

TÜRKİYE'DE KÖMÜR MADENCİLİĞİ VE ÇEVRE Coal Mining and Environment in Turkey

Ömer Ünver (*)
Dinçer Kara (**)

Anahtar Sözcükler: Çevre, Kömür Madenciliği, Arazi İyileştirmesi.

ÖZET

Kömür madenciliğinin çevreye olan etkileri, yeraltı madenciliği ve açık işletme madenciliği olarak ayrı ayrı belirtilmektedir. Ayrıca kömür kullanımından kaynaklanan çevresel etkilere de kısaca değinilmektedir. Özellikle açık işletme madenciliğinin arazi kullanımını açısından yarattığı çevresel sorunlar ve bu sorunların analizi için doğal ve kültürel faktörler belirtilmektedir. Türkiye'de kömür madenciliğinde arazinin yeniden düzenlenmesi ve iyileştirilmesi çalışmaları konusunda Örnekler verilmektedir.

ABSTRACT

Environmental impact of underground and open cast coal mining is given separately. Environmental effects caused by utilization of coal is also mentioned. Especially, natural and cultural factors which aid in the analysis of environmental problems created by land utilization in open cast mining is explained. Special examples of land reclamation in coal mining in Turkey is given.

(*) Maden Yüksek Mühendisi- ANKARA
(**) Maden Yüksek Mühendisi- ANKARA

1. GİRİŞ

Türkiye Enerji Hammaddeleri açısından önemli bir potansiyele sahip bir ülke durumunda değildir. Fosil yakıtlar açısından uzun yıllardan beri devam eden çalışmalar ve teşviklere rağmen önemli bir petrol ve doğal gaz üretimi ortaya konamamıştır. Şüphesiz petrol ve gaz üretiminin geliştirilememesindeki ana nedenler jeolojik olumsuzluklar, sermaye noksanlığı ve teknolojinin yetersizliğine bağlanabilir. Fosil yakıtlardan petrol ve doğalgazdaki bu olumsuzluklar kömür üretiminde büyük ölçüde giderilmiş durumdadır. Bu nedenle birinci petrol krizinden bu yana, Türkiye enerji ihtiyacını büyük oranlarda kömür ve hidrolik potansiyelden karşılamak üzere yoğun çalışmalara girmiş ve 1957 yılında yalnızca 1,7 milyon ton olan linyit üretimi 1980-1990 yılları arasında büyük bir artış göstermiş, 1980 yılında yalnızca Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu (TKİ) üretimi 13,6 milyon ton'a 1993 yılında ise 42 milyon ton'a ulaşmıştır. 1993 yılı sonu itibarıyla Türkiye'de 52 milyon ton linyit üretildiği tahmin edilmektedir.

Türkiye'de kısıtlı miktarda rezervi ve üretimi bulunan taşkömürü dikkate alınmadığında, 8,2 milyar ton linyit rezervine karşılık yılda 52 milyon tonluk linyit üretimi, uzun yıllar boyunca enerji talebinin ana hammaddesini linyitin karşılayacağını göstermektedir. Bu üretimin yaklaşık olarak %90'ı açık işletme, %10'u ise yeraltı işletme yöntemleri ile gerçekleştirilmektedir. Açık işletme yöntemi ile yapılan kömür üretiminde yılda yaklaşık olarak 250-270 milyon m³ arazi hareketi söz konusudur. Bu işletmelerin çevre açısından etkileri olduğu bir gerçektir. Ancak kömür madenciliği faaliyetleri ile yalnızca arazi hareketleri yönünden çevreye etkisinin yanında başka çevresel etkilerin de olduğu bilinmektedir. Şüphesiz kömür madencilik faaliyetlerinin yarattığı çevresel etkiler ile kömür kullanımının

çevresel etkilerini bir aral değerlendirme bu endüstrinin genel olarak çevresel etkilerini belirleme açısından faydalı olacaktır.

