

EUROGOLD OVACIK ALTIN MADENİ

TÜBİTAK – YDABÇAG DEĞERLENDİRME RAPORU

Bu Rapor, Başbakanlık Müsteşarlığı'nın TÜBİTAK Başkanlığına hitaben 08. 03. 1999 tarihli yazılı talimatı doğrultusunda YDABÇAG (Yer Deniz Atmosfer Bilimleri ve Çevre Araştırma Grubu) koordinasyonunda oluşturulan uzmanlar heyetinin hazırlamış olduğu inceleme raporlarının genel sonuçlarını derlemektedir.

Ekim 1999

EUROGOLD
OVACIK ALTIN MADENI
TÜBİTAK –YDABÇAG
KOMİSYON DEĞERLENDİRME RAPORU

1. KONU

Bu raporda özetlenen çalışmanın konusu, Başbakanlık Müsteşarlığı'nın TÜBİTAK Başkanlığı'na hitaben 08.03.1999 tarih ve B.0.2.O.MÜS.O.13.00.00-585 sayılı yazılı talimatı doğrultusunda, Ovacık Altın Madeni'nde söz konusu yatırımın taşıdığı risklerin kabul edilir olup olmadığının tesbitidir.

2. KAPSAM

Başbakanlık Müsteşarlığı tarafından, Danıştay Kararı'nda belirtilen risklerin kabul edilir olup olmadığının, ilave tedbirler ile risklerin giderilip giderilmediğinin tesbiti talep edilmektedir.

Ovacık Altın Madeni'nde altın üretim tesislerinin "siyanür liçi" yöntemiyle işletilmesi konusunda Çevre Bakanlığı'nın verdiği "olumlu görüş" yargı sürecinde iptal edilmiştir. Danıştay, 1992-93 dönemindeki verilere göre hazırlanan ÇED Raporu'ndaki genel saptamalardan hareket ederek siyanür maddesinin insan ve çevre sağlığı açısından olumsuz etkiler yaratma riski taşıdığı gerekçesiyle bu kararını vermiştir.

Şirket, ÇED Raporu ve Çevre Bakanlığı'na verdiği Taahhüname'deki esaslara sadık kalarak ve ilaveten, geçen süre içerisinde ilave tedbirler almak suretiyle bir tesis inşa ettiğini belirterek Danıştay Kararı'nda öngörülen riskleri giderdiğini ifade etmektedir.

Başbakanlık, mevcut tesisin işletilmesi halinde Danıştay'ın belirttiği insan ve çevre sağlığını tehdit eden risklerin, iddia edildiği gibi şirket tarafından giderilip giderilmediğinin tesbitini talep etmiştir.

Danıştay'ın Mayıs 1997 tarih ve 1997/2312 sayılı kararında belirtilen riskler bu çalışmaya esas teşkil etmek üzere aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- ÷ Projenin, bölgedeki yüksek erozyon potansiyeline ve ormanlara etkisi ve bunların toplum sağlığına katkısı;
- ÷ Siyanür liç ünitesinin geçirimli zemin üzerindeki etkisi;
- ÷ Maden işletme tesislerinin 1. Derece deprem kuşağı içinde yer almasının alınan tedbirler muvacehesinde insan sağlığı ve çevre üzerindeki etkilerinin tesbiti;
- ÷ Bir sızıntı durumunda yeraltı suyuna karışacak zehirli atıkların yöre halkının sağlığını etkileme potansiyelinin tesbiti;
- ÷ pH'ın düşmesi durumunda, atmosfere karışacağı ifade edilen HCN gazının insan sağlığı ve çevre üzerindeki etkisinin irdelenmesi;
- ÷ Toprak katmanları tarafından çok miktarda uzaklaştırılsa da zaman içerisinde hidroliz nedeniyle siyanürün yeniden su ortamına karışması olasılığının insan sağlığı ve çevre üzerindeki etkisinin irdelenmesi;
- ÷ Tesisten ağır metallerin sızma ihtimali ile bu sızıntının çevre ve insan sağlığı üzerindeki uzun vadeli etkisinin irdelenmesi,

- ÷ Atık barajı astarından olabilecek sızıntılardan yeraltı suyu üzerindeki etkilerin insan sağlığı ve çevre üzerindeki etkisinin irdelenmesi;
- ÷ Tesislerden toprağa, suya ya da atmosfere bir sızıntı durumunda insan sağlığı ve çevre üzerindeki etkisinin irdelenmesi;
- ÷ Mevcut tesislerde yapılacak olan denetimle olası risklerin giderilme etkinliğinin irdelenmesi;
- ÷ ÇED ve bilirkişi raporlarında sözü edilen risklerin, alınan tedbirler ışığında insan sağlığı ve çevre açısından değerlendirilmesi;
- ÷ İşletmecinin iyi niyeti ve önlemlerin titizce denetlenmesinden bağımsız olarak risk yönetiminin değerlendirilmesi.

Bu çerçevede Danıştay'ın kararına mesnet teşkil eden, husus ve görüşler,

- *Siyaniürün toprağa, suya ve havaya karıştığı zaman her türlü canlı açısından zararlı olması,*
- *Atık havuzuna verilen atıkların, geçirimsiz olarak planlanan ve bu atık barajından oluşabilecek sızıntılar nedeniyle su kaynaklarına ve diğer kullanım alanlarına ulaşması olasılığı bulunması,*
- *Risk nedeniyle bölgedeki flora ve faunanın bozulma tehdidi altında kalması,*
- *Şirketin iyi niyetine ve devletin yapacağı denetime bağlı olarak risk faktörünün azalmayacağı;*

şeklinde ifade edilmiştir.

