

Çevresel Maliyetlerin Değişiminde Teknolojik Gelişmelerin Rolü¹ (The Role of Technological Developments in the Exchange of Environmental Costs)

Zafer AY^a Ayşe PAMUKÇU^b

^a Yalova Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Yalova, Türkiye. zay@yalova.edu.tr

^b Marmara Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü, İstanbul, Türkiye. apamukcu@marmara.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ	ÖZET
Anahtar Kelimeler: Çevre Çevre Muhasebesi Çevresel Maliyetler Teknoloji	Amaç – Çalışmadaki amaç teknolojiyi etkin kullanan bir üretim işletmesinin yaptığı teknolojik yatırımlar sonucu çevresel maliyetlerdeki değişimin ortaya konulmasıdır. Yöntem – Bu çalışmada Marmara Bölgesinde ilk 50 şirket arasında yer alan bir işletmede teknolojik gelişmelerin çevresel maliyetlere etkisi incelenmiştir. Görüşme yöntemi tekniği kullanılarak işletmenin çevre, proje ve muhasebe birimlerinde çalışan yetkili kişilerden alınan bilgiler trend analiz yöntemi çerçevesinde değerlendirilmiştir. Bulgular – İşletmenin faaliyet gösterdiği üretim iş birimlerine çeşitli teknolojik yatırımlar gerçekleştirmesi sonucu ve üretim kapasitesine bağlı olarak çevresel maliyetlerde değişim belirlenmiştir. İşletme tarafından yapılan bazı teknolojik yatırımlar işletmenin çevresel maliyetlerini azaltmasında etkili olmuştur. İşletme tarafından yapılan bazı teknolojik yatırımlar ise işletmenin çevresel maliyetlerinin artmasına neden olmuş, fakat işletmeye faaliyetlerini çevreye zarar vermeden sürdürmesini sağlamıştır.
Gönderme Tarihi 10 Kasım 2018 Revizyon Tarihi 14 Ocak 2019 Kabul Tarihi 10 Şubat 2019	Tartışma – Muhasebe biliminde önemli olan kavramlardan sosyal sorumluluk kavramı ve tam açıklama kavramı gereği çevresel maliyetlerin işletmeler tarafından finansal raporlarda izlenmesi veya yapılan çalışmalarda çevresel maliyetleri paylaşmaları sonucu, çevresel maliyetlerin teknoloji yatırımları karşısında ortaya çıkan değişimi ortaya koymak mümkün olacak ve bu uygulama farklı sektörler üzerinde de incelenmesi ile bu tür çalışmaların değerini daha da arttıracaktır.
Makale Kategorisi: Araştırma Makalesi	

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Keywords: Environment Environmental Accounting Environmental Costs Technology	Purpose – The purpose of in this study is to reveal the changes in environmental costs as a result of technological investments made by the production company using technology effectively. Design/methodology/approach – In this study, in a company located among the top 50 companies were investigated the effects of technological developments on environmental costs. The interview method technique was used to obtain information from authorized persons are working in the environment, project and accounting units of the company were evaluated within the framework of trend analysis method. Findings – In environmental costs have been determined changes as a result of occurring various technological investments and depending on production capacity to the production business units in which the company operates. Some of the technological investments were done by the company were effective in reducing the environmental costs of the company. Some of the technological investments are done by the company that caused to increasing of environmental costs of the company, but it has ensured that the company continues its business without harming the environment.
Received 10 November 2018 Revised 14 January 2019 Accepted 10 February 2019	Purpose – Due to the presence of concept of social responsibility and full explanation concept are important concepts in accounting science, it will be possible to demonstrate the changes in the environmental costs arising from technology investments as a result of monitoring of environmental costs by companies in financial reports or sharing the environmental costs in the studies. This case study will increase the value of such studies by examining on different sectors.
Article Classification: Research Article	

¹Bu çalışma Zafer Ay'ın "Çevresel Maliyetlerin Değişiminde Teknolojik Gelişmelerin Rolü: Bir Uygulama Örneği" adlı Doktora Tezinden türetilmiştir.

Önerilen Atf/ Suggested Citation:

Ay, Z., Pamukçu, A (2019). Çevresel Maliyetlerin Değişiminde Teknolojik Gelişmelerin Rolü, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 11 (1), 72-87.

1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun hızla artması, teknolojik gelişmelerin gerçekleşmesi, aşırı rekabet koşullarının varlığı, işletmelerin istihdamı artırma çabaları, insanların aşırı tüketime yönlendirilmeleri, savaşlar, kazalar ve benzeri faktörler beraberinde çevre sorunlarını ortaya çıkarmıştır. 21.yüzyılda çevresel bozulma ve kirlenmenin büyük bir etkiye sahip olması ve olumsuz sonuçların ortaya çıkması çevrenin önemini artırmıştır.

İnsanoğlu yaşam kalitesini yükseltebilmek için bilim ve teknolojiyi kullanarak bir yandan ekonomik gelişmeyi ve kalkınmayı elde etmeye çalışırken diğer yandan bu gelişme ve kalkınma faaliyetleri sonucu ortaya çıkan su, hava, toprak kirliliği gibi çevre ile ilgili problemleri azaltmak ve önlemek için çalışmalar yapmaktadır.

Genelde işletmelerin ilk amaçlarından biri kâr elde etmek iken; faaliyetleri sonucu çevreye özen göstermemeleri neticesinde orta ve uzun vadede faaliyette bulunacakları ve kâr sağlayacakları çevreyi kaybedebilecekleri düşüncesine varmış, yatırım planları ve üretim yöntemlerinde çevreyi de dikkate almaları gerektiğini düşünerek çevre koruma çalışmalara ağırlık vermişlerdir. Günümüzde çevreye ilişkin korumaktan kaçınma davranışları, uluslararası alanda işletmeleri ticareti engelleyici ve işletmelere teknik sınırlamalar getirmekte gerekçe oluşturabilmektedir.

Yapılan çalışma işletmelerin teknolojik gelişmeler sonucu çevresel maliyetlerinde ne gibi değişiklikler olduğu ve bir işletme üzerinde vaka çalışması kapsamında literatür açısından bir çalışma yapılmadığı için alana katkı sağlaması amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

Bu kapsamda literatürde daha önce yapılmış genel anlamda çevre ile ilgili genel bilgiler verilmiş, çevre muhasebesi ve çevresel maliyetlerle ilgili ilk çıktığı andan günümüze kadar yapılan literatürde yer alan kaynaklara yer verilmiş ve teknolojik gelişmelerden bahsedilmiştir. Teorik olarak ortaya konan bilgiler kapsamında bir üretim şirketi üzerinde vaka çalışması yapılmıştır. Bu çalışmadan elde edilen bulgulara yer verilmiş ve son olarak da sonuç ve öneriler bölümünde genel değerlendirme yapılmıştır.

2. ÇEVRE İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER

2872 Nolu Çevre Kanununun ikinci maddesinde çevre “canlıların yaşamları boyunca ilişkilerini sürdürdükleri ve karşılıklı olarak etkileşim içinde buldukları biyolojik, fiziksel, sosyal, ekonomik ve kültürel ortam” olarak tanımlanmıştır (<http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.2872.pdf> Erişim Tarihi: 09.12.2018). Canlıların sürekli gelişim içerisinde olmaları ve doğumundan ölümüne kadar bu doğal yaşam alanında var olmaları çevrenin önemini arttırmaktadır.

Çevre, işletmeler açısından tanımlandığında, faaliyetlerini bir kuruluşun içinde yürüttüğü, toprağı, suyu, havayı, bitki ve hayvanları, doğal kaynakları, insanı ve birbirleri arasındaki faaliyetleri kapsayan ortamdır (Haftacı ve Soylu, 2007:104).

Çevre kavramı kendi içerisinde iki ana kategoride ele alınmaktadır. Bunlar; doğal çevre ve yapay çevredir (Zeytin, 2015:7). Doğal çevre, doğal etki ve güçler sonucu oluşan, insan müdahalesi ile karşılaşmamış ya da böyle bir müdahalenin değişikliklerini yaşamamış tüm doğal varlıkları ifade etmektedir (Tıraş, 2012:65). Deniz, göl, dağ, yayla, vadi, ova vb. unsurlar doğal çevrenin birer parçası konumundadır (Zeytin, 2015:7). Yapay çevre, doğal çevreden istifade edilerek insan eliyle yaratılan tüm değer ve varlıkları kapsamaktadır (Kaya, 2006:20).

20.yüzyılın sonlarına doğru çevre sorunlarıyla bir çok işletmenin üzerinde durduğu ve büyük önem verdiği bir durum olmuştur. Çevre açısından ortaya çıkan sorunlar bu dönemde küresel boyutta ele alınmıştır. Çevre sorunları konusunda şirketler ve ülkeler açısından neler yapılabileceği konusunda çalışmalar yapılmıştır (Altınbay, 2007:2).

