

Türkiye Madenciler Derneği

Avrupa Altın Madeni İşletmeleri Raporu

Eylül 2002
nma/aug02-11/mc

Cantab Consulting (Kent) Ltd
51 Albert Road
Ashford
Kent
TN24 8NU
İngiltere
Telefon/Faks: 44 1233 646186
Email: mcambridge@cantabkent.co.uk

İÇİNDEKİLER

1. Giriş

2. Veri Kaynakları

3. Mevcut İşletmelere Kısa Bir Bakış

3.1 Cevher Hazırlama

3.2 Atık Yönetimi

3.3 Proses Suyunun Yönetimi

4. Ovacık Altın Madeni

5. Özet

6. Kaynaklar

Ek 1 Doğrulama Mektubu

Çizelgeler Listesi

Çizelge 1. Altın ve Demirdışı Metaller Üretimi Sırasında Yapılan Atık Üretimi (10 Yıllık) Tahmini

Çizelge 2. Halen Faal veya Geçmişte Çalışmış Altın Madenleri

Çizelge 3. Altın Cevheri Mineralojisinin Ayrıntılı Özeti

Çizelge 4: Altın Zenginleştirme Sistemleri Ayrıntılarının Özeti

Çizelge 5. Atık Yönetim Ayrıntıları

Çizelge 6 : Atık Yönetim Tesisine Giren Suyun Kalitesi

Çizelge 7. Atık Yönetim Tesisi Çıkışındaki Su Kalitesi

Çizelge 8 : Atık Yönetim Tesisi Mansabındaki Su Kalitesi

1. GİRİŞ

Normandy Madencilik A.Ş., Türkiye'nin kuzeyinde Bergama İlçesi yakınlarında sahibi olduğu bir altın madenini işletmektedir. Maden bir kaç yıldır tam manasıyla işletmeye hazır hale getirilmişse de, bölgedeki diğer altın maden işletmeleri gibi, izin alma konusunda sorunlar yaşamıştır. Bu sorunlar Ovacık Madeni'nin tam olarak işletmeye geçmesini ve diğer benzer altın maden projelerinin gelişmesini geciktirmiştir. Altın madenciliğinde birincil tereddütler, proste kullanılan siyanürün ve atık ürünlerin toksikliğinden kaynaklanan proses sonrası etkilerdir. Ovacık altın madeninin ve benzer diğer madenlerin izin sürecini kolaylaştırmak için resmi makamların, sivil toplum örgütlerinin ve diğer paydaşların, halen kullanılmakta olan teknolojiler veya ileride kullanılması önerilen teknolojilerin, iyi uygulamalar olduğu konusunda ikna edilmeleri gereği açıktır.

Normandy Madencilik A.Ş., tüm paydaşların endişelerine hitap edebilme amacıyla, Ovacık işletmesindeki mevcut ve gelecekteki işletme parametreleri ile ilgili veri setinin tamamını ilgili mercilere iletmış bulunmaktadır. Şirket ayrıca, Türkiye'de sürdürdüğü işletme faaliyetini dünya madencilik sektöründe muhtemelen en katı kuralları uygulayan Avrupa Birliği'ndeki benzer madenlerle karşılaştırma girişiminde bulunmuşlardır. Bu amaçla, Türkiye Madenciler Derneği tarafından, özetle, Avrupa Birliği sınırları içinde sürdürülmekte olan altın madenciliği faaliyetleri ile bunların her birinde benimsenmiş olan işleme ve atık bertarafı uygulamalarını gözden geçiren bir rapor hazırlanması talep edilmiştir.

Bu rapor, Avrupa Birliği sınırları içindeki altın madenciliği projelerinin mevcut durumunu gözden geçirmekte, işletme izni alınmış olan, işletme dönemine geçmiş bulunan veya kısa bir süre önce kapanmış bulunan madenlerle ilgili verileri içermektedir. Benimsenmiş bulunan cevher hazırlama teknolojilerinin ve atık bertarafı uygulamalarının detayları, varsa deşarj kriterleri ve izin verme gerekleri ile birlikte özetlenmiştir. Bütünlüğü sağlamak için Ovacık madeni ile ilgili verilere de yer verilmiştir.

