

## **SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE MADEN SAHALARININ REHABİLİTASYONU**

Alper DEMİRBUGAN\*

### **GİRİŞ**

Madencilik faaliyetleriyle bozulan ekosistemin onarılması sorunu 'sürdürülebilirlik' ve 'rehabilitasyon' kapsamında ele alınmaktadır. Madencilik belirli bir arazi parçasında cevherin ömrüyle sınırlı olarak sürdürülen geçici bir faaliyet olmakla birlikte ekosistem servisleri üzerinde kalıcı etkiler yaratır. Madencilik faaliyetlerinin doğal sermaye ve ekosistem servisleri üzerinde yarattığı etkiler fayda ve maliyet unsurlarını, dolayısıyla refah düzeyini etkiler. Rehabilitasyon çevresel etkilerin minimize edilmesinin yanı sıra bozulan arazinin ekolojik olarak dengeli ve verimli biçime dönüştürülmesi için fırsat sağlamaktadır. Madencilik faaliyeti ve buna eşlik eden rehabilitasyon süreci doğal sermaye ve ekosistem servislerini ve dolayısıyla refah düzeyini etkiler. Rehabilitasyon süreci ilerledikçe ekosistem servislerinden sağlanan fayda artar. Sürdürülebilir kalkınma ise, refah düzeyinin ekosistemin taşıma kapasitesi içerisinde kalacak şekilde iyileştirilmesidir. Dolayısıyla maden sahalarının rehabilitasyonu sürdürülebilirlik açısından önem taşımaktadır.

Rehabilitasyon yaklaşımı, yasal düzenlemeler ve yönetsel direktifler çerçevesinde hayata geçirilmektedir. Madenlerin doğaya yeniden kazandırılması gereği başta anayasa olmak üzere ülkemizdeki hukuki düzenlemelerde yer almaktadır. 10. Kalkınma planı ve Ön İhtisas raporu, ilgili stratejik dökümanlar ve MTA performans programlarında konunun önemi vurgulanmaktadır (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2013; 2015; MTA Genel Müdürlüğü, 2017). MTA Genel Müdürlüğü bilimsel araştırma programlarında ilk kez 2010 yılında olmak üzere rehabilitasyon projelerine yer verilmektedir. İlk kez 2010-2013 döneminde (Demirbugan vd. 2013) tarafından TKİ-YLİ Yaylıktepe sahasında bir rehabilitasyon projesi gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmada maden sahalarının rehabilitasyonu sürdürülebilirlik kavramıyla

ilişkili olarak kuramsal bir çerçevede ele alınmakta ve MTA Genel Müdürlüğü'nün konuya bakış açısı ve uygulama projeleri açıklanmaktadır.

### **SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE REHABİLİTASYON YAKLAŞIMI**

Rehabilitasyon üretimde bulunan bir maden sahasının kirlilik yaratmayacak ve yeni arazi kullanım biçimlerini destekleyecek ekosistem servisleri ve habitat sağlayacak biçimde emniyetli ve duraylı bir arazi biçimine dönüşüm süreci olarak tanımlanabilir. Arazinin madencilik sürecinde yeni ve faydalı koşullara dönüşümünü ifade eder. Rehabilitasyon arama, hazırlık, işletme ve kapatma aşamalarından oluşan madencilik çevriminin bütünleşik bir bileşenidir. Madencilik faaliyeti doğaya yeniden kazandırma planına bağlıdır. Örneğin, açık ocak madenciliği sırasında rehabilitasyon stratejisi, cevher çıkarımı ve büyük miktarlardaki örtü malzemesinin düzenlenmesi ile entegre edilmesini gerektirir. Malzeme balansı sürecinde belirleyici rol oynar. Düzenli gelişen rehabilitasyon planlaması ve uygulaması, madenin gelişimi ile birlikte sürdürülür ve bütün aşamalara eşlik eder. Rehabilitasyon sürecinde, madenin bir parçasını oluşturduğu ekosistem ve servislerinin yeniden işlerlik kazanması için fırsat yaratılır. Dolayısıyla maden sahalarının rehabilitasyonu sürdürülebilir kalkınma açısından önem taşımaktadır. Kışlalıoğlu ve Berkes (1994), sürdürülebilir kalkınmayı doğal sermayeyi tüketmeden ve gelecek kuşakların da gereksinmelerini karşılayabilme olanaklarını da ellerinden almayan, ekonomi ile ekosistem arasındaki dengeyi koruyan bir kalkınma durumu olarak tanımlamaktadır. Rehabilitasyon sürecinde olumsuz çevresel etkiler minimize edilirken, giderek artan ölçüde ekosistem faydası yaratılmaktadır. Maden sahalarının rehabilitasyon sürecinde oluşan net toplumsal fayda, sürdürülebilirliğin ölçüsü durumundadır.

Doğaya Yeniden Kazandırma yönetmeliğinde rehabilitasyon, doğaya yeniden kazandırma ile ilişkili olarak, maden arama ve işletme faaliyetleri esnasında veya sonucunda topoğrafyası değişen alanların, çevre emniyetinin sağlanarak, projesine uygun olarak

\* Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Çevre Araştırmaları Dairesi, Ankara.

ıslah edilmesini, ilgili mevzuatta yer alan çevre ile uyumlu hâle getirmeyi ve rehabilitasyonu biçiminde tanımlanmaktadır (T.C. Resmi Gazete, 2010). Bir maden sahasının rehabilitasyonu üç temel hedefi gerçekleştirecek biçimde tasarlanır. Bunlar;

- Maden sahasına ilişkin arazi biçimleri, toprak ve kimyasal koşulların uzun dönemli süreklilik ve duraylılığının sağlanması.
- Ekosistemin, insanlar, fauna ve flora için yaşam alanı sağlayacak biçimde kısmen veya tamamen onarılması.
- Alıcı ortamlar için kirliliğin önlenmesidir (Queensland Government, Department of Environment and Heritage Protection, 2014).

## YASAL DÜZENLEMELER

Değişik ülkelerdeki rehabilitasyon pratiği yasal düzenlemeler ve uygulanma gelenekleri tarafından şekillendirilmektedir. Maden kapatma pratiği 1960'ların sonu ve 1970'lerin ilk yarısında gelişmiş ülkelerin madencilik sektöründe uygulamaya konmuştur. Örneğin Kanada'da doğaya yeniden kazandırma planlaması ilk kez 1969'da Maden Rehabilitasyon Kanununda ön görülmüştür. ABD'de Yüzeysel Madencilik Kontrol ve Doğaya Yeniden Kazandırma Kanunu (SMCRA) 1977'de yürürlüğe girmiştir. Bu kanun kömür yüzeysel madencilikine ilişkin federal düzenlemelerin üzerindedir (Limpitlaw ve Briel, 2014; Indian Affairs and Northern Development, INAC, 2007).

