

## Termik Santrallerde Çevresel Maliyetlerin Muhasebeleştirilmesi

### Recognition of The Environmental Costs of Fossil Fuel Plants

**Hakkı FINDIK**<sup>1</sup>  
Kırklareli Üniversitesi

#### Özet

Canlı yaşamının doğal yerleşim alanı olan çevre, çeşitli bilimlerin ilgi alanına girmektedir. Muhasebe bilimi kapsamında sosyal sorumluluk ve toplumsal duyarlılık merkezli bir yaklaşımla işletmelerin çevreyle olan etkileşimleri ele alındığında bazı ek çevresel maliyetlerin dikkate alınması gereği ortaya çıkmaktadır. Tekdüzen Hesap Planı'nda çevresel maliyetlerin takibi, kontrolü ve yönetimine ilişkin özel bir hesap bulunmamaktadır. Bu çalışmada işletmeler açısından çevre muhasebesi ele alınmış, kömürü yakıt olarak kullanan termik santrallerde çevresel maliyetlerin belirlenmesi ve muhasebeleştirilmesi gösterilmiştir.

*Anahtar Kelimeler:* Çevre muhasebesi, çevresel maliyet muhasebesi, çevre kirliliği, çevresel performans ve çevresel raporlama.

#### Abstract

Environment that is the natural residential area of live life is among the interests of the various sciences. Within the scope of accounting science, the concept of social awareness requires a social responsibility based approach and this causes some additional environmental costs emerged when interaction of business with their environment considered. In the Uniform Accounting Plan there exists a special account relating with monitoring, controlling and managing of environmental costs. This study deals with environmental accounting for enterprises and introduces determination and recognition of the environmental costs of fossil fuel plants that use coal as a fuel.

*Key Words:* Environmental accounting, environmental cost accounting, environmental pollution, environmental performance and environmental reporting.

#### Giriş

İşletmeler açısından çevre, kuruluş için yapılan fizibilite çalışmalarından, faaliyetlerin sürdürülmesi ve işletmenin sona erdirilmesi süreçlerinin tamamında yer alan bir etkileşim unsurudur. Sosyal sorumluluk kavramı, muhasebe disiplini içerisinde; muhasebe uygulamalarını, finansal tabloların düzenlenmesini ve

---

<sup>1</sup> Yrd. Doç. Dr., Kırklareli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Muhasebe ve Finansman Anabilim Dalı  
**e-mail:** h.findik1881@hotmail.com

sunumunda sadece belirli kişi ve grupların çıkarını değil, toplumun menfaatlerinin gözetilmesi gerekliliğini ifade etmektedir. Sanayi inkılabının etkisiyle ülke ekonomilerinin gelişmesi için yapılan faaliyetler son yüzyılda küresel ısınma, çevre kirliliği, iklim değişiklikleri gibi çevresel zararların doğmasına sebep olmuştur.

Çevreyi koruma, çevresel zararları önleme ve çevrenin gelecek nesillere aktarılmasında sürdürülebilir bir yaklaşım geliştirme bireylerin, işletmelerin, toplumun, devletin ve uluslararası kurumların birlikte görev alacağı bir sorumluluk paylaşımı ile sağlanabilir. İşletmeler, üretim maliyetini düşürmek amacıyla tüketici kararlarını etkilemeyen ve zorunlu bir uygulaması bulunmayan giderlerden tasarruf sağlamaktadır. Çevresel maliyetler ise işletme ve ürün imajı üzerindeki etkisi ölçüsünde dikkate alınmaktadır. Son zamanlarda ulusal / uluslararası düzeyde yapılan zorunlu düzenlemeler ve tüketicilerin "çevre dostu" ürün ve işletmelere gösterdikleri teveccüh neticesinde işletmeler ya zorunluluk ölçüsünde ya da gönüllülük esasına göre çevreyle olan ilişkilerinde daha özenli ve duyarlı hale gelmişlerdir.

Küresel ısınma, su ve hava kirliliği, sıvı, katı ve gaz atıklar ve sanayi bölgelerinde yaşanan diğer çevre sorunları, çevre unsurunun işletme faaliyetleri sürecinde ele alınmasının önemli olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmada ilk olarak çevre muhasebesi, türleri ve finansal çevresel raporlama açıklanmıştır. Daha sonra kömürü yakıt olarak kullanarak elektrik enerjisi üreten termik santrallerin çevreye olan etkileri değerlendirilmiş ve çevresel maliyet unsurları incelenmiştir. Kömür ile çalışan termik santrallerde çevresel maliyetlerin muhasebeleştirilmesi, muhasebe uygulamaları yardımı ile çözümlenmeye çalışılmıştır.

### **Çevre Muhasebesi, Kapsamı ve Türleri**

Çevre muhasebesi, çevresel olgularla ilgili mali nitelikli bilgilerin izlenmesi ve raporlanması ilgi alanı olan muhasebedir (Haftacı ve Soylu, 2008, s. 94). Çevre muhasebesi ve çevresel raporlamada çevre, muhasebe sürecine dahil edilerek çevre güvenliği, çevre dostu enerji üretimi ve tedarik politikaları aracılığıyla çevresel ve sosyal düzenlemeler kapsamında yer alan kısıtlamalarla ilgilenmektedir (Heba Abdel-Rahim ve Yousef Abdel-Rahim, 2010, s. 2). Çevre muhasebesi; beklenmedik risklerin ve yükümlülüklerin öngörülmesi, çevre odaklı varlıkların değerlendirilmesi ve sermayenin planlanması, enerji, israf ve çevreyi koruma gibi hususlarda maliyet analizi, çevresel faktörleri içeren yatırım değerlemeleri, çevresel performansı kapsayan muhasebe bilgi sistemlerinin geliştirilmesi, çevresel gelişim programlarının maliyet/fayda analizi, ekolojik bir çevre için varlık, borç ve maliyetleri açıklayan muhasebe teknikleri geliştirilmesini kapsamaktadır (Houldin, 2001, s. 7).