3. USUL VE ESASLAR

Çalışma, TÜBİTAK-YDABÇAG koordinasyonunda, konularında uzman elemanların görüşleri alınarak, TÜBİTAK kanalı ile Başbakanlığa iletilecek olan bir rapor hazırlanmasını öngörmektedir. İşbu rapor bu amaçla düzenlenmiştir.

Rapor, YDABÇAG'ı temsilen Prof. Dr. Naci Görür'ün yürütücülüğünde üniversite temsilcisi olarak seçilen Prof. Dr. Derin Orhon (İTÜ), Çevre Bakanlığı temsilcisi Kimyager Haydar Hazer ve Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı temsilcisi, Yük. Müh. Necati Yıldız tarafından, seçilmiş olan uzmanların inceleme, görüş ve kanaatlerini yansıtan kişisel raporları esas alınarak yapılan değerlendirmeler sonucunda müştereken hazırlanmıştır.

Çalışmada **çevre** alanında Prof. Dr. Derin Orhon, **çevre kimyası** alanında Prof. Dr. Olcay Tünay ve Doç. Dr. Işık Kapdaşlı (İTÜ), çevre ekolojisi alanında Öğr. Gör. Dr. Süleyman Övez (İTÜ), **çevre hukuku** alanında Prof. Dr. H. Fehim Üçışık (Marmara Ü.), **cevher hazırlama** alanında Prof. Dr. Mehmet Canbazoğlu (Sivas Cumhuriyet Üniversitesi), **hidrojeoloji** alanında Prof. Dr. Hasan Yazıcıgil (ODTÜ), **mühendislik jeolojisi ve jeoteknik** alanında Prof. Dr. Mahir Vardar (İTÜ), **jeofizik - sismoloji** alanında Prof. Dr. Haluk Eyidoğan (İTÜ.) ve **neotektonik** alanında Prof. Dr. Aykut Barka'nın (İTÜ) uzmanlıklarından yararlanılmış olup, bu uzmanların hazırlamış oldukları kişisel raporlar ekte sunulmaktadır (EK 1 -9).

Çalışma TÜBİTAK tarafından konu ile ilgili temin edilen çok kapsamlı bilgi ve belgelerden yararlanılarak başlatılmıştır. Çalışma süresince geniş bir dokümantasyon temin edilmiş olup değerlendirmeler bu dokümanlarda mevcut olan bilimsel verilerden yararlanmak sureti ile yapılmıştır. Çalışmada kullanılan teknik ve bilimsel dokümanların listesi rapora eklenmiştir (Ek 10).

Çalışma sırasında, 04 Ağustos 1999 tarihinde uzmanlar grubu TÜBİTAK temsilcisi Prof. Dr. Naci Görür'ün başkanlığında inceleme konusu Ovacık Altın Madeni tesislerinde ve civarında incelemeler yaparak tesislerin Çevre Bakanlığı'na verilen taahhütler çerçevesinde inşa edildiğini ve ilave olarak metal duraylama, hipoklorid ünitesi. yeni bir gözlem kuyusunun tamamlandığını ve atık havuz stabilite atırma projesinin yapıldığını tespit etmiştir.

Çalışmanın yürütücüsü Prof. Dr. Naci Görür ve komisyonun üniversite temsilcisi Prof. Dr. Derin Orhon, konu ile ilgili olarak ABD'de 20-24 Ağustos 1999 tarihleri arasında çalışma konusu doğrultusunda temas ve incelemelerde bulunmuşlardır. Bu kapsamda, Dr. Robert Walline, Dr. Terry Mudder, Dr. Karen Hagelstein, Dr. Dirk van Zyl ve Mr. Tom Williams ile bir çalışma grubu toplantısı yapılmış ve konunun değişik yönleri bu grup ile birlikte ayrıntılı olarak tartışılmış ve değerlendirilmiştir. Bu toplantıda yer alanlar altın cevheri işlenmesi konusunda dünyanın en saygın uzmanları arasındadır. Toplantıya ait rapor ilişiktedir (Ek 11).

Bu program kapsamında dünyanın en eski altın üretim tesislerinden biri olan South Dakota eyaletindeki Homestake Mining Company'nin Lead Altın Madeni ziyaret edilmiş ve karşılaştırmalı inceleme ve değerlendirme imkanı sağlanmıştır.

Programın son aşamasında, altın madenciliğinin ve inceleme konusu Ovacık Altın Madeni'nin teknik ve idari yönleri ABD'de konunun kurumsal ayağını oluşturan United States Environmental Protection Agency (EPA) uzmanlarından Carol Cox Russell ve State of Colorado, Division of Minerals and Geology uzmanlarından Dr. Harry H. Posey ile tartışılmıştır.

Yapılan ayrıntılı inceleme ve değerlendirmeler sonucunda komisyonun bilimsel verilere dayanarak geliştirdiği görüş ve kanaat çalışma sonuçları olarak aşağıda özetlenmiştir.

