

ÇEVRESEL MALİYETLERİN MAMULLERE YÜKLENMESİNDE KULLANILAN DAĞITIM ANAHTARLARININ SEÇİMİNDE ANALİTİK HİYERARŞİ YÖNTEMİ VE BİR UYGULAMA

AN APPLICATION USING THE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS FOR THE SELECTION OF COST DRIVERS USED IN ENVIRONMENTAL COST LOADING TO THE PRODUCTS

Yrd.Doç.Dr.Murat ESMERAY¹
Arş.Gör.Şükran GÜNGÖR TANÇ²

ÖZET

İşletmelerin çevreye verdiği zararlar ve bu zararların önlenmesi yönündeki çalışmalar, diğer alanlarda olduğu gibi muhasebede de bir takım yenilikleri gündeme getirmiştir. Özellikle çevreyle ilgili maliyetlerin artması ve bu maliyetlerin dikkate alınması zorunluluğu, ayrıca bu konudaki yasal bir takım zorunluluklar “yeşil muhasebe” uygulamalarına neden olmuştur. Yeşil muhasebe uygulamaları doğrultusunda işletmelerin çevresel maliyetlerini Genel Üretim Maliyetlerine (GÜM) kayıt etmeleri ve bu doğrultuda bu maliyetlerin mamullere yüklenmesi problemi ortaya çıkmıştır.

Bu çalışma ile belirtilen probleme çözüm bulmak amacıyla çevresel maliyetlerin mamullere yüklenmesinde dağıtım anahtarlarının seçiminde Faaliyete Dayalı Maliyetleme (FDM) yöntemi ve Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) entegrasyonu en iyi dağıtım anahtarının seçiminde kullanılarak mamullere yüklenecek olan çevresel maliyet tutarları Kayseri’de faaliyet gösteren bir sanayi işletmesi üzerinde uygulanarak tespit edilmiş ve yöntemin etkinliği yapılan uygulama ile de doğrulanmaya çalışılmıştır.

ABSTRACT

The studies on the damages caused by businesses and precautions that are taken to prevent those damage has proposed some innovations for agenda in accounting as well as in other fields. Especially the increase in environmental costs, necessity for taking into consideration these costs and also some legal obligations proposed the concept of green accounting for agenda. Within the green accounting process; the problem of businesses’

¹ Erciyes Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü

² Nevşehir Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü

registration of environmental costs to overhead costs and thus loading of these costs to the products has occurred.

Thanks to this study, a solution to the problem of stated above is thought to be suggested by using Activity Based Costing (ABC) method and Analytic Hierarchy Process (AHP) in choosing cost drivers for loading environmental costs to the product in selection of the best cost drivers are to be designated on an industry business of Kayseri by using ABC method and AHP integration on best cost drivers.

Faaliyete Dayalı Maliyetleme, Çevresel Maliyetler, Analitik Hiyerarşi Prosesi, Genel Üretim Maliyetleri
Activity Based Costing, Environmental Costs, Analytic Hierarchy Process, Overhead Costs

GİRİŞ

İşletmelerin sosyal sorumlulukları çerçevesinde ortaya çıkan yaklaşımlardan birisi çevre muhasebesi veya yeşil muhasebedir. Çevre muhasebesi, çevre ile ilgili gelişmelerin ve kaynak kullanımının muhasebe sürecinde dikkate alınmasıdır. Çevresel muhasebe mikro düzeyde finansal muhasebe, raporlama, denetim ve çevresel yönetim muhasebesini kapsamaktadır.³ Ayrıca çevre ile ilgili mali nitelikteki olayların muhasebeleştirilmesi ve mali tablolarda gösterilmesi veya çevresel kaynakların kullanımı sonucu doğacak etkilerin muhasebesi olarak da ifade edilebilir.⁴ Türkiye’de çevre muhasebesi kapsamında aşağıdaki prosedürler izlenebilir:⁵

- Çevresel düzenlemeler ve yasaların hazırlanması,
- Çevresel olayların tespiti ve hedeflerin belirlenmesi,
- Yatırımcıların çevre ile olan ilişkilerinin açıklanması,
- Finansal bilgilerin yeterli düzeyde olması,
- Yapılacak maliyet-kâr analizlerinde çevrenin dikkate alınması,
- Özellikle endüstri işletmelerinde maliyetlerin hesaplanmasında çevre faktörlerinin öngörülmesi,
- Maliyet giderleri bilgileri yalnız işletmenin iç sorunlarının çözülmesinde değil, işletme dışı ilişkilerde de gerekli ve yararlı olmaktadır ve vazgeçilmez bir unsur olarak kullanılmaktadır.

Görüldüğü üzere, çevresel maliyetlerin toplam maliyetler içindeki payının artması ve sosyal sorumluluk anlayışı çerçevesinde gündeme gelen

³ Mohamed A. RAOUF A. HAMID, “Theoretical Framework for Environmental Accounting-Application on the Egyptian Petroleum Sector”, **Ninth Annual Conference of the Economic Research Forum**, 26–28 October 2002, s.6.