2. VERİ KAYNAKLARI

Avrupa Birliği sınırları içindeki altın madenciliği faaliyetleri ile ilgili veriler kamuya açık belgelerde bulunmakta ve ilgili referans bilgisi sağlamaktadır (Kaynak 1 ve Kaynak 2). İlave olarak, Avrupa Birliği, geçtiğimiz beş yılda her üye ülkedeki madencilik işletmelerinden çıkan atık ürünlerin ekonomik ve çevresel sonuçlarını ele alan bazı incelemeler yaptırmıştır. Ana rapor 2001 yılında BRGM tarafından tamamlanmış (Kaynak 3) ve madencilik sektöründe Avrupa'da üretilen madencilik atıklarının özetini vermiştir. Bu rapor, Madencilik Atıkları Direktifi'nin ilk tasarısının hazırlanması sırasında yapılan iki aşamalı incelemenin bir parçası olmuştur. BRGM'nin raporu ve ardından Symonds Group tarafından üretilen doküman (Kaynak 4), AB'de madencilik sektörünün toplam kapasitesi ve atık üretme potansiyeli hakkında bir fikir oluşturmuş ve bu raporla bağlantılı olarak altın madencilik faaliyetleri ile ilgili bir özet de içermiştir. AB raporlarının hazırlanmasında kullanılan bilgi, bölgedeki kamu kuruluşlarına ve seçilmiş maden şirketlerine gönderilen anketlerden edinilmiştir. Veriler, madencilik sektörünün diğer alt sektörlerine oranla altın madenciliğinin Avrupa'daki göreceli önemini göstermesi bakımından faydalı arka plan bilgisi sağlamaktadır. Bununla beraber çalışma, kapsamından ve anket formlarının kaçınılmaz olarak cevaplanmaması veya formların yanlış doldurulmasından dolayı aksamıştır. Anılan rapordan alınan ve toplam metal üretim miktarları ile söz konusu metal üretiminden kaynaklanan atık ürünlerine ait veriler Çizelge 1'de verilmiştir.

Ülke	Metal Üretimi (Bin Ton)		Atık Üretimi (Bin Ton)	
	Altın	Demir Dışı Metaller	Altın	Demir Dışı Metaller
Finlandiya	0,015	3.076	13.965	89.733
Fransa	0	6.021	34.770	54.109
İsveç	0,064	3.520	60.895	519.448
İspanya	0,062	2.973	58.805	224.028
Diğer AB	0	29.121	0	724.042
Toplam	0,141	44.711	168.435	1.611.360

Not: Üretim birikimli varsayılmıştır.

Çizelge 1. Altın ve Demirdışı Metaller Üretimi Sırasında Yapılan Atık Üretimi (10 Yıllık) Tahmini (Kaynak 3)

Bu çizelge, BRGM/Symonds (2000/2001) çalışması sırasında AB'de altın madenciliğinin sadece üç ülkede yapıldığını göstermektedir. Ancak diğer veri kaynakları işletme döneminde, izin veya yatırım döneminde olan işletmelere bu çizelgede yer verilmediğini göstermektedir (Kaynak 1 ve Kaynak 2). Dolayısıyla, 2001 AB çalışmasındaki istatistiklerin eksik olduğu ve yukarıdaki çizelgede yer alan ülkelerden başka ülkelerde de halen altın üretimi yapıldığı anlaşılmaktadır. Ayrıca, anılan çalışma hazırlandığı sırada önemli sayıda yeni maden yatırımı gündemde idi.

Bununla beraber Çizelge'deki veriler, yıllık metal üretimine oranla altın madenciliğinin küçük ölçekli olduğunu doğru bir şekilde yansıtmaktadır. Altın ve demir dışı metaller için 10 yıllık metal ve atık üretimi verileri, altına oranla demirdışı metallerin metal-atık oranlarını göstermekle beraber, metal değerleri açısından bir karşılaştırma yapmamaktadır. Bu veriler halen AB Madencilik Atıkları Direktifi tasarısı açısından bir karşılaştırma yapmamaktadır. Bu veriler, halen hazırlıkları süren AB Madencilik Atıkları Direktifi tasarısı açısından önemlidir ve altın madenciliğine olan duyarlılığı ve onun çevresel önemini vurgulamaktadır.

AB'deki altın işletmeleri ile ilgili tablonun tamamını ortaya koymak amacıyla, BRGM çalışmasında yer verilen maden listesine halen işletilmekte olan madenlere ilave olarak, izin sürecinde, izin almış ancak üretime henüz başlamamış, yakın zamanda terkedilmiş ve tanımlanmış çevresel kriterleri/prosedürleri olan madenler de dahil edilmiştir. Dolayısıyla veri tabanına tüm bölgede işletme faaliyetlerini sürdüren madenlerle ilgili veriler ilave edilmiştir. Mümkün olduğunca geniş bir yelpazede proje verileri temin etmek için, fizibilite aşamasından kapanma aşamasına kadar her türlü altın madeni ile ilgili bilgi, veri tabanına dahil edilmek üzere aranmıştır. Bu bilgiler şirketlerin web sayfalarından, kişisel bilgilerden ve maden yatırımcısı ile doğrudan irtibat kurularak elde edilmiştir. Tüm veri tabanlarında olduğu gibi, gizlilik veya o anda ilgili verilerin bulunamaması sonucu bilgilerde eksiklikler bulunmaktadır.

Bu raporun hazırlanmasında kullanılan basılı bilgi kaynakları, ilgili ise kaynaklara dahil edilmiştir.