### **Çevre Muhasebesinin Tarihsel Gelişimi**

Çevre muhasebesine yönelik çalışmalar 1970'li yıllarda Norveç, Fransa ve Hollanda'da başlamıştır. Çevresel verilerin muhasebe sistemi içinde yer alması ilk olarak 1972 yılında William D. Nordhaus ve James Tobin tarafından yapılmıştır. 1974 yılında Norveç hükümeti tarafından başlatılan "Doğal Kaynak Muhasebe

Modeli" ikinci çalışmadır. Daha sonra Repetto (1989) "Wasting Assets" çalışması ile bilinen çevre muhasebesi hakkında basılmış yayın ile bu alana dikkatleri çekmiştir. İlk metodolojik çalışma ise 1993 yılında "System of National Accounts" tarafından basılmıştır (Hecht, 2005, s. 15; Haftacı ve Soylu, 2007, s. 113).

Türkiye'de ise Devlet İstatistik Enstitüsü 1996 yılından itibaren "Çevresel İstihdam ve Harcamalar Envanteri" projesini yürütmektedir. Birleşmiş Milletlerin diğer uluslararası kurumlarla birlikte geliştirdiği "1993 Ulusal Hesaplar Sistemi" güncel veri ve metodolojik yeniliklerin izlenmesi amacıyla geliştirilen bir sistemdir. Avrupa Birliği pazarlarına açılmada insan sağlığı ve çevresel unsurların özenle korunması gibi ilkeleri sanayide uygulama zorunluluğu getirmiştir. Otuz yılı aşkın bir geçmişe sahip olan çevre muhasebesi alanında teorik çalışmaların giderek arttığı, uygulama alanında ise görece az da olsa çalışmaların olduğu görülmektedir (Haftacı ve Soylu, 2007, s. 113).

1992 yılında imzalanan "Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi"nde öngörülen ve üçüncüsü 1997 yılında Japonya'nın Kyoto şehrinde yapılan sera gazı (karbon) emisyonlarının azaltılması amacıyla düzenlenen ve "Kyoto Protokolü" olarak adlandırılan girişim ile 2008- 2012 yılları arasında taraf ülkeler karbon salınımlarını % 5 azaltma sözü vermişlerdir. Türkiye bu süre zarfında herhangi bir yükümlülük altına girmemiştir. İkinci taahhüt dönemi olarak 2013-2020 yılları arasının belirlendiği protokolde, Türkiye'nin sayısallaştırılmış herhangi bir sera gazı emisyon hedefi bulunmamaktadır.

### **Çevre Muhasebesinin Türleri**

Çevre muhasebesi, çevreyi koruma ve kaynakların yönetilmesi hususunda doğal kaynakların ve çevresel varlıkların değeri ve kullanımı ile ilgili bilgi sağlamaktadır (Environmental Accounting, 2010, s. 8). Çevre muhasebesi farklı açılardan sınıflandırılmakla birlikte birbiriyle ilişkili beş başlık altında sınıflandırma yapılabilir. İşletmenin çevresel etkilerinin muhasebeleştirilmesi "Finansal Çevre Muhasebesi", çevresel performans, çevreye duyarlı işletme ve ürün geliştirme, mamul maliyetlerinin belirlenmesinde çevre faktörünü de dikkate alan "Çevresel Maliyet Muhasebesi", elde edilen çevresel maliyet bilgileri, maliyetin planlanması, kontrolü ve yönetsel karar süreçlerinde etkin olması bakış açısıyla "Yönetsel Açıldan Çevresel Muhasebe", çevresel faaliyetlerin ve performansı raporlanması "Çevresel Etkilerin Raporlanması" ve çevresel performansın denetlenmesi hususu da "Denetim Bakış Açısıyla Çevre Muhasebesi" olarak sınıflandırılabilir (Alagöz ve İrdiren, 2013, s. 432).

### **Çevresel maliyet muhasebesi**

Çevresel maliyet, işletme faaliyetleri sürecinde çevreye verilebilecek olası zararları önlemek ve çevreyi korumaya yönelik katlanılan fedakarlıkların toplamıdır (Soylu ve İleri, 2009, s. 312). Çevresel maliyetler doğal kaynak kullanımı, çevresel kirlilikler ve çevrenin korunması, ile ilgilidir. Uluslararası Muhasebe Standartları Komitesi, çevresel maliyetleri, "bir işletmenin faaliyetlerinin çevresel etkiler için gerekli yönetim çabalarının maliyeti" olarak tanımlamıştır (Çalış, 2013, s. 181).Çevresel maliyet muhasebesi, üretim için

gerekli girdiler, üretim süreci ve ürünleri gerçek maliyetleri ile değerlendirip iç fiyatlandırma kararlarına yönelik bilgi oluşturmaktadır (Çelik, 2007, s. 156).

Çevresel maliyetler, işletme faaliyetlerini doğrudan etkileyen "özel maliyetler" ve birey-toplum-çevre bağlamında işletmenin sorumlu tutulmadığı "sosyal maliyetler" olarak literatürde sınıflandırılmıştır. Bu çalışma kapsamında dışsal maliyetler olarak da adlandırılan sosyal maliyet türleri aşağıda açıklanmıştır.

### ***Azaltma (önleme) maliyetleri***

İşletme yönetimi kararları ile belirlenebilen, ölçülebilir ve muhasebe kapsamında ele alınabilecek maliyetlerdir. Çevreye verilecek zararları başlangıçta elimine edebilmek amacıyla yapılan yatırımlar ve katlanılan giderler ile çevre düşünülmeden katlanılan maliyetlerin farkı "azaltma maliyetlerini" oluşturmaktadır. Söz konusu farklar muhasebe sisteminde ayrı hesaplarda takip edilerek dönem sonu raporlamada da gösterilebilir (Kırlioğlu ve Fidan, 2011, s. 7).

Çevreye duyarlı bir işletme organizasyonu için planlama aşamasından başlayarak emisyon ölçümleri, çevreye zararsız ürün tasarımı ve ambalajı, çevre konulu eğitim faaliyetleri, çevre odaklı biyolog, kimyager, mühendislik meslekleri için ödenen ek maliyetler, çevre güvenliği ve denetimi için yapılan faaliyetler, çevre raporları, atık kontrolü ve arıtımı gibi etkenler için katlanılan maliyetler bu kapsamda sayılabilir (Çalış, 2013, s. 183). Termik santralde bu maliyetler yoğun bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Proje aşamasında alınması gereken "Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Raporu"nda bu hususlar ayrıntılı olarak incelenerek önlemlerin alınması istenilmektedir.