4. DEĞERLENDİRME

4.1. Çalışmanın Hukuki Yönü

Çalışmaya temel teşkil eden Mayıs 1997 tarih ve 19972312 sayılı Danıştay kararı, 1982 Anayasası ve yürürlükteki Çevre Mevzuatı çerçevesinde bir iktisadi faaliyet olan altın madeni üretiminde siyanür kullanılması dolayısıyla çevre korunması ve özellikle insan hayatı yönünden sakıncalar içerdiği kanaatine dayalı olarak verilmiş ve karara mesnet olarak, yukarıda rapor kapsamı bölümünde verilmiş olan risk unsurları sıralanmıştır.

İnceleme konusu altın üretim yönteminin dünyada 100 yılı aşkın süredir, teknolojilerde ileri ve çevre konusunda duyarlı ülkelerde de uygulanmakta olduğu göz önüne alındığında bu yargı kararı anılan yöntemi mutlak olarak yasaklayan bir karar olarak değil, fakat uygulamayı özelde sorgulayan bir karar olarak değerlendirilmelidir. Bu durumda, tesisin idari yargı sürecinin başlatıldığı tarihten bu yana yapılan çalışmalar ve alınan önlemler ile bu riskleri bertaraf edecek şekilde değiştirilip iyileştirildiği, bu nedenlerle madenin çalıştırılabilmesi için değerlendirilebilir nitelikte olduğu görülmektedir (Ek 1).

4.2. Tesiste Siyanür Kullanımı

Tesis ile ilgili olarak öne sürülen sakıncaların başında tesiste siyanür kullanımı gelmektedir. Siyanür toksik bir madde olmasına karşın altın madenciliği dışında da dünyada ve ülkemizde birçok değişik alanlarda çok daha büyük miktarlarda kullanılmaktadır.

Altın madenciliğinde kullanılan yöntem sadece üreticinin seçimine bağlı olarak değil, cevherin özelliklerine bağlı olarak belirlenmektedir. Ovacık Altın Madeni ile aynı özelliği

gösteren madenlerde siyanürlü yöntemlerin kullanılması söz konusudur. Dünyada halen işler vaziyette olan altın madenlerinin büyük çoğunluğunda (% 80'inden fazlasında) cevher özelliği dolayısıyla siyanür yöntemleri kullanılmaktadır Dolayısıyla siyanür kullanıldığı için altın madenciliğinin yasaklanması söz konusu olamaz; ancak, bu çalışmada da vurgulanacağı gibi kullanılan siyanürden oluşabilecek çevresel etkilerin ve riskin kabul edilebilir ölçülerin altında olup olmadığı tartışma konusu olmalıdır (Ek 2).

4.3. Kullanılan Teknolojinin Geçerliliği

Altın madenciliğinde diğer madencilik alanlarında da olduğu gibi siyanürü değişik yöntemler ile kullanmak mümkündür. Ovacık Altın Madeni İşletmesi tank liçi yöntemi ile tasarlanmış ve bu şekilde inşa edilmiştir. Tank liçi yöntemi siyanürden yararlanan en gelişmiş yöntem olarak değerlendirilmekte olup, örneğin benzer şekilde siyanür kullanan yığın liçi (heap leach) yöntemine oranla önemli çevresel üstünlükler taşımaktadır. Bu durumda Ovacık Altın Madeni İşletmesi'nin üretim prosesi halen dünyada kullanılan en gelişmiş (state of the art) teknolojiyi yansıtmaktadır. (Ek3).

4.4. Siyanürün Ovacık Altın Madeni İşletmesi'nde Çevreye Ve İnsan Sağlığına Muhtemel Etkileri

Dünyada ve özellikle ABD, Kanada gibi gelişmiş ülkelerdeki altın madenciliği uygulamalarında siyanür kullanımı artık önemli bir çevresel risk unsuru olarak görülmemektedir. Yapılan gözlem ve değerlendirmeler bu tesisler ve civarında son yıllarda siyanür kullanımından kaynaklanan hiç bir vaka ya da çevre sorunu kaydedilmediğini göstermektedir.

Siyanürün muhtemel etkilerini tesis bünyesinde ya da atık havuzunda bu konuda alınmış önlemler çerçevesinde değerlendirmek gerekir. Dünyada halen işletmede olan birçok tesiste siyanürlü atıklar, tesis içinde herhangi bir arıtmaya tabi tutulmadan atık havuzunda toplanmaktadır. Oysa, Ovacık Altın Madeni İşletmesi'nde siyanürlü atıklar **INCO SO₂/hava** prosesine dayalı bir arıtmadan geçerek atık havuzuna verilmektedir. Mevcut verilere göre arıtma öncesi atıkların 150 ppm'in biraz altında siyanür (CN⁻) içermesi söz konusudur. Mevcut arıtma sistemi ile atıklardaki siyanür düzeyi, yüksek pH koşullarında siyanata (CNO⁻) dönüşmekte ve 1 ppm'in altına düşmektedir. Tesiste atık havuzundaki siyanür ile ilgili olarak taahhüt edilen maksimum değer 1 ppm'dir.

Tesis bünyesinde daha önceden yapılmış olan çalışmalarda arıtma sonrası siyanür konsantrasyonu 0,5 ppm düzeyinin altına indirilebildiği gözlenmiştir.

INCO SO₂/hava arıtma sistemi aynı tür performansı sağlayarak yaygın bir biçimde benzer tesislerde kullanılan bir prosestir. Bu tesislerdeki veriler yukarıda sözü edilen arıtma verimini doğrular niteliktedir.