2. KÖMÜR MADENCİLİĞİNİN ÇEVREYE OLAN ETKİLERİ

2.1. Kömür Üretimi

Kömür rezervlerinin üretim için hazırlanması ve üretilmesinde jeolojik ve ekonomik kriterler birinci derecede önem taşır. Bazı kömür oluşumlarının kalın örtü tabakası altında bulunması nedeniyle, bu özelliklere sahip rezervler yeraltı üretim yöntemi ile üretilir. Daha genç yaşlı kömürler daha ince örtü tabakası ile örtülmüş olduklarından, bu örtü tabakası kaldırılarak açık işletme yöntemi ile üretilirler.

2.2. Yeraltı Madenciliği

Yeraltı madenciliğinin çevresel etkileri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

2.2.1. Yüzeydeki Arazi Gereksinimi

Yeraltı madenciliğinde yerüstü tesisleri ve bu tesislerin konumu önemli bir çevresel etki yaratmaktadır. Özellikle yerleşim merkezleri civarındaki bu tesisler çevrede yaşayan insanların itirazlarına neden olmaktadır. Yeraltı kömür madenciliğinde kömürün yerüstüne çıkartılmasında kullanılan büyük ihraç kuyuları, tamir-bakım ve imalat atölyeleri, stok sahaları, kömür yıkama tesisleri, karayolu ve demiryolu gibi nakliye imkanları önemli miktarda arazinin kullanımına ihtiyaç göstermektedir. Bu olumsuzluğu aşmak ve arazi gereksinimini azaltmak amacıyla birkaç yeraltı madencilik işletmesi yeraltından birleştirilerek "Kombine İşletmeler" kavramına göre arazi gereksinimi azaltılabilir.

2.2.2. Arazi Hareketleri-Tasman

Kömürün yeraltından üretimi sonucu oluşan boşluklara zaman içinde üst kayaç tabakalarının oturması ile yüzeyde arazi hareketleri meydana gelir. Bu hareketler düşey istikamette olduğu gibi yanal olarak da oluşabilir. Tasman olarak tanımladığımız bu hareketler yüzeydeki yapılarda hasarlara[^] neden olmaktadır. Tasmanın yarattığı çevresel etkiler, üretim sonucu oluşan boşlukların tekrar doldurulması "Ramble" ile önlenir.

2.2.3. Döküm Sahaları

Özellikle kömürün yıkanması sonucu ortaya çıkan atıkların ve yeraltı hazırlık çalışmalarında elde edilen malzemenin yeryüzünde depolanması için döküm sahalarına ihtiyaç bulunmaktadır. Bu sahalar zamanla çok geniş alanlara ihtiyaç gösterebilirler. Bu nedenle oluşan çevre sorunları açık işletmecilik yönteminde daha kapsamlı olmakla birlikte yeraltı madenciliğinde de önemli bir sorundur.

Döküm sahalarının yarattığı çevresel etkilerin minimize edilmesi için; arazi yapısına uygun döküm yapmak, yeraltı su seviyesini en az şekilde etkilemek için önlemler almak, döküm sahalarının belli bir amaçla kullanımını sağlamak gerekmektedir.

2.2.4. Su Deşarjı

Hem yeraltı hem de açık işletme yöntemi ile yapılan kömür madenciliğinde yeraltı su seviyesi önemli ölçüde etkilenmektedir. Su tabakasının düşmesi ve kömür işletmelerinden önemli miktarda su deşarj edilme zorunluluğu önemli çevresel etkiler meydana getirmektedir. Madencilik nedeni ile deşarj edilen suların katı madde içermelerinin dışında su kalitesini olumsuz etkilemesine pek rastlanmamaktadır.

Deşarj edilen suların dinlendirilerek katı maddelerden arındırılması ve yüzey suları ile birleştirilmeleri çoğu kez yeterli bir tedbir olabilir.

2.2.5. Metan Emisyonu

Yeraltı yöntemleri ile kömür madenciliğinde, çevre basıncına bağlı olarak önemli miktarda gaz atmosfere salınmaktadır. Ayrıca yeraltı madenciliğinde ocak havasındaki metan oranı %1'i aşmamalıdır. Bu konsantrasyonun artması halinde metan gazının patlayıcı özelliğinden dolayı tehlike oluşmaktadır. Metan gazının atmosferdeki iklim değişikliğine neden olduğu ileri sürülmektedir. Metan gazının yakılması halinde iklim değişikliği konusunda daha az etkisi olduğu bilinen CO₂ gazı atmosfere salınacaktır (... , 1993). Günümüzde ocak havasına karışan metan gazını kullanabilecek pratik bir yol henüz bulunamamıştır.