Ülkemizde rehabilitasyona ilişkin yasal çerçeve sürdürülebilir kalkınma yaklaşımına dayalıdır. Demirbugan (2018)' da belirtildiği üzere sürdürülebilir kalkınmanın bir boyutunu çevrenin korunması, diğer boyutunu ise kalkınmanın gelecekte devam edebilmesi oluşturur. Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) ve bu değerlendirmenin bir parçası olan Doğaya Yeniden Kazandırma (DYK)'nın önemi bu kapsamda ortaya çıkmaktadır. ÇED sürdürülebilir kalkınmanın bir aracı olarak düşünüldüğünde, kalkınmada kullanılacak çevresel kaynaklar üzerindeki muhtemel olumsuz etkiler önceden hesaba katılmış olmakta ve böylece gerekli önlemler alınarak çevrenin korunması amacı gerçekleştirilmektedir. Dolayısıyla ÇED

sürecinde önleyicilik ilkesi (prevention principle) hayata geçirilmektedir. Rehabilitasyon yaklaşımının temel hedeflerinden birisi alıcı ortamlar üzerindeki olası bozulmanın minimum düzeye indirilmesidir. Dolayısıyla DYK, ÇED sürecinin bütünleşik bileşenidir.

Demirbugan (2018) tarafından da vurgulandığı üzere önleme ilkesi, çevresel kirliliğe ya da zarara neden olması muhtemel bir etkinin en erken safhada engellenmesi, yani çevreye yönelen bir tehlikeye karşı önlemler alınmasıdır (Turgut, 2001). Avrupa Birliği önleyici ilkenin en iyi çevre politikası olduğunu vurgulamaktadır. Bu yaklaşımın arka planında 'önlemek tedavi etmekten daha iyidir.' anlayışı yatmaktadır. Çevresel zararın ortaya çıkmasından sonra alınacak tedbirlerle giderilmesinin rasyonel bir yöntem olmadığı aşikardır. Zarar meydana geldiğinde, zararı gidermenin maliyeti onu önlemek için harcanacak maliyetten daha fazladır. Önleme ilkesinin işlevsel olabilmesi için 'en erken safhada' harekete geçirilmesi gerekmektedir. Bu durumda ÇED önleme ilkesini hayata geçiren en önemli araç durumundadır. Avrupa Birliği mevzuatına bakıldığında Roma antlaşmasının tek Avrupa senediyle değiştirilen 130 R maddesinde, birliğin çevre politikasının dayanağını önleyici ilkenin oluşturduğu görülmektedir (Brawn, 1997).

Ülkemizdeki Madencilik faaliyetleri ve rehabilitasyon gerçekleştirildikleri arazinin niteliği ve faaliyetin kapsamı, hava, su ve toprak kirliliği yönetim biçimine bağlı olarak 200'den fazla kanun, tüzük ve yönetmeliğin ilgi alanına girer. Bununla birlikte arazi kullanım biçimleri ve izinlere ilişkin temel düzenlemeler Maden Kanunuyla gerçekleştirilir (T.C. Resmi Gazete, 1985). Önleyicilik prensibi ise Çevre Kanunu ile düzenlenmektedir (T.C. Resmi Gazete, 1983). Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği (ÇEDY) ve Doğaya Yeniden Kazandırma Yönetmeliği (DYKY) önleyicilik prensibinin hayata geçirilmesinde kullanılan en önemli araçlardır (T.C. Resmi Gazete, 2010; 2014).

Arazi kullanım biçimlerine ilişkin izin ve uygulamalar Maden Kanunu ve Yönetmeliğindeki hüküm ve atıflarla düzenlenmekte ve yönetilmektedir. Maden kanunu ve yönetmeliği bir anlamda yönlendirici ve koordine edici işlev görmektedir. Önce ruhsat

alınmakta daha sonra ilgili kanunlara göre izin talep edilmektedir. Çevre uyum planı ruhsat hukukunun ayrılmaz bir parçası durumundadır. Rehabilitasyona ilişkin yasal düzenlemeler ve etkileşimi şekil 1’de verilmiştir.