3. MEVCUT İŞLETMELERE KISA BİR BAKIŞ

Çizelge 2, AB sınırları içinde tanımlanan kriterlere uyan, işletme faaliyetini sürdüren veya yatırım/izin alma dönemindeki veya bazı durumlarda, kısa bir süre önce terkedilmiş

madenlerin listesini vermektedir. Araştırma için elde edilebilen kaynakların elverdiği ölçüde liste tamamdır. Listeye dahil edilmiş madenler büyük çoğunluğu AB Atık Çerçeve Direktifi'nde belirlenen kriterlere uygun olarak çalışmış veya çalışmakta olan madenlerdir. Bu işletmelerin sağladığı verilerin tamamı kullanılmıştır.

Ülke	Maden	Şirket	Rezerv (Milyon ton)	Durumu
Finlandiya	Orivesi	Outokumpu Mining Oy	0,3	Faal
	Pahtavaara	William Resources Inc	1,8*	Terkedilmiş
	Suurikuusiko	Riddarhyttan Resources AB	b/a	İzin sürecinde
Fransa	Salsigne Le Bourneix	Mines d'ores de Salsigne Cogema	5,1 b/a	Faal Kapandı
Yunanistan	Olympias	TVX Hellas A.E.	14,5	İzin sürecinde
	Sappes	Thrace. Minerals S.A.	2,6	İzin sürecinde
	Perama Hill	Newmont	11	İzin sürecinde
	Milos	Silver & Baryte Ores Mining S.A.	8,6?	Arama
İtalya (Sardinya)	Furtei	Gold Mines of Sardinia Ltd	0,45	Üretim
	Osilo	Gold Mines of Sardinia Ltd	7,6	Fizibilite
Portekiz	Castromil	Minmet plc	5	İzin alındı
İspanya	El Valle	Rio Narcea Gold Mines Ltd	2	Faal
	Carles	Rio Narcea Gold Mines Ltd	1	Faal
	Corcoesto	Rio Narcea Gold Mines Ltd	8	Fizibilite
İsveç	Boliden	Boliden A.B.	5,2	Faal
	Bjorkdal	William Resources Inc/ANO	33*	Faal?
	Viscaria	Outokumpu Mining Oy	b/a	Kapandı
	Aitik	Boliden AB	220	Faal
İngiltere	Cononish	Caledonian Mining Ltd	0,5	İzin alındı
	Cavanacaw	Omagh Minerals Ltd	2	Faal
Türkiye	Ovacık	Normandy Madencilik A.Ş.	2,5	Faal

Not: Aksi belirtilmedikçe veriler 2001 yılına aittir (*)

b/a = bilgi alınamadı

Çizelge 2. Halen Faal veya Geçmişte Çalışmış Altın Madenleri

Yukarıdaki çizelgeye dahil edilmiş bulunan madenlerin çoğunluğu işletme iznine sahip olduklarından, aldıkları onaylar sadece kullanılan proses teknolojisi ile sınırlı kalmamış, aynı zamanda atık bertarafı ve atıkların depolanması, atıksu kontrolü ve varsa, hava ve su ortamına yapılan deşarj izinlerini de kapsamaktadır.

Finlandiya, Yunanistan, İtalya ve İspanya'daki bazı yeni maden projeleri halen izin alma veya arama ve fizibilite çalışmalarının ileri aşamalarındadır. Kuzey Yunanistan'da TVX'e ait mevcut baz metal madenini ikame eden Olympias altın projesi 2001 yılında çevre iznini almış idi. Ancak bu izin daha sonra geri alındığından sahadaki tüm madencilik işlemleri askıya alınmış bulunmaktadır. Sappes ve Perama Hill projeleri izin işlemlerini beklerken, arama ruhsatının iptali üzerine, Silver and Baryte Ores Mining S.A. Milos Projesinden çekilmiştir. Finlandiya, İtalya ve İspanya'da diğer fizibilite çalışmaları devam ederken Kuzey İrlanda'da Cavanacaw Madeninin tam kapasitede üretime geçmesi planlanmaktadır.

Le Bourneix ve Viscaria'dakiler cevherin tükenmesi nedeniyle olmak üzere, Finlandiya, Fransa ve İsveç'te son iki yıl içinde üç maden kapanmış bulunmaktadır. Orivesi'nin de aynı nedenle 2003'te kapanması programlanmıştır. Diğer taraftan, Finlandiya'daki Pahtavaara Madeni'nin yeniden işletmeye alınması konusunda istekli olduğu anlaşılmaktadır.

Anılan liste, eksik olmaması açısından, kuzey Portekiz'de kısa bir süre önce izin verilen yığın liç projesini de içermektedir. Ancak projeye verilen izin bir süre önce iptal edilmiş ve konu yargıya intikal etmiştir. Diğer potansiyel Portekiz projelerinin hiçbiri listeye dahil edilmemiştir.

Listedeki diğer madenler işletme faaliyetlerini sürdürmekte veya yürürlükte olan işletme izinlerine sahip olup veri mukayesesi için kullanılabilirler. Listeye dahil olunan tüm işletmeler için veriler mevcut değildir.

