

Endüstriyel Ekoloji: Planlamaya Ekolojik Yaklaşım

Prof. Dr., ŞBP Bölümü,
Gebze Yüksek Teknoloji
Enstitüsü

Arş. Gör., ŞBP Bölümü,
Gebze Yüksek Teknoloji
Enstitüsü

Nihal ŞENLİER, Ayşe Nur ALBAYRAK

Endüstrileşme çabalarının neden olduğu çevre sorunlarının çözümü için geliştirilen "endüstriyel ekoloji (EE)" kavramı, planlamaya yenilikçi bir bakış açısı kazandırmıştır. Kavramın endüstriyel alanlarda uygulanmasıyla, atık üretimi ve çevreye etkisi en aza indirilmiş, hammadde ve enerji verimliliği yüksek endüstri bölgeleri, "eko endüstriyel parklar (EEP)" ortaya çıkmıştır. Türkiye'de Organize Sanayi Bölgeleri (OSB) EEP'lerin uygulanmasında yüksek potansiyele sahip alanlar olarak öne çıkmaktadır.

Çevre sorunlarını planlamanın gündemine getiren, kalkınma ve çevrenin korunumu arasında yaşanan çelişki olmuştur. Dünya ekonomik düzeni içinde ülkeler ekonomik kalkınma için doğal kaynakları kullanırken, bir yandan da ortaya çıkan çevre sorunlarının çözümlerini aramışlardır. Ekoloji bilimi, insan eylemlerinin doğal sistemler üzerindeki etkilerini, doğal döngülerin olumsuz etkilendiğini, yenilenebilir kaynakların aşırı kullanımını ve yenilenebilir kaynakların tükenmekte olduğunu ortaya koymakta (Kıslahoğlu ve Berkes, 1997), çevre korunmadan, kalkınmanın ve ekonomik gelişmenin sürdürülemeyeceği (Pearce ve Pearce, 1993) görüşü yaygınlaşmaktadır.

Sürdürülebilirlik ve Endüstriyel Ekoloji

Kalkınma ve çevre arasındaki çatışmaya bir çözüm olarak sunulan sürdürülebilir kalkınma, Birleşmiş Milletler tarafından "bugünün ihtiyaçlarını, gelecek kuşakların da kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme olanağından ödün vermeksizin

karşılama" olarak tanımlanmaktadır. Sürdürülebilirliğin her türlü etkinliğe uyarlanmasıyla bir ekolojik bütünlük sağlanması mümkün olabilecektir (WCED, 1991). Sürdürülebilir gelişmenin planlama açısından kriterleri aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

- Yenilenebilir kaynakların yenilenme kapasiteleri içinde kullanımı (ormanlar, su kaynakları),
- Yenilenebilir kaynaklar yerine yenilenebilir alternatiflerin kullanımı (fosil yakıtlar, madenler),
- Atıkların bertarafında atık asimilasyon kapasitelerinin aşılması,
- Plan kararlarıyla yapılan uygulamaların türlerin kaybına ya da biyolojik çeşitliliğin azalmasına yol açmaması,
- Plan kararlarının sağlık, konut, sosyal aktivite gibi temel insan gereksinimlerini karşılaması,
- Planların arazi kullanımlarıyla sağladıkları rant dağılımında tüm vatandaşlara daha iyi yaşam koşullarına ulaşmada eşit fırsat sağlanması,
- Planlama ya da karar verme süreçlerinin tüm vatandaşların etkin katılımını sağlaması ve
- Ekolojik, sosyal ve ekonomik önceliklerin plan hedefleri, seçeneklerin oluşturulması, değerlendirme yöntemleri ve planın izlenmesi süreçleriyle bütünleştirilmesi (McDonald, 1996).

Radikal ekoloji ve derin ekoloji gibi ekolojik yaklaşımların endüstrileşmeye ve büyüme eğilimlerine karşı tutumu, toplumların ekonomik ve sosyal gereksinmeleriyle çelişmektedir (Graedel ve Allenby, 1995). Bu durum üretim sistemlerini ve toplumları daha sürdürülebilir bir yapıya dönüştürmek için ekonomik ve çevresel hedefleri bir arada gerçekleştirecek yeni yaklaşımların geliştirilmesini gerektirmiştir. Ekosistemdeki atık yönetimi, hammadde ve enerji kullanımından alınan dersler "endüstriyel ekoloji (EE)" kavramının doğmasını sağlamış, endüstriyel sistemlerin giderek ekosisteme benzeyecek bir şekilde tasarlanmasının yolları aranmıştır (Frosch ve Gallapagos, 1989). Burada temel hedef, küresel, bölgesel ve yerel düzeyde sürdürülebilir kalkınmayı sağlamaya çalışmaktır (Garner ve Keoleian, 1995).