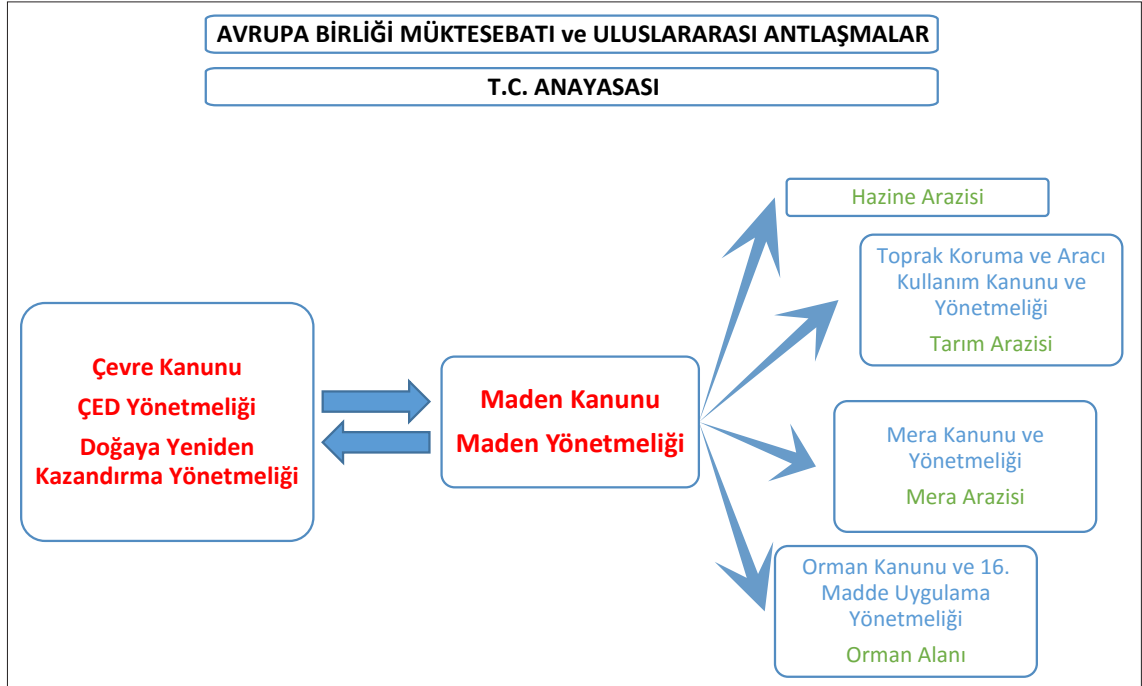
## REHABİLİTASYONUN TOPLUMSAL FAYDASI

Madenlerin işletilmesi ve rehabilitasyon sürecinde alan kullanım biçimleri ve buna eşlik eden ekosistem servisleri değişime uğramaktadır. Ekosistem servislerindeki net değişimin değeri toplumsal faydayı temsil etmektedir. İngiltere, Yorkshire Dales’deki Ripon agrega madeni bu duruma örnek olarak verilebilir. Ripon agrega ocakları için nihai kullanım biçimini sazlık ve sulak mera alanlarıyla çevrili göl oluşturmaktadır. Olsen ve Shannon (2010) tarafından gerçekleştirilen fayda - maliyet analizi ile agrega işletmeciliği ve restorasyon faaliyetinin biyolojik çeşitlilik ve diğer ekosistem servisleri üzerindeki etkisi parasal olarak değerlendirilmektedir. Söz konusu fayda – maliyet analizinde 2010 yılı ve öncesi fiyatlarıyla ifade edilen ölçüt ve hesaplamalar, Demirbugan (2016) tarafından 2015 yılı fiyatlarıyla yeniden düzenlenmiştir. Paranın zaman değeri göz önünde bulundurularak yapılan yeniden düzenleme ve hesaplamalarda İngiltere için fiyat artışının

genel bir göstergesi olan Gayrı Safi Yurtiçi Hasıla İndeksi ve anüite faktörleri kullanılmıştır.

Ripon projesi ile üç farklı alanda agrega işletmeciliği yapılması ve daha sonra bu alanların restore edilmesi planlanmaktadır. Projenin uygulanmasıyla ekosistemler ve arazi kullanımı değişime uğramaktadır. Agrega madenciliğinin yapılacağı alan 38 hektardır. Bridge Field (BF) ve Canal Field (CF) sahaları sırasıyla 5.4 hektar ve 12 hektarlık alan kaplamaktadır. Bu alanlarda tarım yapılmaktadır. 20.6 hektar büyüklüğündeki Newby Gravel Beds (NGB) sahasında ise hayvan yetiştiriciliği ve çiftçilik faaliyetinde bulunmaktadır. NGB sahasının büyük bölümü (15.85 hektar), 4 yıl agrega üretiminden sonra sazlıklarla çevrili göle dönüştürülecektir. CF sahası ise 16 aylık agrega üretiminden sonra büyük oranda (11 hektar) sulak alan biçimini alacaktır. Toplam agrega üretimi 7 yıl sürecektir (Olsen ve Shannon, 2010). Kullanım biçimlerindeki değişim çizelge 1’de toplu olarak verilmiştir.

Rehabilitasyonun net faydasını belirleyebilmek için agrega madenciliği ve restorasyona ilişkin tüm fayda ve maliyetler karşılaştırılmıştır. Maliyetleri agrega madenciliği nedeniyle mahrum kalınan tarımsal çıktı ve ekosistem servisleri ve restorasyon harcamaları



Şekil 1- Rehabilitasyona ilişkin düzenlemeler ve etkileşimleri (Demirbugan, 2018, tarafından düzenlenmiştir.)

oluşturmaktadır. Faydalar, agrega ürünlerinin satışından sağlanacak gelir ve erozyon kontrolü, karbon depolama, biyoçeşitlilik, ve rekreasyonel fırsatlar gibi restorasyon sonrası sağlanan ekosistem servislerine ilişkindir.

Olsen ve Shannon (2010), piyasaya konu olmayan ekosistem servisleri için bireylerin verdiği değeri yansıtan ortalama ödeme isteği (WTP) değerlerini fayda transferi yöntemleriyle belirlemiştir. Daha sonra WTP değerleri alansal değişim büyüklüklerine uygulanmıştır. Tarımsal üretim ve agrega üretim değeri gibi piyasaya konu olan büyüklükler ise 2010 piyasa fiyatlarıyla belirlenmiştir. Çevresel fayda ve maliyetler Demirbugan (2016) tarafından GSYİH deflator indeksi ve ilgili anüite faktörleri kullanılarak 2015 yılı fiyatlarıyla yeniden düzenlenmiştir. Hesapların detaylı olarak izlenebilmesi için bkz. Demirbugan (2016). Ekosistem fayda ve maliyetleri çizelge 2'de verilmiştir. Toplam ekosistem fayda ve maliyeti sırasıyla 2.107.517 £ ve 1.241.147 £'dir. Net ekosistem faydası 866.370 £'dir. Piyasaya konu olan bir ekosistem servisi olan agrega ürün değeri (1.893.942 £) eklendiğinde toplam ekosistem faydası 2.760.312 £'a yükselmektedir. Bu büyüklüklerin pozitif değer alması Ripon agrega maden işletmeciliği ve rehabilitasyon sürecinde toplumsal refah düzeyinde artış sağlanması anlamına gelmektedir. Ekosistem faydası içinde en büyük payı biyoçeşitlilik almaktadır.

## **MTA GENEL MÜDÜRLÜĞÜ REHABİLİTASYON PROJELERİ**

'Maden sahalarının rehabilitasyonu' yaklaşımının giderek artan biçimde kazandığı önem, buna paralel olarak konunun ülkemiz yasal düzenlemelerinde, kalkınma planlaması dökümanlarında ve Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA)'nın stratejik planında da yer alması bu konuda bilimsel çalışmaların yapılması gereğini ortaya çıkarmaktadır. 2010 yılından itibaren 'rehabilitasyon' MTA Bilimsel Araştırma projeleri kapsamında ele alınmaktadır. İlk kez 2010 yılı iş programında, 'Maden Sahalarının Doğaya Yeniden Kazandırılması' başlığı ile ve 2010-35-16-01-07 özel kod numarası ile yer almıştır. TKİ ile MTA arasındaki protokol kapsamında gerçekleştirilen çalışmada, Yeniköy Linyitleri İşletmesi (YLİ) Milas - Yaylıktepe sahası için rehabilitasyon etüdü gerçekleştirilmiştir (Demirbugan vd.,

2013). 2018 yılı bilimsel araştırma projeleri kapsamında 2018-38-14-02 özel kod numarası ve 'Maden Sahalarının Rehabilitasyonu' başlığı altında konu araştırılmaktadır. Bu projede TKİ ile yapılan protokol kapsamında ELİ-Soma -İşıklar pasa harmanı proje uygulama sahasını oluşturmaktadır.

## **MADEN SAHALARININ DOĞAYA YENİDEN KAZANDIRILMASI: YENİKÖY LİNYİTLERİ İŞLETMESİ (YLİ) YAYLIKTEPE SAHASI ÖRNEĞİ**

Bu proje kapsamında TKİ-YLİ Yaylıktepe pasa sahasının rehabilitasyon potansiyeli araştırılmış ve teknik ve ekonomik açıdan avantaj sağlayan bir 'doğaya yeniden kazandırma' modeli önerilmiştir (Demirbugan vd. 2013).