2.1. Sosyal Sorumluluk Açısından Çevre

21.yüzyılda artık dünyadaki tüm şirketler ve kuruluşlar gelecek olan yeni nesillere sağlıklı olarak hayatlarını yaşayacakları bir çevre ve temiz bir dünya bırakmak için girişim içindedirler. Bu girişimler sosyal sorumluluk açısından çevre üzerinde ortaya çıkan sorunlar üzerinde durma eylemini hızlandırmıştır (Özocak ve Baş, 2018:2).

Sosyal sorumluluk açısından, işletmelerin doğal çevreden faydalanırken her türlü kaynağını elde ettiği ve aynı zamanda bir takım tedbirlerle ekolojik dengeyi ve doğal çevreyi korumaları da önemlidir (Özocak ve Baş, 2018:1). İşletmelerin farklı şekillerde birden fazla sosyal sorumlulukları mevcuttur. Bunlardan bazıları sosyal sorumluluk açısından konularını, sınırlarını ve kapsamını oluşturmaktadır. Diğerleri ise; istihdam olanakları, tüketicinin korunması ve çevrenin korunmasıdır (Thomson ve Bebbington, 2005:513).

İşletmelerin sosyal sorumluluğu 1980'li yıllardan sonra artmaya başlamıştır. Bunun nedeninin küreselleşme ve rekabet olduğu söylenmektedir. Artan küresel rekabet işletmeleri davranış kararlarında yasal olmayan çerçevede ekonomik amaçlarını gerçekleştirmeye itmiştir. 1990'lı yıllarda şirketlere karşı oluşturulan tavırlar ve boykotlar sonucu sosyal sorumluluğun önemi de giderek artmıştır. 2000'li yıllara gelindiğinde, işletmelerin gerçekleştirilmesi istenen beklentilerin farklılaşması, bilgi teknolojilerinin gelişerek, ağ sistemleri, bilgi iletişimlerinin kurulması ile beraber işletmelerin var olması için sürekli gelişme ve değişim adapte olması beklenmektedir. Böylelikle sosyal sorumluluk işletmelerin yerine getirmeleri gereken stratejik bir yönetim düşüncesi olmuştur (Bakkal, 2014:41-42).

İşletmelerin çoğu, çevre bilinci açısından yaşanan gelişmelerin ardından, kendi ölçeklerince önlemler alıp ve uygulama faaliyetinde bulunma yolunu benimsemektedir (Gray, 2002:358). Yine bunun gibi işletmelerin çoğu, çevre üzerinde tahribat veren herhangi bir olumsuz yönde zararı olmasa bile, işletmelerin faaliyetleri sonucu ortaya çıkan atıkları yeniden kazanıp kullanılabilmesi için fon ayırmaktadırlar. İşletmelerde egemen düşünce, çevreyi korumaları halinde kendilerinin de kazanacağı yönündedir (Gökbunar, 1995:4).

2.2. Çevre Yönetimi ve ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi

Çevre yönetimi, gelecekteki değişiklikleri tahmin ederek çevresel değişikliklerin tanımlanması ve izlenmesiyle ve insan yararını en üst düzeye çıkarmak ve insan faaliyetlerinden kaynaklanan çevresel bozulmayı en aza indirmek için yapılan girişimlerle ilgilidir (Tancı, 2012:25).

Çevresel Yönetim, geleneksel disiplin sınırlarına bakılmaksızın, doğal kaynakların kullanımı ve korunması, yaşam alanlarının korunması ve tehlikelerin kontrolü konularında araştırma ve görüş sunar; çevre yönetimi alanını kapsar. Çevresel yönetim, doğal faaliyetlerin yönetiminden çok insan faaliyetlerinin ve etkilerinin yönetimi ile daha fazla ilgilidir (Yılmaz vd., 2005:18).

İşletmeler açısından ISO 14001, işletmelerin tutumlarını değiştirecek, yapacakları stratejik planlamalarının etkinliğini arttıracak, üretim faaliyetinde buldukları verimliliklerini ve rakiplerine karşı rekabet güçlerini arttıracak bir yönetim sistemidir (Tavmergen, 1998:5).

ISO 14001, bir organizasyonun kendisi ve ilgilenen taraflar için çevre yönetim sisteminin amaçlanan sonuçlarına ulaşmasına yardımcı olur. Kuruluşun çevre politikasıyla uyumlu olarak, çevresel performansın artırılması, uyum yükümlülüklerinin yerine getirilmesi ve çevre hedeflerine ulaşılması amaçlanmaktadır (<https://www.iso.org/standard/60857.html> Erişim Tarihi: 08.12.2018)

3. ÇEVRE MUHASEBESİ VE ÇEVRESEL MALİYETLER

3.1. Çevre Muhasebesi

İşletmenin parasal (mali) nitelikteki işlemlerinin saptanması, ölçülmesi, kaydedilmesi, sınıflandırılması, özetlenerek raporlanması ve analize tabi tutularak yorumlanması muhasebe olarak tanımlanmaktadır (Gökçen, 2009:4). Çevre muhasebesi de muhasebenin bu tanımı doğrultusunda, çevre ile ilgili mali nitelikteki işlemlerin para ile ifade edilecek şekilde kaydedilmesi, sınıflandırılması, özetlenerek raporlanması ve sonuçlarının analiz edilerek yorumlanması şeklinde tanımlanabilir.

Çevre muhasebesi, işletme içerisinde maddi ve maddi olmayan kaynaklar üzerinde değerlendirmeler yapılırken çevre ile ilgili mevzuatlar çerçevesinde hiç bir ücret vermeden kullanılan, direkt ya da endirekt yollarla zarara uğratan doğal kaynakların işletme çatısı altında hesap altına alınması ve kaynak ayrılması şeklinde tanımlanabilir (Gray ve Bebbington, 2001:21).

Çevre muhasebesi ile ilgili yapılan çalışmalar; çevre ile ilgili sorumlulukların muhasebe sistemleri ile bütünleştirilmesi, çevreye ilişkin etkenlerin ve koşullarının ortaya konması, bu etkenlerin olumsuz olan etkilerinin ortadan kaldırılmasına ilişkin muhasebenin katkısının sağlanması Çevre ile ilgili sorunların ortadan kaldırılmasına yönelik maliyet analizleri yapılması unsurlarda yoğunlaşmaktadır (Altınbay, 2007:3).

Muhasebe sistemi belgelere, kayıtlara, mali tabloların düzenlenmesi, raporlanması ve denetimi temeline dayanmaktadır. Ancak çevre muhasebesinde klasik muhasebe görüşünden sorumluluğa doğru bir akışkanlık içinde olduğu söylenebilir. Bu husus ona önem kazandıran özelliklerin başında gelmektedir. Bu bağlamda konuya ilişkin özellikler, muhasebecilerin aktif rolü, çevresel bilgi akışı, bu bilgilerin tanımlanması ve muhasebe sisteminin çevresel faktörlere göre düzenlenmesi, mali tabloların raporlanmasında çevresel fonlara önem verilmesi şeklinde sıralanabilir: (Gökdeniz, 1999:8).

Çevre Kirliliği Kurumu (EPA), çevresel maliyetlerin ve çevresel performansın işletme yönetimi için öneminden hareketle çevre muhasebesinin amaçlarını koymuştur. EPA'ya göre çevre muhasebesi uygulanmalıdır. Çevresel muhasebe sürdürülebilir kalkınma kavramını uygulayan bir işletme için ekonomik ölçüm açısından bir işletmenin ekolojik faaliyetlerini hesaba katmayı kolaylaştırdığı için gereklidir (EPA, 1995:1).

3.2. Çevresel Maliyetler

Çevresel maliyet kavramı, işletmelerin faaliyet alanlarını kapsayan malların ve hizmetlerin üretiminin gerçekleştirilebilmesi için faydalandığı farklı üretim faktörlerinin para ile ortaya konması olarak tanımlanmaktadır (Beller vd., 2012:99).

Çevresel maliyetleri Çevresel Koruma Ajansı içsel ve dışsal maliyetler olmak üzere iki kısımda sınıflandırmıştır. İşletmeyi dolaysız bir şekilde finansal olarak etkileyen maliyetler içsel maliyetler olarak tanımlanırken; işletmenin dolaylı olarak çevreye, topluma ve şahıslara neden olduğu hesaplanamayan maliyetler de dışsal maliyetler olarak tanımlanmıştır (Friend ve Beer, 2006:595).

Bu tanımlamalar çerçevesinde işletmelere ait olan çevresel maliyetleri aşağıdaki şekilde formüle edilebilir (Sarkis vd., 2006:753).

Toplam Çevresel Maliyetler = İçsel Maliyetler + Dışsal Maliyetler

İçsel Maliyetler = Direkt Maliyetler + Endirekt Maliyetler + Şartlara bağlı olarak ortaya çıkabilecek maliyetler

Dışsal Maliyetler = Sağlığa zarar veren ve dış çevreden kaynaklanan maliyetlerdir.

