

Açık Ocak Kömür Madenciliği Sırasında Bozulan İşletme Sahalarının Yeniden Düzenlenmesi ve İyileştirilmesi

Reclamation of Mine Lands Disturbed During Surface
Coal Mining Activities

Erdal ÜNAL (*)
DinçerKARA (**)
Berna VATAN (***)

ÖZET

Madencilik faaliyetleri sırasında ortaya çıkan çevre sorunlarının çözümlenmesi ile işletme sahalarının yeniden düzenlenmesi ve iyileştirilmesi konusunda gelişmiş ülkelerde uzun yıllardır kapsamlı ve sistematik çalışmalar yapılmasına rağmen, Türkiye'de bu konuya son yıllara kadar gereken önem verilmemiştir.

Bu yazıda, ülkemizde çevre konusundaki mevzuata yer verilmekte, madencilik faaliyetleri sırasında ortaya çıkan çevresel etkiler ve önlemleri özetlenmekte, açık ocak kömür madenciliği sırasında bozulan sahaların yeniden düzenlenmesi ve iyileştirilmesi konusunda bilgi verilmekte, son olarak da, TKİ'ye bağlı açık işletmelerde yeniden düzenleme ile iyileştirme uygulamaları ve bu konuda halen yürütülmekte olan çalışmalar anlatılmaktadır.

ABSTRACT

Although comprehensive and systematic studies on the solution of environmental problems resulting from mining activities and reclamation of surface - mined lands have been accomplished in developed countries through the years, little attention has been paid to these issues in Turkey until recently.

In this article, legal background associated with environmental issues in Turkey is given, the impacts of the mining activities on environment and precautions to be taken are briefly discussed, information associated with reclamation of surface-mined lands is explained, and finally the reclamation efforts currently being carried out in surface mines of Turkish Coal Enterprises are presented.

(*) Doç.Dr., Maden Y. Müh. ODTÜ- Maden Mühendisliği Bölümü, ANKARA
(**) Maden Y. Müh., TKİ Genel Müdürlüğü, ANKARA
(***) Maden Y. Müh., TKİ Genel Müdürlüğü, ANKARA

1. GİRİŞ

Çevre ve çevre sorunları tüm dünyada her geçen gün önemini artırırken ülkemizde de bu konuda son 10 yıl içinde birçok kanun ve yönetmelik çıkartılmıştır. Çevre konusu, ilk olarak 1982 T.C. Anayasası'nın 56. maddesi ile filizlenmiş, 9 Ağustos 1983'de kabul edilen Çevre Kanunu'nun 28. maddesi ile de yasal bir kapsama alınmıştır. Bugün, Türkiye'de madencilik faaliyetleri 4.6.1985 tarihinde kabul edilen 3213 sayılı Maden Kanunu ile yürütülmektedir. Bu kanunun 36. ve 46. maddelerinde çevre kirliliği, sahaya zarar verilmesi durumu ve sahanın kullanılabilir durumda terkedilmesi ile ilgili bazı hükümler bulunmaktadır. Ayrıca, 19.2.1985'de kabul edilen 3154 sayılı Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun'un 9. maddesinin C bendinde, madencilik faaliyetlerinin iş güvenliği, çevre sağlığı ve doğal kaynakların korunması ilkelerine uygun olarak yürütülmesini izlemenin, Maden Dairesi Başkanlığı'nın görevleri arasında olduğu belirtilmektedir.

Açık işletmelerin yolaçtığı arazi bozulmalarının önlenmesi ve bu sahaların tekrar eski haline getirilmesi hususunda özellikle gelişmiş ülkelerde özel kanun ve ya da yönetmeliklerin bulunmasına karşın ülkemizde bu konuda özel bir mevzuat bulunmaması nedeniyle sorunlara ancak genel çevre mevzuatları içinde çözüm öngörülmüştür. Çıkarılan mevzuatlar çevre açısından oldukça iyi niyetli olmakla birlikte, yaptırım gücünün yetersizliği, bu mevzuatların ülkemiz koşullarına yeterince uyarlanamaması, yetişmiş eleman eksikliği ve teknik yetersizlikler mevcut kanun ve yönetmeliklerin uygulanmasını güçleştirmiştir.

Son iki yılda çevre konusunda oldukça gerçekçi adımlar atılmıştır. 2872 Sayılı Çevre Kanunu doğrultusunda, Başbakanlık Çevre Müsteşarlığı tarafından bir "Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Yönetmeliği" hazırlanmıştır. Ayrıca, aynı müsteşarlık tarafından 1991 yılında "Ülke Çevre Master Planı (ÜÇMP)" Proje taslağı hazırlanmış ve bu taslağı geliştirmek üzere çalışmalar başlatılmıştır.

Sonuç olarak, mevcut kanun ve yönetmelikler madencilik faaliyetleri sırasında bozulan sahaların yeniden düzenlenmesi ve iyileştirilmesi için yapılacak işlemlerin neler olması gerektiği

konusunda yetersiz kalmaktadır. ÜÇMP projesinin mümkün olan en kısa zamanda sonuçlandırılması, madencilikte çevre düzenlemesi ve saha iyileştirilmesine yönelik özel bir yönetmeliğin çıkartılması, bu konuda teknik eleman eksikliğinin giderilmesi, ülkemizin bünyesine uygun teknolojilerin geliştirilmesi ve konunun kamuoyuna mal edilmesi gerekmektedir. Bu konuda yapılacak olan araştırma ve çalışmalar sırasında üniversitemize ve madencilik endüstrisi ile ilgili kuruluşlarımıza büyük görevler düşmektedir. Ayrıca, madencilik faaliyetleri sırasında sahaların yeniden düzenlenmesi ve iyileştirilmesi için işletmelerin, yapacağı harcamalar başlangıçta devlet tarafından sübvansede edilmeli, vergi indirimi ya da fonlarla desteklenmelidir.

2. KÖMÜR ÜRETİMİ SIRASINDA ORTAYA ÇIKAN ETKİLER VE ÖNLEMLER

Ülkemizde, yeraltından en çok çıkartılan madenlerin başında kömür gelmektedir. Genellikle, açıkocak işletmeciliğinin yol açtığı arazi bozulmaları, yeraltı işletmeciliği ve cevher zenginleştirmeye oranla çok daha fazladır. Kömür üretimi, hazırlanması, taşınması, depolanması ve kullanım aşamalarında ortaya çıkan başlıca çevresel etkiler ve iyileştirme yöntemlerinin kısa bir özeti Çizelge 1'de verilmektedir.