2.3. Açık İşletme Madenciliği

Açık işletme madenciliğinde yaratılan çevresel etkiler yeraltı madenciliğine benzer olmakla birlikte aşağıdaki şekilde özetlenebilir;

- Nehir yatakları, yollar ve yerleşim birimleri yeniden düzenlenmektedir.
- Bu sahadaki bitki ve hayvan dokusu kaldırılmaktadır.
- Uzun yıllar boyunca bu sahalar tarımsal ve ormana yönelik kullanıma tabi tutulamamaktadır.
- Bu sahalarda doğal su seviyesi düşürülmektedir.
- Kazı çalışmaları sırasında önemli miktarda toz, işletme sınırları dışına taşınabilmektedir.
- Çalışmalar aşırı gürültü yaratmakta ve

yakın yerleşim birimlerini etkilemektedir.

en önemlisi kazılan toprağın belli bir düzende stoklanması ve açık işletme faaliyetleri sonucunda oluşan çukurun tekrar doldurulmasıdır.

Arazinin yeniden düzenlenmesi ve iyileştirilmesi çalışmaları olarak adlandırılabilir bu çalışmaların, açık işletme faaliyetleri geçmeden önce projelendirilmesi gerekmektedir. Söz konusu projeyi yapmak için incelenmesi gerekli konular iki ayrı kapsamda ele alınmalıdır (SWEIGARD ve RAM ANI. 1984).

I-DOGAL FAKTÖRLER	II.KÜLTÜREL FAKTÖRLER
A- Topografya	A-Konum
B- İklim	B-Ulaşılabilirlik
C-Yükseklik	C-Yerin Büyüklüğü ve Şekli
D- Hidroloji	D- Çevredeki Arazilerin Kullanım Biçimi
E- Jeoloji	E-Arazi Mülkiyeti
F- Toprak	F- Kullanım Tipi ve Yoğunluğu
G- Kıtasal Ekoloji	G- Nüfus Özellikleri
H- Su Ekolojisi	

Bu faktörlerin tam olarak analizi, arazinin yeniden düzenlenmesi ve iyileştirilmesi konusunda çok yönlü bir araştırmayı ve bu araştırma sonuçlarının maden üretim projesine entegre edilmesini zorunlu kılmaktadır.

Arazinin kazanılması aşağıdaki amaçlar doğrultusunda gerçekleştirilebilir.

- ZİRAAT (Tarım, bahçe, mera)
- ORMAN (Ticari ve Ticari olmayan)
- REKREASYON (Eğlence ve dinlenme yerleri, parklar, halka açık alanlar)
- GÖLETLER (Balıkçılık, Sulama çalışmaları)
- İNŞAAT (Hafif endüstriyel binalar, konut ve hizmet binaları)
- YABAN HAYATI (doğa koruma alanları)

3- KÖMÜR KULLANIMININ ÇEVREYE OLAN ETKİLERİ

Kömürün yapısına ve yakıldığı yerin teknolojik özelliklerine bağlı olarak çevresel etkiler şunlardır.

- Önlenemeyen CO₂ emisyonları ile sera etkisini hızlandırır.
- Asit yağmurlarına neden olan SO₂ ve NOx emisyonları, Hidrokarbonlar ve NOx gazları ultraviyole ışınları etkisi ile bu oluşumlar asit yağmurları ile birlikte ormanlar üzerinde önemli tahribat yaparlar.
- Toz ve gürültü emisyonları
- Yüksek oranlardaki SO₂ ve NOx emisyonunun olduğu bölgelerde insan sağlığı tehlikeye girer.
- Soğutma suyu ile atılan fazla ısı ve bu suların çevredeki su kaynaklarına verilmesi ile buradaki biyolojik denge bozulur.

Netice olarak kömür kullanımı ile açığa çıkan maddeler yukarıda belirtilen çevresel etkiyi meydana getirirler.