3.2.1. Dışsal Maliyetler

Çevre muhasebesi kapsamında dışsal maliyetler, bir firmanın parasal olarak yükümlü tutulmadığı çevre ve toplum üzerindeki etkilerinin maliyeti şeklinde tanımlanmaktadır. Bu nedenle dışsal maliyetler işletmelerin kârını veya zararını doğrudan etkilememektedir (Özbirecikli, 2002:50). Dışsal maliyetler kapsamındaki çevresel bozulma maliyetleri azaltma maliyetleri, kullanma maliyetleri ve zarar maliyetleri olmak üzere üç kategoriye ayrılmıştır.

Azaltma Maliyetleri; Bir işletmenin ürün kalitesini olumsuz yönde etkilemeksizin karı artırmak için gereksiz harcamaların aranması, bulunması ve ortadan kaldırılması süreci azaltma maliyetlerini ifade eder. Bu çeşit maliyetler ölçülebilir ve dolayısıyla muhasebeleştirilebilecek türden maliyetlerdir. Böylece azaltma maliyetlerinin, çevre maliyetleri adı altında işletmelerin dönem sonu raporlarında ortaya konması sağlanabilir (Alagöz ve Yılmaz, 2001:152).

Kullanma Maliyetleri; Montaj, taşıma, yükleme ve/veya test sırasında hasar gören parçaların onarımı veya değiştirilmesinde ek maliyeti ifade eder. İşletme faaliyetlerinde kullanılan doğal kaynakların bedeli olarak görülmektedir (Alagöz ve Yılmaz, 2001:152).

Zarar Maliyetleri; çevresel zararların parasal değerinin tahmin edilmesinden önce neden olunan gerçek fiziksel zararların ortaya konmasını gerekli kılmaktadır. Çevresel zararların parasal değerlerini tahmin etmede de farklı yöntemler kullanılmıştır. İşletmelerin gerçekleştirdiği faaliyetleri sonucu meydana gelen çevresel kirlenmeler veya çevresel zararların işletmelerin zarar maliyetlerini oluşturmaktadır (Kırlioğlu ve Can, 2006:119).

Yukarıdaki açıklamalara göre dışsal maliyetlerin dağılımı aşağıdaki şekilde yapılabilir:

Tablo 1: Dışsal Çevresel Maliyetler

Azaltma Maliyetleri	Kullanma Maliyetleri	Zarar Maliyetleri
-Çevre planlaması -Çevre denetimi -Çevreye zararsız mamul tasarım geliştirme -Süreç kontrol -Emisyon ölçüm cihazları -Çevreye zararsız ambalaj geliştirme -Geri dönüşüm tasarımları -Biyolog, kimyager hizmetleri -Çevre geliştirme -Çevresel eğitim -Çevre raporları -Çevre etiketleri -Çevre mühendislik hizmetleri -Çevre yönetim sistemi -Çevre güvenilirlik	-Hava maliyeti -Toprak maliyeti -Su maliyeti -Gürültü maliyeti -Doğal gaz maliyeti -Kömür maliyeti -Enerji maliyeti -Görüntü maliyeti -Petrol maliyeti	-Hava kirliliği -Görüntü kirliliği -Su kirliliği -Cezalar ve tazminatlar -Şikayet araştırmaları -Satış azalmaları -Çevre temizleme -Kefalet ve garanti giderleri -Diğer zarar maliyetleri

Kaynak: Özbirecikli ve Melek, 2002:85

3.2.2. İçsel Maliyetler

İçsel maliyetler bir işletmenin çevre ile ilgili yükümlülükleri sonucu katlandığı ve işletmeye ait kar/zarar durumunu doğrudan etkileyen maliyetlerdir (Özbirecikli, 2002:59). Tanımdan hareketle, işletmelerin çevre için katlandıkları her türlü parasal olarak ifade edilen maliyet içsel maliyet olarak tanımlanmaktadır.

İşletmelerin içsel çevresel maliyetleri geleneksel maliyetler, potansiyel gizli maliyetler, koşullu maliyetler, imaj ve ilişki maliyetleri olmak üzere dört grupta incelenebilir (EPA, 1995:10).

Geleneksel Maliyetler; hammaddelerin, sermaye mallarının, yardımcı malzemelerin ve kaynaklarının az kullanılması ve bunun sonucunda atık durumunun az ortaya çıkması hem doğal kaynakların tüketiminin azalması hem de çevresel bozulmanın ortaya çıkması içsel geleneksel maliyet olarak görülmektedir (EPA, 1995:10).

Potansiyel Gizli Maliyetler; yasalara uyma maliyetleri, ön hazırlık maliyetleri, isteğe bağlı maliyetler ve sonlanma maliyetleri olarak gruplandırılmıştır.

Ön hazırlık maliyetleri, bir işletmenin tesis kurulumu, mamul üretimi veya üretim süreci faaliyetlerinden önce katlandığı maliyetler olarak tanımlanmaktadır.

Yasal düzenlemelerden dolayı ortaya çıkan maliyetler, çevresel düzenlemelere uyum sağlamak amacıyla işletmelerin katlandıkları maliyetleri kapsamaktadır. İşletmelerin faaliyette buldukları ülke yasaları sonucu katlanmak zorunda olduğu çevresel maliyetler bu maliyet kapsamında değerlendirilmektedir (Özbirecikli, 2002:59).

İsteğe bağlı maliyetler, işletmelerin faaliyetleri sonucu çevresel uyuma yönelik yasalar veya yönetmelikler ile zorunlu ve gerekli duruma getirilmemiş olan çevresel maliyetleridir (Gül, 2005:45).

Sonlanma maliyetleri ise bir işletmenin faaliyette bulunduğu tesisin veya ürettiği mamulünün faydalı ömrünün sonuna ulaştığında bu gibi yerlerin temizliği, bakımı veya risklerin varlığı durumunda bunlarla ilgili araştırmaların yapılması sonucu ortaya çıkan maliyetler sonlanma maliyeti kapsamında değerlendirilmektedir (Özbirecikli, 2002:61).

Koşullu Maliyetler; gelecekte ortaya çıkıp çıkmayacağı belli olmayan fakat gerçekleşebilir nitelikteki başka bir olaya bağlı olan türde maliyetler olarak tanımlanmaktadır (EPA, 1995:10).

İmaj ve İlişki Maliyetleri; işletmenin kendi imajını oluşturabilmek için katlandığı maliyetler ve müşteri kitlesi, tedarikçiler, yatırımcılar, kredi verenler, gibi çevresinde ilişki içerisinde bulunduğu gruplarla ilişkilerinin korunması için yapılan harcamalar yer almaktadır (EPA, 1995:10).

Çevresel Koruma Ajansı tarafından bir tabloda özetlenen içsel maliyetler aşağıdaki tabloda görüldüğü gibidir.

Tablo 2: Şirketler Tarafından Hazırlanan İçsel Çevre Maliyetleri Örneği

Potansiyel Gizli Maliyetler		
Yasal Düzenlemelerden Kaynaklanan Maliyetler	Öncül Maliyetler	İsteğe Bağlı Maliyetler
İhbarname	Yer Araştırmaları	Toplum/Sosyal İlişkileri
Raporlama	Şantiye Hazırlığı	Kontrol/Test
Kontrol/Test	Ruhsat	Eğitim
Çalışmalar/Modelleme	Ar-Ge	Denetim
İyileştirme	Mühendislik ve tedarik	Yeterli Tedarikçiler
Arşiv	Kurulum	Raporlar
Projeler		Sigorta
Eğitim	Geleneksel Maliyetler	Planlama
Teftişler	Sermaye teçizatı	Fizibilite çalışmaları
Gümrük beyanname	Malzeme	İyileştirme
Etiketleme	İşçilik	Geri dönüşüm
Hızlılık	Mallar	Çevresel çalışmalar
Koruyucu teçizat	Yapılar	Ar-Ge
Tıbbi gözetim	Hurda değer	Doğal hayatın ve sulak alanların korunması
Çevresel sigorta		Çevre düzenlemesi/peyzaj
Kirlilik denetimi	Sonlanma Maliyetleri	Diğer çevresel projeler
Sızıntı önleme	Bitirme/faaliyete son verme	Çevresel grup ve/veya araştırmacılara finansal destek
Yağmursuyu yönetimi	Stok tasfiyesi	
Atık yönetimi	Kapatma sonrası bakım	
Vergiler/Harçlar	Yer raporu	
Koşullu Maliyetler		
Geleceğe uyum	İyileştirme	Yasal giderler
Cezalar/para cezaları	Maddi hasar	Doğal kaynak zararları
Gelecek salımların karşılığı	Personel yaralanma zararı	Ekonomik kayıp zararları
İmaj ve İlişki Maliyetleri		
Kurumsal imaj	İdari personelle ilişkiler	Kredi verenlerle ilişkiler
Müşterilerle ilişkiler	İşçilerle ilişkiler	Yerel topluluklarla ilişkiler
Yatırımcılarla ilişkiler	Tedarikçilerle ilişkiler	Yasa koyucularla ilişkiler
Sigortacılarla ilişkiler		

Kaynak: EPA, 1995:9

İşletmelerin çevreye olan duyarlılık ölçülerinin belirlenebilmesi için; (Öktem, 2015:89).

