

MADENCİLİK PROJELERİNİN ÇEVRESEL ETKİLERİNİN “ÜRETİM YAKLAŞIMIYLA” DEĞERLENDİRMESİ

Dr. Alper DEMİRBUGAN *

Giriş

Madencilik faaliyetleri çevresel varlıklar üzerinde olumsuz etkiler yaratır. Bunların başlıcaları hava ve su kalitesi ile ekosistem ve biyolojik çeşitlilik üzerindeki etkilerdir. Öte yandan madencilik projeleri diğer sektörlerden farklı olarak maden yataklarının değerinden kaynaklanan bir ‘doğal sermayeyi’ kapsamaktadır. Çevre kalitesindeki değişimin parasal olarak değerlendirilmesi, madencilik projelerini değerlendirme sürecinde önem taşımaktadır.

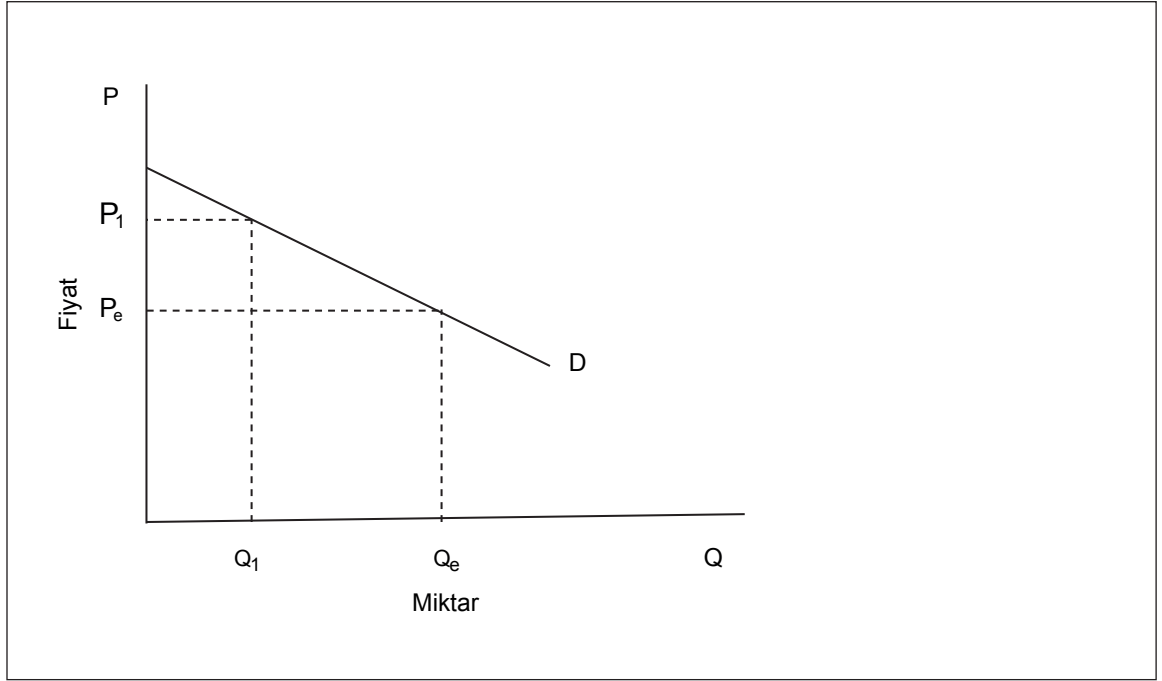
Çevresel değerlendirme yöntemlerinde ağırlıklı olarak projeden kaynaklanan çevresel fayda ya da kaçınılan çevresel zarar bireylerin ödeme isteğine (Willingness To Pay, WTP) dayalı olarak belirlenir. Ödeme isteği yaygın bir tanımlama ile bireylerin bir malı satın almak ya da o malın olumsuz etkisinden korunabilmek için ödemeye istekli olduğu tutardır (Konstantinos ve Vassilios, 2004; Hussen, 2005; Zerbe ve Bellas, 2006; Damigos, 2006; Field ve Field, 2006). WTP ‘nin belirlenebilmesi talep yapısının yani piyasa fiyatlarının bilinmesini gerektirir. Ancak çevresel aktifler için WTP’ nin piyasa mekanizması sonucunda oluşan fiyatlar ile doğrudan belirlenmesi güçtür. Bu nedenle çevresel etkilerin değerlendirilmesi sürecinde WTP’ yi doğrudan ve dolaylı biçimde belirlemeye yönelik yöntemler geliştirilmiştir. Bu yöntemler “fayda yaklaşımı (utility approach)” ve “üretim yaklaşımı (production approach)” olmak üzere iki temel grupta ayrımlaştırılabilir. “Talep yaklaşımı (demand curve approach)” olarak da adlandırılan “fayda yaklaşımı” yöntemlerinde esas olarak çevresel bir aktifin toplumsal faydasını, yani piyasa fiyatıyla WTP arasındaki farka karşı

