Çöpler kompleks madeni kapasite artışı projesi Nihai ÇED hat raporu hakkında Prof. Dr. İsmail Duman'ın görüşü, TEMA.
77. Boulanger, A., Gorman, A. (2004). Hardrock Mining: Risks to Community Health. Earthworks. Ulaşım Tarihi 4 Şubat 2008, http://www.earthworksaction.org/pubs/MiningHealthReport_WVE.pdf
78. Bankwatch Network. (2002). Mountains of Gold.Kumtor Gold Mine in Kyrgyz Republic. Ulaşım Tarihi 4 Şubat, 2008, <http://bankwatch.org/documents/kumtorgold.pdf>
79. French, M., N. Alem, S. J. Edwards, E. Blanco Coariti, H. Cauthin, K. A. Hudson-Edwards, K. Luyckx, J. Quintanilla, and O. Sánchez Miranda. 2017. Community exposure and vulnerability to water quality and availability: A case study in the mining-affected Pazña Municipality, Lake Poopó Basin, Bolivian Altiplano. *Environmental Management* 60 (4):555–573.
80. Sexton, K. 2012. Cumulative risk assessment: An overview of methodological approaches for evaluating combined health effects from exposure to multiple environmental stressors. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 9(2):370–390.
81. Lioy P.R., Roy, A., Freeman, N. (2002). The Analysis of Human Exposures to Contaminants in the Environment. in R. Detels, J. McEwen, R. Beaglehole, H. Tanaka (Eds.), *Oxford Textbook of Public Health*, Oxford: Oxford University Press
82. Eisler, R. (2003). Health Risks of Gold Miners: A Synoptic Review. *Environmental Geochemistry and Health*, 25(3), 325-345.

83. Batır MB. Kurşun (Pb) ve Bakır (Cu) Ağır Metal Stresi Uygulanan Enginar (*Cynara scolymus* L.) Tohumlarının Fidelerinde Oluşan DNA Değişikliklerinin Belirlenmesi [Yüksek Lisans Tezi]. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi; 2014.
84. Yerli, C., Çakmakçı, T., Sahin, U., Tüfenkçi, Ş. (2020). Ağır Metallerin Toprak, Bitki, Su ve İnsan Sağlığına Etkileri. *Türk Doğa Ve Fen Dergisi*, 9(Özel Sayı), 103-114. <https://doi.org/10.46810/tdfd.718449>
85. Wuana RA, Okieimen EF, Heavy Metals in Contaminated Soils: A Review of Sources, Chemistry, Risks and Best Available Strategies for Remediation. International Scholarly Research Network ISRN Ecology. 2011;1-20.
86. Suman J, Uhlik O, Viktorova J, Macek T. Phytoextraction of heavy metals: a promising tool for clean-up of polluted environment? *Front Plant Sci*. 2018;9:1476. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
87. Di D, Tooki T, Zhou H, et al. Metal mixture and osteoporosis risk: insights from plasma metabolite profiling. *Ecotoxicol Environ Saf*. 2023;263:115256. [PubMed] [Google Scholar]
88. Das S, Sultana KW, Ndhala AR, Mondal M, Chandra I. Heavy Metal Pollution in the Environment and Its Impact on Health: Exploring Green Technology for Remediation. *Environ Health Insights*. 2023 Oct 5;17:11786302231201259. doi: 10.1177/11786302231201259. PMID: 37808962; PMCID: PMC10559720.
89. Abudawood M, Tabassum H, Alanazi AH, et al. Antioxidant status in relation to heavy metals induced oxidative stress in patients with polycystic ovarian syndrome (PCOS). *Sci Rep*. 2021;11:1-8. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
90. Bhardwaj JK, Paliwal A, Saraf P. Effects of heavy metals on reproduction owing to infertility. *J Biochem Mol Toxicol*. 2021;35:e22823. [PubMed] [Google Scholar]



Türk Tabipleri Birliği

GMK Bulvarı Şehit Daniş Tunalıgil Sok. No:2 Kat:4, 06570 Maltepe / ANKARA

Tel: (0 312) 231 31 79 | Faks: (0 312) 231 19 52-53 | E-posta: ttb@ttb.org.tr | Web: <http://www.ttb.org.tr>