3.1 CEVHER HAZIRLAMA

Bu çalışmaya dahil edilen maden işletmeleri geniş bir altın mineralojisi ve proses sistemleri yelpazesi oluşturmakta ve küçük ölçekli madenlerden (yılda on bin tonlardan) yılda bir milyon ton üzerinde kapasiteye sahip dünya ölçeğinde madenlere kadar değişmektedir. Bu işletmeler, halen Türkiye'de inceleme aşamasında veya izin almış madencilik faaliyetlerinin oluşturduğu yelpazeyi içine almaktadır. Çizelge 3, listeye dahil edilmiş olan madenlerin özet anlatımı ile cevher mineralojisi ve varsa kükürt içeriğini vermektedir.

Maden	Cevherin Mineralojisi
Orivesi Pahtavaara Suurikuusiko	Kuars serizit şist/andalusit kuvars Makaslama zonunda Epitermal
Salsigne Le Bourneix	Kuars damarı – arsenopirit/pirit/pirotin/az kalkopirit Kuars damarı – arsenopirit/pirit/ az sfalerit/kalkopirit (Ortalama S<%10)
Olympias Sappes Perama Hill Milos	Masif sülfid (pirit/arsenopirit/galen/sfalerit) (Ort S: %3-22) Epitermal – düşük sülfid Epitermal Epitermal – düşük sülfid
Furtei Osilo	Epitermal – enargit-luzonit/pirit/tetrahedrit Epitermal düşük sülfid
Castromil	Kuars damarı – pirit
El Valle Carles Corcoesto	Kalkopirit/bornit/kalkozin/elektrum (S<%1) Kuars damarı Kuars damarı
Boliden Bjorkdal Viscaria Aitik	Kompleks sülfid (Ort S: %20) Kuars damarı – stokvörk + Gnays /şist içinde kalkopirit/pirit/pirotin (Ort S: %1)
Cononish Cavanacaw	Kuars damarı Kuars damarı – pirit
Ovacık	Epitermal kuvars damarı (S<%0,05)

Not: + Veri yok

Çizelge 3. Altın Cevheri Mineralojisinin Ayrıntılı Özeti

Sıralanan 22 madenden 12'sinin zenginleştirme proses devrelerinde her ikisi de konvansiyonel ve kendilerini ispatlamış teknoloji olan liç içinde karbon (CIL) veya pülp içinde karbon (CIP) işlemlerini kullandıkları bilinmektedir. Olimpias Projesi, konvansiyonel CIL devresine ilave olarak, daha az konvansiyonel bir proses akışı olarak biyolojik liç (Biox) ve basınçlı oksitleme (POX) işlemlerini içermektedir ki esas itibarıyla ispatlanmış teknolojiye dayanmaktadır. İsveç ve Finlandiya madenlerinden bazıları, altını yan ürün olarak elde ettiklerinden altın üretimi için ayrı bir devreleri bulunmamaktadır. Bu madenler, öneri aşamasındaki Yunanistan'daki Sappes ve İskoçya'daki Cononish projeleri gibi, maden sahasında gravite/flotasyon metodları kullanılarak sadece bakır/altın konsantresi üretmektedir.

Siyanür detoksifikasyon (detoks) sistemleri içeren veya içermesi önerilen işletmeler Çizelge 4'te gösterilmiştir. Çizelge 4 aynı zamanda cevher hazırlama metodu ile planlanmış kapasiteyi de göstermektedir. Siyanürleme devresi olan 12 işletmeden dokuzunda siyanür detoks sistemi bulunmakta ve bir maden de bu sistemi denemektedir.

Maden	Proses	Kapasite ton/yıl	CN Detoks Sistemi
Orivesi	Flotasyon	200.000	N/A
Pahtavaara	+	450.000 (1997)	+
Suurikuusiko	CIL	250.000	+
Salsigne	CIP	500.000	Hiçbiri
Le Bourneix	CIP	+ (2000'de kapandı)	CN Detoks
Olympias	Biox/POX/CIL	800.000	INCO
Sappes	Flotasyon	290.000	N/A
Perama Hill	CIL	1.200.000	CN Detoks
Milos	Fizibilite	+	+
Furtei	CIL	250.000	Deneme aşamasında
Osilo	CIL teklif edildi	200.000	Muhtemel
Castromil	Yığın Liçi	400.000	N/A
El Valle	CIL	600.000	INCO
Carles	CIL	100.000	INCO
Corcoesto	Fizibilite	+	+
Boliden	CIP	1.600.000/800.000	INCO
Bjorkdal	Flotasyon	1.000.000 (yak.)	CN Detoks
Viscaria	+	+	+
Aitik	Flotasyon	18.000.000	N/A
Cononish	Flotasyon	125.000	N/A
Cavanacaw	Siyanürleme	25.000	INCO
Ovacik	CIP	300.000	INCO