⁴ Mehmet ÖZBİRECİKLİ, “Çevre Muhasebesi Kavramı ve Yönetimsel Kararlara Katkıları”, **Muhasebe ve Finansman Dergisi**, Sayı:7, 2000, s.15.

⁵ Ümit GÖKDENİZ, “Çevre Muhasebesi”, **Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi: Öneri**, Sayı.5, Cilt:1, Haziran 1996, s.25.

bazı yaklaşımlar çevresel muhasebeye olan ihtiyacı artırmıştır. İşletmelerin doğru maliyetleri, doğru dağıtım anahtarları ile mamullere yükleme ve tutarlarını hesaplama istekleri ve yasal yükümlülüklerin artması çevre muhasebesinin kullanımını oldukça önemli hale getirmiştir.

Çevresel sürdürülebilirliğin, kar amaçlı organizasyonlarda önemli ölçüde global rekabet etkisi bulunmaktadır. Sürdürülebilirlik ya da sürdürülebilir gelişme ekonomik, sosyal ve çevresel unsurlara bağlı olarak ortaya çıkan ekonomik gelişmeler olarak tanımlanmaktadır. Organizasyonlar, ürün, süreç ve hizmetlerin seçimi hakkında çevresel uygulamalarla ilgili olarak derin bilgilere sahiptirler. Organizasyonlar, çevresel dostluğu nasıl sürdürecekleri, çalışanlara, müşterilere, kurumlara karşı sosyal sorumluluklarını nasıl yerine getirecekleri bunlara ilaveten uzun süreli üretim döngüsünü nasıl sağlayacakları konusunda tereddüt etmektedirler.⁶

Yönetmelik karar ve yönetimin sürdürülebilirlik çabaları ile çevresel/ekonomik sürdürülebilirlik sağlanacaktır. Söz konusu çalışma ile işletmelerin sürdürülebilirliklerinin katkı sağlayacak doğru maliyet ve doğru kar tespiti yapılacaktır. Bir maliyet unsuru olan ve işletmeden işletmeye, sektörden sektöre ve faaliyet alanına göre farklı önem derecesine sahip çevresel maliyetlerin mamullere yüklenmesinde FDM ve AHP entegre bir şekilde kullanılarak doğru maliyet dağıtımı yapılacaktır.

Çalışma kapsamında kavramsal olarak çevresel maliyetlere değinilerek, AHP ve FDM yöntemi açıklanmış ve sanayi işletmesi üzerine uygulaması yapılarak çevresel maliyetlerin mamullere doğru dağıtım anahtarları aracılığı ile dağıtılarak hangi mamulün üretiminde daha çok çevresel maliyet tüketiliyor ise o mamule daha fazla çevresel maliyetlerden pay verilmiştir. Bu şekilde üretilen mamullerde kaynakları tükettikleri ölçüde doğru bir şekilde maliyetlendirilerek alınacak stratejik kararların işletme üzerindeki yaratacağı etki dikkate alınmıştır.

1. ÇEVRESEL MALİYETLER

Tam maliyet, toplam maliyet ve çevresel maliyet, organizasyonel kararlarda çevresel maliyetlerin belirlenmesinde kullanılan maliyet yöntemleri olarak tanımlanmaktadır. Tam ve doğru çevresel maliyetler, organizasyonlarda tartışma konusu yapılmaktadır. Yaklaşık olarak otuz yıldır işletmeler çevresel maliyetlere önem vermeye başlamışlardır. Bunun da birçok sebebi bulunmaktadır. Sırasıyla; sosyal nedenler, müşteri gereklilikleri ve yasal düzenlemeler gibi unsurlar çevresel maliyetlere önem verilmesinde etkili olan faktörlerdir. Kimyasal sektör işletmelerinin kirliliği kontrol altına almak için her yıl ortalama \$3,49 milyon harcadıkları görülmektedir.⁷

⁶ Joseph SARKIS, Meade LAURA ve Adrien PRESLEY, "An Activity Based Management Methodology for Evaluating Business Processes for Environmental Sustainability", **Business Process Management Journal**, 12 (6), 2006, p.751.

⁷ SARKIS, LAURA ve PRESLEY, s.753.

Bu çerçevede işletmelerin çevresel maliyetleri şu şekilde hesaplanabilir.

Toplam Çevresel Maliyetler = İçsel Maliyetler + Dışsal Maliyetler

İçsel Maliyetler = Direkt + Endirekt + Gelecekte bazı şartlara bağlı olarak ortaya çıkabilecek maliyetler

Dışsal Maliyetler = Dış çevreden kaynaklanan ve sağlığa zarar veren maliyetlerdir.