### ***Kullanma maliyetleri***

İşletmelerin çevresel doğal kaynakları kullanmaları karşılığında katlanılan maliyetler bu kapsamdadır. Termik santraller doğal çevre kaynaklarından kömür, hava, su, toprak, görüntü vb. kullanmaktadır. Bu kullanılan doğal çevresel kaynakların maliyeti kullanma maliyetini oluşturmaktadır.

### ***Zarar Maliyetleri***

Termik santralin kurulması ve faaliyetlerin yürütülmesi esnasında çevreye verilecek zararların azaltılması mümkün olsa da tamamen önlenmesi imkansızdır. Kullanılan doğal kaynakların doğaya bırakılması zorunlu olanları zarar maliyetleri çerçevesinde ele alınmaktadır. Hava, su, toprak, gürültü kirliliği, şikayetler ve açılan davalara ilişkin ceza ve tazminatlara ilişkin maliyetler bu kapsamdadır.

Tablo 1.'de çevresel maliyetlerin çevre muhasebesi kapsamındaki yeri gösterilmiştir.

Tablo 1. Çevre Muhasebesi ve Çevresel Maliyetler

Tanım	Çevre Muhasebesi Konusu ve Kapsamı
Kirliliği Önleme Maliyetleri	Hava, su, toprak vb. doğal kaynaklardaki kirliliği önlemek için katlanılan maliyetler.
Çevreyi Koruma Maliyetleri	Enerji kaynaklarında tasarruf sağlama, küresel ısınmayı azaltma vb. çevreyi korumaya yönelik ölçüm maliyetleri.
Kaynakların Geri Dönüşüm Maliyetleri	Etkin kaynak kullanımı ile su muhafazası, yağmur suyu kullanımı, atıkların azaltılması ve atıkların kullanımı suretiyle geri dönüşüm sağlamaya ilişkin maliyetler.
Çevre Restorasyonu Maliyetleri	Toprak, hava ve yer altı suyu kirliliğini ortadan kaldırma, çevreyle ilgili tazminatlar bu kapsamdadır.
Yönetim Maliyetleri	Çevresel yönetim faaliyetleri ve ISO 14001 sertifikası alma, faaliyetleri çevresel duyarlılıklar çerçevesinde sürdürme ile ilgili maliyetler.
Sosyal Promosyon Faaliyet Maliyetleri	Çevreyi koruma ve çevresel zararları önleme/azaltma vb. konulardaki sosyal organizasyonlara katılımı ilgili maliyetler.
Ar-ge Maliyetleri	Ar-ge için katlanılan çevresel koruma, çevresel çözümler, çevre dostu ürün tasarlama, çevre dostu teknoloji kullanma gibi maliyetler.

**Kaynak:** Moorthy ve Yacob, 2013, s. 6.

### Çevresel yönetim muhasebesi

Çevresel yönetim muhasebesi, işletme faaliyetlerinin çevreye olan etkileri ve firmaların finansal durum ve finansal performanslarını etkileyen kaynakların kullanımının nasıl olması gerektiği hakkında bilgi sağlar. Kaynak verimliliğinin artırılması, çevreyle ilgili kanuni düzenlemelere uyumun sağlanması, çevresel maliyetlerin etkin olarak takibi, yönetimi ve kontrolü gibi hususlarda işletmeye fayda sağlar (Erkuş ve Ateş 2008, s. 271, 272). Çevresel yönetim muhasebesi, çevresel açıdan üretim ve maliyet analizi hakkında finansal ve finansal olmayan bilgileri işletmeye sunmaktadır (Yakhou ve Dorweiler, 2004, s.68).

İşletmeler, amaçlarına ulaşmalarında ürün tasarımı, pazarlama ve finansal yönetim gibi faktörlerin yanında çevreye duyarlı bir yönetim anlayışının farkına vardıklarından çevreye az duyarlı olmanın işletme değeri üzerindeki olumsuz etkilerini görmektedirler. Çevreye verilen zararlarda uygulanan cezaların yüksek tutarlı olması, artan çevresel yükümlülükler, işletme ve ürün markasında oluşan olumsuz imaj, hasıllattaki azalış ve müşteri kaybı bu olumsuz etkilerden bazılarıdır (Erkuş ve Ateş, 2008, s. 269)

### **Çevre Muhasebesinde Raporlama**

Çevre muhasebesi, işletme yöneticileri, çevre gönüllüleri ve özel sektörün de içinde olduğu karar alıcılar tarafından dile getirilmektedir. Çevre kirliliğinin önlenmesi, kurumsal sürdürülebilirlik, firmaların kimliği ve çevresel inovasyonlar gibi kavramları ifade etmektedir (Boyd, 1998, s. 1). Finansal tablo kullanıcılarına sunulan standart finansal tablo setinde çevre ile ilgili bilgilere ulaşmak mümkün değildir.

Çevresel raporlama, işletmelerin çevreyle etkileşimlerini denetimi, çevresel riskler, politikalar, stratejiler, maliyetler, performans ve hedefler konusundaki bilgilerin finansal tablo kullanıcılarına iletilmesidir (Bayırlı, 2008, s. 291). Çevresel hassasiyetlerin gözetilmesi piyasada cari zorunlu düzenlemelerin yokluğunda gönüllülük esasına göre sağlanır. Bu durumda çevresel raporlarda yer alan bilgilerin bir standardı bulunmamaktadır. Çoğu sektörde çevresel kaynakların kullanımı ve çevreye verilen zararlar çevresel raporlamada yer almamaktadır (Kamieniecka ve Nozka, 2013, s. 926).

### **Finansal Olmayan Çevresel Raporlama**

İşletmenin çevresel duyarlılığından ziyade, uyulması gereken önceden belirlenmiş kurallar ve standartların raporlanmasıdır. Finansal olmayan çevresel hususlar ülkelere göre değişen ve yasal mevzuatlar kapsamında uygulanabilen yaklaşımlar şu şekilde sıralanabilir (Bayırlı, 2008, s. 294-297):

- Uyumluluk Testi Tabanlı Raporlama,
- Zehir Yayan Stok Tabanlı Raporlama,
- Etki Tabanlı Performans Raporlama,
- Ekodenge Yaklaşımı,
- Çevresel Sorumluluk Yaklaşımı,
- Sera Gazı (Karbon) İndikatörü,
- Güçlendirilmiş Raporlama.