Not: Aksi belirtilmedikçe 2001 verileridir
N/A uygulanamaz

Çizelge 4: Altın Zenginleştirme Sistemleri Ayrıntılarının Özeti

3.2 ATIK YÖNETİMİ

Castromil yığın içi tesisi dışında, Avrupa'da faal veya izin verilmiş altın madenleri proses atıklarını bu amaçla inşa edilmiş atık yönetim tesislerinde depolamakta veya depolamayı planlamaktadır. Bu tesislerin çoğu konvansiyonel kaya veya toprak dolgu sedde ile sınırlanmış vadi barajlarıdır. Atık yönetim tesislerinin tamamı astarlanmış olup, genellikle AB Atık Direktifi veya geçerli olduğu durumlarda, yerel atık yönetimi kurallarının gereklerine uyum halinde olduğu görülmektedir.

Proses devresinde siyanürün kullanıldığı tesislerin çoğunluğunda işlenmiş kil veya Yüksek Yoğunluklu Poli Etilen (HDPE) astarlar kullanılmaktadır. Bununla beraber, listeye dahil edilmiş olan projelerin bazıları yerel malzemelerin yararlı jeoteknik özelliklerinden yararlanarak ve yerel mevzuat gereklerine uyum için yerinde mevcut doğal veya düzenlenmiş toprak astarlar kullanmışlardır. Çizelge 5, incelenen her maden sahasındaki proses atık bertarafı tesisleri ana özelliklerinin özetini vermektedir.

Maden	Atık Tesisi	Sedde Türü	Taban Yapısı	Hidrolojik Kontrol
Orivesi Pahtavaara Suurikuusiko	Vadi Barajı + Vadi/düzlük	Toprak/kaya dolgu + Toprak dolgu	Yerinde toprak astar + HDPE astar	Deşarja izin var + Kapalı Devre
Salsigne Le Bourneix	Düz arazi barajı Vadi barajı	Toprak dolgu Kaya dolgu	5m kil astar Doğal astar	Kapalı Devre Deşarja izin var
Olympias Sappes Perama Hill Milos	Vadi barajı Vadi barajı Vadi barajı +	Kaya dolgu Kaya dolgu Kaya dolgu +	HDPE astar HDPE astar HDPE astar +	Kapalı Devre Kapalı Devre Kapalı Devre +
Furtei Osilo	Vadi barajı Fizibilite	Toprak/kaya dolgu +	Yerinde toprak astar N/A	Kapalı Devre N/A
Castromil	Açık ocak	N/A	HDPE astar	Kapalı Devre
El Valle Carles Corcoesto	Vadi barajı El Valle'deki AYT Fizibilite	Toprak dolgu/atıklar N/A +	HDPE astar N/A +	Kapalı Devre N/A + N/A
Boliden Bjorkdal Viscaria Aitik	Vadi barajı + + Vadi barajı	Toprak/kaya dolgu + + Kaya dolgu/atıklar	Yerinde toprak astar + + Yerinde toprak astar	Deşarja izin var + + Deşarja izin var
Cononish Cavanacaw	Düz arazi barajı Vadi barajı	Toprak dolgu/atıklar Toprak dolgu	Yerinde toprak astar HDPE astar	Otomatik, kalite kontrollü salıverme Otomatik, kalite kontrollü salıverme
Ovacık	Vadi barajı	Toprak/kaya dolgu	Kil/ HDPE astar	Kapalı Devre

Not: +Veri mevcut değil
N/A uygulanamaz

Çizelge 5. Atık Yönetim Ayrıntıları

Bu madenlerin çoğunluğundaki atık bertarafı tesisleri kontrollü sıfır deşarj sistemini, yani proses suyu talebinin resirkülasyonla temin edildiği bir kapalı devre uygulamaktadır. Dolayısıyla anılan madenlerden dokuzunda ortama deşarj izni alınması söz konusu değildir.

Deşarj izinlerinin alındığı faal veya izin almış madenler Finlandiya, İsveç ve İngiltere'de bulunmaktadır. Bu madenlerden üçü, flotasyon devrelerinden çıkan proses suyunun ortama deşarjı iznine sahiptir. Boliden ve Cavanacaw'daki işletmeler proseslerinde siyanür kullandıklarından, çok sıkı kontrol altında ortama deşarj izni verilmektedir.

Romanya'daki Baia Mare atık tesisinin taşmasından sonra, çeşitli paydaşlar, atık sınırlama yapılarının sadece proses atıkları depolamakla kısıtlı tutulmalarını, istenmeyen salıverme olaylarına izin vermeyecek şekilde aşırı hidrolojik olaylara direnebilme yetenekleri hususunda ilave endişelerini dile getirmişlerdir. Bu satırların yazarının bilgilerine göre, listede yer alan atık yönetim sistemlerinin çoğunluğu, atık barajı seddelerinin gerek duraylılık ve gerekse hidrolojik kontrol açısından uluslararası kabul görmüş kriterlere tam uygunluk içinde tasarılanmasını şart koşan ulusal kuruluşlarca denetlenmektedir. Dolayısıyla, söz konusu barajlar, çeşitli ICOLD (Büyük Su Barajları Uluslararası Komisyonu) bültenlerindeki özellikle taşkın kontrolüne ilişkin genel tavsiyelere uymak zorundadır. Ayrıca, bu tesislerin çoğunluğu sürekli olarak rutin ulusal sedde incelemesine ve sık sık bağımsız yıllık denetimlere tabi tutulmaktadır.