Bu araştırmada beş temel bileşen EE'yi ifade etmektedir. Bunlar, EE'nin sistem yaklaşımı, madde-enerji akışının optimizasyonu, çok disiplinlilik, doğal sistemlere benzerlik ve lineer sistemlerden döngüsel sistemlere dönüşüm olarak sıralanabilir (Şenlier ve Albayrak, 2001; Albayrak, 2000). Bu bileşenlerin bir araya gelmesi endüstri kuruluşları ve kentsel düzeyde endüstriyel ortak yaşamın kurulması anlamına gelmektedir. EE'nin ortak yaşama dayalı endüstriyel düzenlemelerle sağlamayı hedeflediği yararlar şu şekilde sıralanabilir (www.mises.org/journals/scholar):

- Kaynak girdisi olarak kullanılan işlenmemiş hammadde miktarının azaltılması,
- Kirliliğin azaltılması,
- Enerji kullanımının azaltılmasını sağlayacak verimliliğin artırılması,
- Bertaraf gerektiren atık ürün miktarının azaltılması,
- Pazar değeri yüksek ürünler için üretim süreçlerinin sayısı ve tiplerinin artışı,
- EE'nin "eko-verimliliğe" doğru gitmesi ve sonuçta endüstri ve toplum ile doğal sistem etkileşimini içermesi, böylece toplam madde döngüsünün optimizasyonunun sağlanması

Endüstriyel ekoloji sosyal bir yapılandırma ve kaynak geri kazanımının yanında, daha verimli kullanım sağlamaya dönük bir girişimdir (Rosenthal, 2000). Ekonomi ve çevrenin birbirlerine olan bağılıklarının farkında olunmaması, iş çevrele-

rinin işletme performansını geliştirirken, doğal çevreyi korumaları konusunda dikkati çekilmesi gereken noktalardan biridir (Martin ve Cushman, 1998).

Endüstriyel Ekolojinin Endüstriyel Alanlarda Uygulanması

Endüstriyel ekolojinin en önemli uygulama alanı "eko-endüstriyel parklar (EEP)" olmaktadır. Bir EEP kısaca, "şirketler ve kurumların, birlikte çalışarak çevresel ve ekonomik performanslarını geliştirmek için bir üretim ağı kurmaları" olarak tanımlanabilir (Lowe, 1997). Buna göre bir eko-endüstriyel park "enerji ve hammadde kullanımında, atıkların minimize edilmesinin arandığı, madde ve enerji değişiminin planlandığı, ekonomik, ekolojik ve sosyal ilişkilerin kurulduğu bir endüstriyel sistem"dır (PCSD, 1997).

EEP tasarımının doğal sistemlere uygunluğu, enerji optimizasyonu, madde dolaşımının sağlanması, su dolaşımının sağlanması, şirketlere destekleyici hizmetlerin sunulması ve sürdürülebilir tasarım-inşaat sistem tasarımında dikkate alınacak temel ilkelerdir (Lowe vd., 1997). Bugüne kadar uygulanmış EEP projelerinden sağlanan ekonomik ve çevresel yararlar etkili bir endüstriyel ortak yaşamda aşağıdaki özelliklerin bulunması gerektiğini ortaya koymuştur (Grann, 1997):

- Üye endüstriler birbirlerine uyumlu, fakat farklı olmalıdır.
- Bireysel anlaşmalar toplum önceliklerini temel almalıdır.
- Çevresel gelişmeler, kaynak koruma ve ekonomik teşvikler birlikte de alınmalıdır.
- Üye fabrikalar arasında fiziksel mesafede yakınlık avantajdır.
- Düşünsel yakınlık da aynı önemdedir.
- İki taraflı yönetme anlayışı ve birlikte taahhütte bulunma temeldir.
- Üyeler arasında üretime ilişkin etkin iletişim gereklidir.
- Diğer alanlarda güven ve eğitim gibi yan kazanımlar sağlanmalıdır.

Organize Sanayi Bölgelerinin Eko-Endüstriyel Parklara Dönüşümü

EEP kavramı, endüstriyel sektörlerde etkinlikte bulunacak işletmelerin ekonomik koşullar kadar,

Eko-endüstriyel parkların gerçekleştirilmesinde parkın kurulduğu bölgenin ekonomik ve sosyal yapısını geliştirmek, kirlenmiş alanların iyileştirilmesi ve yenilenmesi, kullanılmayan ya da teknolojinin gerisinde kalmış tesislerin dönüşümü, kullanılmayan kaynakları ekonomiye kazandırmak gibi hedefler gözetilmektedir.