Bu değerlendirmenin en önemli yanı siyanür (CN⁻) ile siyanatın (CNO⁻) tamamen ayrı özellikler gösteren iki ayrı bileşen olduğu gerçeğidir. Siyanürün toksik bir madde olmasına karşın, siyanat toksik etkileri ihmal edilebilen ve bu nedenle dünyadaki su kalite standartları bünyesinde kontrol dışı bırakılmış bir bileşendir. Nitekim ABD ve Türkiye'deki geçerli yüzeysel su kalite standartlarında siyanat kısıtlamasına ilişkin hiçbir hüküm yer almamaktadır.

O halde, Ovacık Altın Madeni İşletmesi çıkışında, atıkları yüksek pH koşullarında 0,5 ppm dolayında (1 ppm'in altında) siyanür içeren atıklar olarak değerlendirmek söz konusudur. Bu düzeydeki siyanür içeriği aşağıdaki bölümlerde de ayrıntılı olarak belirtilebileceği gibi, insan

sağlığı ve çevre koruma açısından kabul edilebilir sınırların çok altında ve önemsenmeyecek düzeyde çevre riski taşımaktadır (Ek 2,3 ve 4).

4.5. Atık Havuzu

Ovacık Altın Madeni İşletmesinden kaynaklanan atıklar, maden alanı içinde, üretim tesisi civarında uygun hacimde planlanmış bir atık havuzunda toplanacaktır. Madencilik faaliyetlerinin, cevherin çıkarıldığı bölgede yapılması teknik ve ekonomik gereklilik olduğundan, tesisin yer seçimi amaca uygun ve doğru bir seçimdir. Aynı koşullar atık havuzu için de geçerli olup genelde tüm maden işletmelerinde olduğu gibi Ovacık Altın Madeni atık havuzu da ocak yakınında uygun bir konumda inşa edilmiştir.

Atık havuzu, oturduğu zeminde uygun koşulların bulunmasına rağmen tam geçirimsizliği sağlamak üzere tasarlanmış ve inşa edilmiştir. Bu amaçla atık havuzunun iç yüzeyi alttan üste doğru 50 cm kalınlığında kil, 1,5 mm kalınlığında yüksek yoğunluklu polietilen (HDPE) jeomembran, tekrar 20 cm kil ve 20 cm kalınlığında bir çakıl filtre yatağı ile kaplanmıştır. Dünyadaki benzer uygulamalarda birçok yerde, örneğin Kanada'da, atık havuzları iç yüzeyde geçirimsizliği temin eden ek bir yüzey olmaksızın kullanılmakta ve uygun çevre koşullarını sağlamaktadır. ABD'deki yönetmelikler çoğunlukla geçirimsizliği koşul olarak talep etmektedir; bunun için genelde bir kil tabakası üzerine bir jeomembran tabakası uygulanması yeterli olmaktadır. Ovacık Altın Madeni İşletmesi'nde kullanıldığı gibi üçlü kil-jeomembran-kil düzenlemesi benzeri hemen hemen hiç görülmeyen bir uygulamadır ve bu şekliyle diğer ülkelerdeki mevcut uygulamalara kıyasla çok daha üst düzeyde bir geçirimsizlik sağlamaktadır (Ek 2, 3 ve 5).

4.6. Ağır Metal Kirliliği

Ovacık Tesislerinde işlenen cevher, benzeri her maden yatağında olduğu gibi altın içeriği yanında değişik ağır metalleri ve metal sülfürleri içermektedir. Bu çerçevede Ovacık cevherinin 3 önemli özelliğini belirtmek gerekir. (1) Cevherdeki toplam ağır metal içeriği benzer maden yataklarına oranla son derece düşüktür. Bu içerik herhangi bir metal kaplama tesisi atıksuyu ile karşılaştırıldığında bile önemsiz sayılabilir. (2) Mevcut bilgiler cevherin çok yüksek bir tamponlama (alkali) özelliği olduğunu göstermektedir. Bu özellikteki bir ortamda metal bileşenlerinin çözünebilirliği ve sızması ihtimali ihmal edilebilecek ölçüde düşük gözükmemektedir. (3) Cevherin sülfür içeriği benzer maden yataklarına oranla yok denebilecek ölçüde düşüktür (<% 0.1). Böylelikle proses içinde sülfatlı bileşenlerin önemli düzeylerde oluşma olasılığı bulunmamaktadır.

Cevherin tesiste işlenmesi ile birlikte, atıkların arıtılması aşamasında, özellikle metal stabilitesini etkileyebilecek iki işlem gerçekleştirilmektedir: (1) Kireç ilavesi ile pH'nın 9,5 - 10 mertebesi üzerine çekilerek metal hidroksitlerin katı fazdaki stabilitesi arttırılmaktadır. (2) Proses bünyesinde çok kararlı olan çift metal hidroksit/tuz komplekslerinin oluşması sağlanmaktadır. Bu şekilde cevher işlenip atık haline geldiğinde, tesis içinde alınan koruyucu önlemler ile metal içeriği daha kararlı ve çözünebilir/sızma olasılığı daha düşük bir nitelik kazanmaktadır. Bu özellik atık havuzunda depolanan atıkların genel karakterini yansıtmaktadır. Ön işletme aşamasında deneme üretimi sırasında yapılmış olan ölçümler, yukarıda ifade edilen genel esasları doğrular mahiyette olup sıvı fazda saptanmış olan ağır metal konsantrasyonlarının çok düşük seviyede kaldığı belirlenmiştir. (Ek 2,3 ve 4).