Proje konusu pasa sahası Muğla ili Milas ilçesinin yaklaşık olarak 25 km güneyinde yer alan Yeniköy Linyitleri İşletmesi sınırları içinde kömür üretimi büyük ölçüde tamamlanmış bulunan Sekköy ocağının güneydoğusundaki Yaylıktepe mevkiinde yer almakta ve 24 ha'lık alan kaplamaktadır. Pasa'nın 10 ha'lık bölümünü şevler oluşturmaktadır (Şekil 2, Foto.1). Pasa sahası gerek ruhsat hukuku, gerekse mülkiyet bakımından YLİ uhdesinde bulunmaktadır.

Yaylıktepe pasa sahası için rehabilitasyon potansiyeli temel rehabilitasyon hedefleri ışığında incelenmiştir. Pasa yığınının duraylılığı farklı geometrik koşullar için Doğaya Yeniden Kazandırma Yönetmeliği (DYKY) ışığında limit denge analizi yöntemiyle araştırılmıştır. Kimyasal duraylılık çalışması kapsamında esas olarak Yaylıktepe pasa sahasından etkilenen alıcı ortamdaki su kalitesine ilişkin analiz ve değerlendirmeler gerçekleştirilmiştir. Yaylıktepe Pasa sahasının bitkilendirilebilme potansiyeli araştırılmıştır. Uygun analiz teknikleriyle toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiş ve bu veriler yardımıyla uygulanabilir alternatif bitki bileşimlerini içeren bir doğaya yeniden kazandırma programı (YDYKP) önerilmiştir. MTA projesi olarak da adlandırılan DYKP ile Yaylıktepe sahasının endüstri bitkileri ile bitkilendirilmesi öngörülmektedir. Demirbugan vd. (2013)'de vurguladığı üzere projede endüstriyel bitkilerin seçilmesiyle gelişebilir bir ekosistem

Çizelge 1- Kullanım biçimleri ve ekosistem servislerinde değişim.

Bölge	Alan (hektar)	Madencilik Öncesi Kullanım Biçimi	Madencilik Sonrası Kullanım Biçimi	Madencilik Sonrası Kullanılan Alan (hektar)	Hakim Ekosistem	Diğer Ekosistem	Madencilik sonrası Birincil Üretim
Bridge Field	5.4	Tarım	Tarım	5.4	Tarımsal Üretim		Gıda
Kanal Field	12.0	Tarım	Sazlık	8.3	Biyolojik Çeşitlilik	Sel Kontrolü Karbon Depolama	Korunmuş Alan
			Bataklık	1			
			Su Birikintisi	1.65			
			Sulak Orman	0.05			
			Toplam Sulak Alan	11.00			
			Tarım	1.00	Tarımsal Üretim		
Newby Gravel Beds	21	Çiftlik Kullanımı	Göl	11.00	Rekreasyon	Sel Kontrolü	Tekne Sporları
			Sazlık	1.2	Biyolojik Çeşitlilik	Sel Kontrolü Karbon Depolama	Kuş Gözlemi
			Bataklık	1.8			
			Sulak Orman	1.85			
			Toplam Sulak Alan	4.85			
			Tarım	5.15	Hayvancılık		Et Üretimi
Toplam	38.4			38.4			

Kaynak: Olsen ve Shannon (2010)

Çizelge 2- Çevresel Fayda ve Maliyetler (£).

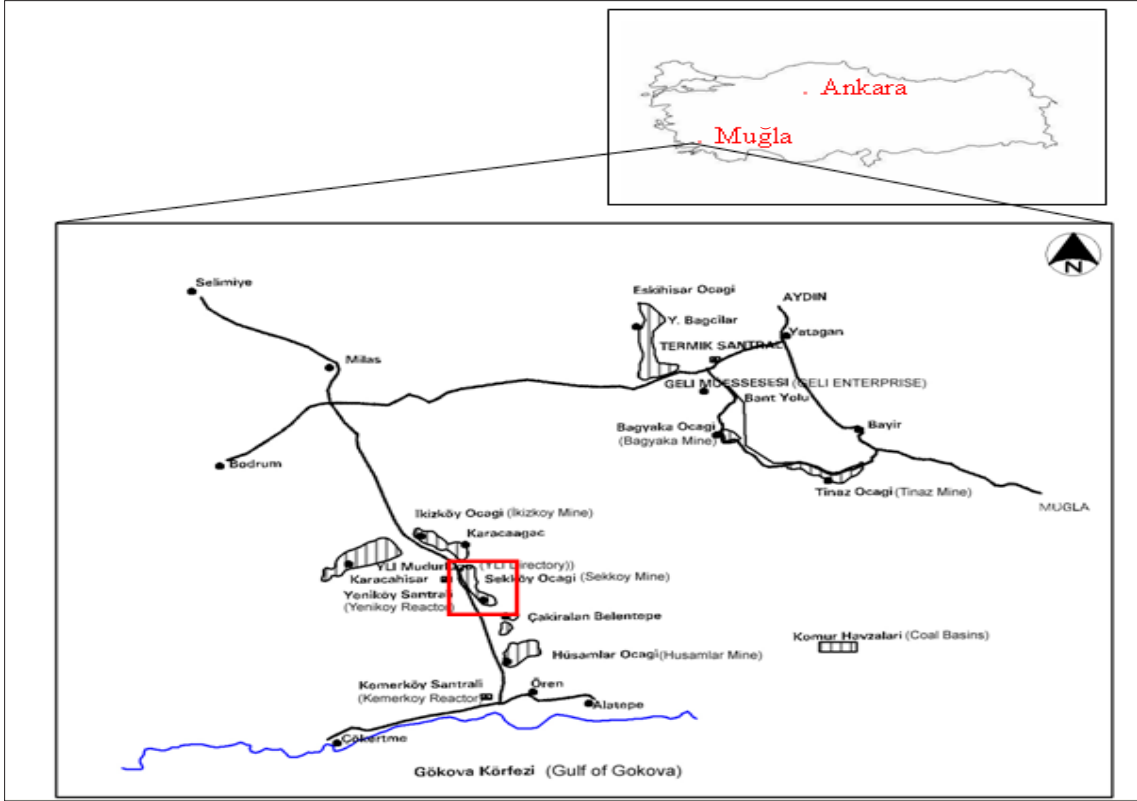
Kategori	Değer (£)	
Ekosistem Maliyeti	Restorasyon	62.936
	Bakım	125.829
	Fırsat Maliyeti <sup>a</sup>	1.052.382
	Toplam Ekosistem Maliyeti	1.241.147
Ekosistem Faydası <sup>b</sup>	Sel Kontrolü	260.439
	Karbon Biriktirme	5.017
	Biyolojik Çeşitlilik	1.512.563
	Rekreasyon	329.498
	Toplam Ekosistem Faydası	2.107.517
Net Ekosistem Faydası	866.370	
Agrega Ürün Değeri <sup>c</sup>	1.893.942	
Toplam Ekosistem Faydası	2.760.312	

Kaynak :Olsen ve Shanon (2010)'na dayalı olarak Demirbugan (2016) tarafından yeniden hesaplanmıştır.