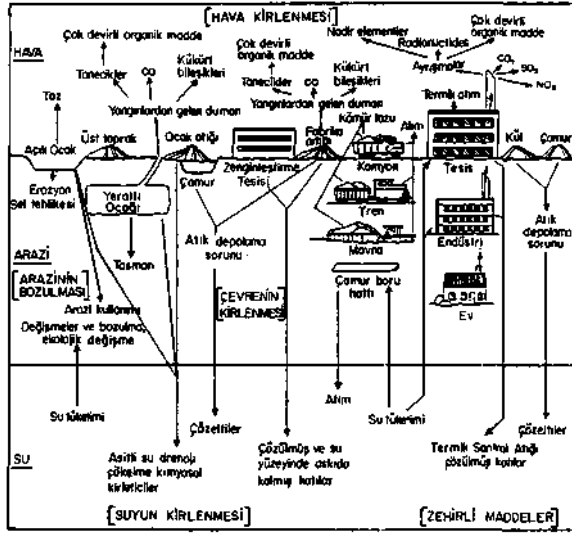
Kömür üretimi, yıkanması ve kullanımı süresince yapılan işlemler hava, toprak ve su kaynakları m, ı dolayısı ile çevreyi ve bu çevrede yaşayan canlıları etkiler. Kömür işletimiyle ilgili çalışmaların çevre üzerindeki etkileri, Şekil 1'de gösterilmektedir.

3. ARAZİNİN YENİDEN DÜZENLENMESİ VE İYİLEŞTİRİLMESİ

Günümüzde karşılaşılan çevre sorunlarının ana nedeni, dünyada var olan doğal dengenin insanoğlu tarafından bozulmasıdır. Bu dengenin bozulmasında diğer endüstriyel faaliyetlerin yanı sıra madencilik faaliyetleri de belirli bir rol oynamaktadır. İyi bir işletme tasarımı ve uygulaması, madencilik faaliyetleri sırasında sahaya verilen zarar en aza indirgediği gibi, toprağı sonraki kullanımlara da hazırlar. Arazinin yeniden düzenlenmesi ve iyileştirilmesi maden sahasının işletme bitiminden sonraki kullanıma hazırlanması

Çizelge 1. Kömür Çevriminin Ortaya Çıkardığı Etkiler ve önlemleri

DURUM	ETKİ	ÖNLEMLER
1. Açık Ocak İşletmeciliği		
Toz	Görüş alanının, azalması, psikolojik rahatsızlık, sağlığa zarar	Spreyleme, iyileştirme, temizleme, toprak yığınlarının tesviyesi
Gürültü/Titreşim/Patlatma	Psikolojik rahatsızlık, sağlığa zarar, zirai verimsizlik	Perdeleme ile izolasyon, çalışma saatlerinde kısıtlama, çiftçilere telafi ödemeleri, az gürültü çıkaran makinaların kullanımı
Yer Üstü su kaynakları örtü Kazısı ve Üretim	Suyun kirlenmesi, suya zararlı maddelerin karışması	Dikkatli su drenajı taşınım, iyileştirme, basamaklı dinlenme havuzları tesisleri
	Ekolojinin yok edilmesi, arazi görünümünün ve kalitesinin bozulması	Toprak döküm sahalarının tesviyesi, arazinin düzenlenmesi ve iyileştirilmesi
2. Yeraltı İşletmeciliği		
Yeraltı Boşlukları	Tasman	Kontrollü göçertme, zararın ödenmesi, boşlukların doldurulması
Ocak suyu drenajı	Su ekolojisine ve su kaynaklarına zarar	Kimyasal iyileştirme, ocakta su alacağının kontrolü, boşluktan doldurma, göçertmeli sistemlerin kullanılması.ocağın izolasyonu, ocağa su dolmasının önlenmesi
Gürültü/Titreşim/Patlatma	Psikolojik rahatsızlık, sağlığa zarar	Perdeleme ile izolasyon, çalışma saadende kısıtlama, az gürültü çıkaran makina kullanımı
Toz	İş gürültüsü, meslek hastalığı	Toz bastırma sisteminin kurulması, toz izleme ve kontrol sistemi kurulması, havalandırmanın kontrolü, havanın filtre edilmesi, işçinin tozdan korunması
3. Cevher Zenginleştirme		
Katı Atık	Arazi kullanımına engel kötü görünüm	Atıkların ticari kullanımı, temizleme, tesviye
Sıvı Atık	Su kalitesinde bozulma, tozdan rahatsızlık mevcut ekolojinin bozulması, çalışan makinaların gürültüsü	İyi drenaj, basamaklı dinlenme havuzları, eleme, arazi ıslahı, iyileştirme.
Zenginleştirmede kullanılan su	Su ekolojisine zarar	Suyun tekrar kullanılması, dinlenme havuzları, kimyasal ve fiziksel iyileştirme, antma tesisleri
Gürültü/Titreşim	Psikolojik rahatsızlık, sağlığa zarar, zirai verimsizlik	Perdeleme ile izolasyon, çalışma saatlerinde kısıtlamalar, çiftçilere telafi ödemeleri, az gürültü çıkaran makinaların kullanımı
Aük, Gaz, SO _x ve NO _x	Sağlığa zarar, zirai ürünlere ve bitki örtüsüne zarar	Gaz temizleyici sistemlerin kullanılması tesislerde yanma süresinde iyileştirme
4. Kömürün Taşınması		
Toz	Psikolojik rahatsızlık, görüş alanında azalma	Kimyasal birleştiriciler, taşınan hammadde nin branda ile örtülmesi, araç tekerlerinin spreyleneşmesi, rüzgar koruyucudan kullanım
Şarj boru hattı ile taşınması	Su ekolojisine zarar	İyon değişimi, membran ayıştırması, buharlaştırma
5. Kömürün Depolanması		
Toz	Psikolojik rahatsızlık, kötü görünüm	Spreyleme, çitle etrafını çevirme, bitki örtüsü elekleri.depolama için ocak ve siloların kullanımı
Yerüstü su kaynakları Sızdırma	Su ekolojisine zarar Yeraltı suyun bozulma	Silo ve kazılmış boşlukların kullanımı Silo ve kazılmış boşlukların kullanımı, süzme ve temizleme
6. Kömürün Yakıt Olarak Kul.		
SO _x	Sağlık ve bitki örtüsüne zarar, malzemelerin paslanması, asit yağmuru	Ocak gazının kökürdünün alınması, kömürün temizlenmesi, düşük kökürtlü kömür kullanımı, sıvılaştırılmış yakıt kullanılması
NO _x	Sağlık ve bitki örtüsüne zarar, asit yağmuru	Yanmanın iyileştirilmesi, ayırıcı katalitik indirgeme
Havaya kansan diğer parçacıklar	Sağlığa zarar, psikolojik rahatsızlık, kötü görünüm	Siklon toplayıcıları, yağ gaz temizleyicileri ve elektrostatik çöktürücü kullanımı



Şekil 1. Kömür işletimiyle ilgili çalışmaların hava, su ve toprak kaynakları üzerindeki etkisi (Office of Tech. Assesment, 1979)

için işletme sırasında ve sonrasında yapılması gereken işlemler olarak tanımlanır. Arazinin düzenlenmesi ve iyileştirilmesi sadece madencilik tanımlayan bir basamak olmaktan ziyade başlangıçta işletme planlarını, devamında üretim ve madencilik sonrası arazi kullanım basamaklarını gösteren entegre bir işlem dizimidir.