- Hammadde kullanımında su ve enerji dahilinde akılcılığı ön planda tutmak,
- Atık yönetiminin iyileştirilmesi ve atık değerinin azaltılmasını sağlamak,
- Lojistik iyileştirmelerde ve satın alma politikalarının doğaya daha fazla uyumu sağlamak,
- Çevresel iyileşmelerinin sağlanmasını göz önünde bulundurmamak,

- Çevresel konuların öneminin her kesime bildirilmesi yönünde çalışmaların yapılmasını sağlamak, olarak sıralanabilir.

3.3. Çevresel Maliyetlerin Raporlanması

Muhasebede raporlama, muhasebenin önemli bir fonksiyonu olarak bilinmektedir. Çevre muhasebesi de muhasebenin bir parçası olduğuna göre çevresel maliyetlerini de raporlama önemli bir fonksiyon olmaktadır. Çevre muhasebesinin ürettiği bilgileri de yöneticiler, işletmeye kredi veren kurumlar ve kişiler, işletmeye sermaye koyanlar, işletme kârı üzerinde direkt veya endirekt olarak pay sahibi olan kamu maliyesi, mali analistler ve ilgi derecesi işletmenin niteliğine göre değişmek üzere tüm toplum bilgi kullanıcıları kullanacaktır (TÜRMOB, 1995:51).

Muhasebede hazırlanan çevresel maliyet raporların bilgi kullanıcıları açısından değer taşıyabilmesi için bir takım özelliklere sahip olması gerekir. Çevresel maliyet raporları öncelikle doğru ve güvenilir bilgiye sahip olmalıdır. Bu raporlarda, mevcut raporları kullanan kişilerin kararını etkileyebilecek olan bilgi bulunmalıdır. Bu raporların kaliteli olabilmesi için tutarlı, zamanlı, anlaşılabilir ve karşılaştırılabilir olmalıdır (Hecht, 2005:3).

3.4. Çevresel Maliyetlerin Denetimi

Bir işletmenin mali durumuna etki eden pek çok nicel ve nitel etkenin işletmenin mali tablolarından anlaşılması mümkün olmayabilir. Bir işletmenin mali durumunun sağlamlığına ilişkin kapsamlı bilgi edinmek için pek çok etkenin gözden geçirilmesi gerekir. (Pamukçu, 2010:480).

Çevresel denetim, çevresel ve sürdürülebilir kalkınma programlarının yönetimi ve izlenmesinde değerli bir araç olmuştur. Denetim araştırmalarından elde edilen bilgiler, birçok farklı paydaş için önemli bilgiler sağlar. Öncelikle ticarete ve endüstride bir araç olarak görülmesine rağmen, çevresel denetleme tekniklerinin yaratıcı uygulanması, çevresel ve ekosistem etkileşimlerinin daha iyi anlaşılmasına ihtiyaç duyulan toplumun birçok alanında şeffaflığı ve iletişimi artırmaktadır (https://www.environment.gov.za/sites/default/files/docs/series14_environmental_auditing.pdf (Erişim Tarihi: 09.12.2018).

4. ÇEVRESEL MALİYETLERİN DEĞİŞİMİNDE TEKNOLOJİNİN ROLÜ

Türk Dil Kurumu sözlüğünde teknoloji; “bir sanayi dalı ile ilgili yapım yöntemlerini, kullanılan araç, gereç ve aletleri kapsayan bilgi” olarak tanımlanmaktadır (<http://www.tdk.gov.tr> / SozBul. Erişim Tarihi: 22.12.2017). Ekonomi sözlüğündeki tanım “belli bir emek ve sermaye düzeyinde üretilebilecek çıktı miktarını arttıran herhangi bir olgu” şeklindedir (Parasız, 1991:587).

Endüstri açısından teknoloji, işletmenin hedeflerine ulaşmasına yardımcı olan ekipmanlar, bilgisayarlar ve tüm diğer mekanizmalar şeklinde açıklanmaktadır. Üretim faaliyetlerinde bulunurken insanların kullandığı yol ve yöntemler yada insanın çevresini değiştirmek için sahip olduğu ve kullandığı tekniklerin tümü olarak da tanımlanmaktadır (Hodgets ve Kuratko,2007:412).

İnsanoğlu bir çok faaliyetinde teknolojiyi kullanmaktadır. İlkçağlardan belli bir zamana kadar ilkel anlamda da olsa teknoloji mevcuttur. Zaman içinde belli ihtiyaçlar ve deneyimler çerçevesinde geliştirilen teknoloji insan hayatının her noktasında yer almaktadır. İnsanlık tarihi kadar eski olan teknoloji bilim insanlarının doğayı kontrol etmek, ona egemen olmak için bilimsel bilgiyi toplamaya başlamalarından önce de vardı. Taş aletlerle başlayan teknolojik gelişim zamanla metale doğru ilerlemiştir. Bilimin gelişmesinden çok önceleri de var olan teknoloji aynı zamanda bilgi olmadan da üretilebilme kapasitesine sahiptir. Bilim, teknolojiye destek olmaya başladıktan sonra teknolojik ilerlemeler zamanla hız kazanmıştır (Saçlı, 2009:40).

Teknolojinin gelişmesi ve artan rekabet ile işletmelerin yalnızca mal veya hizmet üretmeleri günümüzde yeterli değildir (Öktem ve Ayboğa, 2015:173). İşletmelerin teknolojik yenilenmeyi benimseyip, işletmelerine bu yenilikleri uygularken, kullandıklarını ve içerisinde toplumun da var olduğu çevreye duyarlı olması beklenmektedir. Bu nedenle işletmeler tüketicilerin taleplerini karşılarken toplumu da düşünerek çevreye karşı hassasiyetlerini göstermek, faaliyetlerini sürdürmek ve çevreye karşı yasal yükümlülükleri yerine getirmek için çevreye duyarlı üretim teknolojileri kullanmaya başlamışlardır (Coşkun ve Karaca, 2008:59).

Teknolojik faaliyetlerin çevre üzerindeki etkileri herhangi bir üretim süreci sonucunda oluşan çevre problemlerini kapsamaktadır. Bu etkilerin belirlenmesi ve azaltılması için Çevresel Etki Değerlendirmesi gibi temel değerlendirme mekanizmalarından yararlanılması gerekir. Temiz üretim teknolojilerinin kullanılması teknolojik faaliyetlerin çevre üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmaya yöneliktir. Çevre teknolojileri ise oluşan atıkların giderine yönelik olarak kullanılan arıtma alternatiflerini içermektedir. Bu noktadan hareketle yapılmış olan teknolojik öngörüler hem üretim teknolojilerini hem de arıtmaya yönelik çevre teknolojilerini kapsamaktadır (https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/vizyon2023/csk/CSK_son_surum.pdf Erişim Tarihi: 09.12. 2018)

4.1. Teknoloji Çeşitleri

Teknolojinin farklı tanımlamalarına ek olarak, ürünlerin üretim sürecinde farklı teknoloji türleri de vardır. Teknoloji türleri aşağıdaki gibidir (Seyidoğlu, 2002:45).

Ürün Teknolojisi: Bir ürünü tanımlayan bir teknolojidir. Bir emtia imalatı, yeni bir ürünün geliştirilmesi gibi süreçleri içerir (Demir, 1986:17).

Üretim Teknolojisi: Bu teknolojiler, insan emeğinden maliyetine kadar, karar verilmesi gereken çok çeşitli süreçlerin yanı sıra bu süreçte kullanılabilecek tüm teknolojileri de içerir (Bayus, 1998:768).

Üretim Süreci Teknolojisi: Ürünlerin üretim sürecinde kullanılan teknolojiye denir. Belli bir hammaddenin belirli bir ürüne, insan emeğinin ve üretim araçlarının kullanılması yoluyla dönüştürülmesi, üretim süreci olarak tanımlanabilir (<http://www.com.edu/teams/ptec/> Erişim Tarihi: 09.12.2018).

Eski Teknoloji: Emek yoğun teknolojilerdir. Bu teknolojilerde otomasyon fazla kullanılmamaktadır. Bu daha basit ve daha büyük teknolojilerin kullanımı belirli noktalardan başka uzmanlık gerektirmemektedir. Genel olarak, yeni teknolojilere göre daha kirletici görünmektedirler (Dunning, 2001:21).

Yeni Teknoloji: Bunlar sermaye yoğun ve daha az kullanılan teknolojilerdir. Bu teknolojilerin otomasyonu baskındır. Genellikle bilgisayarlı bir teknoloji ile tek bir merkezden yönetilebilen bu teknolojilerin kullanımı, uzmanlık gerektirir. Bunlar daha küçük, daha karmaşık ve daha az zararlı teknolojilerdir (Robock ve Simmonds, 1989:21).