İçsel ve dışsal maliyetler daha ayrıntılı bir şekilde tablo halinde sunulursa;

Tablo 1: İçsel ve Dışsal Çevresel Maliyetler

Dışsal Çevresel Maliyetler	
<i>Örnekler:</i> Doğal kaynakların tükenmesi Estetiksel etkiler ve kirlilik Artık hava ve su emisyonları Uzun süreli çöp ve atık yok etme Telafi edilemeyen sağlıksal etkiler Yaşam kalitesindeki değişiklik	
İçsel Çevresel Maliyetler	
<i>Direkt ya da Endirekt Çevresel Maliyetler</i>	<i>Şarta Bağlı ya da Maddi Olmayan Çevresel Maliyetler</i>
<i>Örnekler:</i>	<i>Örnekler:</i>
İsraf yönetimi	Gelecekte belirsiz olan onarma ya da telafi maliyetleri
İyileştirme maliyetleri ya da zorunluluklar	Gelecekteki yasal değişikliklerden kaynaklanan risk
Kurallara uyma maliyetleri	Ürün kalitesi
Genel ücretlere razı olmak	Çalışanların sağlığı ve motivasyonu
Çevresel eğitim	Çevresel varlık bilgisi
Çevresel bakım maliyetleri	Hammadde malzeme girdisinin sürdürülebilirliği
Yasal maliyetler ve para cezaları	Hasar görmüş varlıkların riski
Çevresel sigorta maliyetleri	Kamuoyunun/müşterinin algılaması
Çevresel sertifika/etiket maliyetleri	
Doğal kaynak girdi maliyetleri	
Kayıt tutma ve raporlama maliyetleri	

Kaynak: Robert J. P. GALE ve Peter K. STOKOE, **Environmental Cost Accounting and Business Strategy**, in Chris Madu ED., 2001, s.125.

Eğer işletmeler yukarıda sayılan maliyetleri doğru şekilde tespit edip bunları hesaplarına yansıtabilirlerse hem yasal bazı yükümlülüklerini yerine

getirmiş olurlar hem de yeşil muhasebe uygulamalarından sağlanabilecek diğer potansiyel faydaları elde edebilirler.⁸

Çevresel muhasebe, geleneksel muhasebe yaklaşımına göre yöneticilerin alacakları önemli çevresel maliyet ya da etkileri ile ilgili kararlarda bir gösterge olmaktadır. Çevresel muhasebenin amacı, karar vericilere daha doğru ve daha kapsamlı bilgi sağlamaktır. Böylece hem organizasyonel etki hem de çevresel etki üzerine daha etkin kararlar alınacaktır. Çoğu toplumsal çevresel maliyetin üretilen mal ya da hizmetin doğru bir şekilde maliyetlendirilmesinde kullanılmadığı tartışma konusu yapılmaktadır.

Maliyet muhasebesinin çevre muhasebesi ile ilişkisi daha çok birim mamul maliyetlerinin hesaplanmasında ortaya çıkmaktadır. Çevresel maliyetler hiçbir hesaplama katılmamakta ya da GÜM içinde kaybolmaktadır. Oysa içsel ya da dışsal söz konusu maliyetlerin hesaba katılmasıyla doğru maliyetleme yapılacağı açıktır.⁹ Ancak maliyetleri dikkate alırken stratejik olarak hem çevresel açıdan hem de maliyet açısından işletmelere üstünlük sağlayacak doğru ve ilişkili uygulamaların yapılması tercih konusu olmalıdır.

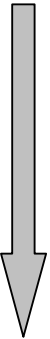
İşletmelerde ortaya çıkan çevresel maliyetlerin mamullere ve süreçlere doğru bir şekilde yüklenmesinde kullanılacak olan bazı yöntemler bulunmaktadır. Gerçekleşen maliyetler bazen direkt olarak ölçülebilmekte olup bazı maliyetler ise endirekt değerlendirme yaklaşımına göre belirlenebilmektedir. Bazı iç çevresel maliyetlerin ölçülmesi ve belirlenmesi çok güç olmaktadır. Bu maliyetlerin ölçümü ve sıralaması Tablo 2’de görülmektedir. İçsel ve dışsal maliyetler olmak üzere iki türlü maliyet sınıflandırması yapılmıştır. İçsel maliyetler organizasyon tarafından gerçekleştirilen maliyetler, dışsal maliyetler ise direkt olarak organizasyon tarafından gerçekleştirilmeyen maliyetlerdir.

Geleneksel maliyetler, çoğu işletmede ilk madde malzeme, teçhizat ve işçilik maliyetleri gibi işlem görmektedir. Bu tür maliyetler bir çevresel maliyet olmadığı halde enerji etkinliği ve hurda döküntüleri gibi alanları çevresel kalıntılar olarak kayıt altına alacaklardır.

⁸ GALE ve STOKOE, s.125.