Arazinin düzenlenmesi ve iyileştirilmesi işlemleri madencilik yanı sıra çevre bilimlerinin tamamlayıcısı olarak çeşitli uygulamalı bilimlere de bağlıdır. Bunlar, zemin ve kaya duraylılığı için zemin ve kaya mekaniği, toprak üretkenliği için zirai bilimler, yüzey ve yeraltı su alanları için hidroloji ve hidrojeoloji, temel çalışmalar için ekoloji ve arazi kullanım planı için sosyal bilimlerdir.

Düzenleme ve iyileştirmenin ilk hedefi bozulan arazilerin yeniden kullanıma kazandırılması olduğundan düzenleme ve iyileştirme planmasının arazi kullanım planlaması ile yakından ilişkisi vardır. Düzenleme ve iyileştirme planı genel hatlarıyla arazi kullanımını, planların teknik ve ekonomik fizibilitesini ve madencilik endüstrisini kapsayan sürekli planlama işlemlerini etkileyen doğal ve kültürel faktörleri içerir.

Madencilik alanlarının korunması ve iyileştirilmesi için, dünyanın her yerinde ve mevcut sosyoekonomik şartlar ne olursa olsun geçerli olan genel ilkeler ana hatları ile şunlardır (Evirgen ve Onacak, 1984):

- Cevher zenginleştirme ile birlikte, açık ocak ve yeraltı işletmeciliğinin neden olduğu çevre sorunlarının belirlenmesi,
- Madencilikle bozulan sahanın yeniden düzenlenmesi, iyileştirilmesi, arazi kullanım planlarının hazırlanması ve bunlarla işletmecilik yöntemleri arasında paralellik sağlanması,
- Jeolojik, hidrojeolojik, toprak, bitki, meteorolojik, ekonomik ve sosyal koşulların incelenmesi,
- Düzenleme ve iyileştirmeyi sağlayacak teknik ve sosyal koşulların yaratılması,
- Düzenleme ve iyileştirme çalışmalarının detay planlaması ve tasarımı,
- Düzenleme ve iyileştirmenin kanuni, hukuki ve mali konularının belirlenmesi ve işleme konması,
- Uzman personelin yetiştirilmesi.

Bu konular, çeşitli düzeylerdeki devlet yönetimine, maden işletmelerine, çevre koruma hizmetlerine, sosyal - politik kurumlara, aynı zamanda çevrenin korunması ve çevre kaynaklarının rasyonel yönetimi konularında faaliyet yapan araştırmacı organlara yöneliktir.

3.1. Açık Ocak Faaliyetleri İle Bozulan Sahaların Yeniden Düzenlenmesi ve iyileştirilmesi ile ilgili Uygulamalar

Açık ocak işletmeciliği sonucunda bozulan sahanın iyileştirilmesinde yeniden düzenleme teknolojisi, sistematik olarak uygulanmalıdır. İyileştirmede başlıca amaç araziye mümkün olduğu ölçüde eski ekonomik ve ekolojik değerine kavuşturmadır.

Madencilik çalışmaları ile bozulan arazinin yol açtığı olumsuz etkilerin giderilmesi için değişik amaçlı iyileştirme çalışmaları yapılmaktadır. Bu çalışmalarla:

- Ziraat (tarım, bahçe, mera vs.),
- Orman (ticari ve ticari olmayan),
- Rekreasyon (eğlence ve dinlenme yerleri, parklar, halka açık alanlar),
- Su kullanımı (balıkçılık, toplumsal ihtiyaçlar için),
- İnşaat (hafif endüstriyel binalar, konut ve hizmet binaları),

- Yaban hayatı (doğal koruma alanları olarak ayrılabilir) gibi faaliyetler için sahaların kazanılmasına çalışılmaktadır.

Örneğin, pek fazla sorun yaratmayan ve gelişmeye yönelik potansiyeli olan toprak döküm sahaları bitkilendirilebilmekte; işletme sonucu oluşan sığ çukurlar suyla doldurulup balık yetiştirmeye uygun bir duruma getirilebilmekte; derin olan çukurlar ise gölet ve göl gibi kullanılacağı gibi rekreasyon yerleri olarak da düzenlenebilmektedir. Literatürde belirtildiği gibi (Evirgen ve Onacak, 1984):

"Madencilik yapıldıktan sonra, çukur halinde bulunan ocaklardaki bu tür suya yönelik iyileştirmeler, özellikle endüstriyel ve kentsel kısımlarda önemli olmaktadır.

Döküm ve kazı sahaları ile tasmandan etkilenen alanlar tarım ve ormancılık amaçları için iyileştirilebilmektedir. Bu tür alanlar nadiren endüstriyel ve dinlenme binaları ile konut amacı ile kullanılmaktadır.

İyileştirilmiş arazide tarımsal gelişme, gerekli yükselti, toprak ve su ilişkilerinin geliştirilmesi için, arazinin uygun biçimde düzenlenmesine, toprağın verimliliğinin eski haline getirilmesine, eğimin azaltılmasına ve yol inşası gibi benzeri faaliyetlere ihtiyaç gösterir.

Ormancılık daha çok besleyici maddesi zayıf ve fazla geçirgen topraklarda planlanmalıdır. Zehirli ve termal yönden faal topraklarda iyileştirmelerden sonra tarım tercih edilmelidir. Çünkü bu tür topraklar üzerine 100 - 150 cm gübreli toprak malzemenin örtülmesi ile ot ve tahıl ürünlerinin yetiştirilmesi sağlanabilir."

Madencilik faaliyetleri bitmiş sahalar, ayrıca toplu yerleşim merkezleri, dinlenme alanları, yeşil alanlar, endüstriyel tesislerin kurulması gibi amaçlar için kullanılabilir (Ramani, 1977; Ramani ve Grim 1978).

Açık ocak kömür işletmeciliğinde, arazi düzenlenmesi ve iyileştirilmesi aktivitelerinin zaman içerisindeki sıralanması Çizelge 2'de gösterilmiştir. Bu zaman dizinimi, arazinin işletme sonrası verimli duruma gelmesinde etkin olan derecelendirme, toprağın taşınması ve duraylılığının sağlanması, yeniden bitkilendirme ve hidrolojik kontrol gibi çalışmaların hangi sıra ve düzenle yapılması gerektiğini göstermektedir.

3.2. İşletme öncesi ve Sonrası Planlama

Açık ocak işletmeciliği planlamasında karşılaşılan önemli sorunlardan bir tanesi, en yüksek üretimi sağlarken çevreye yapılan etkinin en aza indirilmesi konusunda bir taraftan kanun ve yönetmeliklerin kısıtlamaları, diğer taraftan da işletmenin kâr amaçları arasındaki dengenin sağlanmasıdır.

İşletme öncesi planlama aşamaları aşağıda sıralanmıştır (Ramani ve arkadaşları, 1977; Riddle ve Saperstein, 1978):

- İşletme öncesi koşulların belirlenmesi,
- Madencilik faaliyetlerinden etkilenecek grupların ihtiyaç ve isteklerine yanıt verecek şekilde, arazinin işletme sonrası gereksinimlerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesi,
- En uygun amaca ulaşmak için, alternatif işletme ve arazi düzenlenmesi ve iyileştirilmesi planlarının analizi ve
- Teknik, sosyal ve ekonomik koşullara en uygun işletme, düzenleme, iyileştirme ve arazi kullanım planlarının geliştirilmesi.