Malzeme Teknolojisi: Malzeme teknolojisi, hammaddeden işlenmeye, özel uygulamalar için gerekli şekiller ve formlara kadar malların üretilmesiyle başlayan nispeten kapsamlı bir disiplindir (<https://www.ntnu.edu/ima/about-us/what-is-materials-technology> Erişim Tarihi: 09.12.2018)

Bilgi Teknolojisi: Patentler, telif hakları gibi telif hakları veya üretim pazarlaması ve finansal işlemler hakkında bilgi içeren maddi olmayan varlıklarla ilgili teknolojilerdir (Robock ve Simmonds, 1989:11). Bilgi teknolojisi geniş bir terimdir. Çeşitli bilgi formlarının toplanması, işlenmesi, depolanması, kullanılması, aktarılması ve denetlenmesi gibi bilgilerin yönetimi sürecinde kullanılan tüm elektronik bileşenleri ve ilgili sistemleri ve yöntemleri içerir. Bununla birlikte çağdaş bilgi teknolojisi genel olarak elektronik veri işleme sistemleri ve iletişim teknolojileri içinde tanımlanır (Behan ve Holmes,1990:2).

Çevre Teknolojisi: Temiz teknoloji, yeşil teknoloji ve çevre teknolojisi olarak da bilinen çevre dostu teknoloji, enerji verimliliği ve zararlı atıkların azaltılması yoluyla çevreyi korumaya yardımcı olan, insan faaliyetinin dünyadaki zararlı etkilerini azaltmak için en son teknolojileri kullanmaya çalışan teknolojilerdir (<https://www.mnn.com/green-tech/computers/stories/what-is-eco-friendly-technology> Erişim Tarihi: 09.12.2018)

5. UYGULAMA

Önceki bölümlerde yer alan teorik bilgiler kapsamında, Marmara Bölgesinde kimya sektörü alanında faaliyet gösteren ilk 50 şirket arasında yer alan bir üretim işletmesi üzerinde veriler incelenmiştir.

5.1. Uygulamanın Amacı

Uygulamanın amacı, teknolojiyi etkin kullanan üretim işletmesinin yaptığı teknolojik yatırımlar sonucu çevresel maliyetlerdeki değişimin ortaya konulmasıdır.

5.2. Uygulamanın Yöntemi

Uygulama yapılan İşletme tarafından yapılan teknolojik yatırım sonucu çevresel maliyetler üzerinde gerçekleşen değişimler baz yılı dikkate alınarak trend analizi yöntemine göre teknolojik yatırımların çevresel maliyetler üzerindeki etkisi ortaya konulmuştur. Bu bilgilerin ortaya konmaya çalışılmasında uygulama yapılan işletmenin çevre, proje ve muhasebe birimlerinde çalışan yetkili kişilerden randevu alınarak görüşme yapılmıştır. Çalışmanın bu özelliğiyle “Görüşme Tekniği Yöntemi” kullanılmıştır.

İşletmenin proje biriminde Yönetim Sistemleri Uzman Mühendisi olarak çalışan yetkili bir personel tarafından İşletme tarafından çevre ile ilgili yapılan teknolojik yatırımlar ile ilgili bilgi alınmış olup son beş yıla ait yatırımlardan işletme için önemli olduğu görülen yatırımlar paylaşılmış olup bu yatırımların neden yapılmış olduğu ve çevresel maliyetlere ne gibi etkisi olduğu hakkında bilgiler sağlanmıştır.

İşletmenin muhasebe biriminde Bütçe ve Maliyet Muhasebe Uzmanı olarak çalışan yetkili bir personel tarafından çevresel maliyetlerin 2011-2017 yılları arasında değişimine ait veriler elde edilmiş olup çevresel maliyetler ile ilgili bilgiler elde edilmiştir.

5.3. Uygulama Yapılan İşletmenin Seçimi

Uygulama için seçilen işletmenin üretim faaliyetlerini gerçekleştirirken çevreye önem veren ve çevreyi koruma adına yatırım yapması uygun olan bir işletme olması dikkate alınmış olup, büyük bir alanda kurulmuş olan işletme üzerinde uygulama yapılmıştır.

5.4. Uygulamanın Düzenlenmesi

İşletmede teknolojik yatırımların yapıldığı yıllar dikkate alınarak teknolojik değişimin göstergesi olan yatırımların etkisinin çevresel maliyetler üzerindeki etkisi rahat izlenebilmesi ve değerlendirilebilmesi için çevresel maliyetler baz yılına göre diğer yıllar karşılaştırılarak ifade edilmiştir.

5.4. Uygulamanın Kısıtları

Söz konusu uygulama örneği verilerin alındığı işletmenin özelinde olduğunda bu yönüyle bir vak'a çalışmasıdır.

Çalışmada belirtilen çevresel maliyetlerin teorik yapısına uygun/benzer sınıflandırmalar bir çok işletme için çok yeni olması nedeniyle çalışmanın uygulamanın yapılabileceği çok dar bir alan bırakmıştır. Söz konusu işletmede 2011 yılında bu tür detaylı çevresel maliyetlerin analizine/incelenmesine geçilmiştir.

Verilerin maliyet verisi olması genel olarak maliyet muhasebesi çalışmalarında karşılaşılan verilerin paylaşım sorununu ortaya çıkarmış, bu bağlamda kısıtlı bir veri elde edilebilmiştir.

5.5. Uygulama Yapılan İşletme Hakkında Genel Bilgiler

Kimya sektörü içinde yer alan işletme Marmara Bölgesinde yer alan fabrikasında ülkenin faaliyet gösterdiği üretim alanındaki ürün ihtiyacını karşılamak üzere %100 Türk sermayesi ile kurulmuş ve 5.000 ton/yıl kapasiteyle üretime başlamıştır. İşletme ürettiği ana faaliyet konusundaki üründe Türkiye’de tektir. 2017 yılı itibariyle İşletme’nin çalışan sayısı 1.220’dir.

Türkiye sanayi sektöründe sürdürülebilir büyümenin önemli temsilcilerinden biri olan İşletme, %16’lık pazar payıyla dünyanın en büyük üreticisidir. Temel olarak faaliyet gösterdiği ürünün üretimi yanında işletmenin faaliyet konuları arasında elektrik ve buhar üretimi de bulunmaktadır. Enerji üretim lisansına sahip olan işletme, kendi enerjisini üretebilmektedir. Aldığı yeni teknoloji ve modernizasyon kararlarıyla üretim kapasitesini sürekli geliştirmekte, yurt dışı piyasalarında da başarıyla faaliyet göstermektedir.

İşletme, kuruluşundan bu yana tüm faaliyetlerinde “sürdürülebilir, verimli ve çevre ile uyumlu çalışan” üretici olma anlayışını temel almaktadır. İşletme, bu yaklaşımını yıllar içerisinde misyon ve vizyonuna da ekleyerek iş süreçlerinin ayrılmaz bir parçası haline getirmiştir. İşletme, doğaya ve tüm paydaşlarına duyduğu sorumlulukla gerçekleştirdiği verimlilik projelerini ve iklim dostu üretim teknolojilerini birbiri ardına hayata geçirmektedir. İşletme’nin operasyonel mükemmeliyet stratejisi doğrultusunda, çevre politikası ve sürdürülebilirlik anlayışıyla yaptığı çalışmalar, kurumsal performansını son derece olumlu bir biçimde etkilemektedir.

2013 yılı başlarında İşletme, Çevre Kanunu'nca Alınması Gereken İzin ve Lisanslar Hakkında Yönetmelik çerçevesinde gerekli olan emisyon, atık su deşarjı izinleri ve atık kabul tesisi lisansı için Çevre İzni Belgesi'ni almıştır. Bunun yanı sıra son olarak Haziran ayında TSE tarafından gerçekleştirilen ISO 14001 dış denetiminde 2002 yılından beri sürdürülmekte olan sıfır uygunsuzluk başarısı devam etmiştir.

6. Bulgular

6.1. Uygulama Yapılan İşletmenin Çevresel Maliyetleri

İşletme, çevresel maliyetlerini üretim faaliyetinde bulunduğu iki iş birimi üzerinde Genel Çevre Maliyetleri, Hava Maliyetleri, Katı Atık Maliyetleri, Nakliye Maliyetleri, Su Maliyetleri ve Tehlikeli Atık Maliyetleri başlıklar adı altında izlemektedir.

Uygulama yapılan işletmede maliyet hesaplamalarında tam maliyet sistemi uygulanmaktadır. Herhangi bir maliyet türü için farklı bir uygulama söz konusu değildir.

İşletmede çeşitli tiplerde atık çıkmaktadır. Bu atıklar katı atık ve tehlikeli atık olmak üzere iki ana grupta takip edilmektedir.