çevresel koşulları da dikkate almalarını gerektirmekte, bunu yaparken de farklı işletmelerin bir araya gelerek "endüstriyel ekoloji" prensiplerini uygulamaya aktarmaları gerektirmektedir. Böyle bir düşünce yeniliği getirebilmek endüstrinin araştırma kurumlarıyla yakın ilişkide olmasını, politik çevrelerin ve halkın desteğini sağlamasını da gerektirmektedir. Örgütlenmenin önem kazandığı bu yapılanma Türkiye'de en kolay organize sanayi bölgelerine (OSB) adapte edilebilir.

OSB hedefleri ve uygulamalarında EEP'lerle pek çok ortak noktalar bulunmaktadır. Özellikle OSB'lerin toplumun çeşitli kesimlerini bir araya getiren organizasyonlar olması (finansal kesim temsilcileri, yerel yönetim, sanayi ve ticaret odaları gibi), OSB müdürlüklerinin çevre, teknoloji vb. alanlarda uzman kadrolara sahip olması, ortak arıtma tesisleri planlanması, altyapı maliyetlerinde tasarruf sağlanması ve OSB bünyesinde sosyal tesisler ve ortak kullanım alanların bulunması, bu benzerliklerin en önemlileridir (Şenlier ve Albayrak, 2001; Albayrak, 2000).

Bütün bu benzerliklere rağmen OSB'lerle EEP'leri birbirinden ayıran bazı farklılıklar da bulunmaktadır. Bu farklar aşağıda özetlenmiştir

- EEP'lerde farklı sektörlerin birbirini tamamladığı bir yapı vardır. OSB'ler ise tek sektör ağırlıklıdır ya da mevcut sektörel grupların birbirleriyle ilişkisi kurulmamıştır.
- İşletmeler yalnız kendi gereksinimlerini dikkate alarak OSB'de yer almaktadır. EEP'lerde ise park içinde yer alacak işletmeler üretim süreçlerinin birbirleriyle uyumu dikkate alınarak belirlenmektedir.
- EEP'lerin tasarlanmasında ekonomik çevreler kadar araştırma kurumları, üniversiteler, enstitüler ve sivil toplum örgütleri de etkilidir OSB'lerin kuruluş aşamasında ağırlık sanayi ve ticaret odalarında.
- OSB'lerde ekonomik başarı ön plandadır EEP'lerde ise çevresel başarıya ulaşmak ekonomik başarı kadar önemlidir.
- OSB'lerde çevresel yararlar, atıkların bertarafıyla aranmaktadır. "Atık Borsası" çok yeni bir uygulamadır. EEP'lerde ise sistemin tasarlanmasında "geri kazanım", "yeniden kullanım" gibi kavramlar önceliklidir. İşletmeler arasında kurulan endüstriyel ortak

yaşamla maksimum çevresel yarar sağlanmaya çalışılır.

- OSB'lerde şirket bilgileri (üretim süreçleri atıklar vb. hakkında) gizlidir. Buna karşın EEP'lerde üyeler arasında etkin ve sürekli bilgi akışı vardır.
- OSB dışındaki işletmelerle mal-alışveriş ya da diğer ilişkiler bireyseldir. EEP'lerde ise park dışındaki işletmelerle olan ilişkiler park bütünüylecek fırsatlar olarak değerlendirilir (Albayrak, 2000).

Sonuç ve Öneriler

Özellikle gelişmekte olan ülkeler için endüstriyel parkların bölgeler arası gelişmişlik farklarını ortadan kaldıracak, toplumun tüm gelişme dinamiklerini aktif duruma getirecek etkin bir planlama potansiyelleri vardır. Eko-endüstriyel parkların gerçekleştirilmesinde parkın kurulduğu bölgenin ekonomik ve sosyal yapısını geliştirmek, kirlenmiş alanların iyileştirilmesi ve yenilenmesi, kullanılmayan ya da teknolojinin gerisinde kalmış tesislerin dönüşümü, kullanılmayan kaynakları ekonomiye kazandırmak gibi hedefler gözetilmektedir.