İşletme planlaması ve arazinin yeniden düzenlenmesi ve iyileştirilmesi planlaması aynı zamanda yapılmalıdır. Düzenleme ve iyileştirme planlaması için farklı alanlarda bilgilere gereksinim vardır. Bu planlamanın ana hedefi madencilik faaliyetleri sırasında ve sonrasında sahada kullanılacak düzenleme ve iyileştirme tekniklerinin tanımlanması, soruna yaklaşım yönteminin belirlenmesi, iyileştirme faaliyetlerinin düzenlenmesi ve sonuçta işletilmiş sahanın verimli olarak kullanılmasını sağlamaktır. Bu nedenle, işletme sonrası arazi kullanım planlaması için gereken bilgilerin de düzenleme ve iyileştirme aşamasında toplanması uygun olacaktır. Arazi kullanım faktörlerini doğal ve kültürel olmak üzere iki grupta toplamak mümkündür. Bu faktörleri içeren ve düzenleme ve iyileştirme planlaması ile işletme sonrası arazi kullanım planlaması için gerekli bilgiler Çizelge 3'de verilmektedir.

Doğal ve kültürel faktörlerin detaylı açıklamaları Clar (1982), Clar ve Ramani (basılıyor) ve Ramani ve Seigrad (1983) tarafından literatürde verilmiştir.

Doğal arazi kullanım faktörleri arazinin, ormancılık; yaban hayat, ziraat, dinlenme yerleri,

Çizelge 2. Arazinin Yeniden Düzenlenmesi ve İyileştirilmesi Çalışmaları için Zaman Dizini (Ramani ve Ark., 1990)

I. Arazinin Hazırlanması Sırasında

1. Kontrol önlemlerinin alınması
2. Kazıya engel olan artıkların topraktan temizlenmesi ve araziden çıkan malzemenin değerlendirilmesi
3. Enerji dağıtım merkezi ve diğer geçic ialtyapı tesisleri arasındaki alanların duraylılığının sağlanması

n. Örtü Kazası Aşamasında

1. Suyun işletme alanından uzaklaştırılması
2. Mümkünse ve/ya da gerekliyse üstteki humuslu tabakanın kaldırılması ve uygun bir yerde depolanması
3. Mümkünse ve/ya da gerekliyse işletme alanında selektif kazı yapılması ve örtünün uygun şekilde yerleştirilmesi

iii. Kömür Üretim Aşamasında

1. Mümkün olduğunca kömürün tümünün alınması
2. İşletme faaliyetleri sırasında ve sonrasında ortaya çıkacak yeraltı suyunun kontrol altında tutulması ve sahadan uzaklaştırılması için önlemlerin alınması

IV. Kömürün Kazısından Hemen Sonra

1. Gerekli durumlarda şevlerin duraylılığının sağlanması
2. Büyük kaya parçalarının, zararlı ve zehirli atıkların canlılara ve çevreye zarar vermeyecek şekilde depolanması ya da yok edilmesi,
3. Sahadaki boşlukların geri doldurulması ve toprağın sıkıştırılması

V. Kömür Kazısından Kısa Bir Süre Sonra

1. Kaba tasviye ve konturlama için aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir;
 - a) Tesviye zamanlaması,
 - b) Şevin dikliği,
 - c) Sürekli şevin uzunluğu,
 - d) Sıkılaştırma,
 - e) Yüzey ve yeraltı drenaj sisteminin yeniden oluşturulması
2. Gerekliyse, döküm sahalarının iyileştirilmesi. Bunun için aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir;
 - a) İyileştirme türü (gübre, kireç taşı, faydalı atıklarla takviye)
 - b) Uygulama derinliği
 - c) Üst örtü tabakası ile ilgili işlemler (Sıcaklık (renk), su tutma, toprağın üzerinin üzerinin örtülmesi ve toprağın sürülmesi gibi hususlar)

VI. tük Ekim Mevsiminden Hemen Sonra

1. ince tesviye ve üst örtünün serilmesi (mevsimsel değişmelere dikkat edilmelidir)
2. Gerekliyse, arazinin mekanik yöntemlerle geliştirilmesi (riperleme, harmanlama, düzenleme)
3. Toprağın üzerinin ağaç kabuklarıyla kaplanması

VU. tük Ekim Mevsiminde

Ekim ve bitkilendirme (zaman ve ekim yöntemine dikkat edilmeli, uygun ekim ve tohum türleri seçilmeli)

Vni. Düzenli ve Belli Aralıklarla

izleme ve kontrol (şev duraylılığı, kimyasal (Ph vb.) ve fiziksel (sedimentasyon) yönden su kalitesi kontrolü, bitkilerin gelişmelerinin kontrolü)

yerleşim alanları, eğitim, ticari ve endüstriyel amaçlı kullanımlarını kapsar. Her doğal faktörün değişik arazi kullanım amaçlarına uygunluğundaki önem derecelerinin göreceli olarak belirlenmesi, arazi kullanım senaryolarının hazırlanması ve arazi kullanım kararlarının verilmesinde büyük yararlar sağlar.

Kültürel faktörler, insan etkinlikleri sonucu ortaya çıkan coğrafya, arazi kullanım şekli, nüfus ve ekonomik özellikleri kapsar. Kültürel faktörler yerleşim, ticari, kurumsal ve endüstriyel amaçlı arazi kullanımlarının uyumu üzerinde etkilidir. Bunlar nüfusun yoğun olduğu yerlere yakınlık ile, kuruluşların servis ve mal gereksinimleriyle yakından ilgilidir.

İşletme sonrası arazi kullanım planı, kısa ve uzun dönemli kullanımların yanısıra, işletme sahasının yerine, işletme zamanına ve yöntemine bağlıdır. Uzun dönemli planların amacı; gelecekteki kullanımlar için yersiz bozulmalardan, dolayısıyla normal işletme ve arazi kullanım kapsamında olmayan düzenleme ve iyileştirme çalışmalarından kaçınmaktır. Arazi planlaması sürecinde sosyal, ekonomik ve çevresel etkilerin belirlenmesi sonucunda ortaya genellikle bir kaç alternatif çıkabilmektedir. Aynı işletme alanı için ortaya çıkan bu değişik; işletme sonrası arazi kullanım alternatifleri içerisinde en uygun olanının seçilmesi gerekmektedir.

Arazi kullanımı ile arazinin düzenlenmesi ve iyileştirilmesinin planlamasında ekonomik analize de gereksinim vardır. Bu analizler sırasında işletme maliyetinin hesaplanması ve düzenleme ile iyileştirmenin etkilerinin tahmini; iyileştirme maliyetinin finansmanı; iyileştirilmiş arazinin gelecekteki kullanımlar için satışı ve dağıtılma yöntemlerinin araştırılması gibi hususlar dikkate alınmalıdır. Arazinin yeniden düzenlenmesi ve iyileştirilmesinin maliyeti ile ilgili bazı rakamlar bir sonraki bölümde verilmektedir.