- Buhar ve CO₂
- SO₂
- NOx
- Klorlu ve Florlu bileşikler
- CO
- Hidrokarbonlar
- Toz
- Kül ve Cüruf

4 - TÜRKİYE' DEKİ MADENCİLİK SAHALARINDA ARAZİ DÜZENLEMESİ VE İYİLEŞTİRİLMESİNE İLİŞKİN ÖRNEKLER

Türkiye' de yılda 52 milyon tonu bulunan kömür üretiminin % 90' 1 açık işletme yöntemi ile elde edilmekte ve tahminen yılda 250 milyon m³ hacmindeki arazi yer değiştirmektedir. Bu değer 2000' li yılların başlarında yılda 400 milyon m³'e ulaşması beklenmektedir. Oldukça önemli boyutlarda yapılan arazi

hareketlerinin düzenlenmesi projelendirilerek, gelecek için amacına uygun biçimde kullanıma hazır hale getirilmesi gerekmektedir.

Aşağıda bu amaçla Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu (TKİ) tarafından yapılan arazi düzenleme çalışmaları izah edilmektedir.

TKİ' de 1977' den bu yana sürdürülen arazi düzenlemesi ve iyileştirmesi ile ilgili çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

4.1 - Garp Linyitleri İşletmesi (GLİ) Müessesesi

Hem açık işletme hem de yeraltı işletme yöntemleri ile üretim yapan GLİ Müessesesi' nin merkezi Kütahya-Tavşanlı' dır. Üretim Tunçbilek İşletme Müdürlüğü' ndeki sahalardan gerçekleştirilmektedir.

Bölgede dekapaj faaliyeti sürdürülen veya tamamlanmış olan sahaların doğal hali genel olarak ormanlıktır.

Faaliyeti tamamlanmış olan sahalarda ağaçlandırma çalışmaları için 1980-81 yıllarında yaklaşık 90 hektarlık bir alan teraslanarak 20.559 adet karaçam fidanı dikilmiş ve bunların verimi % 60 olmuştur. Bu sahalarda 1983 yılında teraslanan, çapalama ve tamamlama dikim işlemlerine yeniden başlanmış ve 54.000 adet 2+0 yaş grubu karaçam tamamlama dikimi yapılmıştır. Bunlarla birlikte eski imalat sahalarına toplam 274.559 adet karaçam fidanı dikilmiştir.

1983 yılından sonra ara verilen çalışmalara 1987 yılında yeniden başlanmıştır. Bu çalışmalar sırasında daha önce ağaçlandırılan kısımlara tamamlama dikimi yapılmış ve bu sahaların dışında kalan 50 hektarlık hareket görmeyecek sahaya da 44.800 adet karaçam, tüplü karaçam ve sedir türü fidan dikilmiştir. Yeniden

düzenlenen alan 130 hektar olup toplam 330.000 adet fidan dikilmiştir.

4.2 - Seyitömer Linyitleri İşletmesi (SLİ) Müessesesi

SLİ Müessesesi merkezi Seyitömer-, Kütahya' dır. Üretim açıkocak yöntemi ile gerçekleştirilmektedir. Dekapajda dragline, ekskavatör ve kamyon, kömürde ise ekskavatör kamyon sistemi kullanılmaktadır.

Seyitömer sahalarında ağaçlandırma çalışmaları 1987 yılında başlatılmıştır. Çalışmalar kapsamında 100 hektarlık alanda teraslama ve çapalama çalışmaları yapılarak toplam 150.000 adet karaçam ve sedir fidanları dikilmiştir. Elde edilen verim düşüktür. Düşük verimin nedeni araştırılmaktadır.

Seyitömer sahalarında ağaçlandırma çalışmaları yürütülen arazilerde asli ağaç türü karaçamdır. Ağaçlandırma ile eğimin fazla olduğu şevlerde mevcut yüzey erozyonunu önlemek hedeflenmiştir. Çalışmalara 1989 yılının sonunda ara verilmiştir.

4.3 - Afşin-Elbistan Linyitleri İşletmesi (AEL) Müessesesi

AEL Müessesesi TKİ' nin en yüksek üretim kapasitesine sahip müessesesidir. Proje kapasitesi 20 milyon tondur. Müessese' de açık işletme yöntemi ile üretim yapılmakta; dekapaj ve kömür üretiminde döner kepçeli ekskavatör-dökücü-aktarıcı ve bant sistemi uygulanmaktadır. Bant konveyör hattı uzunluğu 55 km olan bu sistem özellikle sert formasyon kazı ve taşımacılığı için yardımcı iş makinaları olarak riperli dozer, ekskavatör ve kamyon kullanılmaktadır. Döner kepçeli ekskavatörle kazılan malzeme dış ve iç döküm sahasına dökülmektedir.