### **Finansal Çevresel Raporlama**

İşletmenin kuruluş süreci ve fizibilite çalışmalarından başlayarak üretim süreci ve sonrasını da kapsayan işletmede katlanılan maliyetleri bilgi kullanıcılarına sunmasıdır. Finansal çevresel raporlama yapabilmek için işletmenin muhasebe bilgi sisteminin çevreyi de esas alan bir yaklaşımla geliştirilmesi gerekir. Bunun için işletmeler finansal tablolar içerisinde çevresel maliyetlerini ayrı başlıklar halinde sunacak şekilde kullandıkları hesapları geliştirmeli ya da finansal tablo dipnotlarında çevresel maliyetlerin işletmenin finansal durumu, performansı ve nakit akışı üzerindeki etkilerini açıklamalıdır.

### **Finansal tablolar içerisinde finansal raporlama**

Finansal karar alıcılar, işletmenin çevreye verdiği önem nedeniyle katlandıkları maliyetleri finansal tablo setinden öğrenebildikleri raporlama türüdür. Finansal tablolar içerisinde çevresel faaliyet bilgilerinin yer alması öncelikle hesap planında yeni hesaplar açılması ya da yardımcı hesapların etkin bir şekilde sınıflandırılması suretiyle sağlanabilir. Finansal tablolarla ilgili muhasebe sistemi uygulama genel tebliğinde bilanço ve gelir tablosu

hesaplarında çevresel ilgilere doğrudan ilişkili bir hesap bulunmamaktadır. Çevresel faaliyet veri tabanının işletmenin muhasebe bilgi sistemine entegre edilmesi ile çevresel bilgilere kolayca ulaşılabilmesi ve raporlanması mümkündür. Çevre muhasebesi kapsamında çevreyi doğrudan ilgilendiren bazı hesap grupları başlıkları (stoklar, yatırımlar, faaliyet giderleri ve maliyetler) altında bilanço ve gelir tablosunda raporlanması sağlanabilir (Haftacı ve Soylu, 2008, s. 107). Hesap planında boş bırakılan 8 no.lu hesap sınıfında çevresel maliyetlerin ayrı olarak izlenmesi de öneriler arasında yer almaktadır.

### **Finansal tablo dipnotlarında raporlama**

Çevresel zararları önleme maliyetleri, çevrenin korunmasına için maliyetler, çevresel maddi duran varlıklara ilişkin maliyetler ve çevresel stok maliyetleri gibi çevresel etkiler nedeniyle katılan ek maliyetler bilanço dipnotlarında açıklanabilir. Termik santraller açısından atık su arıtma tesisleri, baca filtreleri, katı-sıvı ve gaz atıkların çevreye zararlarını azaltıcı önlemler dipnotlarda sunulabilir. Gelir tablosu dipnotlarında ise; çevresel yatırımların amortisman giderleri, faaliyet giderleri, sigorta giderleri, çevre davalarına ilişkin karşılıklar ve kaybedilen dava vb. başlıklar altında kamuoyuyla paylaşılabilir (Bayırlı, 2008, s. 298).

### **Termik Santrallerde Çevresel Maliyet Unsurlarının Belirlenmesi**

Enerji, bireyler ve ülkeler için ekonomik, sosyal ve refah artışı açısından kalkınmanın ana öğelerindedir. Üretim ve tüketimin gerçekleştirilmesinde özellikle elektrik enerjisi unsuru olmazsa olmaz kalemler arasındadır. Elektrik enerjisi, ikincil bir enerji türüdür. Elektrik enerjisinin elde edilebilmesi için birincil enerji kaynaklarının kullanılması gerekir. Birincil enerji kaynakları kömür, petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıtlar olabildiği gibi su, rüzgar, güneş, dalga akıntısı vb. yenilenebilir enerji kaynakları da olabilmektedir. Türkiye’de elektrik enerjisi üretiminde kullanılan kaynakların dağılımı Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketinin 2013 yılı verilerine göre % 26,6 kömür, % 0,7 sıvı yakıtlar, % 43,8 doğal gaz, % 24,7 hidrolik, % 4,7 yenilenebilir enerji ve atıklardan oluşmaktadır.

Yakıt olarak kömürün kullanılmasında ekonomik ve sosyal sonuçlar analiz edilerek kullanılması önem arz etmektedir. Kömürün dünya genelinde yaygın olması ve büyük miktarda rezervi bulunması enerji ihtiyacının karşılanması için emniyetli ve ekonomik bir yakıt olması, kömürün tercih sebepleri arasındadır (Taşkömürü Sektör Raporu, 2014, s. 2). Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB) 2012 verilerine göre taşkömürü kullanımının % 7,3’ü Türkiye’de üretilirken, kalan kısmı aralarında Rusya, Güney Afrika, Amerika, Çin ve Kanada’nın bulunduğu ülkelerden ithal edilmiştir. Türkiye’nin kömür tüketim projeksiyonu, ETKB 2014 yılı verilerine göre % 23’ü taşkömürü, % 77’si ise linyitten oluşmaktadır.

Kömürü yakıt olarak kullanan termik santrallerde işletmenin kurulması ve faaliyetlerin sürdürülmesi sırasında karşılaşılan çevresel etkenler, alınabilecek önlemler ve gider çeşitleri aşağıda açıklanmıştır.