⁹ Uğur KAYA, **İşletme-Doğal Çevre İlişkilerinin Mali Tablolar Aracılığıyla Raporlanması ve Denetimi**, SPK Yayın No:201, Ankara, 2006, s.50.

Tablo 2: Ölçüm Bakımından Bazı Çevresel Maliyetler

Ölçüm Kolaylığı	Maliyet türü	Örnekler
Daha kolay bir ölçüm	<i>İçsel/Özel</i>	
	Geleneksel	Sermaye teçhizatı Hammadde İşçilik Altyapı hizmetleri
	Gizli	Dışadönük Yasal İhtiyari Sonlandırma
	Şarta Bağlı	Geleceğe uyum İyileştirme Yükümlülük
	İlişki/Görsel	Kurumsal görüntü Tedarikçilerle ilişkiler Hissedarlarla ilişkiler
	<i>Dışsal/Kamusal</i>	
Daha zor bir ölçüm	Toplumsal	Çevresel bozulma Kanuni olmayan zararlar teçhizatlar ve insanlar

Kaynak: SARKIS, LAURA ve PRESLEY, s.754.

Gizli maliyetler çoğunlukla dört kategoride sınıflandırılmaktadır:

- Dışa dönük maliyetler, çevresel alan çalışmaları ve hazırlıkları,
- Yasal maliyetler, çalışma kâğıtlarının hazırlanması ve veri tabanı yönetimi,
- İhtiyari maliyetler iç denetim ya da ISO 14001 sertifikası,
- Sonlandırma maliyetleri, tesis kapatma maliyetleri gibi.

Çoğu zaman, bu tür maliyetler toplu olarak genel üretim maliyetlerine ya da genel yönetim giderlerine aktarılmakta ve oradan dağıtılmaktadırlar. Bu maliyetler kısmen ölçülebilir maliyetlerdir. Ancak bunların mamul, hizmet ya da faaliyetlere tahsisi oldukça güçtür.

Şarta bağlı maliyetler, gelecekte gerçekleşme ya da gerçekleşmeme olasılığı olan ve gelecekteki risk yönetim maliyetleri olarak adlandırılan maliyetlerdir. Gelecekteki hukuksal ve cezai maliyetlerin gerçekleşmesi olasılığı bulunmaktadır. Bu yüzden bu tür maliyetler, gelecekteki yükümlülükler olarak karşılık ayrılıp tahsil edilmesi gerekmektedir.

İlişkili ve görsel maliyetler işletmelerin içsel, özel çevresel maliyetlerinin ölçümlerini güçleştirmekte ve çoğunluğu da maddi olmayan kalem olarak değerlendirilmektedir. Kurumsal, görsel çevresel maliyetlerin ölçümünü yapmak bazen güç olmaktadır. Fakat işletmeye şerefiye yaratabilmekte, daha az yasal baskı olmakta ve iyi bir çevresel görüntü ortaya çıkmaktadır. İlişkili maliyetler, kötü çevresel performanstan dolayı tedarikçi ve müşteri kaybını da kapsayabilir.

Genel olarak, bazı maliyetler çevresel maliyet olarak tanımlanmakta, bazılarının ise çevresel etkisi direkt olarak belirlenemediği için daha

karmaşık olabilmektedirler. Bu yüzden çoğu kez, doğru çevresel maliyetler tamamen bilinmemektedir. Fakat bu maliyetlerin dağıtımı ve ölçümünde bazı ölçütlerin kullanılması gerekmektedir. Bu maliyetleri değerlendirip göz önünde bulundurduğumuzda işletmelerin çevresel bilinç açısından daha kapsamlı ve daha gerçekçi bilgileri kullanması güvenilirliği artıracaktır. Bu yüzden işletmelerin genel olarak GÜM içerisinde kayıtlara aldığı çevresel maliyetlerinin doğru bir şekilde ölçülüp üretilen mal ya da hizmetlere dağıtılmasında önemli bir etkiye sahip olan FDM yöntemi ve AHP yöntemi entegrasyonu burada anlatılmaktadır.

2. FAALİYETE DAYALI MALİYETLEME YÖNTEMİ

FDM, mal veya hizmet üretmek için ihtiyaç duyulan her bir faaliyeti analiz ederek her bir mal ya da hizmet için değer sağlayan bir maliyet ölçüm sistemi olup, iş dünyasında her türlü işletmeye uyarlanabilen ve kullanılabilen bir yöntemdir.¹⁰ FDM yöntemi iki aşamalı bir modeldir. Birinci aşamada maliyetler maliyet havuzunda toplanmaktadır. İkinci aşamada ise, mamuller o faaliyetten ne ölçüde yararlanmış ise doğrudan doğruya o havuzdan pay almaktadır.¹¹ Bu şekilde, işletme faaliyetleri ve mamuller arasında hiyerarşik bir ilişki bulunmaktadır.¹²