Bu nedenle OSB'lerin belirli bir tema etrafında oluşturulması, üyelerin altyapı ve diğer tesislerin maliyetlerine katılmaları ve birbirleriyle ilişkilerinin kurulması önemlidir. Yatırımlar bölgesel bazda ele alınmalı ve bölgenin sosyal dinamiklerine olumlu etki sağlayacak uygulamalara öncelik verilmelidir. Karar verme sürecine sanayiciler, üniversiteler, sivil toplum örgütleri, işçi temsilcileri, odalar ve yerel yönetimler de dahil edilerek geniş bir katılımı uygulamalarda kamuoyu desteği sağlanmalıdır (Şenlier ve Albayrak, 1999; Albayrak, 2000).

Endüstriyel ekoloji kavramının yeniden yorumlanarak, eko-endüstriyel parkların Türkiye'de uygulanması, çevreyle uyumlu endüstrileşme ve kalkınma çabalarının gerçekleştirilmesinde önemli bir adımdır. Toplumdaki çevre bilincinin artmasıyla endüstriyel ekoloji ve eko-endüstriyel parklar gibi yenilikçi yaklaşımların uygulamaya aktarılması mümkün olacaktır. Bu yaklaşımların geliştirilmesi çevrenin korunması ve ekonomik gelişmenin sürdürülebilmesi için büyük bir fırsattır.

KAYNAKÇA

Albayrak, A.N. (2000) "Endüstriyel Ekoloji ve Eko-Endüstriyel Parkların Türkiye'de Uygulanabilirliği: Gebze Örneği", Tez Danışmanı: Şenlier, GYTE Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlaması Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Gebze.

Frosch, R. ve Gallapaugos, N. (1989) "Strategies for Manufacturing", Scientific American.

Garner, A. ve Keoleian, G. A. (1995) "Industrial Ecology: An Introduction", Pollution, Prevention and Industrial Ecology içinde.

Graedel, T. E. ve Allenby, B. R. (1995) Industrial Ecology. New Jersey: Prentice Hall, Englewood Cliffs.

Grann, H. (1997) "The Industrial Symbiosis at Kalundborg, Denmark", "The Industrial Green Game: Overview and Perspectives", The Industrial Green Game içinde, Washington D.C.: National Academy Press.

Kışlalıoğlu, M. ve Berkes, F. (1997) Çevre ve Ekoloji. Remzi Kitabevi.

Lowe, E. (1997) "Regional Resource Recovery, and Eco-Industrial Parks an Integrated Strategy" Verwertungsnetz Obersteiermark Innovation Durch Regionale Recycling-Netzwerke at Karl-Franzens-Universität Graz April 28-29, 1997 (An Indigo Industrial Ecology Paper/ www.indigodev.com/Eipresrecov.html)

Lowe, Warren, Moran (1997) Discovering Industrial Ecology an Executive Briefing and Sourcebook, Battelle Press.

Martin ve Cushman (1998) "Applying Ecology to

Industrial Parks: An Economic and Environmental Analysis", Economic Development Quarterly, Vol 12, issue 3.

McDonald, G. T. (1996) "Planning as Sustainable Development", Journal of Planning Education and Research, vol:15, p:225-236,

PCSD (1997) Eco-Industrial Park Workshop Proceedings, October 17-18, 1996, Cape Charles, Virginia.

Pearce, Markandya ve Barbier (1993) Yeşil Ekonomi İçin Mavi Kitap. Alan Yayıncılık.

Rosenthal, E. C. (2000) "A Walk on the Human Side of Industrial Ecology", The American Behavioral Scientist, Vol.44, issue:2.

Şenlier, N. ve Albayrak, A. N. (1999) "Endüstri-Çevre Etkileşiminde Yeni Yaklaşımlar: Eko-Endüstri Parkları", III. Türkiye'de Çevre Kirlenmesinin Öncelikleri Sempozyumu, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü ve TÜBİTAK, Gebze, cilt-1, ss.90-102.

Şenlier, N. ve Albayrak, A. N. (2001) "Sürdürülebilir Yerleşmeler İçin Endüstriyel Organizasyonların Yorumlanması ve Eko-Endüstriyel Parklar", Ulusal Sanayi-Çevre Sempozyumu ve Sergisi, Mersin, ss: 639-647, 25-27 Nisan 2001.

Şenlier, N. ve Albayrak, A. N. (2001) "Gebze Organize Sanayi Bölgesi Örneğinde Eko-Endüstriyel Park Olgusunun İncelenmesi", Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Araştırma Fonu Projesi Bitirme Raporu, Proje No: 99-B-02-01-09, Gebze.

WCED (1991) Ortak Geleceğimiz. TÇS Vakfı Yayını.

www.mises.org/journals/scholar