### **Santralin Kurulması ve ÇED Raporu**

Kömür ile çalışan bir termik santral kurulurken birçok faktör göz önünde bulundurulmaktadır. İşletme kuruluş yerinin seçiminde kömürün çıkarıldığı yere yakınlığı veya yakıtın ithal edilmesi durumunda demiryolu, denizyolu vb. yöntemlerle taşımacılık maliyetleri tercih nedenleri arasındadır. Ancak, kömürün çıkarıldığı yerde şehirleşmenin olması, insan hayatına ve çevresel unsurlara zararı, sosyal sonuçların önemli boyutlara ulaşması ülkeleri bazı önlemler almaya yöneltmiştir. Türkiye’de gerçekleştirilmesi planlanan projenin çevreye olumlu ve olumsuz yönlerinin araştırılması, çevreye verilen zararların önlenmesi veya en aza indirilmesi için yer belirlenmesi ve teknoloji seçimi gibi hususların değerlendirilmesi amacıyla Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’ndan Çevresel Etki Değerlendirmesi Raporu (ÇED Raporu) alınması gerekmektedir. 07.02.1993 tarihinde ilk defa yayınlanan “Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği” bu tarihten önce üretimde olan veya proje çalışmalarına başladığı belgelenen işletmeler kapsam dışında tutulmuştur.

ÇED raporunda kurulması planlanan santral proje bölgesine ait nüfus yapısı, jeolojik ve hidrojeolojik özellikler, doğal afet durumu, iklimsel ve meteorolojik özellikler, arazinin toprak özelliği, mülkiyet durumu, mimari ve arkeolojik durum, peyzaj özellikleri bilgileri sunulmaktadır. Kurulacak santrale ilişkin su alım hattı, su deşarj hattı, planlanan gölet ve kül depolama gibi alanların tespiti gerekmektedir.

Termik santralde üretim ana gider yeri olarak yakma kazanı, buhar türbin jeneratörü, soğutma sistemi ve kül depolama alanları bulunmaktadır. Yardımcı üretim gider yeri olarak da yakıt hazırlama, kireçtaşı hazırlama, su hazırlama ve arıtma, kül atma, elektro statik filtre (ESF), baca gazı desülfürizasyonu (BGD) ve azot oksit giderme sistemleri yer almaktadır. BGD için genellikle kireç taşı kullanılmaktadır.

### **Termik Santrallerin Çevresel Etkileri**

Termik santraller çevre üzerinde su kirliliği, hava kirliliği, toprak kirliliği gibi olumsuz etkilerde bulunmaktadır. Bu etkilerden bazıları aşağıda açıklanmıştır:

#### **Su kirliliği**

Termik santrallerin kullandığı ve deşarj ettikleri su normal sıcaklık derecesini aşarak farklı bir sıcaklık dengesi oluşturmaktadır. Bu durum canlılar üzerinde olumsuz etkilerde bulunmaktadır. Aynı zamanda santral bacasından çıkan kirletici gazların oluşturacağı asit yağmurları suların hidrojen gücünü (pH) değiştirebilmektedir.

#### **Hava kirliliği**

Kömürün yanması sonucu kömürde bulunan bazı mineral maddeler yanmamakta ve uçucu kül olarak havaya salınması sonucu hava kirliliği oluşmaktadır.



### **Toprak kirliliği**

Santral bacasından çıkan duman zamanla yere çökerek toprak kirliliğine neden olabilir. Kömürün taşınması, depolanması gibi hususlar da toprak kirliliğine neden olabilir.

### **Ekolojik dengeye etkileri**

Santral alanı ve bölgesinde bulunan canlılar (denize yakın santrallerde balıklar, civarda bulunan bitki ve hayvanlar vb.) santralin çevreye verdiği olumsuz etkilerden zarar görmektedir.

### **Halk sağlığına etkileri**

Santralden salınan baca gazlarının halk sağlığına olumsuz etkide bulunduğu görülmektedir. Orta ve uzun vadede santralin çalıştığı bölgede yaşayan halkta kanser vb. hastalıkların arttığı gözlenmektedir.

### **Diğer etkiler**

Termik santralin yukarıda sayılan çevresel etkiler dışında gürültü, titreşim, ışık, ısı ve radyasyon gibi olumsuz etkileri görülmektedir.

### **Termik Santrallerde Çevresel Yatırım ve Maliyet Unsurları**

Termik santrallerin çevreye verdiği olumsuz etkileri azaltmak amacıyla bazı önlemlerin alınması gerekmektedir. Bu önlemlerin bir kısmı uzun vadeli yatırımlar gerektirdiği gibi, bir kısmı da dönemde tüketilen maliyet unsurlarıdır. Çevresel yaklaşımla dönemde katlanılan malzeme giderleri, işçilik giderleri, dışarıdan sağlanan fayda ve hizmetler, amortisman ve faiz giderleri gibi maliyet unsurları çevresel maliyetleri oluşturmaktadır.

### **Baca gazı sistemi**

Kazandan çıkan gaz ve tozun temizlenmesi ile kazandaki çekiş koşullarının dengelenmesi baca gazı sistemi ile sağlanır. Baca gazı sistemi içerisinde elektostatik filtreler, fanlar, azotoksit arıtma, kükürtdioksit arıtma ve bir baca bulunmaktadır. Uçucu kül olan tozun tutulması için kazandan çıkan baca gazının içinde bulunan toz parçacıklarının ayrılması suretiyle emisyon limitlerinin altında toz bulunması sağlanmalıdır.

### **Kireçtaşı hazırlama ve besleme sistemi**

Kömürün yanması sırasında baca gazı sisteminde kireç taşı yakılarak havaya salınan küllerin bacadan dışarı atılması önlenmeye çalışılır. Dışarı atılması önlenen ve yakma sonucu oluşan küller çimento fabrikalarına, alçıpan üretimi yapan işletmelere, hazır beton firmalarına ve biriket üretim tesislerine, yol inşaatları malzemeleri ile asfalt içerisine katkı maddesi olarak kullanılmak üzere satışı söz konusu olabilmektedir. Piyasaya satılmayan kül ve cürufur ise depolama alanında saklanması gerekmektedir.

### **Su arıtma ve hazırlama sistemi**

Santralin işletilmesi sırasında kazan başlama, besleme, baca gazı sistemi gibi aşamalarda su kullanımı söz konusudur. Su temini, santralin bulunduğu bölgede yer alan yer altı sularından, oluşturulan göletlerden veya denize yakın kurulan santrallerle denizden sağlanmaktadır. Denizden alınan suyun arıtılması diğer su kaynaklarına göre daha maliyetli olmaktadır.