FDM yöntemi, temel maliyet taşıyıcılarına kendi kullandıkları faaliyetleri tanımlayan en iyi maliyet dağıtım yöntemidir. Örneğin; bir işletme faaliyeti, bir iş emri, üretim planı, makinelerin tasarımı ve mamul dağıtımı olabilir. Dolayısıyla FDM yöntemi, mamul ya da hizmetlerin her birinin tükettikleri faaliyetleri esas alarak, mamul ya da hizmet gibi maliyet taşıyıcılarına maliyetleri dağıtmaktadır.¹³ FDM yöntemi, işletmede gerçekleşen faaliyet maliyetlerini faaliyetlere tahsis ederek ve bu faaliyetleri yönetip değer yaratmayanları yok ederek işletmede gerçekleşen maliyetleri etkin bir şekilde yönetmektedir. Bu durum işletme yönetimine daha anlamlı bilgiler sunduğu için maliyetlerin etkin bir şekilde yönetilmesine de imkân sağlamaktadır.¹⁴

FDM yöntemi, maliyet taşıyıcılarının ve faaliyetlerin performansının değerlendirilmesinde yardımcı olarak kullanılmaktadır. Bu yöntem, faaliyete

¹⁰ Mark SHINDER ve David MCDOWELL, "ABC, The Balanced Scorecard and EVA", *Evaluation*, 1 (2), 1999, p.1.

¹¹ Muzaffer CİVELEK ve Azzem ÖZKAN, *Maliyet ve Yönetim Muhasebesi*, Yenilenmiş Dördüncü Baskı, Detay Yayıncılık, Ankara, 2006, s.617.

¹² Narcyz ROZTOCKI, Jorge F. VALENZUELA, Jose D. PORTER, Robin M. MONK ve Kim LaScola NEEDEY, "A Procedure for Smooth Implementation of Activity Based Costing in Small Companies", *Proceedings of the 1999 American Society of Engineering Management (ASEM) National Conference*, Virginia Beach, VA, 21-23 October, 1999, s.280.

¹³ HORNGREN Charles T., Srikant M. DATAR ve George FOSTER, *Cost Accounting*, Prentice Hall, Twelfth Edition, 2005, s.144-145.

¹⁴ Gwynne ROGERS ve Jan KRISTOF "Reducing Operational and Product Costs Through Environmental Accounting", *Environmental Quality Management*, 12 (3), 20003, s.20.

dayalı yönetim yaklaşımına kadar uzanan kapsamlı bir yöntemdir. FDM, dört temel işlev üzerine odaklanmaktadır.¹⁵

- Faaliyetler, işletme süreçlerinde gerçekleşen bir grup işlem.
- Maliyet taşıyıcıları (kaynaklar), bir faaliyetin maliyetinde değişikliğe neden olan faktörlerdir.
- Maliyet taşıyıcısı, kendisine maliyet yüklenebilen mal ya da hizmettir.
- Kaynaklar, faaliyetler tarafından tüketilen kalemlerdir.

Özellikle FDM yöntemi maliyet düşürme, üretim süreçlerinin iyileştirilmesi, üretim planlama, karma üretim programı ve fiyatlama gibi yönetimin alacağı kararlarda kapsamlı bilgi sağlamaktadır.¹⁶ FDM yöntemi, yönetim muhasebesi perspektifine göre “stratejik maliyet yönetim” aracıdır. Stratejik maliyet yönetimi ve çevresel muhasebe arasındaki başarı aşağıda belirtilen temel faktöre bağlıdır. Bu faktörler:¹⁷

- Çevresel koruma ya da kirliliğin önlenmesi için motivasyon unsuru olması,
- Çevresel maliyetlerin belirlenmesinde sistematik bir süreç olması,
- Belirlenen amaç ve hedeflerin ulaşılabilir olması,
- Bir bütün olarak işletmenin farklı kurumsal stratejilerini entegre edilebilmesi,
- İşletme stratejileri için düzeltici ve izleyici bir geri besleme ile raporlama sistemi sağlamasıdır.

Stratejik bir maliyet dağıtım aracı olan FDM, çevresel maliyetlerin uygun bir şekilde dağıtılmasına yardımcı olmaktadır. Bu nedenle birinci aşamada çevresel maliyetlerle ilgili iyileştirme, uygunluk ve maliyetlerin yönetimi ile ilgili faaliyetler belirlenmektedir. İkinci aşamada belirlenen maliyetler dağıtım anahtarları aracılığı ile uygun mamul, dağıtım kanalı ya da müşteriye yüklenmektedir. FDM, geleneksel maliyet sistemine göre mamulün karlılığı ile ilgili daha doğru bilgiler sağladığından işletme yönetimi açısından da stratejik performans ölçüm tekniği ve karar aracıdır.¹⁸

3. ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ

Yöneticiler verecekleri kararlar için doğru ve güvenilir tahminlere ihtiyaç duyarlar. Bunu yaparken bilimsel ölçütleri dikkate almaları daha iyi karar vermelerini sağlar. Bu kararı vermelerine yardımcı olan yöntemlerden

¹⁵ SARKIS, LAURA ve PRESLEY, s.757.