<sup>a</sup>Agrega madenciliği sonrası tekrar tarımsal faaliyete geçilen alanlar için %8 indirgeme oranı üzerinden 7 yıl için, diğer alanlar için %3 indirgeme oranı üzerinden 50 yıl için hesaplanmıştır.

<sup>b</sup> %3 indirgeme oranı üzerinden 50 yıl için hesaplanmıştır.

<sup>c</sup> %8 indirgeme oranı üzerinden 7 yıl için hesaplanmıştır.



Şekil 2 - YLİ çalışma sahası.



Foto 1- Yaylıktepe pasa sahası.

yaratılmasının yanı sıra ekonomik fayda sağlanması amaçlanmaktadır. YDYKP için işletmede uygulanmakta olan bitkilendirme alternatifleri göz önünde bulundurularak ekonomik değerlendirme gerçekleştirilmiştir. GELİ işletmesindeki diğer bitkilendirme uygulamaları zeytincilik ve yalancı akasya yetiştiriciliğidir. Zeytincilik gelir sağlayan alternatifidir. Yalancı akasya ise gelir sağlamanın yansira yeni bir ekosistem oluşturma işlevi görmektedir.

Ekonomik değerlendirmede yatırım maliyetleri, gelir ve giderler hesaplanmış gerek projenin tümü için paranın zaman değerini kullanan dinamik proje değerlendirme yöntemleri kullanılarak ticari kârlılık analizi yapılmıştır. Fayda – maliyet analizi şevlere kapari bitkisinin uygulanıp uygulanmaması durumlarına göre alternatifli olarak uygulanmıştır. Demirbugan (2015)'da YDYKP'nin ticari kârlılık verileri ışığında daha kapsamlı bir ekonomik değerlendirme gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada ekonomik değerlendirme, alternatif uygulamalarla karşılaştırmalı biçimde 'proje kârlılık analizi' ve 'ekonomik kârlılık analizi' olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Bu analizde projenin gelir grupları üzerindeki etkisine de yer verilmiştir.

'Ekonomik değerlendirme' birbiriyle bağlantılı olarak 'proje kârlılık analizi' ve 'ekonomik kârlılık analizi' olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilir. 'Finansal analiz', 'ticari kârlılık analizi' olarak da adlandırılan 'Proje kârlılık analizinde' piyasa fiyatları uygulanır. Ekonomik kârlılık analizinde ise piyasa fiyatları yerine 'fırsat maliyetleri' ya da 'gölge fiyatlar' kullanılır. Piyasa bozulmalarının çok az olduğu ekonomilerde piyasa fiyatları girdi ve çıktılar için fırsat maliyetlerini yansıtırlar. Buna karşın hükümet ve özel sektörden kaynaklanan piyasa aksaklıkları söz konusu olduğunda girdi ve çıktılarının ekonomik değeri finansal değerinden farklılık gösterir. Gümrük tarifeleri, sübvansiyonlar, satış vergileri ve asgari ücret uygulaması piyasa aksaklıklarının nedenleri arasında sayılabilir. Finansal ve ekonomik fiyatlar arasındaki farklılık toplumdaki belirli gruplar için oluşan rantı yansıtır ve proje fayda ve maliyetlerinin gelir grupları arasında dağılımına ilişkin bilgi sağlar (Belli vd., 1997, Demirbugan, 2017).

Yaylıktepe sahası doğaya yeniden kazandırma projesinde (YDYKP) yeniden bitkilendirmeye ilişkin yatırım gideri fidan bedeli ve arazi hazırlığı, fidanların dağıtım ve dikimini kapsamaktadır. Bakım gideri ise çapalama, sulama ve gübrelemeye ilişkindir. Gübre fiyatlandırması sübvansiyon uygulamasını içermektedir. Yatırım tutarı ve bakım gideri, Çevre ve Orman Bakanlığı, Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü'nün, 2012 Yılında İhale İle Yaptırılacak Ağaçlandırma, Rehabilitasyon, Toprak Muhafaza, Mera Islahı, Kavak Ağaçlandırması, Fidanlık Çalışması ve Etüd Proje Hizmetlerine Ait 2012 Yılı Birim Fiyat Cetvelindeki Pozisyonlara dayalı olarak belirlenmiştir (Demirbugan 2013; T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Ağaçlandırma ve Erozyon Genel Müdürlüğü, 2012). Piyasa fiyatlarıyla proje nakit akımının kredi faiziyle enflasyon oranı arasındaki farka karşı gelen %5 indirgeme oranı üzerinden birinci yılın sonuna indirgenmesiyle MTA tarafından önerilen Proje Net Bugünkü Değeri ( $NBD_{YDYK-P}$ ), 12.159.153 TL'dir. Piyasa bakış açısıyla proje caziptir. Net fayda büyük ölçüde kapari bitkisinden sağlanan gelir' den kaynaklanmaktadır. Kapanının toplam yıllık gelir içindeki payı, %68'dir. YLİ İşletmesinde uygulanan diğer bitkilendirme biçimleri olan zeytincilik ve yalancı akasya yetiştiriciliği için piyasa fiyatlarıyla net faydalar ise sırasıyla  $NBD_{zeytin-P} = 626678$  TL. ve  $NBD_{akasya-P} = 33.821$  TL'dir. YDYKP ile sağlanan net fayda zeytin yetiştiriciliğinden 17 kat daha fazladır.

'Ekonomik kârlılık analizi' aşamasında net fayda, kaynak kullanımında etkinlik göz önünde bulundurularak yeniden araştırılmıştır. 'Proje Kârlılık analizinde' oluşturulan piyasa fiyatlarıyla nakit akımları, belirli girdi ve çıktı fiyatlarına 'fırsat maliyetleri' uygulanarak 'gölge fiyatlarla' yeniden oluşturulmuştur. Bu analizde projede kullanılan işgücü gibi girdilerin başka bir alandan kaydırılmak yerine yeni istihdam edildiği, dolaylı vergiler ve sübvansiyonların ise piyasa işlerliğini bozucu nitelikte olduğu kabul edilmiştir. Vasıfsız işçiliğin fırsat maliyeti ödenen ücretin %30'udur (T.C. Çalışma Genel Müdürlüğü, 2014). Fidan bedelinin %8'i dolaylı vergidir (Demirbugan, 2015). Gübre kullanımında sübvansiyon 6,4 TL/dekardır (Demirbugan, 2015; T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2013). Yaylıktepe sahası için üst sınır 1440 TL'dir ( 225 dekar \* 6,4 TL/dekar = 1440 TL). Dolayısıyla bu

girdinin fiyatı proje kârlılık analizinde yer verilmemiş, fakat ekonomik kârlılık analizine dahil edilmiştir. %5 indirgeme oranı üzerinden YDYKP'nin ekonomik net bugünkü değeri ( $NBD_{YDYK-e}$ ), 12.352.537 TL'dir. Finansal net faydaya oranla ekonomik net faydadaki artış 193.384 TL' dir. ( $NBD_{YDYK-e} = 12.352.537$  TL -  $NBD_{YDYK-P} = 12.159.153$  TL = 193.384 TL). YDYKP emek yoğun bir projedir. Ekonomik net faydadaki artış büyük ölçüde vasıfsız işçiliğin istihdamına ilişkindir. Gübre sübvansiyonu bozucu etki yaratmaktadır (Demirbugan, 2015).