### **Kül uzaklaştırma sistemi**

Santralde kazan altından alınan cüruf ve yanma sonucu kazanı üstten terk eden uçucu kül bulunmaktadır. Genellikle % 80-85'i uçucu kül, % 15-20'si ise kazan altı külü oluşmaktadır. Uçucu kül, basınçlı hava yardımıyla kül silosuna ve depolama alanına gönderilir. Kazan altında elde edilen kül, kapalı bir alanda biriktiğinden sadece depolama alanına gönderilmesi gerekir.

### **Alçıtaşı uzaklaştırma sistemi**

Baca gazı sisteminin atığı olan alçıtaşı, öncelikle filtrelerden geçirilerek susuzlaştırma işlemine tabi tutulur, su oranı azaltıldıktan sonra depolama alanına gönderilir. Alçıtaşının satışı da mümkün olabilmektedir.

### **Kül depolama alanı**

Kömürün yakıt olarak kullanıldığı termik santrallerde depolama önemli bir faaliyettir. Santralin işletilmesi aşamasında oluşan atıkların başında gelen külün çevreye zararları oldukça fazladır. Planlı ve sistemli bir çalışma ile depolama alanında biriken külün ve alçıtaşının, çimento, alçıpan üretimi gibi sanayi kollarına hammadde olarak satışı mümkündür. Satışı mümkün olmayan atıkların ise kül depolama alanlarında saklanması gerekir.

### **Çevreye verilen zararlara ilişkin diğer hususlar**

Termik santralin çevreye verilecek zararlara ilişkin aldığı önlemlerin yetersiz kalması halinde işletme aleyhine dava açılması, işletmenin kapatılması vb. durumlarla karşılaşılması muhtemeldir.

## **Kömür ile Çalışan Termik Santrallerde Çevresel Maliyetlerin Muhasebeleştirilmesi**

Elektrik üretiminde kömürün yakıt olarak kullanılmasının dezavantajları arasında çevreye verilen zararlar başta gelmektedir. Termik santralin kurulması, işletilmesi ve sona erdirilmesinde çevre unsuru ile ilgili mali olayların muhasebeleştirilmesi önem arz etmektedir. İşletmenin bu süreçte çevreye karşı olan sorumlulukları arasında yasal zorunluluklar ve sosyal sorumluluk gereği gönüllü yapılan faaliyetler bulunmaktadır.

Termik santrallerde ortaya çıkan çevre maliyetleri içerisinde kirliliği önleme, atık yönetimi, çevresel yatırımlar ve bunların amortismanı, ruhsat giderleri, tedarikte katlanılan ek maliyetler gibi hususlar bilimsel amaçlı olmayan verilerle muhasebeleştirilmesi aşağıda gösterilecektir. Elektrik enerjisi üretimi bir hizmet üretimi olarak ele alınacaktır.

### Örnek Uygulama

1- İşletme, ÇED raporunun alımıyla ilgili 200.000 TL'lik gideri bankadan ödemiştir.

2-İşletme 01.05.2013 tarihinde kuruluş aşamasında baca gazı sisteminin kurulabilmesi için 1.600.000 TL, kireçtaşı hazırlama sistemi için 650.000 TL, su arıtma tesisi için 500.000 TL, kül ve alçıtışı uzaklaştırma faaliyeti için 325.000 TL ve kül depolama yeri için 940.000 TL'lik gidere katlanmıştır. Toplam maliyet banka kredisi ile uzun vadeli borçlanılmıştır.

3- İşletme, kömürü Rusya'dan kredili olarak ithal etmektedir. Satın alınan kömürün bedeli 1.200.000 TL olup, çevre kirliliğini önlemeye yönelik kömür üzerinde yapılan ek maliyetlerin toplamı 60.000 TL'dir (KDV ihmal edilmiştir).

4- Depoda yer alan kömürlerden 300.000 TL'lik kısım üretime gönderilmiştir. Söz konusu kömür bedeli içerisinde 5.000 TL'lik katlanılan çevresel maliyetin olduğu bilinmektedir.

5- Yanma sonucunda oluşan küller bir çimento şirketine nakit olarak 125.000 TL'ye satılmıştır (KDV ihmal edilmiştir).

6- İşletme, su arıtma tesisinde 2014 yılında toplam 85.000 TL'lik sigorta giderine katlanmıştır. Bedeli bankadan ödenmiştir.

7- Çevreye özgü ilk madde ve malzemelerin durumu şu şekildedir:

*Tablo 2. İlk Madde ve Malzemelerin Dönemsel Tutar Hareketleri*

<b>İlk Madde ve Malzemeler</b>	<b>Dönem Başı Çevresel İlk Madde ve Mlz.</b>	<b>Dönem İçi Satın Alınan Çevresel İlk Madde ve Malzeme</b>	<b>Dönem Sonu Çevresel İlk Madde ve Malzeme Stoku</b>
<b>Baca Gazı Sistemi</b>	95.000	160.000	30.000
<b>Kireçtaşı Hazırlama</b>	76.000	134.000	23.000
<b>Su Arıtma</b>	39.000	45.000	18.000
<b>Kül ve Alçıtışı Uzaklaştırma</b>	13.000	26.000	4.000
<b>Kül Depolama</b>	6.000	9.000	5.000

8- Çevresel faaliyetler ile ilgili baca gazı, kireçtaşı hazırlama, su arıtma, kül ve alçıtışı uzaklaştırma, kül depolama alanına ilişkin olarak dönemde yapılan giderler Tablo 3'de gösterilmiştir.

Tablo 3. Dönemde Katlanılan Çevresel Giderler

	Baca Gazı Sistemi	Kireçtaşı Hazırlama	Su Arıtma	Kül ve Alçıtaşı Uzaklaştırma	Kül Depolama
<b>İşçilik Giderleri</b>	12.000	5.000	2.000	14.000	7.500
<b>Bakım Onarım</b>	8.000	4.000	6.000	3.000	-
<b>Amortisman Giderleri</b>	9.000	5.000	4.000	3.500	2.000

İşçilik ücretine ilişkin gelir ve damga vergisi 5.164 TL, sigorta primleri işçi için 6.075 TL, işveren için 8.910 TL, asgari geçim indirimi 1.981 TL olup işçilerin maaşı bankadan ödenmiştir. Bakım onarım bedeli kredilidir.

9-Santralin çevreye verdiği zararlara ilişkin belediye ve halk tarafından işletmeye 1.000.000 TL'lik tazminat davası açılmıştır.