3.3. Arazinin Yeniden Düzenlenmesi ve İyileştirilmesi Maliyeti

Serbest ekonomide yatırımın geri dönüş oranı yeterli değilse, girişime devam etmek güçtür. Bu nedenle çevrenin korunması ve kömürün çıkarılmasındaki amaçlar yatırımın ekonomik olarak geriye dönüşü, verilen teşvik ve kredilere ve kanuni yaptırımlara göre analiz edilmelidir. Dola-

y ısı ile bir maden işletmesinde arazinin düzenlenmesi ve iyileştirilmesinin maliyeti ayrıca belirlenmelidir.

Grim ve Hill (1974) açık ocak kömür işletmeciliğinin düzenleme ve iyileştirme maliyetleri üzerine yaptıkları çalışmalarla Batı Kentucky'de düzenleme ve iyileştirme maliyetini toplam işletme maliyetinin %8'i olarak hesaplamışlardır. Ramani ve Arkadaşları (1980), örtü/kömür oranı = 8:1 ve her 1000 tonluk üretim için 0,2 hektarlık arazinin bozulduğu bir açık ocak işletmesinde düzenleme ve iyileştirme maliyetini 0,32 ABD\$/ton ya da toplam maliyetin %7,6'sı olarak belirtmiştir. Literatürde bu değer hektar başına 1000 ile 20000 ABD\$ olarak değişim gösterir. Bu rakamlar toprağın sertliğine ve düzenleme ve iyileştirme gereksinimlerine bağlıdır. Doyle ve Chen (1973) kirlilik kontrolünün maliyeti üzerine yararlı bir rapor hazırlamıştır. Bu raporda yeniden bitkilendirme, ocaktaki asitli suyun drenajı, su akışı yönünün değiştirilmesi, döküm sahalarındaki toprak yığınlarının geri doldurulması ve sahanın tesviye edilmesi gibi faaliyetleri ile ilgili maliyetler açıklanmaktadır.

Arazinin yeniden düzenlenmesi ve iyileştirilmesinin maliyeti her arazinin özelliğine göre değişim gösterdiğinden, iş gücü ile ekipman gibi gereksinimler önceden belirlenmelidir. Bunun amacı etkilenecek toprak miktarının ortaya çıkarılmasıdır. Düzenleme ve iyileştirme maliyeti; bozulmuş toprak hacmine göre hesaplanıp, ton başına çıkarılan cevhere göre belirtilir. Reklamasyon maliyeti m² ya da hektar başına düşen para birimi olarak da gösterilir.

OECD (1983) kaynaklarına göre, kömür üretimi ve hazırlanmasından kaynaklanan çevre kontrol maliyeti, 1982 rakamlarıyla ve ton başına ABD\$ olarak; açık ocak madenciliğinde 1-5, yeraltı madenciliğinde 1-2 ve cevher hazırlama işleminde 1-4 arasında değişmektedir.

ABD'nin değişik bölgelerinde ve Batı Avrupa'da açık işletme sahalarının yeniden düzenlenmesi maliyetleri Çizelge 4'de verilmiştir (IAE, 1978).

Diğer kaynaklardaki maliyetler de yukarıdaki değerler civarındadır (Wilson, 1980; Doyle, 1976). Ortak görüş, yeniden düzenleme çalışmasının işletme faaliyetleri sırasında yapılması halinde maliyetlerin yaklaşık yarı yarıya azaldığıdır.

Arazi düzenlemesi ve iyileştirilmesinde ekonomik etkilerin sosyal etkilerden ayrılması mümkün değildir. Arazi düzenlemesi ve iyileştirilmesinin gerçekçi olarak değerlendirilebilmesi için sosyo-ekonomik dengelerin de göz önünde tutulması gerekmektedir.

Genel olarak çevre kontrol maliyeti, toplam maden işletme maliyetinin önemli bir kısmını oluşturabilmektedir. Fakat bu işlem sonucu çevreden elde edilecek kâr çok daha fazla olmaktadır.

4. TÜRKİYE KÖMÜR İŞLETMELERİ KURUMUNDA YAPILAN ÇALIŞMALAR

Madencilik faaliyetleri sonucunda bozulan sahaların yeniden düzenlenmesi ve iyileştirilmesi çalışmaları uzun yıllardır gelişmiş ülkelerce önem verilen bir çalışma olmasına rağmen, Türkiye'de ancak son yıllarda önem kazanmaya başlamıştır. Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu (TKİ) 1970'li yılların sonlarında başladığı arazi düzenlemesi ve iyileştirilmesi çalışmalarına ancak 1980'li yılların ikinci yarısında ivme kazandırmıştır. TKİ'ye bağlı bazı açık işletmelerde uygulamalar sürerken bazılarında ise araştırma çalışmaları devam etmektedir.

4.1. Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu

TKİ 1957 yılında kurulmuş, 233 sayılı Kamu İktisadi Teşebbüsleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname esaslarına tabi bir KİT olup kurumun merkezi Ankara'dadır. Halen 11 Müessese ve işletme müdürlüğü ile yurdun çeşitli yörelerinde linyit ve asfaltit üretimi yapmaktadır.

TKİ, Türkiye toplam linyit rezervinin %71'ine sahiptir. Bu linyit sahalarında toplam 5.748.000 ton (115.438.000 ton mümkün, 247.828.000 ton muhtemel ve 5.385.072.000 ton görünür) rezerv bulunmaktadır.

TKİ sahalarındaki rezervin önemli bir bölümü düşük kaliteli olup termik santrallarda tüketilecek özelliكتedir. Halen üretimin %70'i termik santrallarda kalanı ise teshin ve sanayi sektörlerinde tüketilmektedir.

Kurumun 1957 yılında 1,7 milyon ton olan üretimi 1980-1990 arası dönemde büyük bir artış göstermiş, 1980 yılında 13,6 milyon tona, 1990 yılında ise 36,8 milyon tona ulaşmıştır. Üretimin

Çizelge 3. Arazinin Düzenlenmesi ve İyileştirilmesi İle İşletme Sonrası Arazi Planlamışında Genel Bilgiler (Ramani ve Arkadaşları; 1990).