Yaylıktepe Doğaya Yeniden Kazandırma Projesi için ekonomik net bugünkü değerin pozitif değer alması kaynak dağılımında etkinliğin, yani potansiyel pareto iyileşme koşulunun sağlanması anlamına gelmektedir. MTA projesi ile etkilenen herkesin durumu iyileşmektedir. Zeytin yetiştiriciliği için gölge fiyat uyarlaması vasıfsız işçilik, gübre ve fidan sübvansiyonuna ilişkindir. Zeytin yetiştiriciliğinde fidan bedeli için sübvansiyon 50 TL/dekardır (Demirbugan, 2015; T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2013). Yaylıktepe sahası için üst sınır, 225 dekar \* 50 TL/dekar = 11250 TL'dir. Finansal analizde yer verilmeyen fidan maliyeti ekonomik kârlılık analizine dahil edilmiştir. İlgili fırsat maliyetlerinin finansal nakit akımlarına uygulanmasıyla gölge fiyatlarla  $NBD_{Zeytincilik-e}$ , 712.856 TL'dir. Akasya yetiştiriciliği için %5 indirgeme oranı üzerinden ekonomik net bugünkü değer ( $NBD_{akasya-e}$ ), 49.772 TL'dir. Akasya yetiştiriciliği çok düşük düzeyde gelir sağlayabilmekle birlikte Yaylıktepe alt ekosisteminin alabileceği minimum değeri yansıtmaktadır. YDYKP, gelir sağlayıcı diğer alternatifleri oluşturan zeytincilikle refah düzeyine katkı açısından karşılaştırıldığında büyük üstünlük sağlamaktadır. YDYKP ile sağlanan ekonomik net fayda zeytinciliğin 19 mislidir. Farklı alternatifler için Finansal ve Ekonomik NBD'nin değişimi çizelge 3'teki gibidir.

Yaylıktepe projesi kapsamında gelir grupları analizine de yer verilmiştir. Yaylıktepe Doğaya Yeniden Kazandırma Projesinden (YDYKP) etkilenen gelir grupları Yeniköy Linyitleri İşletmesi (YLİ), hükümet ve yöresel vasıfsız işçilerdir. Ekonomik NBD ( $NBD_{YDYK-e} = 12.352.537$  TL) gelir grupları için oluşan toplam net faydadır. Toplam net faydanın gelir gruplarına göre dağılımı çizelge 4'teki gibidir. Projeden en çok fayda sağlayan grubu %59 oranı ile Yeniköy Linyitleri İşletmesi oluşturmaktadır. Hükümet için bu oran %40'dır. Yerel vasıfsız işçiliğin toplam net fayda içindeki oranı ise %1'dir.<sup>4</sup>

### **Maden Sahalarının Rehabilitasyonu: Ege Linyitleri İşletmesi (Eli) Işıklar Sahası Örneği**

Proje ile Ege Linyitleri İşletmesinde (ELİ) rehabilitasyon etüdü gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır. Uygulama sahası olarak Işıklar pasa sahası seçilmiştir (Şekil 3, Foto 2 ?). Proje ile Işıklar sahasının faydalı kullanım biçimleri de göz önünde bulundurularak, duraylı, verimli ve sürdürülebilir biçime dönüştürülmesi amaçlanmaktadır. MTA ve TKİ'nin teknik ve bilimsel kapasitesine ve ülkemiz maden sektörüne çok disiplinli bir çalışma ile katkıda bulunmak projenin diğer gerekçesini oluşturmaktadır. Işıklar pasa sahası aşağıda özetlenen uygulanabilirlik ölçütlerini karşılamaktadır.

- Ruhsat hukuku: Sahanın işletmenin uhdesindeki bir alan olması.
- Sahanın yeterli büyüklükte ve bir ekosistem oluşturabilir biçimde olması.
- Mukayeseli teknik ve ekonomik analize uygunluk.
- İşletme talebi ve kamu kaynaklarının etkin kullanımı.

Çizelge 3- YLİ, farklı uygulamalar için finansal ve ekonomik net bugünkü değerler (TL).

Uygulama	Finansal NBD	Ekonomik NBD
Doğaya Kazandırma Projesi (YDYKP)	12.159.153	12.352.537
Zeytincilik	626.678	712.856
Yalancı Akasya	33.821	49.772

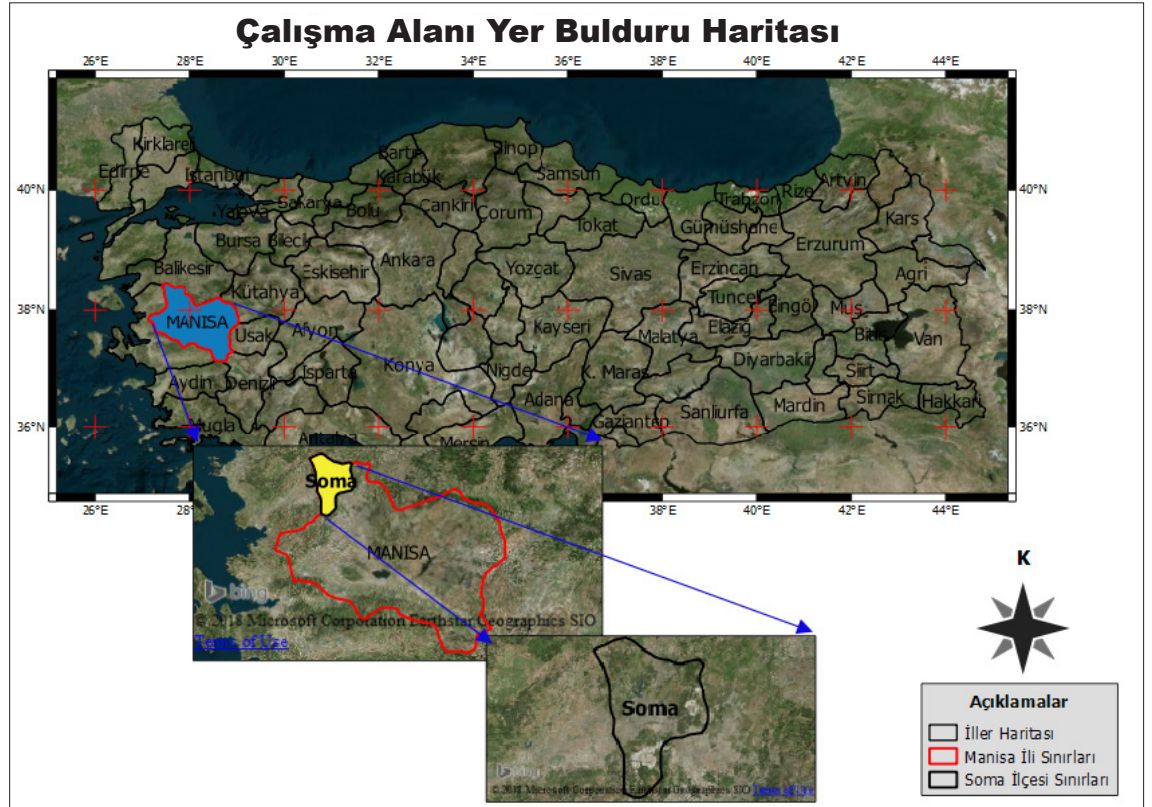
Kaynak: Demirbugan (2015)