3.3 PROSES SUYUNUN YÖNETİMİ

Çizelge 6, 7, ve 8, atık yönetim tesisinin mansab ve membaında, proses suyu ve deşarj edilen suyun kalitesi konusunda mevcut verileri göstermektedir. Bu liste sadece faal olan veya izin almış olan tesisleri içermektedir: Karışıklığa meydan vermemek için diğer madenler dahil edilmemiştir.

Çizelge 6'da gösterilen atık havuzuna giriş verileri, deşarj borusundan çıktığı noktadaki atık çamurunun proses suyu analizinden elde edilmiştir. Bazı durumlarda, giriş yapan su, kapalı devre veya kontrollü sıfır deşarj devresinin bir bölümünü oluşturduğundan, atık bertaraf tesisine gelen atıksuyun kalite verileri ayrı olarak kaydedilmemekte ve birincil izlemenin bir parçasını oluşturmamaktadır. Kapalı devre sisteminin benimsenmiş olmasına rağmen bazı tesislerde, (yerel) sınıai su kalite gereklerine ve siyanür kullanan tesislerde yaban hayatı koruma standartlarına uymak amacıyla atık bertaraf tesislerine gelen atık su üzerinde sıkı kontroller uygulanmaktadır. İzin almakla birlikte henüz işletmeye geçmemiş madenlerde karşılaştırma amacıyla izin verilen deşarja ilişkin veriler dahil edilmiştir. Bazı madenler için daha detaylı nicel bilgi bulunamadığından nitel veriler kullanılmıştır.

Maden	Atık Yönetim Tesisine Giren Suyun Kalitesi (mg/l)					
	CN	Fe	Cu	Pb	Zn	As
Orivesi	N/A	VL	VL	VL	VL	VL
Salsigne	134	8	260	+	+	19
Le Bourneix	+	+	+	+	+	+
Olympias	0,25	NL	0,5	0,1	0,1	0,5
Sappes	N/A	NL	0,5	0,1	0,1	0,5
Perama Hill	+	NL	0,5	0,1	0,1	0,5
Furtei	<100	<0,1	237	0,04	<0,01	0,17
El Valle	20 - 30	<0,1	20 - 30	<0,1	<0,1	<0,01
Boliden	+	+	+	+	+	+
Bjorkdal	N/A	+	+	+	+	+
Aitik	N/A	+	+	VL	VL	VL
Cononish	N/A	NL	NL	NL	NL	NL
Cavanacaw	1	NL	NL	NL	NL	NL
Ovacık	0,2	VL	0,5	<0,05	<0,02	<0,5

Not: + Veri yok

N/A Uygulanamaz

VL Çok düşük olarak tanımlanmış

NL Belirlenmiş bir sınır yok.

Çizelge 6 : Atık Yönetim Tesisine Giren Suyun Kalitesi

Çizelge 7 atık yönetim tesisinden deşarja izin verildiği durumlardaki su kalite verilerini göstermektedir. Madenlerin çoğu kapalı devre sistemi ile çalıştıkları ve deşarja izin vermediği için su kalitesi ile ilgili veriler sınırlıdır. Kontrollü deşarja izin verilen beş işletmeden bilgi alınabilen dördüne ait verilerde sıkı kalite gerekleri açıkça görülmektedir. İngiltere'deki madenlerde ilgili AB Direktifine uygunluk veya sahaya özgü izin gerekmekte, deşarj noktasında bir başarısız-güvenli/otomatik kapatma tesisi şart koşulmaktadır.

Cononish ve Cavanacaw madenleri henüz tam kapasite ile işletmeye geçmemişlerse de her ikisi de izin almış ve deşarj sistemleri onaylanmış durumdadır. Bu işletmelere verilen izinler, atık bertaraf tesisleri için jeoteknik astarları ve her türlü su deşarjının başarısız-güvenli kontrolünü şart koşmaktadır. Dolayısıyla her iki madende, seyrelme oranları ve ortama alınan su kalite standartlarına dayalı elektronik olarak kontrol edilen çevreye otomatik deşarj kontrolleri bulunmaktadır. Cononish'de ortama verilecek su kalitesi AB Direktifi ile belirlenmektedir (Kaynak 8).