- **Katı ve Tehlikeli Atık Maliyetleri**, bu atıkların İzaydaş, özel atık işleme firmaları ve çimento firmalarına gönderilerek bertaraf edilmesi için katılan maliyetleri içermektedir. Ayrıca, belediyeye ödenen çöp toplama/bertaraf bedeli de bu maliyetlere dahildir.
- **Hava maliyetleri** emisyon analizleri için akredite firmalara verilen bedelleri içerir.
- **Su maliyetleri** atık su analizleri için akredite firmalara verilen bedelleri içerir.
- **İzin maliyetleri** çevre izinlerinin yenilenmesi/güncellenmesi için katılan masrafları kapsamaktadır.
- **Nakliye Maliyetleri** atıkların taşınmasıyla ilgili maliyetleri kapsamaktadır.
- **Genel Çevre Maliyetleri** ise diğer çevresel maliyetlerin kapsamı dışında kalan, CED danışmanlık-izleme, varil alımları, çuval alımları, çöp kutuları, gürültü ölçümleri vb. masrafları içerir.

İşletme yukarıdaki belirtilen çevresel maliyetleri 2011 yılında "SBU Bazında Savaşlandırma" sonucunda her iki birime ait çevresel maliyetleri ayrı ayrı izleme imkanına kavuşmuştur. 2011 yılı öncesinde işletme çevresel maliyetleri tek bir kalem olarak "Çevresel maliyetler" başlığı altında izlemekteydi. Bu nedenle işletmeye ait çevresel maliyetler 2011 ve sonrası daha detaylı incelenmiştir.

SBU Bazında Savaşlandırma, direktörlük bazında (hava, azot, buhar, elektrik..) üretim tüketim maliyetlerinin izlenmesi ve gelir-gider kalemlerinin ayrıştırılmasını sağlar.

İşletmeye getirisi ise Direktörlük bazında harcama kısımları ayrıştırılarak, maliyetlerin hangi birime ait olduğu bilgisine ulaşılabilir. Enerji ve ana faaliyet üretim üniteleri maliyetleri birbirinden ayrı takip edilebilmekte, yapılması planlanan iyileştirmelerin hangi ünitelere yapılacağı daha net ortaya çıkmaktadır.

2011 yılı ve sonrasında İşletmede gerçekleşen çevresel maliyetler üzerinde değişim aşağıdaki gibidir:

Tablo 3: İşletmede 2011-2017 Yılları Arasında Gerçekleşen Çevresel Maliyetlerdeki Değişim

İŞ BİRİMİ	ÇEVRESEL MALİYETLER	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ana faaliyet	Genel Çevresel Maliyetler	100	30	61	201	732	886	3.340
Ana faaliyet	Hava Maliyetleri	100	248	7,44	5,58	5,52	-	-
Ana faaliyet	İzin Maliyetleri	100	32	78	225	477	487	-
Ana faaliyet	Katı Atık Maliyetleri	100	67	98	129	252	290	423
Ana faaliyet	Nakliye Maliyetleri	-	-	-	100	200	711	1.017
Ana faaliyet	Su Maliyetleri	100	99	209	622	1.382	4.200	7.476
Ana faaliyet	Tehlikeli Atık Maliyetleri	100	97	109	95	161	601	841
ENERJİ	Genel Çevresel Maliyetler	100	52.453	2.098	252	776	908	4.858
ENERJİ	Hava Maliyetleri	100	349	806	4.844	-	-	-
ENERJİ	İzin Maliyetleri	100	1.817	5.487	11.193	26.192	26.716	-
ENERJİ	Katı Atık Maliyetleri	-	100	140	281	497	656	722
ENERJİ	Nakliye Maliyetleri	-	-	-	100	146	150	3.809
ENERJİ	Su Maliyetleri	100	1.546	2.706	12.908	22.718	28.170	-
ENERJİ	Tehlikeli Atık Maliyetleri	100	2.329.101	1.444.042	303.249	1.585.992	3.124.404	6.248.808

Kaynak: İşletme tarafından hazır olarak verilmiştir.

Çevresel maliyetlerdeki değişimle birlikte işletmenin yıllar itibariyle kapasite artış miktarlarının da bilinmesi, değerlendirme yaparken dikkate alınması gereken önemli bir durumdur. İşletmeye ait 2011 yılı ve sonrası Kapasite Artışı Yatırımları ve Çevre, Emniyet, Bakım, Tutum, İdame Projeleri aşağıdaki gibidir:

Tablo 4: İşletmeye Ait 2011-2017 Yılları Arasında Gerçekleşen Kapasite Artışları ve Çevre ile ilgili Yatırım Maliyetleri

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Kapasite Artışı Yatırımlarının Maliyetleri	100	128	184	304	13	31	330
Çevre, Emniyet, Bakım, Tutum, İdame Projeleri Maliyetleri	100	165	188	1.245	3	18	13

Kaynak: İşletme tarafından hazır olarak verilmiştir.

Tabloya ait veriler işletmenin Bütçe ve Maliyet Muhasebe Uzmanı olan personel tarafından sağlanmıştır. İşletmeye ait kapasite artışları ve çevre ile ilgili yatırım maliyetleri baz yılına göre her yıl artış göstermiştir. Projelerin artışı bakımından en büyük artış 2014 yılında gerçekleşmiştir.

6.2. Uygulama Yapılan İşletmede Gerçekleşen Teknolojik Gelişmeler ve Çevresel Maliyetlerle Karşılaştırılması

İşletme yıllar itibariyle, çevresel açıdan sosyal sorumluluk kavramı gereği ve çevresel maliyetleri azaltmaya yönelik birçok projeler gerçekleştirmiştir. 2010 yılı ve sonrasında İşletme tarafından gerçekleştirilen teknolojik yatırım olarak görülen projelerin başlıcaları gerekçeleri ve etkileriyle birlikte aşağıda ele alınmış olup, çevresel maliyetler açısından değişimindeki etkileri ortaya konmaya çalışılmıştır.

Kömür Santrali Ünitesinin Kurulması ve Çevresel Maliyetlere Etkisi

İşletme tarafından 2008 yılında yapmaya başladığı ve 2011 yılında faaliyete soktuğu en önemli teknolojik yatırımlardan başlıcası kömür santrali ünitesini kurmasıdır. Bu ünitenin kurulmasıyla birlikte ilgili ünite ek projeleri beraberinde getirmiş ve birçok çevresel açıdan teknolojik yatırımlar gerçekleştirmiştir.

Kömür santrali ünitesi, enerji iş biriminde çevresel maliyetler açısından etki etmektedir. Kömür santralinin 2011 yılı sonunda I.fazının devreye alınmasıyla birlikte işletmeye ait 2012/2011 yılları karşılaştırılmasındaki enerji iş birimine ait çevresel maliyet kalemlerinde artış görülmesi ilk yıl olması nedeniyle işletme tarafından normal görülmekte, yeni yapılan bir ünite sonucu hava, su gibi maliyetlerin artış göstermesi beklenen bir durum olarak değerlendirilmektedir.

2013 yılında II.fazın devreye konulmasıyla kömür santraline ilave X ve Y ünitesinin kurulmuş olması ve bu yatırımların enerji iş birimindeki çevresel maliyetlerden tehlikeli atık üzerinde %38 azalma göstermiş ve sonraki yıllarda da tehlikeli atık giderlerini önemli miktarda azaltmıştır.

Thin Film Evaporator (TFE) Ayrıştırma Teknolojisinin Çevresel Maliyetler Üzerindeki Etkisi

Thin Film Evaporatörleri; ayırma işlemi zor olan maddelerin evaporasyonunu başarılı bir şekilde gerçekleştirir. Basit ifadeyle, ürünle doğrudan temas olmaksızın gerçekleştirilen bir ısı transferi ve beslenen ürünün mekanik karıştırılması ile uçucu olan bileşiklerin daha az uçucu olan bileşiklerden hızlı bir şekilde ayrılmasını sağlar.

2012 yılında yapılan bu yatırımın esas faaliyet gösterdiği iş birimindeki katı atıkların ayrıştırılması işine yarayan bu sistem sayesinde katı atıklarda azalma olmuş, atıklarını bertaraf ettirmek üzere gönderdiği firmaya gönderilen atık maliyetinde %13 tasarruf edilmiştir.

TFE sisteminin 2012 yılında işletme tarafından devreye sokulmasıyla birlikte 2012/2011 yılı karşılaştırılmasında asıl faaliyet konusu olan iş birimindeki çevresel maliyetlerden katı atıklarda %33 azalma sağlanmıştır. Sonraki yıllarda artışın ortaya çıkması kapasite oranlarının 2013 yılında artırılmış olmasıyla ilgilidir.

Enerji Kazanı Baca Arıtma Demo Tesisinin Kurulmasının Çevresel Maliyetler Üzerindeki Etkisi

Enerji kazanı baca arıtma demo tesisi, kömür kazanı baca gazının arıtma tekniğinin çalışır durumda olan demo sistemi üzerinden ilgili kişilere fiili olarak gönderilmesini sağlar.