Çizelge 4- YDYKP net bugünkü değerinin gelir grupları dağılımı (TL).

Gelir Grubu	NBD
İŞLETME	7.223.381
HÜKÜMET	4.913.310
Kurumlar Vergisi	4.918.358
Dolaylı Vergi	3.695
Yatırım	3.695
Subvansiyon	-8.743
Yatırım(gübre)	-800
İşletme(gübre)	-7.943
İŞÇİLİK RANTI	215.846
Yatırım	17.457
İşletme	198.390
NBD <small>dyk-gelir.g</small>	12.352.537

Kaynak: Demirbugan (2015)



Şekil 3- ELİ Yer bulduru haritası.



Foto 2- Işıklar pasa sahası.

- Doğaya Yeniden Kazandırma Yönetmeliğine (DYKY) uyarlanabilirlik.
- Rehabilitasyon ve rekreasyon amaçlı kullanılabilirlik potansiyeli.
- Projeden beklenen, ticari ve toplumsal faydanın sağlanabilirliği.

Projenin konusunu esas olarak sürdürülebilirlik ve doğa onarımı oluşturmaktadır. Bu faaliyet iki aşamada gerçekleştirilecektir.

Birinci aşamada, uygulama sahası ve bölge için yerli bitki türlerinin seçimi ve üretilebilirliğinin belirlenmesi, alan kullanım bakış açısı ile uygulama sahası için peyzaj tasarımının gerçekleştirilmesi,

İkinci aşamada işletme ile yakın işbirliği içinde peyzaj projesinin arazide uygulanması ve seçilen türlerin üretim olanaklarının hayata geçirilmesi planlanmaktadır.

## Sonuçlar

Madencilik faaliyetlerinin sürdürülebilir kalkınma prensibiyle uyumlu olarak gerçekleştirilebilmesi 'rehabilitasyon' kavramı kapsamında incelenebilir. Rehabilitasyon

madencilik çevriminin bütünleşik bir bileşenidir. Rehabilitasyon faaliyeti ile bir arazi parçasının madencilik sonrası 'sürdürülebilir ve gelişebilen kullanım biçimine' dönüştürülmesi amaçlanır. Rehabilitasyon madencilik faaliyeti sırasında oluşan çevresel bozulmayı minimize ederken sahanın ekolojik olarak verimli hale dönüşmesi için fırsat yaratmaktadır. Dolayısıyla sürdürülebilirlik açısından önem taşımaktadır.

Maden rehabilitasyon planları, maden işletme parametreleri ve uzun dönem arazi kullanım biçimlerindeki değişikliklere uyum sağlayacak esneklikte olmalıdır. Planlar paydaşlar ve toplumla işbirliği içinde hazırlanmalıdır.

İngiltere, Yorkshire Dales'deki Ripon agrega madeni, madencilik çevrimi boyunca rehabilitasyon uygulaması ve alansal değişimin toplumsal faydasının incelenebilmesi için tipik bir örnek oluşturmaktadır. Rehabilitasyon edilen alanlardan sağlanan ekosistem faydası ve piyasada işlem gören agrega ürün getirisinin toplam değeri, katlanılan maliyetin çok üzerindedir. Net ekosistem faydası, 2760312 £'dir. Ulusal ve uluslararası madencilik pratiğinde 'rehabilitasyon' yaklaşımının giderek artan biçimde kazandığı önem, yasal düzenlemeler ve stratejik dökümanlar ve

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA)'nın performans programında konuya atıf yapılması bu konuda bilimsel çalışmaların yapılması gereğini ortaya çıkarmaktadır. MTA Genel Müdürlüğü ilk kez 2010 yılı yatırım programında konuya yer vermiştir. Doğaya yeniden kazandırma projesi (YDYKP) projesi kapsamında TKİ-Yeniköy Linyileri İşletmesi(YLİ) Yaylıktepe sahası incelenmiş ve bir Model önerilmiştir. 2018 yılı programında da rehabilitasyon projesi yer almaktadır. Proje çalışması TKİ Ege Linyitleri İşletmesi (ELİ) Soma sahasında sürdürülmektedir.

MTA bilimsel araştırma projeleri kapsamında YLİ - Yaylıktepe pasa sahasının rehabilitasyon potansiyeli araştırılmış ve alternatif bir doğaya yeniden kazandırma projesi (YDYKP) önerilmiştir. MTA projesi olarak da adlandırılan bu modelde işletmede uygulanan bitkilendirme biçimlerine oranla çok yüksek düzeyde fayda sağlanabileceği ortaya konmuştur.

Ekolojik koşullar ve pasa geometrisi göz önünde bulundurularak Yaylıktepe pasa sahasının üstü için Sığla, Sakız Ağacı, Ceviz ve Badem, şevler için ise kapari ve ardıç uygulanabilir bitki türleri olarak belirlenmiştir. Şevler için kaparinin seçilmesi iyi bir yer tutucu olmasının yanı sıra taşıdığı ekonomik değerden kaynaklanmaktadır.