¹⁶ HORNGREN, DATAR ve FOSTER, s.152-153.

¹⁷ GALE ve STOKOE, s.132-133.

¹⁸ Philip G. BROOKS, Laura J. DAVIDSON ve Jodi H. PALAMIDES, "Environmental Compliance: You Better Know." *Occupational Hazards*, 55, 1993, p.41.

birisi de AHP'dir.¹⁹ AHP, 1970'li yıllarda Saaty (1980) tarafından çok sayıdaki karar alternatiflerinden, çeşitli kriterleri dikkate alarak en uygun olanı seçmek amacıyla geliştirilmiş bir yöntemdir. AHP, karar seçeneklerinin değerlendirilmesinde grup veya bireylerin önceliklerini dikkate alan sayısal ve sözel değişkenleri bir arada değerlendiren bir süreçtir. Bunu gerçekleştirmek için sözel ifadeler sayısal değerlere dönüştürülür. Tablo 3'de Saaty (1986) tarafından geliştirilmiş olan görelî önem ölçeği yer almaktadır.

Tablo 3: Görelî Önem Ölçeği

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit önem	İki faaliyet amaca eşit düzeyde katkıda bulunmaktadır
3	Birinin diğerine göre orta derecede önemli olması	Tecrübe ve değerlendirmeler sonucunda bir faaliyet diğerine göre biraz daha fazla tercih edilir
5	Kuvvetli düzeyde önemli	Tecrübe ve değerlendirmeler sonucunda bir faaliyet diğerine göre çok daha fazla tercih edilir
7	Çok kuvvetli düzeyde önemli	Bir faaliyet diğerine göre çok kuvvetli tercih edilir. Faaliyetin üstünlüğü uygulamada da ispatlanmaktadır.
9	Son derece önemli	Bir faaliyet diğerine göre mümkün olan en yüksek derecede tercih edilir
2,4,6,8	İki faaliyet arasında kalan değerler	İki faaliyet arasında uzlaşma gerektiğinde sayısal değerlerin ortasında bir değer verilir

AHP'ni kavramsal olarak kullanmak kolaydır, çoğu gerçek problemlerin karmaşıklıklarını birleştirerek doğru karar verilmesine yardımcı olmaktadır. AHP modeli, karar süreçleri arasındaki ilişkinin tek yönlü ilişki olduğunu varsayarak karar vermektedir. AHP üç temel aşamadan oluşmaktadır:²⁰

1. Karar hiyerarşisinin geliştirilmesi. Hiyerarşinin en üst unsuru, karar modeli için belirlenen amaçtır. Yönetilebilir karar kriterine ulaşmaya kadar hiyerarşi çözümlenmektedir. Hiyerarşi bir grup faktörlerin diğer bir grup faktörleri etkilediği bir tür sistemdir.
2. İkili karşılaştırma hiyerarşinin her bir aşamasındaki değişken unsurlara ilişkin ağırlıklandırılmış önem düzeylerinin tahmin edilmesidir.

Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması: Analitik hiyerarşi prosesi, problemin hiyerarşik olarak oluşturulması sonucu, seçim

¹⁹ Metin DAĞDEVİREN ve Tamer EREN, "Tedarikçi Firma Seçiminde Analitik Hiyerarşi Prosesi ve 0-1 Hedef Programlama Yöntemlerinin Kullanılması", *Gazi Üniversitesi Müh. Mim. Fak. Der.*, Cilt:16, No.2, 2001, s.42.

²⁰ SARKIS, LAURA ve PRESLEY, s.755.

kararı için etkili olabilecek tüm faktörler üzerinde ayrı ayrı yargıda bulunmaya imkan sağlamaktadır. Söz konusu yargı yoğunlaştırmasının etkin yolu ise öğeleri ikişer ikişer ele alıp onları salt bir kritere göre değerlendirmek ve bu işlemi yaparken diğer kriterlerle ilgilenmemektir.²¹

3. Ağırlıklar birleştirilerek karar alternatiflerinin genel sıralaması geliştirilip bütünleştirilmektedir.

AHP yaklaşımına göre karar vericiler çevresel maliyetlerin mamullere yüklenmesinde kullanılacak dağıtım anahtarlarının seçimi problemi ile karşı karşıya kalmaktadırlar. Dağıtım anahtarları kilo gram, üretim miktarı, işçi sayısı, alan (m²) olabilir. AHP, burada hangi faaliyet maliyeti için hangi dağıtım anahtarları kullanılabileceğini tespit ederek, en iyi karar kriterinin kullanılmasına yardımcı olmaktadır. Bu problem hiyerarşik olarak şekil 1’de de görülmektedir.²² Burada bu yöntemin kullanılmasının temel amacı en iyi dağıtım anahtarının seçilmesidir.