2010 yılında kurulan bu sistem arıtma sisteminde iyileştirmede %7 tasarruf sağlamıştır. Anlık veri sağlanması ile bilinen bir sistemdir. 2011 yılı ve sonrası işletmenin enerji iş birimindeki çevresel maliyetler hava giderlerindeki azalışlar enerji kazanı baca arıtma demo tesisinin sonucunu; artışlar ise kapasite artışlarının sonucunu göstermektedir.

Hava Azot Enerji Verimliliğini Arttırmaya Yönelik Teknolojik Yatırımlar ve Çevresel Maliyetlere Etkileri

Söz konusu ünitelerdeki ekipmanlar yerine yeni teknolojilere sahip kompresör ve kurutucular kullanılarak hava azot verimliliğinin artırılması amaçlanmaktadır.

Bu yatırım, esas faaliyet iş birimini çevresel maliyetler açısından etkilemiştir. 2012 yılında kurulan ünite sonucunda esas faaliyet gösterdiği üretim biriminde; önceki yıllara göre %10 yıllık bakım maliyetlerinde azalma, %22 hava üretim verimliliğinin artması ve gürültü kirliliğinin standartların 15dB altına çekilmesi sağlanmıştır.

Arıtma Çamurunun Değerlendirilmesi Projesinin Çevresel Maliyetlere Etkisi

Arıtma çamurunun değerlendirilmesi projesiyle arıtma çamuru kokusuz ve geri dönüşümlü hale getirilerek hem atık azaltımını sağlamış hem de geri dönüşümden tasarruf edilmiştir.

2013 yılında devreye sokulan proje sonucunda; esas faaliyet üretim biriminde katı atık grubunun altında yer alan atık çamur maliyetinde önceki yıllara göre %50 azalma, çamur kaynaklı kokunun engellenmesi, nakliye ve bertaraf maliyetlerinde %43 azalma ve çalışma kolaylığı sağlanmıştır.

Sera Gazı Emisyonlarının Elektronik Ortamda İzlenmesi Sisteminin Çevresel Maliyetlere Etkisi

Sera gazı emisyonlarının elektronik ortamda izlenmesi sistemiyle sera gazı emisyonlarına ait verilerin elektronik ortamda sürekli izlenebilirliğinin sağlanması ve sera gazı envanterinin güncel tutulması istenmektedir.

2011 yılında kurulan sistemin çevresel maliyetler açısından değil de işletmeye getirilişi; yasal mevzuatlara uyum, 2012 sonrasında sisteme alınmış olan Karbon Ayak İzi Takibi sürecine geçiş kolaylığı sağlanmış, sera gazı emisyonlarının azaltılması ve uzaklaştırılması süreçlerinde proje bazlı hesaplama yapma kolaylığı gerçekleşmiş ve şirket imajına katkı yapmıştır.

Koku Önleme Sisteminin Kurulmasının Çevresel Maliyetlere Olan Etkisi

Söz konusu bölgelere konulacak scrubber sistemleriyle koku kaynağı olan bölgelerin yarattığı rahatsızlığın ortadan kaldırılması amaçlanmıştır.

2011 yılında kurulan sistemle çevresel maliyetlerin doğrudan bir ilişkisi olmamakla beraber, kurulan bu sistem sonucu kimyasal kokuların önüne geçilerek işletmede çalışan personel ve işletmenin çevresinde yaşayan insanlar üzerinde olumlu etki sağlamıştır.

Bu sistemin kurulmuş olması sosyal sorumluluk açısından işletmenin yapmış olduğu önemli bir yatırımdır.

Ters Osmos ve Ortak Arıtma Tesisi Projelerinin Çevresel Maliyetlere Etkisi

Şirketin sürdürülebilir üretim yaklaşımı ile suyun verimli tüketimi, su kaynaklarının çeşitliliği ve alıcı ortama verilen atık su konularını içeren su yönetimi yaklaşımını benimsemesi sonucu işletmenin 2014 yılında geliştirdiği Ters Osmoz ve Ortak Arıtma Tesisi çevresel teknolojik yatırımı 2015 yılında devreye girmiştir. Bu Ters Osmoz projesi sayesinde sürdürülebilir su kaynağı olarak denizden su kazanılarak, alternatif su kaynağı elde ederek üretim sürdürülebilir kılınmıştır.

İşletme tarafından 2014 yılında temeli atılan Ortak Arıtma Tesisi Projesi, işletmenin üretim kapsamındaki tüm evsel ve endüstriyel atık sularının birlikte arıtılma imkanı sağladığı, alanında örnek teşkil eden bir teknolojik yatırım olan proje 2015 yılı içerisinde faaliyete geçmiştir. Bu yatırım ile İşletmeye bağlı kuruluşlarla birlikte arıtma faaliyetlerini tek çatı altında birleştirerek, ileri arıtma teknolojileri uygulanarak arıtma tesisi çıkış suyunun üretim tesislerinde tekrar kullanılması sağlanarak ve alıcı ortama verilen atık su miktarı önemli oranda azaltılması planlanmıştır. Bu bilgiler ışığında 2015 yılında faaliyete geçen ilgili

teknolojik yatırım, 2016 yılında biraz etkisini gösterip 2015 yılına göre yüzde 14 oranında su maliyetlerinde düşme eğilimi göstermiştir. Sonraki yıllarda bu düşüşün devam etmesi beklenmektedir.

Yukarıda açıklanan çevresel yatırımlar işletme tarafından önemli görülen yatırımların başlıcalarıdır. Bu yatırımların yanında bir çok yatırım yapılmış ve tüm yatırımların paylaşılmasının uygun olmadığı belirtilmiş olup sadece yukarıdaki belirtilen yatırımlar dikkate alınarak çevresel maliyetler üzerinde etkisi incelenmiştir.

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Son yıllarda yaşanan çeşitli çevresel problemler -hava ve su kirliliği, tehlikeli kimyasallar ve radyasyon sorunları, doğal kaynakların tüketilmesi, vahşi yaşamın yok edilmesi gibi- ortaya çıkmış ve bunun sonucu karar vericilerin, bilim insanlarının ve dünyanın birçok yerinde yaşayanların çevresel konular daha da dikkatini çekmiş, toplum bu konuda daha da bilinçlenmiştir. Toplum artık, canlıların bağımlı olduğu doğal sermayeyi oluşturan havanın, suyun, toprağın ve bitki yaşamının doğal çevresel kaynaklarını koruma gereğinin farkına varmıştır. Geleceğin hayatını mümkün kılmak için çevrenin korunması gerektiği gerçeği herkes tarafından kabul edilmekte ve bu nedenle kanun koyucular tarafından çevresel korumaya yönelik bir takım tedbirler alınması gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Doğal kaynak kullanımları ve çevre yatırımları maliyetlendirilmeli ve izlenmelidir. Bu da Çevre Muhasebesinin kullanımı ve geliştirilmesiyle mümkün olabilir. Çevre Muhasebesi de bize doğru verileri yansıtabilmesi ancak verilerin işletmelerce doğru bir şekilde hesaplanmasıyla mümkündür. Bu açıdan işletmelerin sosyal sorumluluklarını ön plana çıkaran çevreye verdikleri önemi ve değeri yansıtan bir çevre muhasebesi kurulması, bunun sonuçlarının anlaşılır ortak bir yapıda kullanıcılara ve topluma sunulması müşteri sadakati oluşmada etkili bir durum ortaya çıkaracaktır. Çevreyi korumada ve çevresel sosyal gelişmede işletmeleri etkin kılmak çevre muhasebesi uygulamalarının bu uygulamalara ülkemizden daha önce başlamış bulunan ülkelerin çevre muhasebesi uygulamalarını referans alarak ve ülkemiz muhasebe sistemleri içinde yer vererek mümkün olabilir.

İşletme sahipleri, yasalar tarafından konulan ve uyulması zorunlu yükümlülükleri bir maliyet olarak görmemeleri gerektiği ve bu gibi önlemlerin uzun vadede kendi işletmeleri açısından da fayda sağlayacağını düşünerek, faaliyette bulunacakları yeri ve faaliyette bulunurken kullanacakları teknoloji seçiminde, uzun vadeli planlar yaparak, çevre üzerine hiç zarar vermeden veya daha az zarar verecek seçeneklere yönelmeleri gerekmektedir. Özellikle atıkların yeniden işlenebildiği bir özelliğe sahip teknoloji seçiminde, atıkların en aza indiği, hava ve su kalitesinin en az etkilendiği sistemler seçilmesi çevre korunması açısından uygun olacaktır.

Bu açıklamalar doğrultusunda çalışmada çevresel maliyetler üzerinde durulmuş, literatürde geçen çevresel maliyetlerin uygulama yapılan işletme açısından ifade ettiği anlamlar ortaya konmuş ve kimya sektöründe faaliyet gösteren işletme tarafından belirlenen çevresel maliyetlerin teknolojik gelişmeler karşısında etkisi incelenmiştir. Sonuç olarak işletme, çevreyi koruma adına ve maliyetlerini düşürme adına birçok proje faaliyetinde bulunmuş ve teknolojik yatırımlarını gerçekleştirmiştir. Bu yatırımları gerçekleştirmesi sonucunda sosyal sorumluluk kavramı gereği çevreyi önemli oranda korumuş ve bazı çevresel maliyetlerin azalmasını sağlamıştır.