Yaylıktepe pasa sahasının doğaya yeniden kazandırılabilirliğine ilişkin bir 'ekonomiklik değerlendirmesi' yapılmıştır. YDYKP için ekonomik değerlendirme diğer uygulama biçimlerini oluşturan zeytincilik ve yalancı akasya yetiştiriciliği ile karşılaştırmalı biçimde 'proje kârlılık analizi' ve 'ekonomik kârlılık analizi' olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Zeytincilik gelir getiren alternatifi oluşturmaktadır. Yalancı akasya yetiştiriciliği ise Yaylıktepe ekosisteminin yeniden oluşturulmasının alt sınırını yansıtmaktadır. Ekonomik değerlendirmede YDYKP'nin gelir grupları açısından değerlendirilmesine de yer verilmektedir

Yaylıktepe sahası için MTA projesinde önerilen doğaya yeniden kazandırma biçiminin uygulanmasıyla yüksek kârlılık düzeylerine ulaşılabilir. Net bugünkü değer 12.159.537 TL'dir. Zeytinciliğin 19 katı fayda sağlanmaktadır. Göğe fiyatlarla gerçekleştirilen ekonomik kârlılık analizinde

de net bugünkü değer pozitifdir ( $NBD_{YDYK-e} = 12.352.537$  TL). Ekonomik net bugünkü değer pozitif değer alması kaynak dağılımında etkinliğin sağlandığını göstermektedir. Yaylıktepe Doğaya Yeniden Kazandırma Projesi zeytinciliğin 17 katı ekonomik fayda sağlanmaktadır. Bu durumda üretim faktörleri YDYKP'ne tahsis edilerek zeytinciliğe oranla çok daha etkin biçimde kullanılmış olmaktadır. YDYKP'den etkilenen gelir grupları, Yeniköy Linyitleri İşletmesi (YLİ), hükümet ve yerel vasıfsız işçilerdir. Bu grupların gelirleri artmıştır. Piyasa ücretiyle fırsat maliyeti arasındaki fark (215.846 TL) yerel işçiler için oluşan rantı yansıtmaktadır.

'Ekonomik değerlendirme' sürecinde projeden kaynaklanan fayda ve maliyetler geniş bir perspektifle mukayese edilmektedir. Maden rehabilitasyon projelerinin ekonomik değerlendirme yaklaşımıyla değerlemesi toplumsal kaynakların etkin dağılımı açısından önem taşımaktadır.

## Değınilen Belgeler

- Bastida, E. 2002. Managing Sustainable Development in Competitive Legal Frameworks for Mining:Argentina, Chile and Peru Expreinces. Centre for Energy, Petroleum and Mineral Law and Policy, University of Dundee, U.K.
- Belli, P., Barnum, H., Dixon, C., Tan, J. 1997. Handbook on Economic Analysis of Investment Operations. OPDL.
- Brawn, H. 1997. Expanding the Effectiveness of the European Union's Environment Impact Assesment Law. International Comperative Law Review.
- Demirbugan, A., Karakul, H., Avcı, K. 2013. Maden Sahalarının Doğaya Yeniden Kazandırılması: Yeniköy Linyitleri İşletmesi (YLİ) Yaylıktepe Sahası örneği. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 11618, Ankara: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (yayımlanmamış).
- Demirbugan, A. 2015. Maden Sahalarının Doğaya Kazandırma Projelerinin Ekonomik Değerlendirmesi: Yaylıktepe Sahası Uygulaması. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi (43), 12-23.

- Demirbugan, A. 2016. Yatırım Projelerinin Çevresel Etkilerini Değerleme Yöntemleri. MESTEK 2016 Kongresi. Aydın: Adnan Menderes Üniversitesi.
- Demirbugan, A. 2017. Madencilik Projelerinin Fayda - Maliyet Analizi ile Değerlendirilmesi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Eğitim Serisi-47, Ankara.
- Demirbugan, A. 2018. Maden Sahalarının Rehabilitasyonu.
- Demirbugan, A., Karakul, H., Avcı, K. 2013. Maden Sahalarının Doğaya Yeniden Kazandırılması:Yeniköy Linyitleri İşletmesi (YLİ) Yaylıktepe Sahası Örneği. Rapor No. 11618. Ankara. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (yayımlanmamış).
- Indian Affairs and Northern Development(INAC). 2007. Mine Site Reclamation Guidelines for the Northwest Territories.
- Kışlalıoğlu, M., Berkes, F. 1994. Ekoloji ve Çevre Bilimleri. İstanbul : Remzi Kitapevi.
- Limpitlaw, D., Briel, A. 2014. November. Post-Mining Land Use Opportunities in Developing Countries-a Review. The Journal of The Southern African Institute of Mining and Metallurgy, 114, 899-903.
- Metals (ICMM), I. C. 2003. ICMM Sustainable Development Framework-Final Principles. Doc. Ref: C 020/29903.
- MTA Genel Müdürlüğü. 2017. Performans Programı 2017. www.mta.gov.tr adresinden alındı.
- T.C. Çalışma Genel Müdürlüğü, T. Ç. 2014. Asgari Ücretin Net Hesabı ve İşverene Maliyeti. Ankara.
- Olsen, N., Shannon, D. 2010. Valuing The Net Benefits of Ecosystem Restoration: The Rippon City Quarry in Yorkshire, Ecosystem Valuation Initiative Case Study No.1 . IUCN.
- Queensland Government, Department of Environment and Heritage Protection. 2014. Rehabilitation Requirements for Mining Resource Activities.
- T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Ağaçlandırma ve Erezyon Genel Müdürlüğü 2012. 2012 Yılında İhale İle Yapılacak Ağaçlandırma, Rehabilitasyon, Toprak Muhafaza, Mera Islahı, Kavak Ağaçlandırması, Fidanlık Çalışmaları ve Etüt Hizmetlerine ait 2012 Yılı Birim Fiyat Cetveli,. Ankara.
- T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. 2013. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Destekleri.
- T.C. Kalkınma Bakanlığı. 2013. Onuncu Kalkınma Planı, 2014-2018. Ankara.
- T.C. Kalkınma Bakanlığı. 2015. Onuncu Kalkınma Planı,2014-2018, Madencilik Politikaları Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Ankara.
- T.C. Resmi Gazete. 1983. Çevre Kanunu. N:2872 R.S.18132. Ankara: T.C. Başbakanlık.
- T.C. Resmi Gazete. 1985. Maden Kanunu. Ankara: T.C. Başbakanlık.
- T.C. Resmi Gazete. 2010. Maden Sahalarının Doğaya Kazandırılması Yönetmeliği. Resmi Gazete Tarihi: 23.01.2010 Resmi Gazete Sayısı: 27471. Ankara: T.C.Başbakanlık.
- T.C. Resmi Gazete. 2014. Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği. R.S:29186. Ankara: T.C.Başbakanlık.
- Turgut, N. 2001. Çevre Hukuku:Karşılaştırmalı İnceleme. Ankara: Savaş Yayınevi.
- World Commission on Environment. 1987. Our Common Future and Development. Oxford University Press.