AEL Müessesesi'nde dekapaj

çalışmaları sonucunda hareket görmeyen döküm sahasının iyileştirilmesi düşüncesinin ilk ele alınışı Afşin-Elbistan Projesi' nin hazırlanmasıyla birlikte 1971 yılındadır. Açık ocak faaliyetlerinin başladığı 1981 yılından itibaren kazılan örtü malzemesi dış döküm sahasına dökülmeye başlanmış ve bugüne kadar büyük bir dış döküm sahası oluşturulmuştur. Projeye göre iç döküm de yapılmaktadır.

AEL Müessesesi' nde faaliyet alanlarının tamamına yakın bir bölümü sulanabilir ova niteliğindedir. Çalışılan ve çalışılacak sahalardan tümü ya hazine arazisidir ya da kamulaştırılmış şahıs arazisidir. Dökümü tamamlanan alanlarda ağaçlandırma çalışmalarına 1987 yılı içinde başlanmış ve halen devam etmektedir. Sulama imkânlarının mevcut olması nedeniyle çabuk büyüyen orman ağaçları ön plana alınmıştır. % 20 çam ve çam türü % 80 ise yapraklı tür ağaç seçilmiştir. Çalışmalar sonucunda 2.350.000 m² alanda 265.000 adet fidan dikilmiştir. Önümüzdeki yıllarda oluşacak dış dökümdeki yeni toprak döküm sahalaları ile birlikte 8 km² ' lik bir alanda 1.200.000 ağaç dikilmiş olacaktır. Bu bölgede elde edilen olumlu sonuçlar diğer işletmelerimizde bu yöndeki faaliyetlere hız kazandırmıştır.

4.4 - Güney Ege Linyitleri İşletmesi (GELİ) Müessesesi

GELİ Müessesesi; Yatağan, Tınaz-Bağyaka ve Milas-Sekköy işletmelerinde açık ocak yöntemi ile üretim yapmaktadır. Yürütülmekte olan projelerin üretim kapasitesi 9,5 milyon/ton yıl' dır. Müessesenin ürettiği kömür termik santrallara, teshine ve sanayiye verilmektedir.

Arazi düzenlemesi ve iyileştirilmesi çalışmaları Muğla-Yatağan İşletmesi' nde 1991 yılında başlatılmıştır. Diğer uygulamalardan farklı olarak Yatağan' da

toprak döküm harmanı olarak kullanılan mülkiyeti orman idaresine ait 542.000 m² ' lik alanda çalışma yapılmaktadır. Söz konusu alanda düzensiz döküm ve şevlerin dik olması ve bol yağış alması nedenleriyle toprak sürekli hareket etmekte ve bölgedeki tarımsal alanlara doğru kaymaktadır. Bu konuda orman idaresi ile işbirliği yapılarak ve saha tasfiye edilerek dikime hazır hale getirilmiş ve 1992 yılı içinde 140.000 adet akasya dikilmiştir. Verim % 90 civarındadır.

4.5 - Marmara Linyitleri İşletmesi (MLİ) Müessesesi

1979 yılında kurulan MLİ Müessesesi hem Marmara Bölgesi' nin teshin ve sanayi ihtiyacını karşılamayı hem de Orhaneli Bölgesi' nde kurulmakta olan .1x210 MW gücündeki termik santralin yakıt ihtiyacını karşılamayı hedeflemektedir. MLİ Müessesesi Orhaneli, Keleş ve Saray olmak üzere üç işletme müdürlüğü ile üretimi sürdürmektedir. Her üç bölgede de üretim açık işletmecilik yöntemi ile gerçekleştirilmektedir.