gelen tüketici fazlasının düzeyini belirleyebilmek için talep yapısı araştırılır. Arz yaklaşımı (supply side approach) olarak da adlandırılan “üretim yaklaşımı” yöntemlerinde ise çevresel aktiflerin toplumsal faydası, çevre kalitesindeki değişiklikler üretim yapısındaki değişikliklerle ilişkilendirilerek araştırılır. Üretim yaklaşımı yöntemlerinde WTP dolaylı yollardan belirlenir. Üretim yaklaşımına dayalı başlıca yöntemler etki-tepki (dose - response), önleme maliyeti (preventive cost) ve fırsat maliyeti (opportunity cost) yöntemleridir. Bu çalışmada ‘üretim yaklaşımına’ dayalı çevresel değerlendirme yöntemleri incelenmektedir.

ÖDEME İSTEĞİ VE ÜRETİM YAKLAŞIMI

Çevresel fayda ya da kaçınılan tahribat ödeme isteğine (WTP) dayalı olarak ölçülebilir. Ödeme isteği talep teorisinin dayandığı temel kavramdır. Piyasada son birim mal için oluşan talep fiyatı o mal için tüketicinin ödeme isteğini yansıtır. Talep eğrisi tüketicilerin ödeme isteklerini gösterir (Turner vd., 1994; Hanemann, 1999). Bu durum şekil 1 yardımıyla incelenebilir. P1 fiyatı Q1 inci birim, Pe ise Qe’ inci birim mal için tüketicilerin ödeme isteğini yansıtır. Tüketiciler mal ve hizmet piyasalarında seçimlerini, ödeme isteklerini fiyatlar aracılığıyla karşılaştırarak yaparlar. Ödeme istekleri piyasa fiyatına eşit ya da üzerinde ise söz konusu mal ya da hizmeti satın alırlar. Örneğin bir mal için piyasa denge fiyatı Pe olduğunda ödeme istekleri bu fiyattan daha yüksek P1 fiyatı ile temsil edilen tüketiciler bu malı satın alırlar. Ödeme isteğine dayalı olarak verilen kararlar bireylerin mal ve hizmetlere ilişkin tercihini yansıtır (Hussen, 2005).

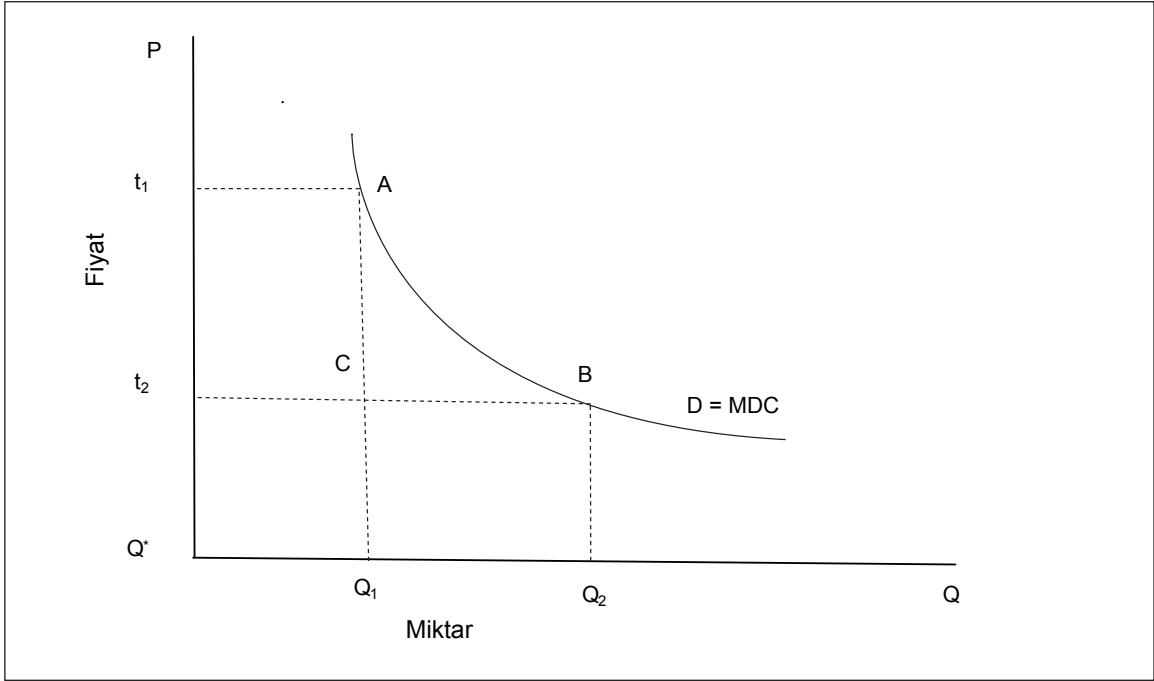
* Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Deniz ve Çevre Araştırmaları Dairesi Başkanlığı, Ankara.