Cavanacaw'da deşarj için ayrı bir izin verilmiştir. Yerel su akımlarının debilerinin sürekli olarak izlenmesi kontrol sistemine dahil edilmiş, atıksu deşarj noktasına otomatik başarısız-güvenli kapatma aleti konmuştur. Prosesin onaylanmış bir siyanür prosesi bulunan Cavanacaw'da, atık havuzuna deşarjdan önce siyanür kalıntılarını arıtmaya tabi tutmak için devreye INCO siyanür imha sistemi dahil edilmiştir. Bu sistemin işletilmesi de otomatik olarak kapatılabilen otomatik su kalite sistemine dayanmaktadır. Atık havuzu, seyrelmeyi ve mansaba verilecek su kalite standardını sağlayacak miktarda ırmak suyunun olmadığı kuraklık dönemlerinde yeterli miktarda proses suyunu barındıracak şekilde tasarlanmıştır.

Maden	AYT'den Çıkışta Su Kalitesi (mg/l)					
	CN	Fe	Cu	Pb	Zn	As
Orivesi	N/A	ND	ND	ND	ND	ND
Salsigne	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Le Bourneix	VL	+	VL	+	+	<100
Olympias	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Sappes	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Perama Hill	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Furtei	ND	ND	ND	ND	ND	ND
El Valle	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Boliden *	0,06	+	72 kg	191 kg	1.070 kg	156 kg
Bjorkdal	N/A	+	+	+	+	+
Aitik *	N/A	+	3,6 kg	0,1 kg	34 kg	1,7 kg
Cononish	N/A	0,02	<0,015	<0,012	0,01	0,05
Cavanacaw	1	DP	DP	DP	DP	DP
Ovacık	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Not: + Veri yok

N/A Uygulanamaz

VL Çok düşük olarak tanımlanmış

ND AYT'den deşarj yok

DP Seyreltikliğe bağlı

* İsveç verileri kg/yıl cinsindedir.

Çizelge 7. Atık Yönetim Tesisi Çıkışındaki Su Kalitesi

Bütün madenlerde yerel çevresel mevzuatın, tesisin bütünlüğüne hanel gelmeden ve istenmeyen etkiler konusunda önceden uyarı verecek şekilde işletme faaliyeti sonucunda hava ve suyun kalitesinin kontrolünü şart koştuğu görülmektedir. Özellikle yüzey ve yeraltı izleme sistemleri, muhtemel sızıntıların kontrolünün ve AYT taban astar sisteminin tasarım kriterlerine tamamiyle uygunluğunun sağlanmasını gerektirmektedir. Boliden ve Aitik'de alıcı oratma deşarj kriterleri kg/yıl cinsinden verilmiştir. Yerel su kalite sınırları ile mukayese, bu değerlerin, yıllık metal yükü açısından tavsiye ve sınır seviyelerinin altında olduğunu göstermektedir.

Maden	AYT Mansabındaki Su Kalitesi (mg/l)					
	CN	Fe	Cu	Pb	Zn	As
Orivesi	N/A	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL
Salsigne	0,011	+	+	+	+	0,045
Le Bourneix	VL	+	VL	+	+	<100
Olympias	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Sappes	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Perama Hill	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Furtei	<DL	+	+	+	+	+
El Valle	<DL	<DL	<DL	+	+	+
Boliden *	0,06	+	72 kg	191 kg	1070 kg	156 kg
Bjorkdal	N/A	+	+	+	+	+
Aitik *	N/A	+	3,6 kg	0,1 kg	34 kg	1,7 kg
Cononish	N/A	HD	HD	HD	HD	HD
Cavanacaw	0,05	<U/S value	0.005	+	0.02	0.05
Ovacık	<DL	<6	<DL	<DL	<0,034	<0,015

Not: + Veri yok

N/A Uygulanamaz

VL Çok düşük olarak tanımlanmış

DL Tayin sınırı

HD Sertliğe bağlı (Kaynak 8)

* İsveç verileri kg/yıl cinsindedir

Çizelge 8 : Atık Yönetim Tesisi Mansabındaki Su Kalitesi

Sunulan izleme verileri, incelenen maden sahalarında işletme faaliyeti sonrasında taşınan siyanür ve metal kalıntı seviyelerinin düşük olduğunu göstermektedir. Veriler, siyanür seviyelerinin büyük çoğunlukla tespit sınırlarının altında, en kötü ihtimalle ortam değerlerinde olduğunu göstermektedir. İsveç ve Fransa'da nehirlerde yapılan izlemeler, alıcı su ortamının mevcut metal yüklerinden ciddi bir biçimde etkilenmediğini göstermektedir.

4. OVACIK ALTIN MADENİ

Ovacık madeninin işletme verileri karşılaştırma amacıyla yukarıdaki çizelgelere dahil edilmiştir. Ovacık'taki mevcut işletme değerleri, madenin AB'de uygulanan tüm kriterleri karşıladığını ve bazı parametrelerde yukarıda sıralanan madenlerdeki işletme standartlarını aştığını göstermektedir.