Varsayım 1) İşletme, davanın kazanılacağını düşünmektedir.

Varsayım 2) İşletme, davanın kaybedileceğini düşünmektedir.

1	750 ARAŞTIRMA VE GEL.GID. 750.90. Çevresel Giderleri 750.90.01. ÇED Raporu 102 BANKALAR ÇED Raporunun dönem gideri olarak muhasebeleştirilmesi	200.000	200.000
2	251 YER ALTI VE YER ÜSTÜ DÜZENLERİ 251.90. Çevresel Yatırımlar 251.90.01.Kül ve Alçıtaşı Uzaklaştırma Sistemi 252 BİNALAR 252.90. Çevresel Yatırımlar 252.90.01. Kül Depolama Yeri 253 TESİS, MAKİNE VE CİHAZLAR 253.90. Çevresel Yatırımlar 253.90.01. Baca Gazı Sistemi : 1.600.000 253.90.02. Kireçtaşı Hazırlama Sis. : 650.000 253.90.03. Su Arıtma Sistemi : 500.000 400 BANKA KREDİLERİ Çevresel yatırımların maddi duran varlıklarda muhasebeleştirilmesi	325.000 940.000 2.750.000	4.015.000
3	150 İLK MADDE VE MALZEME 150.01. Kömür 150.01.01. Satın Alma Bedeli : 1.200.000 150.01.90. Çevresel Maliyetler : 60.000 320 SATICILAR Çevresel maliyet farkı bulunan kömür satın alma faaliyetinin muhasebeleştirilmesi	1.260.000	1.260.000
4	740 HİZMET ÜRETİM MALİYETİ 740.10. İlk Madde ve Malzeme 740.10.01. Kömür : 295.000 740.10.90. Çevresel Maliyetler : 5.000 150 İLK MADDE VE MLZ. 150.01. Kömür Üretime sevk işleminin muhasebeleştirilmesi	300.000	300.000

5	100 KASA 649 DİĞER OLAĞAN GELİR VE KARLAR Atık olarak biriktirilen küllerin çimento şirketine satılması	125.000	125.000
6	740 HİZMET ÜRETİM MALİYETİ 740.40. Çeşitli Giderler 740.40.90. Çevresel Maliyetler 740.40.90.03 Su Arıtma Tesisi 102 BANKALAR Sigorta maliyetinin muhasebeleştirilmesi	85.000	85.000
7a	150 İLK MADDE VE MALZEME 150.90. Çevresel Madde ve Malzemeler 150.90.01. Baca Gazı Malz. 160.000 150.90.02. Kireçtaşı Haz.Mlz. 134.000 150.90.03. Su Arıtma Mlz. : 45.000 150.90.04. Kül ve Alçıtışı Mlz. 26.000 150.90.05 Kül Depolama Mlz. 9.000 320 SATICILAR Çevresel ilkmadde ve malzeme satın alımlarının muhasebeleştirilmesi	374.000	374.000
7b	740 HİZMET ÜRETİM MALİYETİ 740.10. İlk Madde ve Malzeme 740.10.90. Çevresel Maliyetler 740.10.90.01.Baca Gazı Mlz. 225.000 740.10.90.02. Kireçtaşı Mlz. 187.000 740.10.90.03. Su Arıtma Mlz. 66.000 740.10.90.04. Kül ve Alç. Mlz. 35.000 740.10.90.05. Kül Depolama Mlz. 10.000 150 İLK MADDE VE MLZ. 150.09.01. Baca Gazı Malz. 225.000 150.09.02. Kireçtaşı Haz.Mlz. 187.000 150.09.03. Su Arıtma Mlz. : 66.000 150.09.04. Kül ve Alçıtışı Mlz. 35.000 150.09.05 Kül Depolama Mlz. 10.000 Çevresel ilk madde ve malzemenin tüketilmesi	523.000	523.000
8	740 HİZMET ÜRETİM MALİYETİ 740.11. İşçilik Giderleri 740.11.02. Endirekt İşçilikler 740.11.02.90. Çevresel Maliyetler 740.11.02.90.01.Baca Gazı 12.000 740.11.02.90.02. Kireçtaşı 5.000 740.11.02.90.03. Su Arıtma 2.000 740.11.02.90.04. Kül ve Alç. 14.000 740.11.02.90.05.Kül Depolama 7.500 740.11.02.90.06 İşveren Sigort. Prim. 8.910 740.13. Dışarıdan Sağ.Fav.ve Hiz. 740.13.90. Çevresel Maliyetler 740.13.90.01.Baca Gazı Sis. 8.000 740.13.90.02. Kireçtaşı 4.000 740.13.90.03. Su Arıtma 6.000 740.13.90.04. Kül ve Alç. 3.000 740.16.Amortisman ve Tükenme Payları 740.16.90. Çevresel Maliyetler 740.13.90.01.Baca Gazı Sis. 9.000 740.13.90.02. Kireçtaşı 5.000 740.13.90.03. Su Arıtma 4.000 740.13.90.04. Kül ve Alç. 3.500 740.13.90.05.Kül Depolama 2.000 136 DİĞER ÇEŞİTLİ ALACAKLAR 136.01. Asgari Geçim İndirimi	93.910	1.981

	102 BANKALAR 257 BİRİK AMORT. 320 SATICILAR 360 ÖD. VER. VE FON. 361 ÖD. SOS. GÜV. KES		31.242 23.500 21.000 5.164 14.985
	İşçilik, bakım onarım ve amortisman giderlerinin muhasebeleştirilmesi		
9a	Davanın kazanılması mümkünse söz konusu dava tutarı ve davaya ilişkin bilgiler dipnotlarda açıklanmalıdır.		
9b	740 HİZMET ÜRETİM MALİYETİ 740.90. Çevresel Zararlara İlişkin Karşılıklar 479 BORÇ VE GİD. KRŞ. Dava karşılıklarının muhasebeleştirilmesi	1.000.000	1.000.000

### Sonuç

Çevrenin korunması, toplumsal bir sorun olarak, devlet kurumlarının ve sivil toplum kuruluşlarının görevleri arasındadır. Gelişmiş ülkelerde sivil toplum kuruluşların ve kanuni düzenlemelerin etkinliğiyle çevresel sorunların çözümünde işletmeler de yükümlülük altına girmişlerdir. Türkiye'nin çevreyle ilgili uluslararası bir taahhüdü bulunmamakla birlikte, ulusal düzenlemelerle işletmeler, kuruluşları esnasında "Çevre ve Şehircilik Bakanlığı"na karşı kurumsal sorumluluk altına girmektedir. Termik santrallerin proje aşamasında bu sorumluluk ÇED raporunun alınmasıyla başlamaktadır.