4.7. Madenden Asitli Su Kaynaklanma Olasılığı

Maden işletmeciliğinin en önemli sorunlarından biri asitli suların (acid mine drainage) akararak çevreye karışmasıdır. Yüksek sülfür içerikli cevherlerin çıkartılması aşamasında oluşan artık kayalar çevrede depolandığında yeterli tampon kapasitesine sahip olmamaları halinde, yağış sularının etkisiyle önemli ölçüde demir sülfat oluşumu ve asit üretimi söz konusu olmaktadır. Bu tür sular çevrede önemli olumsuz etkiler yaratabilmektedir.

Ovacık Altın Madeni İşletmesi'nde kısıtlı miktarda artık kaya çıkacağı ve bunun da havuz haznesinin memba ve mansap seddelerinde dolgu malzemesi olarak kullanılacağı ifade edilmektedir. Artık kayalardan, bir yandan sülfür içeriklerinin asitli su oluşumu için kabul edilmekte olan > %0.5 sülfür limitinin çok altında olması, öte yandan çok yüksek tampon kapasitesi içermiş olmaları göz önüne alındığında, yağış etkisiyle asitli su oluşumu olasılığı bulunmadığı ya da bu olasılığın ihmal edilebilir düzeyde kalacağı öngörülmektedir (Ek 4 ve 6).

4.8. Atıkların Yasal Tanımı

Atıkların yaratabileceği etkiler ve bunlarla ilgili olarak alınması gereken önlemler büyük ölçüde yasal tanımlara bağlı olarak belirlenmektedir. ABD'de insan sağlığı ve çevrenin korunması amacıyla tehlikeli atıklardan kaynaklanan problemlerin çözümü için Kaynak Koruma ve Geri Kazanma Yasası (Resource Conservation And Recovery Act-RCRA) oluşturulmuştur. Madencilikten kaynaklanan atıklar 1980 yılından bu yana Bevill Regulations olarak bilinen düzenleme ile bu yasa kapsamının dışına alınmıştır (Ek 2).

Türkiye'de metalik cevherlerin ekstraksiyonu, 1995 tarih ve 22387 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan "Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği"nde tehlikeli atık üretilmesine neden olan aktiviteler arasında yer almaktadır*.

Ancak, bu kategoriye altın madenciliği dahil edilmemiş, altın cevherinin ekstraksiyonundan kaynaklanan atıkların özellikleri ve bertaraf yolları tanımlanmamıştır.

ABD'de tehlikeli nitelik taşınmayan atıkların çevreye verilme koşullarını belirleyen Ulusal Kirlenici Deşarj Eliminasyon Sistemi (National Pollutant Discharge Elimination System) yürürlükte olup bu sistem yardımıyla değişik faaliyetlerden kaynaklanan atıkların çevreye verilme koşulları ve faaliyet sahiplerinin bu koşullara uyma yükümlülükleri belirlenmiştir. Altın madenciliği bu sistem bünyesinde Cevher Madenciliği ve İşlenmesi Noktasal Kaynak Kategorisi (Ore Mining and Dressing Point Source Category - 40 CFR Part 440) altında J alt kategorisinde yer almaktadır. Bu alt kategorideki düzenleme ile altın madenciliğinden kaynaklanan atık suların ağır metaller, toplam askı maddesi ve pH koşullarını sağlamak suretiyle çevreye verilmelerine izin verilmektedir (Ek 2).

Ovacık Maden İşletmesinde aynı parametreler bazında deneme işletmesi sırasında fiilen saptandığı ifade edilen ve bilimsel verilerle de doğrulanan değerler 40 CFR Part 440, 440.102 ve 440.103 ait kategorilerinde belirlenen limit değerlerin belli emniyetle altında kalmaktadır. Aynı düzenlemede siyanür liçinden gelen atıksular için genellikle **sıfır deşarj** öngörülmektedir. Ovacık Madeni atıkları için de bu sisteme uygun biçimde sıfır deşarj düzeni uygulanmaktadır.

Bir atığın tehlikeli atık niteliği taşıması arıtma, stabilizasyon ve depolama aşamalarında göz önüne alınması gereken özel koşulları belirler. Altın madenciliğinden kaynaklanan atıklar, örneğin ABD'de tehlikeli atık olarak mütalâa edilmemektedir. Bununla birlikte Ovacık Maden

* Metalürji-Makina ve Elektrik Mühendisliği (A200) Metalik cevherlerin ekstraksiyonu

İşletmesi'nde atıklar için alınmış olan arıtma, stabilizasyon ve depolama usulleri benzer bir tehlikeli atık için alınması söz konusu olabilecek önlemlerin tümünden daha fazlasını içermektedir (Ek 2).

4.9. Sürekli ve Düzenli İşletme Sırasında Oluşabilecek Çevresel Risklerin Değerlendirilmesi

Tesisin düzenli ve sürekli işletilmesi sırasında çevresel risk oluşturabilecek faaliyet ve unsurlar aşağıda değerlendirilmiştir.