I. DOĞAL FAKTÖRLER

- A. Topografya
 - 1. Yükseklik
 - 2. Eğim
- B. İklim
 - 1. Yağış
 - 2. Rüzgar, hava akımları düzeni, şiddeti
 - 3. Nem
 - 4. Isı
 - 5. iklim türü
 - 6. Büyüme mevsimi (bitki)
 - 7. Mikroiklimsel yapı
- C. Deniz yüzeyinden yükseklik (Rakım)
- D. Görünüş
- E. Hidroloji
 - 1. Yüzey hidrolojisi
 - a) Su havzalarının durumu
 - b) Sel baskınları durumu
 - c) Yüzey drenaj düzeni
 - d) Yağış miktarı ve kalitesi
 - 2. Yeraltı suyu hidrolojisi
 - a) Yeraltı su tablası
 - b) Akifer
 - c) Yeraltı Suyu akış miktarı ve kalitesi
 - d) Tekrar dolma potansiyeli
- F. Jeoloji
 - 1. Stratigrafi
 - 2. Yapı
 - 3. Jeomorfoloji
 - 4. Örtü tabakasının kimyasal yapısı
 - 5. Kömür özelliklerinin belirlenmesi
- G. Toprak
 - 1. Zirai özellikler
 - a) Doku
 - b) Yapı
 - c) Organik madde oranı
 - d) Nem oranı
 - e) Geçirgenliği
 - f) pH
 - g) Alt kayacın derinliği
 - h) Renk
 - 2. Mühendislik özellikleri
 - a) Çekme-kabarma potansiyeli
 - b) Islaklık
 - c) Alt kayacın derinliği
 - d) Aşınabilirlik (erozyon)

- e) Eğim
- f) Yük taşıma kapasitesi
- g) Organik tabakalar

H. Yersel Ekoloji

- 1. Doğal bitkilerin karakterleri, büyüme gereksinimlerinin belirlenmesi
- 2. Hububat
- 3. Av hayvanları
- 4. Kalıcı ve göçmen kuşlar
- 5. Bol ve tükenmekte olan cinsler

I. Su Ekolojisi

- 1. Su hayvanları
- 2. Su bitkileri
- 3. Suda yaşayan canlıların özellikleri, kullanımı ve yaşam özelliklerinin belirlenmesi

II. KÜLTÜREL FAKTÖRLER

A. Lokasyon (Yer)

B. Ulaşılabilirlik

- 1. Mesafe
- 2. Zaman
- 3. Ulaşım vasıtaları

C. Yerin boyutları ve şekli

D. Cıvardaki arazi kullanımları

- 1. Mevcut
- 2. Geçmişte
- 3. Arazi kullanım planları
- 4. Bölgesel talimatnameler

E. Arazi mülkiyeti

- 1. Kamu
- 2. Endüstri
- 3. Özel

F. Kullanım şekli, yoğunluğu ve değeri

- 1. Zirai 2. Orman 3. Dinlenme
- 4. Yerleşim (Konut) 5. Ticari
- 6. Endüstriyel 7. Kurumsal
- 8. Ulaşım/taşıma (yol) 9. Su

G. Nüfus özellikleri

- 1. Nüfus
- 2. Nüfus değişimi
- 3. Nüfus yoğunluğu
- 4. Yaş dağılımı
- 5. Aile sayısı
- 6. Ailedeki insan sayısı
- 7. Ortalama gelir
- 8. İşgücü, işsizlik
- 9. Eğitim düzeyi

Çizelge 4. Açık İşletme Sahalarının Yeniden Düzenlenmesi Maliyetleri (IAE, 1978)

Yer	Yeniden Düzenleme Maliyeti (1977 ABD \$)		
	(\$/Hektar)	(\$/m ²)	(\$/ton)
Batı ABD Kömürü (Kalın Damar)	7.400	1,74	0,16
Orta ABD Kömürü	12.000	1,24	0,89
Doğu ABD Kömürü	20.000	1,98	0,91
Batı Avrupa (Ortalama)	12.000	1,24	-

%85'i açık işletme, %15'i ise yeraltı işletme yöntemleriyle gerçekleştirilmektedir. Üretimi bu düzeyde devam ettirebilmek için açık işletme yöntemi ile yılda yaklaşık 200 milyon m³ örtükazı yapmak gerekmektedir. Kömür çıkarma işlemlerinin giderek derinleşmesi ve üretim artışları bu miktarın her yıl artacağını göstermektedir. TKI'nin gerçekleştirdiği üretim ve dekapaj miktarı Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 5. TKI'nin Üretim ve örtükazısı

Yıllar	Üretim (1000 ton)	örtükazı (1000 m ³)
1980	13.639	59.715
1985	30.933	168.000
1989	42.000	198.000
1990	36.860	178.000
2000 (*) planlanan	54.727	237.000

(*) TKI'de halen 27.855 işçi ve 4431 memur olmak üzere toplam 32.286 kişi çalışmaktadır.

4.2. Madencilik Faaliyetleri Nedeniyle Bozulan Sahaların Yeniden Düzenlenmesi ve İyileştirilmesi

TKI'ye bağlı olarak açık işletme yöntemi ile üretim yapılan sahalarda örtükazı faaliyetleri hem orman alanlarına hem de tarım alanlarına taşmış durumdadır. Bu sahalarda örtü tabakasının kaldırılması ve döküm alanlarına taşınması yeni oluşumların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu yeni oluşumlar beraberinde erozyon tehlikesi, çevre kirliliği, ekolojik dengenin bozulması

gibi sorunlarda getirmiştir. Bu tür sorunlar TKI'yi önlem almaya itmiş ve ilk kez 1977 yılında arazi düzenlemesi ve ağaçlandırma çalışmalarına başlanmıştır.

TKI'nin mülkiyetinde olan 35.828 ha yüzölçümündeki sahalardan 12.412 ha'ı orman arazisi, 3.878 ha'ı hazine arazisi ve 19.538 ha'ı şahıslardan kamulaştırma yolu ile alınmış arazilerdir. Orman arazilerinde yalnızca kullanma (irtifak) hakkı çerçevesinde çalışma yapılmaktadır. Bu sahalardan yeniden ağaçlandırılması orman idaresinin yükümlülüğü altında olduğundan, TKI'nin ağaçlandırma çalışması bulunmamaktadır. Bunların dışında kalan sahalarda ise çalışmalar TKI tarafından yürütülmektedir. Açık ocak faaliyetleri sonucunda bozulan sahalardan düzenlenmesi ve iyileştirilmesi çalışmalarına ilk kez 1977 yılında GLI'de başlanmıştır. Bu çalışmalar sırasında GLI'de madencilik işlemi tamamlanmış, bir daha faaliyet göstermeyecek sahalardan ağaçlandırılması ya da tarıma elverişli hale getirilmesi olanakları araştırılmış, ancak toprakların kültür bitkilerinin yetişmesi için gerekli şartları taşımaması nedeniyle bu sahalardan ağaçlandırılması yoluyla değerlendirilmesinin daha uygun ve ekonomik olacağı anlaşılmıştır. Araştırmaların sonuçlandırılmasından sonra 1979 yılında GLI ile Ağaçlandırma Genel Müdürlüğü, Kütahya Ağaçlandırma ve Erozyon Başmühendisliği arasında, yapılacak çalışmalara ait bir protokol imzalanarak çalışmalar başlatılmış ve 1983 yılına kadar sürdürülmüştür. 1987 yılında ise Eskişehir Orman Başmüdürlüğü ile protokol imzalanmış ve bu protokol çerçevesinde hem Tunçbilek hem de Seyitömer bölgelerinde ağaçlandırma çalışmaları yapılmıştır. Hareket görmeyecek sahalardan ağaçlandırılması çalışmaları

AEL'de de 1986 yılında Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğü ile imzalanan bir protokol ile başlatılmıştır. GLI, SLI ve AEL Müesseselerine 1991 yılında Yatağan bölgesinde başlatılan çalışma ile GELI Müessesesi de katılmıştır. MLİ Müessesesi Saray İşletmesi'nde, OAL Müessesesi de Göynük İşletmesinde faaliyet görmeyecek sahaların ağaçlandırılması için Orman İşletme Müdürlükleri ile temasa geçmiş ve Göynük İşletmesi sahalarının ağaçlandırılması ile ilgili protokol Ağustos 1991'de imzalanmıştır. Çalışmaların açık işletme yöntemi ile kömür üretilen diğer müesseselerde de yaygınlaştırılması planlanmaktadır.