Arazi düzenlemesi ve iyileştirme çalışmaları MÜ' de ilk kez 1991 yılında başlatılmıştır. Yapılan araştırmalar sonucunda Orhaneli ve Keleş İşletmeleri' nde halen faaliyeti tamamlanmış, hareket görmeyecek sahalardan çılmadığı belirlenmiştir. Ancak, Saray İşletmesi' nde yaklaşık 460.000 m² ' lik bir toprak harmanının bu çalışmalar için uygun olduğu belirlenmiştir. Bunun üzerine Saray İşletmesi' nde faaliyeti tamamlanmış hareket görmeyecek alanın ağaçlandırılması için, Müessese Müdürlüğü Orman Bölge Müdürlüğü ile temasa geçerek protokol tanzim ederek arazi düzenleme ve iyileştirme çalışmalarını yapmaya yetkili kılınmıştır. Protokolün imzalanarak çalışmalara önümüzdeki günlerde başlanması beklenmektedir.

4.6 - Orta Anadolu Linyitleri İşletmesi (OAL) Müessesesi

OAL Müessesesi TKİ Kurumu' nun tam mekanize sistem ile çalışan önemli bir yeraltı işletmesidir. Mekanize proje yılda 2,2 milyon ton üretim kapasitesine sahiptir. Müesseseye bağlı Göynük İşletmesi' nde de açık ocak yöntemiyle üretim yapılmaktadır. Göynük İşletmesi' nin yıllık üretim kapasitesi 500.000 ton' dur. Üretilen kömür, teshin ve sanayi amaçlı olarak kullanılmaktadır. Yılda yaklaşık olarak 2,5-3 milyon m³ dekapaj yapılmaktadır.

Arazi düzenlemesi ve iyileştirilmesi Çalışmaları kapsamında Göynük İşletmesi' nde de araştırmalar yapılmış ve Göynük' te toprak döküm sahasında yaklaşık 625.000 m²' lik bir alanın ağaçlandırılması planlanmıştır. Bu kapsamda Ağustos 1991' de OAL Müessesesi Müdürlüğü ile Göynük Orman İşletme Müdürlüğü arasında bir protokol imzalanarak çalışmalar başlatılmıştır. Çalışmalar kapsamında sahanın toprak bakımından zayıf olduğu teknik açıdan ağaçlandırmaya uygun hale getirilebilmesinin makinalı çalışma ile gerçekleştirilmesi ve ağaç türü olarak da akasya ve selvi kullanılması planlanmaktadır.

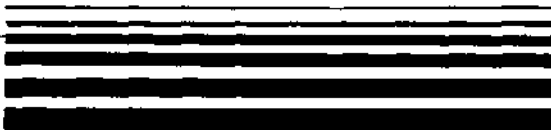
Kaya Şev Stabilitesi

Yazarlar
E. Hoek & J. W. Bray

Çeviriler
Prof. Dr. A. Günhan Paşamehmetoğlu
Doç. Dr. Abdurrahim Özgenoğlu, Doç. Dr. Celal Karpuz



TMMOB MADEN MÜHENDİSLERİ ODASI YAYINI



MADENCİLİK/HAZİRAN 1994

KAYNAKLAR

.....1993, "EnergyAA/P. I/R. 3,30 April", United Nations, Economical and Social Council, EEC, Energy Committee Coal Working Party.

SWEIGARD, R. J., RAMANI, R. V., 1984, "SME-AIME Annual Meeting", Los Angeles, CA, Feb., SME Preprint S. 84-88.



Doç. Dr. Tuvik GÜZAGÜLER



TMMOB MADEN MÜHENDİSLERİ ODASI YAYINI



BIRLIK

İNŞAAT VE MADENCİLİK SANYİ VE TİCARET AŞ.

*Madencilik
Sektörünün
Hizmetinde*

Büyükdere Cad. Nilüfer Han No : 103/9
Gayrettepe - İSTANBUL
Tel : 0 (212) 275 19 60 (5 Hat)
Fax : 0 (212) 275 19 69

AKPAŞ MADEN PAZARLAMA VE TİCARET AŞ.

*Madencilik
Sektörünün
Hizmetinde*

Büyükdere Cad. Nilüfer Han No : 103/9
80300 Gayrettepe-İSTANBUL
Tel : 0 (212) 275 19 60 (5 Hat)
Fax : 0 (212) 275 19 69
Telex : 27281 krmtr