4.9.1. Maden Ocağından Toz Emisyonu/ Erozyon Etkisi

Altın madenciliği, ocak işletmesi bakımından Türkiye'de çok uygulaması olan bir taş ocağından farkıdır. Tesisin işletilmesi sırasında kayaların patlatılması, parçalanması, kazılması ve taşınması ile ortaya çıkacak olan emisyon ve partikül oluşumu kullanılan teknolojik usuller ve sulama ile minimize edilmektedir. Doğal bir taş ocağı olarak işletilecek olan açık ocak işletmesi madenin 8 yıllık aktif üretim ömrünün ilk üç yılında faaliyet gösterecek olması nedeniyle üretimin az bir kısmını teşkil edecektir.

Üretimin büyük bölümü yeraltı ocaklarında devam edeceği için erozyon ve hava kirlenmesi problemi iki yıllık açık ocak işletmesi sonunda söz konusu olmayacaktır (Ek 2, 3 ve 7).

4.9.2. Gürültü ve Titreşim

Maden işletimi sırasında doğabilecek temel sorun patlatmalar sırasında oluşabilecek gürültü düzeyleridir. Maden üretiminin, düzenli ve civarda oturan nüfusun bilgilendirilerek yapılması halinde, ocak işletmeciliğinin kaçınılmaz bir parçası olan, bu sorun minimize edilecektir. Deneme üretimi sırasında oluşan patlatma gürültüsünün kabul edilebilir standartların altında kaldığı anlaşılmıştır (Ek 2, 3 ve 7).

4.9.3. Prosesten Kaynaklanan Toz Emisyonları

Tesis içinde üretime uygun boyutlara küçültülen kaya ve parçaların kırma, eleme ve işleme işlemlerinden kaynaklanacak partikül ve emisyonlar daha önemlidir. Burada uygulanan kapalı devre sistemler ve ıslatma işlemleri dolayısıyla tesis içinde böyle bir problemin oluşması mümkün görülmemektedir (Ek 2,3 ve 7).

4.9.4. Prosesteeki Siyanür Liç Ünitesinin Geçirimli Zemin Üzerindeki Etkisi

Bu hususa sadece Danıştay kararında zikredildiği için değinilmiş olup, aslında düzenli ve sürekli işletme koşullarında kapalı bir hacim içinde ve gerekli çevresel önlemler alınmak suretiyle yürütülen bu işlemin zemine ve dolayısı ile çevreye bir teması olamaz. Herhangi bir arızada bu sistem otomatik olarak durdurulacağından, tesis dışına bir etkinin intikal etmesi söz konusu olmayacaktır (Ek 2 ve 6).

4.9.5. Atık Havuzundan Oluşabilecek Toz Emisyonları

Depolanmak üzere havuza gönderilen yaklaşık % 40 su içerikli maddeler, boşalma sırasında sürüklenme yoluyla tozlanma ve emisyon yaratmazlar. Dökülme sırasında zamanla su birikintilerinin etrafında oluşabilecek irice daneli plajların gerektiğinde ıslatılarak tozlanmaları önlenir. Bu yönden incelendiğinde, atık havuzundan atıkların boşatılması ve yüzeyin kuruması gibi nedenlerle yüzeyden fiziksel olarak toz ve emisyon oluşması mümkün değildir (Ek 2, 3 ve 7).

4.9.6. Atık Havuzunun İnsan Yaşamına ve Faunaya Etkisi

Arıtılmış olarak atık havuzuna gönderilen su, insan ve faunaya doğrudan zarar verebilecek nitelikte değildir. Bu nedenle işletme sırasında atık havuzunun insan yaşamına ve faunaya

etkisi, ancak insan ya da faunanın havuza girmesi ile mümkün olabilir. Ayrıca atık havuzundan bir deşarj yapılmadığı için havuz alanı dışında da olumsuz etkiler oluşamaz. Havuza giriş, etrafının bir çitle çevrilmesi ve insanlar için gerekli ikaz ve işaret levhalarının bulundurulması ile basitçe önlenir. Halihazırda böyle bir çit havuzun etrafını çevirmekte olup, insanların ve kara hayvanlarının havuz bölgesine girmesi önlenmiştir. Ayrıca, insanların maden sahasına izinsiz olarak girmelerini önleyecek benzeri tedbirler rutin olarak alınmaktadır (Ek 7).

Olası asit yağmurlarına (pH'ın düşmesine) bağlı olarak atık havuzundan kaynaklanabilecek HCN emisyonları teorik olarak insan sağlığını etkileyebilir. Ancak atık havuzu öncesi proses ve arıtma aşamasında atıkların pH'sı yükseltilmekte ve siyanür konsantrasyonu 1 ppm'in altına düşürülmektedir. Yüksek pH sayesinde bu önlemler ile hem tesis içinde kapalı hacimlerdeki sağlık koşulları açısından 10 ppm'lik HCN limiti sağlanmakta hem de atık havuzunda oluşabilecek HCN emisyonları ihmal edilebilir boyutlara düşürülmektedir. Ayrıca, atık havuzu etrafında pH'ı kontrol altında tutabilecek önlemler alınmış bulunmaktadır. Dünyadaki benzeri hiçbir tesiste atık havuzu üzerindeki HCN emisyonunu kısıtlayan ya da dikkate olan bir düzenleme bulunmamaktadır (Ek 2 ve 7)

4.10. Bir Afet ve Arıza Anında Oluşabilecek Çevresel Risklerin Değerlendirilmesi

4.10.1 Tesisin 1. Derece Deprem Kuşağı İçinde Yer Almasının Alınan Tedbirler Doğrultusunda İnsan Sağlığı ve Çevre Üzerindeki Etkileri

Ovacık Altın Madeni çevresinde yapılmış olan jeolojik ve jeofizik araştırmalar Bergama Grabeni'nin iki ayrı fay sistemi tarafından kontrol edildiğini ortaya koymuştur. Bu faylar birbirine paralel tipik bir normal fay sistemi özelliği göstermektedir. Bunların çoğunun en az Holosen'den beri aktif olmadığı ve dolayısıyla madendeki atık barajını tehlikeye sokacak önemli bir deprem oluşturma potansiyellerinin bulunmadığı anlaşılmıştır (Ek 8).