4.3. TKİ'nin Uygulamaları

TKİ'de 1977'den bu yana sürdürülen arazi düzenlemesi ve iyileştirilmesi ile ilgili çalışmalar aşağıda, müesseseler bazında, özetlenmiştir.

4.3.1. Garp Linyitleri İşletmesi Müessesesi (GLI)

Hem açık işletme hemde yeraltı işletme yöntemleri ile üretim yapan GLI'nin merkezi Kütahya-Tavşanlı'dır. Üretim Tunçbilek İşletme Müdürlüğü'ndeki sahalardan gerçekleştirilmektedir.

Bölgede halen örtükazij faaliyetleri sürdürülen ya da tamamlanmış olan sahaların doğal hali genel olarak ormanlıktır.

Faaliyeti tamamlanmış olan sahaların ağaçlandırma çalışmaları için 1980-81 yıllarında yaklaşık 90 ha'ı teraslanarak 20.559 adet karaçam fidanı dikilmiş ve bunların tutma oranı %60 olmuştur. Bu sahalarda 1983 yılında teraslama, 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 dikilmiş ve %70 tutma oranı elde edilmiştir.

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 ha'lık hareket görmeyecek sahaya da 44.800 adet karaçam, tüplü karaçam ve sedir türü fidan dikilmiştir.

4.3.2. Seyitömer Linyitleri İşletmesi Müessesesi (SLI)

SLI'nin merkezi Seyitömer/ Kütahya'dır. Daha önce GLI'ye bağlı bölge müdürlüğü olarak çalışan Seyitömer Bölgesi 1990 yılında GLI'den ayrılarak ayrı bir müessese olmuştur. Üretim açıkocak yöntemi ile gerçekleştirilmektedir. Dekapaj da dragline, ekskavatör ve kamyon, kömürde ise ekskavatör ve kamyon sistemi kullanılmaktadır.

Seyitömer sahalarında ağaçlandırma çalışmaları 1987 yılında başlatılmıştır. Çalışmalar kapsamında 100 ha'lık alanda teraslama ve çapalama çalışmaları yapılarak toplam 150.000 adet karaçam, tüplü karaçam ve sedir fidanları dikilmiştir.

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 verilmiş olup, toprak döküm imkanlarının durumuna göre önümüzdeki dönemde devam edilecektir.

4.3.3. Afşin - Elbistan Linyitleri İşletmesi Müessesesi (AEL)

AEL, TKİ'nin en yüksek üretim kapasitesine sahip müessesesidir. Proje kapasitesi 20 Milyon ton'dur. Müessese'de açık işletme yöntemiyle üretim yapılmakta; örtükazı ve kömür üretiminde döner kepçeli ekskavatör-dökücü-aktarıcı ve bant sistemi uygulanmaktadır. Bant konveyör hattı uzunluğu 55 km olan bu sistemde, özellikle sert formasyon kazı ve dozer, ekskavatör ve kamyon kullanılmaktadır. Döner kepçeli ekskavatörle kazılan malzeme dış ve iç döküm sahasına dökülmektedir.

AEL'de örtükazı çalışmaları sonucunda hareket görmeyen döküm sahasının iyileştirilmesi düşüncesinin ilk ele alınışı Afşin-Elbistan projesinin hazırlanmasıyla birlikte 1971 yılındadır. Açıkocak faaliyetlerinin başladığı 1981 yılından itibaren kazılan örtü malzemesi dış döküm sahasına dökülmeye başlanmış ve bugüne kadar büyük bir dış döküm sahası oluşturulmuştur. Proje göre iç dökümde yapılmaktadır.

AEL'de faaliyet alanlarının tamamına yakın bir bölümü sulanabilir ova niteliğindedir. Çalışılan ve çalışılacak sahaların tümü ya hazine arazisidir ya da kamulaştırılmış şahıs arazisidir. Dökümü tamamlanan alanlarda ağaçlandırma çalışmalarına 1987 yılı içinde başlanmış ve halen devam etmektedir. Sulama imkanlarının mevcut olması nedeniyle çabuk büyüyen orman ağaçları ön plana alınmıştır. %20 çam ve çam türü, %80 ise yapraklı tür ağaç seçilmiştir. Çalışmalar sonucunda 180 ha alanda 189.664 adet fidan dikilmiştir.

4.3.4. Güney Ege Linyitleri İşletmesi Müessesesi (GELİ)

GELİ; Yatağan, Tınaz-Bağyaka ve Milas-Sekköy işletmelerinde açıkocak yöntemiyle üretim yapmaktadır. Yürütülmekte olan projelerin üretim kapasitesi 9,5 Milyon ton/yıldır. Müessesesinin ürettiği kömür termik santrallara, teshine ve sanayiye verilmektedir.

Arazi düzenlemesi ve iyileştirilmesi çalışmaları Muğla - Yatağan işletmesinde 1991 yılında başlatılmıştır. Diğer uygulamalardan farklı olarak Yatağan'da, toprak döküm harmanı olarak kullanılan mülkiyeti Orman İdaresine ait 542.000 m²'lik alanda çalışma yapılmaktadır. Söz konusu alanda düzensiz döküm yapılması, şevlerin dik ve yağışın bol olması nedenleriyle toprak sürekli hareket etmekte ve bölgedeki tarımsal alanlara doğru kaymaktadır. Tarımsal alanlarda meydana gelen kapanma dolayısıyla kurum bu alanlara istimalak parası ödemek zorunda kalmıştır. Bu sorunları ortadan kaldırmak için Orman Bölge Müdürlüğü ile bir anlaşma yapılmıştır.

Bu sahanın tesfiyesi ve dikimi hazırlık çalışmalarını Müessesece tamamlanmak üzeredir. 1992 baharında orman idaresince ağaç dikimine başlanacaktır.

4.3.5. Marmara Linyitleri İşletmesi Müessesesi (MLİ)

1979 yılında kurulan MLİ hem marmara bölgesinin teshin ve sanayi ihtiyacını karşılamayı hemde Orhaneli bölgesinde kurulmakta olan 1x210 MW gücündeki termik santralin yakıt ihtiyacını karşılamayı hedeflemektedir.

MLİ; Orhaneli, Keleş ve Saray olmak üzere

üç işletme müdürlüğü ile üretimini sürdürmektedir. Her üç bölgede de üretim açık işletmecilik yöntemi ile gerçekleştirilmektedir.