Şekil 1- Piyasa talep doğrusu ve ödeme isteği.

Ödeme isteği (WTP), çevre kalitesindeki değişimin sosyal faydasının ölçülmesinde kullanılabilir. Bu durum bir tesisten kaynaklanan kirlenici emisyonunu kontrol etmek için uygulanabilecek bir proje örneğiyle açıklanabilir (Hussen, 2005). Bu örnekte fayda, çevreyi oluşturan alıcı ortam kalitesindeki düzelmeye ya da kirlenici emisyonundaki azalma nedeniyle kaçınılan çevresel bozulmanın doğrudan bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Çevresel fayda marjinal bozulma maliyeti (marginal damage cost) yansıtan talep eğrisi kullanılarak ölçülebilir (Şekil 2). Talep eğrisi üzerindeki A noktası proje uygulanmadan önceki durumu yansıtmaktadır. Projeden önce bireyler Q1 inci

birim kirlenici emisyonundan kaçınmak için t1 fiyatını ödemeye isteklidirler. Projeden sonra kirlenici düzeyi Q1 ' den Q2' ye düşer. Kirliliğinin azalmasıyla toplum, çevre kalitesini yansıtan talep eğrisi üzerinde A noktasından B' ye geçmektedir. Yeni pozisyonda (B noktası) bireylerin son birim yani Q2 nci birim kirlenici emisyonundan kaçınabilmek için ödemeye istekli oldukları fiyat ise t2 'dir. Talep eğrisinin altında kalan Q1ABQ2 alanı, toplumun başlangıç pozisyonundan (A noktası) B noktası ile temsil edilen yeni pozisyonuna geçebilmek için ödeme isteğini, başka bir ifade ile toplam sosyal faydasını temsil eder.



Şekil 2- Çevre kalitesindeki değişimin talep eğrisi ile incelenmesi.

“Üretim yaklaşımında” üretim düzeyindeki değişimler çevre kalitesindeki değişimlerle ilişkilendirilir. Bu yaklaşımda piyasa fiyatlarıyla doğrudan ölçülemeyen çevresel kalitedeki değişimler, firmaların üretim düzeyleri ya da ikame malların tüketimlerindeki değişimler göz önünde bulundurularak dolaylı yoldan belirlenmeye çalışılır.

Bir yatırım projesinin net faydası çevresel maliyeti de kapsayacak biçimde aşağıdaki bağıntı ile ifade edilebilir (Campbell ve Brown 2005).

$$NBD = (B - C) - EB$$

Burada;

B : Proje geliri

C : Proje maliyeti.

EB : Çevresel kaynağın kalitesindeki azalma (nicel ya da nitel) nedeniyle kaybedilen ya da kaçırılan fayda olarak ölçülen çevresel maliyet.

Üretim yaklaşımında çevresel maliyet (EB) yaygın olarak, etki – tepki (dose-response),

önleme maliyeti (preventive cost) ve fırsat maliyeti (opportunity cost) yöntemleri ile belirlenir.