Atık havuzunun deprem esnasında insan sağlığına olası etkisi ancak ağır hasar görek niteliğini kaybetmesi ya da yıkılması ile mümkün olabilir. Atık havuzu Türkiye'de benzer tüm yapı ve barajlarda beklenen emniyet düzeyinin çok üzerinde , deprem sırasında 0,6 g yer ivmesine dayanabilecek sağlamlıkta inşa edilmiştir (EK 5 ve 8).

Havuzun etkilenmesi ancak bu düzeyin üstündeki katastrofik bir depremin etkisi ile olabilir. Bu durumda tesis civarındaki ve bölgedeki tüm binaların, insan ve canlı hayatının ciddi bir tehdit altında olacağı ve tüm yapıların önemli derecede hasar göreceği ya da yıkılmış olabileceği göz önüne alınırsa (bölgedeki en dayanıklı yapılar 1998 Türkiye İnşaat Yapımı Deprem Yönetmeliği'ne göre 0,4 g yer ivmesine dayanacak şekilde yapılmaktadır) atık havuzundaki hasarın dolaylı etkisi olası depremin canlılar üzerindeki doğrudan etkisi yanında ihmal edilecek düzeyde kalacaktır. Kaldı ki havuz 8 yıllık işletme süresi sonunda uygun bir plan dahilinde kapatılacak ve özel önlemlerle muhafaza edilmiş bir toprak parçasından farksız niteliğe dönüşecektir (Ek 2, 8 ve 9).

4. 10.2. Atık Havuzunun Yeraltı Suyuna ve Çevreye Etkisi

Atık havuzunun zemininin geçirimli özelliği göz önüne alınarak havuzun iç yüzeyi, alttan üste doğru, 50 cm kalınlığında kil, 1.5 mm kalınlığında yüksek yoğunluklu polietilen (HDPE) jeomembran, tekrar 20 cm kil ve 20 cm kalınlığında çakıl döşeli bir filtre yatağıyla kaplanmıştır. Bu şekilde projelendirilen taban sızdırmazlık önlemleri DSİ tarafından onaylanmış ve DSİ'nin kontrolü altında inşa edilmiştir.

Tabanda sızdırmazlığın sağlanması için kullanılan kil astarın hidrolik iletkenliği (geçirgenliği) 7×10^{-8} cm/s 1.5 mm kalınlığındaki plastik astarın hidrolik iletkenliği ise en fazla 1×10^{-10}

cm/s dir. Bu durumda, kompozit sistemin eşdeğer hidrolik iletkenlik katsayısı 2.8×10^{-8} cm/s olup, genelde "geçirimsiz" sınır olarak kabul edilen 1×10^{-7} cm/s değerinden yaklaşık 3.5 kat daha küçüktür (Ek 6).

Atık havuzunda Sağlık Bakanlığı (1997) içme suyu limitleri açısından kritik olarak değerlendirilebilecek siyanür, arsenik ve antimonun yeraltı suyu kalitesine olası etkilerini belirlemek amacıyla bu proje kapsamında yapılan model çalışmaları, en olumsuz koşulların birlikte olduğu varsayımlarla bile atık havuzundan 1500 m uzaklıkta içme suyu kuyularının bulunduğu yerde bu maddelerin konsantrasyonlarının 1000 yıl sonra dahi Sağlık Bakanlığı içme suyu limitlerinin altında kalacağını göstermektedir.

Dolayısıyla, atık havuzu tabanında normal koşullarda oluşabilecek herhangi bir sızıntı sonucunda bile, yöre halkı tarafından kullanılabilir yeraltı suyu kalitesinin içme ve kullanma açısından etkilenme riski bulunmamaktadır.

Bütün bunlara rağmen, bir sızdırma anında meydana gelebilecek olayların yaratabileceği çevresel riskler aşağıda irdelenmiştir (Ek 2, 3, 4 ve 6).

INCO arıtma ve Ferrik Sulfat Sistemleri ile siyanür siyanata ve metal iyonları da metal tuzlarına çevrilerek stabil hale getirilmektedir. Siyanatların siyanüre geri dönüşümü mümkün olmadığı için bir hidroliz olamayacaktır. Atık havuzuna siyanürün <1 mg/l olarak boşaltılması ve doğal bozunma süreci ile kısa sürede tamamen ayrışması ile serbest siyanürün toksik etkisi ortadan kalkmaktadır.

Siyanürün yeraltı suyuna sızma ile karışması durumunda (kil ve jeomembran katmanlarını geçmesi durumunda) yeraltı suyunda oluşacak seyrelme ve akifer malzemesi tarafından tutulması ile siyanür konsantrasyonu etkisiz değerlerin altında kalacaktır. Ayrıca, atık havuzu mansabında yer alan 6 adet kuyuda yeraltı suyu kalitesinin sürekli izleniyor olması ve bu kuyulara yerleştirilen pompa düzenekleri ile herhangi bir sızıntı durumunda kuyulara ulaşan kirli suyun pompalanarak tutulabilmesi ek bir emniyet sağlamaktadır (Ek 6).