Termik santraller hava ve su kirliliği, ekolojik dengeye, halk sağlığına zararları, gürültü, ısı-ışık problemleri ve toprak kirliliği gibi çevresel sorunlara sebep olmaktadır. Elektrik enerjisinin standart bir ürün olması ve müşteri tarafından işletmenin çevresel sorumluluğunun takip edilememesi nedeniyle termik santrallerde çevre muhasebesi uygulamasının zorunlu olması gerekmektedir.

Çevresel yatırımlar maddi duran varlıklar içerisinde ve faaliyet sürecinde kullanılmak üzere satın alınan filtre, kireçtaşı vb. ilk madde ve malzemeler stoklar içerisinde muhasebeleştirilmektedir. Üretim sürecinde çevresel maliyetler "740 Hizmet Üretim Maliyeti" hesabı içerisinde ayrı bir yardımcı hesapta takip edilerek çevresel maliyetlerin toplam maliyetler üzerindeki etkisi görülebilir. Elektrik enerjisinin kullanımı günümüzde zorunluluk arz ettiğinden termik santrallerde katlanılan çevresel maliyetler ve sağlanan çevresel tasarruflar ölçüsünde işletmelere vergi avantajı, sigorta prim desteği, düşük faiz oranlı kredi kullanımı vb. devlet teşviki ve yardımının verilmesi kamu yönetiminin görevleri arasındadır.

Termik santrallerin çevresel sorumluluklarını yerine getirme düzeyleri kamuoyuyla paylaşılmalıdır. Bu bağlamda çevresel faaliyetlerin proje öncesi ve sonrası değerleri teknik açıdan belirlenen standart ölçü ve endekslerle açıklanması sağlanmalıdır. Bununla birlikte çevresel yatırımlar ve dönemde katlanılan çevresel maliyetler de finansal tablo setinde açıklanarak işletmenin çevreyle olan ilişkilerine yönelik maliyetler ayrı bir başlık altında görülebilmelidir. Bununla birlikte çevresel maliyetlere katlanılmamış olması durumundaki çevresel zararın değerleri ile çevresel maliyetlere katlanılması durumundaki çevresel zarar değerleri bağımsız kuruluşlarca takip edilmeli ve kamuoyuyla paylaşılmalıdır.

### Kaynakça

- Abdel-Rahim, Heba. Y.M. ve Abdel-Rahim, Yousef M. (2010). "Green Accounting – A Proposition for EA/ER Conceptual Implementation Methodology", *Journal of Sustainability and Green Business*, ss. 1-18.
- Alagöz, A. ve İrdiren, D. (2013). "Maliyet Muhasebesi Bakış Açısı ile İşletmelerde Çevre Maliyetleri ve Yönetimi", *Selçuk Üniv., İ.İ.B.F., Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, Yıl 13, Sayı 26, ss. 424-449.
- Bayırlı, R. (2008). "Çevresel Maliyetlerin Finansal Raporlara Yansıtılması", *Çevre Finansmanı – Muhasebe ve Finansman İçin Yeni Trendler*, ss. 289-310.
- Boyd, J. (1998). "The Benefits of Improved Environmental Accounting: An Economic Framework to Identify Priorities", *Resources for The Future*, Washington, ss. 1-26.
- Çalış, Y. E. (2013). "Çevresel Maliyetlerin Muhasebeleştirilmesi", *Marmara Üniv. İ.İ.B.F. Dergisi*, ss. 175-190.
- Çelik, M. (2007). "Çevreye Duyarlı Muhasebe", *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, ss. 151-161.
- Environmental Accounting: Current Status and Options for SAIs. (2010). INTOSAI. Working Group on Environmental Auditing.
- Erkuş, H. ve Ateş, L. (2008). "Çevre Yönetim Muhasebesi", *Çevre Finansmanı – Muhasebe ve Finansman İçin Yeni Trendler*, ss. 265-287.
- Haftacı, V. ve Soylu, K. (2008). "Çevresel Bilgilerin Muhasebesi ve Raporlanması", *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. ss. 92-113.
- Haftacı, V. ve Soylu, K. (2007). "Çevre Kirlenmesi ve Çevre Koruma Bağlamında Çevre Muhasebesinin Önemi". *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, ss. 102-120.
- Hecht, J. E. (2005). "National Environmental Accounting", *Resources for The Future*, Washington.
- Houldin, M. (2001). "Accounting for The Environment". Rob Gray ve Jan Bebbington. Second Edition. London.
- Kamieniecka, M. ve Nozka, A. (2013). "Environmental Accounting As An Expression of Implementation of Corporate Social Responsibility Concept". *Active Citizenship by Knowledge Management & Innovation, Management, Knowledge and Learning International Conference*. 19-20 June 2013. Zadar-Croatia, ss. 923-934.
- Kırılıoğlu, H. ve Fidan, M. E. (2011). "İşletmelerde Çevresel Maliyetler ve Bir Uygulama". *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*. Cilt 2, Sayı 1, ss. 1-24.
- Moorthy, K. and Yacob, P. (2013). "Green Accounting: Cost Measures". *Open Journal of Accounting*. ss. 4-7.
- Soylu, Y, ve İleri, H. (2009). "Çevre Muhasebesi ve Çevre Maliyetlerinin Üretim Maliyetlerine Etkileri". *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler MYO Dergisi*. ss. 390-322.
- Taşkömürü Sektör Raporu. (2014). Türkiye Taşkömürü Kurumu Genel Müdürlüğü.

Yakhou M., Dorweiler V.P. (2004). "Environmental Accounting: An Essential Component of Business Strategy". *Business Strategy and the Environment*. Volume 13, ss. 65-77.