ETKİ – TEPKİ YÖNTEMİ

Etki-tepki yöntemi ile çevresel kaynağın etki alanı içindeki mal ve hizmetlerin üretim düzeyi üzerindeki etkisi araştırılır. Üretim fonksiyonuna ilişkin değişkenlerin su gibi bir çevresel kaynak kalitesini (Q) içeren doğal sermaye, üretim sermayesi (K) ve iş gücünden (L) oluştuğu var sayıldığında X miktarında çıktı üretebilmek için gerekli bağıntı aşağıdaki gibidir (Campbell ve Brown 2005).

$$X = f(K, L, Q)$$

Q’ de ki değişiklik, çıktı düzeyinin boyutunda yarattığı etki ile tahmin edilir. Çıktı düzeyinde (X) oluşan etkinin veya değişimin fayda ya da maliyeti ise X malının piyasa fiyatı ile belirlenir.

Etki- tepki yöntemi çevresel kaynaktaki bozulma ile alıcı arasındaki fiziksel ilişkinin belirlendiği durumlarda yaygın olarak kullanılır. Bu ilişki belirlendikten sonra fiziksel bozulma miktarı uygun teknikler kullanılarak piyasa fiyatları ya da gölge fiyatlarla işleme sokularak ödeme isteği belirlenir (Pearce ve Howarth, 2000). Madencilik faaliyetinden kaynaklanan Asit Kaya Drenajının tarımsal alanlardaki verimlilik üzerindeki etkisi bu yöntemle değerlendirilebilir.

ÖNLEME MALİYETİ YÖNTEMİ

Önleme maliyeti yöntemi belirli durumlarda piyasadaki malların çevresel mallar için ikame malı işlevi görebileceği varsayımına dayanır (Konstantinos ve Vassilios, 2004). Çevre kalitesinde düşüş olduğunda hane halkı refah düzeyini koruyabilmek ve negatif etkiyi gidermek için harcamasını ikame mallarına yöneltebilir. Bu mallara yapılan harcama çevre kalitesindeki değişimin tahmin edicisi kabul edilir. Örneğin, bir maden ocağı ve cevher hazırlama tesisi atıkları nedeniyle içme suyu kalitesi bozulduğunda hane halkları parasının su filtreleme sistemlerine ya da şişelenmiş suya harcayacaktır. Hane halklarının gönüllü olarak üstlendiği önleyici maliyetler çevresel kaynaktaki bozulmanın minimum değerini yansıtır. Önleyici maliyet yönteminin uygulanabilmesi önleyici mallara yapılan harcama ile çevre kalitesi arasında mükemmel ikame edilebilirlik durumu olmasını gerektirir

FIRSAT MALİYETİ YÖNTEMİ

Alternatif bir faaliyetin uygulanması durumunda kazanılacak net fayda çevresel bir kaynak için fırsat maliyetini oluşturur. Fırsat maliyeti yöntemi madencilik faaliyetleriyle ilişkili olarak çevre kalitesindeki değişimin ve ekosistemin değerlendirilmesinde uygulanabilir.

Fırsat maliyeti yönteminin çevresel iyileştirme projelerinde yaygın olarak uygulanan biçiminde iyileştirme projesinin gerçekleşmemesi

veya uyarlanması durumlarında katlanılan fırsat maliyeti araştırılır. Terkedilmiş maden sahalarının iyileştirilmesi bu yöntemin uygulama alanını oluşturur. Fırsat maliyeti yönteminin bu uygulamasında çevresel kaynak kalitesindeki iyileştirmenin fırsat maliyetinin toplumsal faydayı yansıtabilirliği karar vericiye bırakılmaktadır.