5. ÖZET

Bu çalışmada AB'deki altın işletmeleri gözden geçirilmiş ve 21 altın işletmesinin işletme verileri Ovacık madeni verileriyle karşılaştırılmak amacıyla sunulmuştur. Bu veriler, Avrupa'da izin verilen altın madeni işletmelerinin mineraloji, kapasite ve proses teknolojisi açısından

geniş bir yelpazede yer aldığını göstermektedir. Siyanürleme devresi içeren işletmelerin çoğunluğunda proses devresi detoks sistemi de içermektedir. Bu maden işletmelerinin tümünden çıkan atıklar, amacına uygun olarak uluslararası kabul görmüş iyi uygulamalara uygun olarak inşa edilmiş ve izlenmekte olan atık bertaraf sistemlerine deşarj edilmektedir. Atık yönetim tesislerinin tamamına yakını kapalı devre halinde kontrollü sıfır deşarj rejiminde çalışmaktadır. Bu işletmelerde işletme sonrası kontrollü deşarj kriterleri bulunmamaktadır. Altın işletmelerinden altısının deşarja izni olduğu ve bunlardan ikisine, mansab yönündeki hassas alıcı su ortamını korumak üzere onaylı otomatik başarısız-güvenli sistem kullanılması şartının getirildiği bilinmektedir.

İncelenen bütün işletmelerde, çevresel yönetim amaçlı olarak özellikle hava ve suya (bilhassa yeraltı suyuna) istenmeyen deşarjlar için mansabtaki çevre izlemeye alınmış ve işletmelerin çoğunda çevresel izlemenin yapıldığı ve bu tür verilerin çoğunun şirketin yıllık raporlarında yer aldığı görülmüştür. Mansabtaki çevrenin izlenmesine ilişkin mevcut veriler, yayımlanmış siyanür emisyon seviyelerinin genellikle tespit edilebilir konsantrasyonların altında kaldığını ve metallerin de benzer düzeylerde ve en kötü ihtimalle ortam değerlerinin altında kaldığını göstermektedir.

Yukarıda bahsi geçen Avrupa işletmeleri Türkiye'deki işletmelerle ve özellikle Ovacık ile karşılaştırılmış ve Türkiye değerlerinin mukayese edilebilir olduğu görülmüştür. Veriler, Ovacık madeni işletme parametrelerinin her bakımdan Avrupa'daki madenlerde uygulananlara benzer veya onlardan üstün olduğunu göstermektedir.

6. KAYNAKLAR

1. Mineral Deposits in the Region Surrounding the European North Atlantic; IM&M, December 1999
2. Mining Annual Review 1999, Europe; Mining Journal, June 1999
3. Management of Mining, Quarrying and Ore Processing Waste in the European Union; BRGM, June 2001
4. A Study on the Costs of Improving Management of Mining Waste; Symonds Group, October 2001
5. Descriptif des pratiques environnementales des Mines d'or de Salsigne; V. Kupfer, M. Gallet, IM Environment No. 14, September 2001
6. The Gold Leach Plant at the Boliden Mill – Design Considerations; Lindstrom, Isaksson, Ljungberg and Lindvall, 1999/2000
7. Seminar on Safe Tailings Dam Construction; Gallivare, September 2001
8. Directive on quality of freshwaters needing protection or improvement in order to support fish life (78/659/EEC)

9. Omagh Minerals Ltd, Consent to Discharge Effluent, Consent No. 2045/94; Department of the Environment Northern Ireland, 1994
10. Ovacik Gold Mine Inspection Report; Knight Piesold Ltd, October 2001
11. Gold Mining and Tailings Dam in Ovacik, Turkey; A. Ekrem Yuce et al 1999/2000
12. Gold Ore Treatment at Ovacik Gold Mine; Erkan Koksall, International Minerals Conference, September 2002

(imza)

Eur Ing M. Cambridge
FICE. C.Eng.

Tarih 2002 Eylül'ünün 29uncu günü

EK I



School of Civil Engineering and Geosciences
University Of Newcastle Upon Tyne
Newcastle Upon Tyne NE1 7RU, UK
Tel +44-(0)191 222 7942
Fax +44-(0)191 222 6669

27/09/02

İLGİLİ MAKAMA

**Türkiye Madenciler Derneğinin
Avrupa Altın Madeni İşletmeleri Raporu**

Bu belge, anılan raporun tarafımdan okunmuş olduğunu, içeriğinin doğru, yorumlarının sağlam ve bu konuda kamuya açık verilere uygun olduğunu tespit etmek amacıyla verilmiştir.

Rapor, Avrupa Birliği'nde herkesin erişimine açık olan sağlam verilere dayandırılmıştır.

Bu nedenlerle raporun Ovacık Madeni ile ilgili sonuçlarının makul ve sağlam olduğunu tasdik ederim.

Saygılarımla.

İmza

Paul L.Younger, MIME, MIMM C.Geol. C.Eng.
Çevre ve Maden Kayıtlı Mühendisi
Hidrojeokimya Mühendisliği Profesörü
p.l.younger@ncl.ac.uk