Çevresel maliyetlerin artmasında rol oynayan faktörün görüşme yapılan yetkili kişilerce belirtildiği üzere işletmenin faaliyet gösterdiği üretim iş birimlerine, çeşitli teknolojik yatırımlar yaparak, kapasite oranlarını arttırmasına bağlı olarak gerçekleşmiştir. Uygulama yapılan işletmenin genelde yaptığı teknolojik yatırımların çevresel maliyetlerini azaltmasında etkili olup verimlilik oranını arttırmıştır. Bazı teknolojik yatırımlar sonucu ise çevresel maliyetlerini artmasına neden olmakta fakat aynı zamanda çevreye zarar vermeden faaliyetlerini sürdürmektedir.

Muhasebe biliminde önemli olan kavramlardan sosyal sorumluluk kavramı ve tam açıklama kavramı gereği çevresel maliyetlerin işletmeler tarafından finansal raporlarda izlenmesi veya yapılan çalışmalarda çevresel maliyetleri paylaşmaları sonucu, çevresel maliyetlerin teknoloji yatırımları karşısında ortaya çıkan değişimi ortaya koymak mümkün olacak ve bu uygulama farklı sektörler üzerinde de incelenmesi ile bu tür çalışmaların değerini daha da arttıracaktır.

KAYNAKÇA

- Altınbay, A., (2007). Çevresel Maliyetlerin Raporlanması, *Akademik Bakış: Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi*, (11), 1-11
- Bakkal, A., (2014). Çevre Muhasebesi Uygulamalarının Bilecik İşletmelerinde Uygulanması Üzerine Bir Çalışma, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi SBE.
- Behan, K., & Holmes D., (1990). *Understanding Information Technology*, New York, Prentice Hall.
- Coşkun, A., & Karaca N., (2008). KOBİ'lerde Çevresel Maliyetlerin Sınıflandırılmasına Yönelik bir Öneri: Metal İşletme Sektöründen Bir Uygulama, *Ekoloji Dergisi*, 18 (69), 59-65.
- Demir, İ., (1986). *Teknolojik Gelişme ve Türkiye'nin Teknolojik Meseleleri*, Ankara, DPT Sosyal Planlama Başkanlığı.
- Dunning, J.H., (2012). *Towards a Taxonomy of Technology Transfer and Possible Impaction OECD Countries*, OECD (ed.), North / South Technology Transfer: The Adjustments Ahead, Paris, OECD.
- Environmental Protection Agency (EPA), (1995). *An Introduction to Environmental Accounting As a Business Management Tool:Key Concepts and Terms*, USA.
- Friend, F., ve Beer P., (2006), Environmental Accounting: A Management Tool For Enhancing Corporate Environmental And Economic Performance, *Ecological Economics*, 58 (3), 548-560.
- Gökçen, G., (2009). *Genel Muhasebe İlkeler ve Tekdüzen Hesap Planı Uygulamaları*, 2.Bası, İstanbul, Beta Yayınları.
- Gökbunar, A.R., (1995). İşletmelerin Çevrenin Korunmasında Sosyal Sorumluluğu, *Ekoloji Çevre Dergisi*, 14 (6).
- Gray, R., (2002). Of Messiness, Systems and Sustainability: Towards A More Social and Environmental Finance And Accounting, *British Accounting Review*, 34 (4), 357-386.
- Gökdeniz, Ü., (1999). *Çevre Muhasebesi Yaklaşımı*, İstanbul.
- Gül, M., (2005). Çevre Maliyet Muhasebesi Bilgi Sisteminin Geliştirilmesi ve Bir Uygulama, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi SBE.
- Haftacı, V.,& Soylu K., (2007). Çevre Kirlenmesi ve Çevre Koruma Bağlamında Çevre Muhasebesinin Önemi, *MUFAD Dergisi*, 33, 102-120
- Hecht, J.E., (2005). *National Environmental Accounting: Bridging The Gap Between Ecology And Economy*, Washington DC, RFF Pres.
- Hodgets, R.M., & Kuratko D.F., (2007). *Small Business Management*, USA, Wiley.
- Kaya, U., (2006). *İşletme-Doğal Çevre İlişkilerinin Mali Tablolar Aracılığıyla Raporlanması ve Denetimi*, Ankara, Sermaye Piyasası Kurulu Yayını.
- Öktem, B., (2015). Ürün Yaşam Seyrinde Çevresel Maliyetler ve Geri Dönüşüm Boyutunun Değerlendirilmesi ve Bir Uygulama, *Yayınlanmamış Doktora Tezi*, Marmara Üniversitesi SBE.
- Öktem, B., & Ayboğa H., (2015). Ürün Yaşam Seyrinde Geri Dönüşümün Öneminin Teorik Çerçeve İncelenmesi, *Marmara Üniversitesi Öneri Dergisi*, II(44), 173-188.
- Özbirecikli, M., (2002). *Çevre Muhasebesi*, Ankara, Naturel Kitap ve Yayıncılık.
- Özbirecikli M., ve Melek Z., (2002), Çevre Muhasebesi ve Çevresel Maliyetlerin Maliyet Muhasebesi Sistemine Etkisi, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 14, 79-92.

- Özocak, H., & Baş M., Muhasebede Sosyal Sorumluluk ve Çevre
archive.ismmmo.org.tr/docs/malicozum/41MaliCozum/11-41HulusiOzocakIMelihBas.doc Erişim
Tarihi: 09.12.2018.
- Pamukçu, A., (2010). Bilanço Dışı Finansman Yöntemleri ve Muhasebeleştirme İşlemleri, *Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 29 (II), 479-494.
- Parasız, İ., (1991). *Modern Ansiklopedik Ekonomi Sözlüğü*, Bursa, Ezgi Kitabevi.
- Robock, S.H., & Simmonds K., (1989). *International Business and Multinational Enterprises*, Boston, Irwin Professional Publishing.
- Sarkis J., Laura M., ve PresleyA., (2006) An Activity Based Management Methodology for Evaluating Business Processes for Environmental Sustainability, *Business Process Management Journal*, 12 (6), 751-769.
- Saçlı, A., (2009). Uluslararası Çevre Politikaları Çerçevesinde Çevre-Teknoloji İlişkisi, *Yayınlanmamış Doktora Tezi*, Ankara Üniversitesi, SBE.
- Seyidoğlu, H., (2002). *Ekonomik Terimler Ansiklopedik Sözlük*, İstanbul, Güzem Can Yayınları.
- Tancı, N., (2012). İşletmelerde Çevresel Maliyetlerin Belirlenmesi, Muhasebeleştirilmesi ve Raporlanması: Bir Süt Endüstrisi İşletmesinde Örnek Uygulama, *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Bülent Ecevit Üniversitesi, SBE.
- Tavmergen, İ., (1998). ISO 14000 Çevre Yönetim Sistemleri: Uygulama Aşamaları ve Uygulayanlara Sağladığı Faydalar, *Dış Ticaret Dergisi*, 9, 1-16.
- Thomson, I. & Bebbington J., (2005). Social and Environmental Reporting in the UK: A Pedagogic Evaluation, *Critical Perspectives on Accounting*, 16, 507-533.
- Tıraş, H., (2012). Sürdürülebilir Kalkınma Çevre: Teorik İnceleme, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 2, 57-63.
- Türmob, (1994). *Türkiye’de Muhasebe-Finansal Raporlama ve Denetim Hizmetlerinin Gelişimi*, Ankara, Türmob Yayın.
- Vizyon ve Öngörü Raporu, Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Tematik Paneli, https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/vizyon2023/csk/CSK_son_surum.pdf Erişim Tarihi: 09.12.2018.
- Yılmaz, A., Bozkurt Y., & Taşkın E., (2005). Doğal Kaynakların Korunmasında Çevre Yönetiminin Etkinliği, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13, 15-32.
- Zeytin M., (2015). Belediyelerde Muhasebe Açısından Çevresel Faaliyetlerin Denetimi ve Raporlaması, *Yayınlanmamış Doktora Tezi*, Sakarya Üniversitesi SBE.
- <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.2872.pdf> , Erişim Tarihi: 09.12.2018.
- <https://www.iso.org/standard/60857.html>, Erişim Tarihi: 09.12.2018.
- https://www.environment.gov.za/sites/default/files/docs/series14_environmental_auditing.pdf Erişim Tarihi: 09.12.2018.
- <http://www.tdk.gov.tr/SozBul>, Erişim Tarihi: 09.12.2018.
- <http://www.com.edu/teams/ptec/>, Erişim Tarihi: 09.12.2018
- <https://www.ntnu.edu/ima/about-us/what-is-materials-technology> Erişim Tarihi: 09.12.2018
- <https://www.mnn.com/green-tech/computers/stories/what-is-eco-friendly-technology> Erişim Tarihi: 09.12.2018