Ekosistemlerin korunmasının fırsat maliyeti koruma nedeniyle kaçırılan ya da mahrum kalınan net gelirdir. Fırsat maliyeti projenin niteliği ve faaliyet yerinin konumuna göre büyük farklılık gösterir. Madencilik gibi birim alan (ha) başına yüksek katma değer sağlayan yerler için ekosistemin fırsat maliyeti, tarım ve ormancılık gibi alternatif kullanım biçimlerine oranla çok yüksektir. Hollanda da doğal alanların birim fırsat maliyeti 2006 verilerinin üretici fiyat indeksi ile 2012 yılına uyarlanmasıyla tarım alanları için 23.000 \$/ha - 31.000 \$/ha, sanayi alanları için 78.000 \$/ha - 157.000 \$/ha, konut sektörü için 1.500.000 \$/ha - 5.500.000 \$/ha olarak tahmin edilmiştir (Jantzen, 2006). Kanada'nın kuzeyinde Alberta bölgesinde 140.000 km² alan kaplayan bitümlü şist yatağının yer aldığı orman alanının birim fırsat maliyeti ise 10.000.000 \$/ha gibi çok yüksek bir değere ulaşmaktadır (Alberta Government, 2013). Bu durum Alberta bitümlü şist yatağının yüksek ekonomik değer taşımasından, yani Alberta orman ekosisteminin büyük ölçekli "doğal sermaye" ye sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Böyle durumlarda ekosistemin fırsat maliyeti aşırı değerli olarak tahmin edilebilmektedir.

SONUÇLAR

Madencilik faaliyetleri çevre üzerinde önemli etkiye sahiptir. Çevresel fayda ya da kaçınılan maliyetler, bireylerin çevre kalitesindeki uç değişiklikler için ödeme istekleri (WTP) ortaya çıkarılarak hesaplanmalıdır. "Üretim yaklaşımında" çevre kalitesindeki değişimler ödeme isteğini de içinde barındıran üretim ilişkilerindeki değişimlerle ilişkilendirilir. Üretim yaklaşımına dayalı başlıca yöntemler,

etki – tepki, önleme maliyeti ve fırsat maliyeti yöntemleridir. Bu çalışmada ödeme isteği (WTP) kavramı ve Üretim Yaklaşımına dayalı çevresel değerlendirme yöntemleri incelenmektedir.

Etki - tepki yönteminde kaybedilen çevresel fayda çıktı düzeyindeki düşüş ile ölçülür. Önleyici maliyet yöntemi projeden kaynaklanabilecek çevresel zararın giderilebilme yada önlenibilme maliyetinin belirlenmesini içerir. Fırsat maliyeti yönteminde ise çevresel bir kaynağın korunması durumunda üretim yapamaması nedeniyle kaybedilen net gelir yani fırsat maliyeti araştırılır. Madencilik projelerinin yer aldığı ekosistemler için fırsat maliyeti maden yatağının, başka bir ifadeyle 'doğal sermayenin' varlığı nedeniyle aşırı değerli olarak belirlenebilmektedir. Bu nedenle madencilik projelerinin yer aldığı ekosistemin minimum toplumsal değerinin "doğal sermaye" ve alternatif yatırım önerilerini göz önünde bulunduran sınır-değer yöntemleriyle değerlendirilmesi yararlı olacaktır.

DEĞİNİLEN BELGELER

Alberta Government, 2013. Alberta's Oil Sands, www.oilsands.alberta.ca

Campbell, H.F, Brown, R.P.C. 2005. Benefit-Cost Analysis :Financial and Economic Appraisal Using Spreadsheets, Cambridge University Press, New York.

Damigos, D. 2006. An Overview of Environmental Valuation Methods For Mining Industry, Journal of Cleaner Production, 14,234-247.

Field,C.B., Field, M.K. 2006. Environmental Economics, McGraw-Hill, Irwin, New York.

Hanemann, W.M. 1999. The Economic Theory of WTP and WTA. In: Bateman IJ., Willis KG, ed.Valuing Environmental Preferences. Oxford, U.K., Oxford University Press.

Hussen, A.M. 2005. Principles of Environmental Economics, Routledge, USA, Canada.

Jantzen, J. 2006. The Economic Value of Natural and Environmental Resources, Institute for Applied Environmental Economics, Netherland.

Konstantinos, G.A. Vassiloiios, K. 2004. Combination of Monetary Valuations Techniques an Application to Environmental Impact Receptors, Fresenius Environmental Bulletin, Parlar Scientific Publications, V:13, No:3b.

Pearce I, D.W. Howarth, A. 2000. Technical Report On Methodology: Cost Benefit Analysis and Policy Responses, National Institute of Public Health and the Environment, Bilthoven.

Turner, R.K. Pearce,D., Bateman I. 1994. Environmental Economics:An Elementary Introduction, Harvester Whetsheaf, Herfordshire,U.K.

Zerbe, O,R. Bellas, S.A. 2006. A Premier For Benefit - Cost Analysis, Edward Elgar Publishing Limited, U.K.