Bölgedeki toprağın yapısında bulunan ağır metallerin yeraltı suyuna sızma yolu ile geçmesi sonucunda limit değerlerin üzerine çıkması söz konusu ise bu doğal çevrenin bir sonucudur. Yapılan inceleme ve alınan örneklerde yapılan ölçümlerde ağır metallerin yeraltı suyunda içme suyu standartlarında olması gereken limitlerin altındadır. Atık havuzuna boşaltılan atıkta toprağın doğal yapısında (cevherin) bulunan ağır metallerden başka bir metal ilavesi olmamaktadır.

Atık havuzundan sızma sonucu ağır metallerin yeraltı suyuna geçmesi ile doğabilecek risk, pH'ın yüksek (alkali) olması ve kayaların alkali karakter göstermesi göz önüne alındığında, sızma anında sıvı ortamla taşınabilecek konsantrasyonlar bakımından önemsiz görülmektedir. Başka bir bakış açısıyla, cevher aynı ağır metal içeriğiyle bölgede doğal yapının bir parçası olarak bulunmaktadır. Bu durumun doğal bir yeraltı suyu kirliliği yaratmamış olması ayrı bir güvencedir.

Cevher işlendiğinde çözünebilir metal içeriği, yüksek pH ortamında stabil metal hidroksitler oluşturmaktadır. Dolayısıyla, **atık havuzunun sızmaya ilişkin emniyeti doğal yapıya oranla çok daha fazladır** (Ek 5).

Atık havuzundan yeraltı suyuna sızma ancak atık havuzunda pH'ın çeşitli nedenlerle düşmesi durumunda (fazla yağış ile seyrelme gibi) metallerin çözünmesiyle önem kazanabilir. Bu durum atık havuzunun etrafına kurulan kostik hattı ve içine yerleştirilen pH probu ile kontrol edilmektedir.

Atık havuzu içinde $pH > 9,5$ olacak şekilde kontrol ünitesince kontrol edilmesiyle çözünme önleneceğinden böyle bir durumun yaratacağı çevresel riskten endişe edilmemesi gerekir (Ek 2 ve 4).

4.10.3. Atık Havuzunun Floraya Etkisi

Bölgenin bir tarım üretim sahası olması dolayısıyla ekonomik değeri olan meyve ve sebzelerin üretilmesi sırasında havuz suyunun sızıntı ile tarım alanlarına ulaşması durumunda dahi sulama ile ilgili bir kısıtlama olmaması dolayısıyla bir problem teşkil etmemektedir.

Yukarıda bahsedilen riskler, incelendiğinde **bölge flora ve faunası bu risklerden önemli olarak etkilenmeyecektir** (Ek 7).

5. SONUÇLAR

Yukarıda özetlenen inceleme ve değerlendirmelerin ışığında,

- İnceleme konusu tesiste, gelişmiş ülkelerde halen çalışmakta olan benzeri altın madeni işletmelerinde olduğu gibi, siyanür kullanımının bir çevre sorunu yaratmadığı, siyanürün toprağa, suya ve havaya karışması olasılığının ihmal edilir düzeyde olduğu ve bu olasılıkta her türlü canlıyı etkileme riskinin kabul edilebilir düzeyin çok altında olduğu,
- Atık havuzunun tamamen geçirimsiz ve sıfır deşarj prensibine göre tasarlanıp gerçekleştirilmiş olmasının, dünyada kabul edilen en uygun teknoloji (Best Achievable Technology) düzeyinin üstünde emniyet sağladığı, herhangi bir afet ve arıza anında bu atık barajından oluşabilecek sızıntıların, prosesin teknik özelliklerine ve atık barajındaki kimyasal dengeye göre su kaynakları, kullanım alanları, flora ve fauna üzerinde yaratabilecekleri riskin (olumsuz etkinin) kabul edilebilir sınırların çok altında kaldığı,
- Tesisin güvenilirliğinin, işleticinin iyi niyetinden ya da uygulanacak olan denetim sisteminden bağımsız olarak cevherin, kullanılan prosesin ve alınmış olan önlemlerin temel bir sonucu olduğu,

hususundaki bilimsel veriler doğrultusunda,

- (1) İlgili Danıştay kararında insan ve çevre sağlığını tehdit ettiği öne sürülen risklerin tümüyle giderildiği ya da kabul edilebilir limitlerin çok altına çekildiği,
- (2) Tesisin mevcut özellikleri ile, gerek üretim teknolojisi gerekse sağlanmış olan çevresel koşullar açısından dünyada altın madenciliği için öngörülüp uygulanmakla olan en uygun teknoloji düzeyini ya da daha iyisini yansıttığı,
- (3) Bu şekilde inceleme konusu tesisin, ve aynı koşullarda benzerlerinin, çevre uyumlu ve duyarlı birer iktisadi faaliyet olarak, işletmeye geçirilmelerinin, sürdürülebilir kalkınma kavramı çerçevesinde ülkemiz menfaatleri açısından uygun ve yararlı olacağı

ortak görüş ve kanaati gereği için saygıyla arz olunur.