Arazi düzenlemesi ve iyileştirilme çalışmaları MLİ'de ilk kez 1991 yılında başlatılmıştır. Yapılan araştırmalar sonucunda Orhaneli ve Keleş İşletmeleri'nde halen faaliyeti tamamlanmış, hareket görmeyecek, sahaların olmadığı, ancak, Saray işletmesi'nde yaklaşık 300.000 m²'lik bir toprak harmanının bu çalışmalar için uygun olduğu belirlenmiştir. Bunun üzerine Saray İşletmesi'nde faaliyeti tamamlanmış hareket görmeyecek alanın ağaçlandırılması için, MLİ, Orman Bölge Müdürlüğü ile temasa geçerek bir protokol hazırlanmıştır. Bu protokolün imzalanarak önümüzdeki günlerde arazi düzenleme ve iyileştirme çalışmalarına başlanması beklenmektedir.

4.3.6. Orta Anadolu Linyitleri İşletmesi Müessesesi (OAL)

OAL, TKİ'nin mekanize sistemle çalışan yeraltı işletmesine sahip tek müessesesidir. Yeraltından kesici-yükleyici ve yürüyen tahkimatı içeren tam mekanize sistemle yılda 2,2 Mt üretim kapasitesine sahiptir. Müesseseye bağlı Göynük İşletmesinde de açık ocak yöntemi ile üretim yapılmaktadır. Göynük İşletmesi'nin yıllık üretim kapasitesi 500.000 ton'dur. Sahada kömür ile birlikte bitümlü şistler de mevcuttur. İşletmede dekapaj müteahhit firma tarafından yapılmakta, kömür üretimi ise müessese olanakları ile gerçekleştirilmektedir. Üretilen kömür teshin ve sanayi amaçlı olarak kullanılmaktadır.

Arazi düzenlemesi ve iyileştirilmesi çalışmaları kapsamında Göynük İşletmesi'nde de araştırmalar yapılmış ve Göynük toprak döküm sahasında yaklaşık 625.000 m²'lik bir alanın ağaçlandırılması planlanmıştır. Bu kapsamda Ağustos 1991 ' de OAL ile Göynük Orman İşletme Müdürlüğü arasında bir protokol imzalanarak çalışmalar başlatılmıştır. Çalışmalar kapsamında sahanın toprak bakımından zayıf olduğu ve mevcut iklimik faktörlerin ait olduğu çevreden farklı olmadığı göz önünde bulundurularak sahanın teknik açıdan ağaçlandırmaya uygun hale getirilebilmesinin makinalı çalışmayla gerçekleştirilmesi ve Akasya ile Selvi ağaçlarının dikilmesi planlanmaktadır.

5. PROJE ÇALIŞMALARI

TKİ ve ODTÜ işbirliğiyle "açık ocak kömür madenciliği sırasında bozulan sahaların yeniden düzenlenmesi ve iyileştirilmesi" konusunda başlatılan proje çalışmaları yaklaşık 1,5 yıldır devam etmektedir. TÜBİTAK tarafından da desteklenen bu çalışmaların amacı:

- Gelişmiş ülkelerde kullanılan arazi düzenlenmesi ve iyileştirilmesi yöntemleri ve teknolojisinin ülkemiz şartlarındaki uygulanabilirliğinin araştırılması ve

- Elbistan, Seyitömer, Tunçbilek ve gerektiğinde Yatağan açık ocak sahalarında uygulanabilecek "arazi-kullanımı-planlaması" ve "arazi düzenlenmesi ve iyileştirilmesi" programlarının geliştirilmesidir.

Şimdiye kadar yapılan çalışmalarda bazı gelişmiş ülkelerde ve TKİ'de yapılan uygulamalar ana hatlarıyla belirlenmiştir. 1992 yılı içerisinde ulusal ve uluslararası çalışma grubu toplantıları ve arazi çalışmaları yapılacaktır. Bunu izleyen dönemlerde de projede öngörülen programlarının geliştirilmesine çalışılacaktır.

TEŞEKKÜR

Bu yazı ODTÜ - TKİ ve ODTÜ - TÜBİTAK arasında imzalanan, sırayla, AGÜDÖS 90 - 03 - 05 - 01 - 06 ve MAG 987/YBAG - 0028 Kod'lu projeler kapsamında gerçekleştirilen çalışmaların bir bölümünü yansıtmaktadır.

Yazının bazı bölümlerinin hazırlanmasında yabancı literatürden yararlanılmıştır. Bu yayınların Türkçe'ye çevirisinde yardımcı olan maden mühendisleri Sayın Orhan Aydoğan ve Sayın Ziya Albayrak'a teşekkürlerimizi bir borç biliriz.

KAYNAKLAR

- CLAR, M.L., 1982; "An Analysis of Requirements and Guidelines for Surface Mine Land Planning". M.S. Thesis, The Penn State Univ., pp. 30 - 105.
- CLAR, M.L., and RAMANI, R.V.; "User's Manual for Premining Planning of Eastern Surface Coal Mining", V.6: Mine Land Planning, EPA Grant No. R 803882, Univ. Park, PA. (basılıyor).
- DOYLE, W.S., 1976; Strip Mining of Coal-Environmental Solutions.
- DOYLE, F.J., and CHEN, C.Y., 1973; "Analysis of Pollution Control Costs", A Report to Appalachian Regional Commission by Michael Baker, Jr., Inc., Beaver, PA.
- EVİRGEN, M.M., ve ONAÇAK, T., 1984; "Madencilik Faaliyetlerinden Sonra Çevrenin Düzenlenmesi ve İyileştirilmesi", TMMOB, Jeoloji Müh. Odası Yayınları, No.21,23s.
- GRİM, E.C., and HILL, R.D., 1974; "Environmental Protection in the Surface Mining of Coal", EPA Publication No. 670-2-74-093.
- IEA, 1978; International Energy Agency, "Steam Coal Prospects to 2000", Paris, OECD, 1978, p. 84.
- Office of Technology Assessment, 1979; The Direct Use of Coal, Congress of the USA- Washington DC, 411 p.
- RAMANI, R.V., and GRİM, E.C., 1978; "Surface Mining - A Review", Chap. 14, pp. 241 - 270.
- RAMANI, R.V., et. al., 1977; "Pre-mining Planning for Environmental Control in Surface Coal Mines", Preprint No. 77-F-387, SME of AIME, New York, 25 p.
- RAMANI, R.V., Richard, J.S., and CLAR, M.L., 1990; "Surface Mining - Reclamation Planning", Chapter 6.6.2, pp. 750-769.
- RAMANI, R.V., and SWEIGRAD, R.J., 1983; "Development of a Procedure for Land Use Potential Evaluation for Surface - Mined Land", 4 - Vol., 114 p.
- RIDDLE, J.M., and SAPERSTEIN, L.W. 1978; "Premining Planning to Maximize Effective Land Use and Reclamation", Chap. 13, Reclamation of Locally Disturbed Lands, ASA, pp. 223-240.
- WILSON, C.L., 1980; "Coal Bridge to the Future", Report of the World Coal Study.