4. ÇEVRESEL MALİYETLERİN MAMULLERE YÜKLENMESİ

Çevresel muhasebenin gelişimine çevresel maliyetlerin ön plana çıkması önderlik etmektedir. Çevresel maliyetler, mamullere ya da süreçlere yüklenerek kayıt altına alınmaktadır.²³ Bazı yaklaşımlara göre çevresel maliyetler mamullere yüklenmeden doğrudan dönem gideri yazılmakta ya da her mamul ya da hizmet için ne kadar kaynak tüketildiği belirlenemediğinden üretim maliyetlerinden genel üretim maliyetlerine kayıt edilmektedir. Genel üretim maliyetlerine kayıt edilen çevresel maliyetlerin doğru bir şekilde takip edilmesi, çevresel performansın artırılması ve çevresel yönetim için stratejik planların oluşturulmasına yardımcı olmaktadır.²⁴ Çevresel maliyetlerin mamullere yüklenmesinde AHP’nin aşamaları:

1.Aşama

Yapılan bu çalışma ile çevresel maliyetlerin mamullere yüklenmesinde FDM ve AHP entegrasyonu uygulanacaktır. AHP, birbirinden farklı kriterlerin birlikte değerlendirilmesine yardımcı olmaktadır.²⁵ Burada uygulama yapılan işletme ile ilgili olarak çevresel genel üretim maliyetleri ve kullanılabilir dağıtım anahtarları belirlenmiştir. Buna göre karar vericilerin

²¹ Ramazan EVREN, *Yönetimde Karar Verme*, İstanbul Teknik Üniversite Matbaası, İstanbul, 1992.

²² Marc J. SCHNIEDERJANS, ve Tim GARVIN, “Using The Analytic Hierarchy Process and Multi-Objective Rogramming for The Selection of Cost Drivers in Activity-Based Costing”, *European Journal of Operational Research*, 100, 1997, p.75.

²³ MEHENNA Yakhou ve Vernon P. DORWEILER, “Environmental Accounting: An Essential Component of Business Strategy”, *Business Strategy and the Environment*, 13, 2004, p.68.

²⁴ RAOUF A HAMID, s.6.

²⁵ DAĞDEVİREN ve EREN s.45.

objektif bir şekilde karar vermeleri için Şekil 1'de karar ağacı oluşturulmuştur.²⁶

Karar vericiler, karar ağacındaki en üst temel amacı yani çevresel GÜM'ü dağıtmak için en iyi karar kriterlerini belirleyeceklerdir. Birinci aşamada karar kriterleri olan çevresel GÜM'ü oluşturan gider çeşitleri belirlenmiş ve bu gider çeşitlerinin, uygulama yapılan işletme tarafından belirlenen dağıtım anahtarları ile olan ilişkisi ikili matrisler oluşturularak araştırılmaya çalışılmıştır. Gider çeşitleri ile dağıtım anahtarları arasındaki ilişki belirlendikten sonra, ikinci aşamada da mamuller ile dağıtım anahtarları arasındaki ilişki matrisleri oluşturulmuştur. Bu aşamadan sonra belirlenen en uygun dağıtım anahtarlarında toplanan çevresel maliyetler, tüketildikleri ölçüde mamullere yüklenmiştir.

Uygulama yapılan işletme ile ilgili çevresel maliyetler:

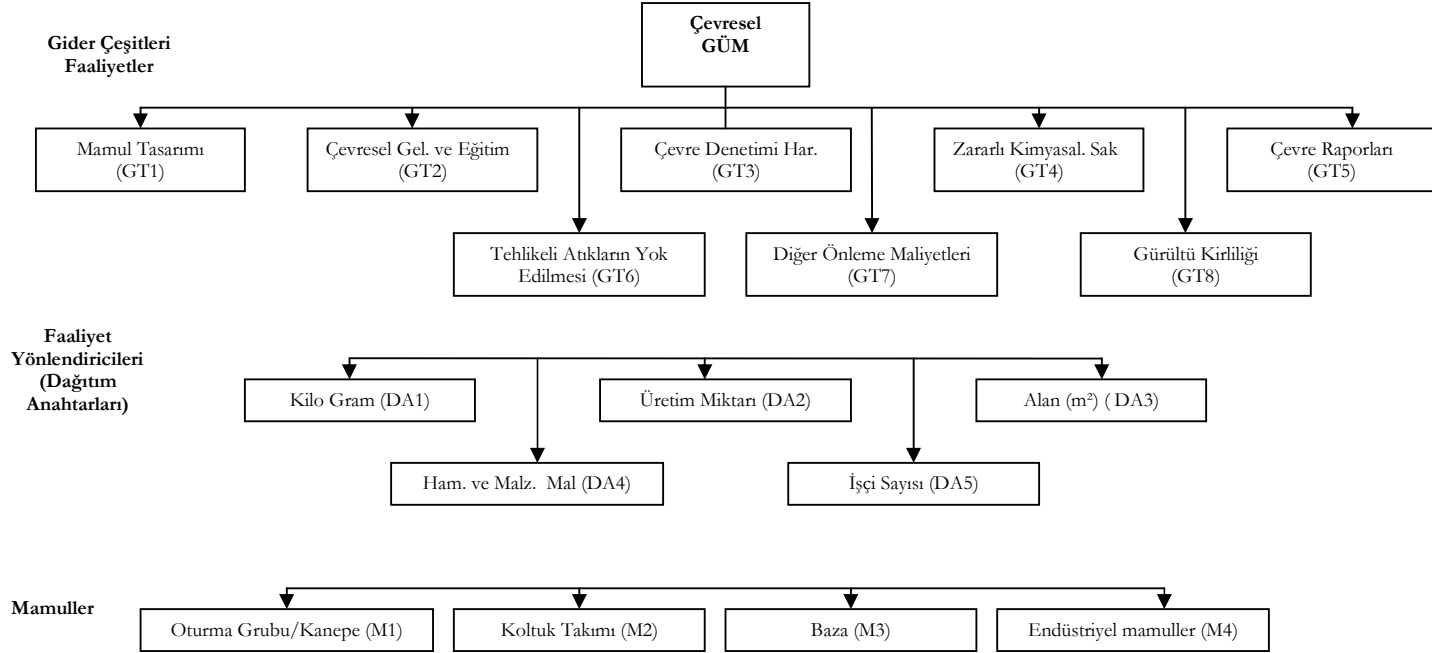
Tablo 4: Çevresel Giderler/Maliyetler ve Dağıtım Anahtarları

Çevresel Gider/Maliyet Türleri	Maliyetler (TL)	Dağıtım Anahtarları
Çevreye zararsız mamul tasarımı için yapılan harcamalar	3.000	Kilo Gram
Çevresel geliştirme ve eğitim için yapılan harcamalar	14.030	Üretim Miktarı
Çevre denetimi için yapılan harcamalar	7.000	Alan (m ²)
Zararlı kimyasalların saklanması için depolama maliyetleri	2.283	Hammadde ve Malzeme Maliyeti
Çevre raporları (Emisyon ölçümleri, atık analizi)	9.500	İşçi Sayısı
Tehlikeli atıkların bertarafı	10.000	
Diğer önleme maliyetleri (İSG Mühendisi, işçi ve forklift giderleri)	30.000	
Gürültü Kirliliği	2.800	
Çevresel Maliyet Toplamı	78.613	

Karar vericinin kriterler arasında kıyaslama yaparken tutarlı davranıp davranmadığını ölçmek için **Tutarlılık Oranı'nın (TO)** hesaplanması gerekir.

²⁶ Yoshiaki SHIMIZU ve Yasuaki SAHARA, "A Supporting System for Evaluation and Review of Business Process Through Activity-Based Approach", **Computers and Chemical Engineering**, 24, 2000, p.998.

Şekil 1: Çevresel Maliyet Dağıtım Hiyerarşik Yapısı



Kaynak: ROZTOCKI, VALENZUELA, PORTER, MONK ve NEEDY, s.282.

Tutarlılık oranı için her bir kriterin öncelik değeriyle, ikili karşılaştırma matrisi çarpılır. Bu çarpım sonucunda yine (n x 1) boyutunda bir sütun vektörü bulunur. Bulunan sütun vektörleri (ağırlıklı toplam vektör) ikili karşılaştırma matrisindeki öncelik vektörlerine bölünür. Bu işlem sonucunda matrisin özdeğeri olan λ_{max} elde edilir. Elde edilen λ_{max} değerinden sonra tutarlılık indeksi şu formülle hesaplanır.

$$Tİ = (\lambda_{max} - n) / (n-1)$$

Tutarlılık indeksi hesaplandıktan sonra tutarlılık oranı hesaplanabilir. Söz konusu oran şu formülle hesaplanır:

$$TO = Tİ / RI$$

Eşitlikteki RI her bir kriter için rassal indekstir ve Saaty (1980) tarafından geliştirilmiştir.

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Rassal indeksten de yararlanarak yapılan hesaplamalar sonucunda bulunan tutarlılık oranı 0.10'un altında ise oluşturulan matrislerin tutarlı olduğu sonucuna varılır. Aksi durumda karar matrisi yeniden düzenlenmelidir.

Uygulama aşamasının ilk adımı olan hiyerarşilerin oluşturulması aşamasında çevresel GÜM'ün dağıtımına ilişkin hiyerarşi Şekil 1'de verilmiştir. Bu karar probleminde amaç alternatif dağıtım anahtarlarından en uygun dağıtım anahtarının belirlenerek çevresel GÜM'ün mamullere yüklenmesinin sağlanmasıdır.

2. Aşama

İkinci aşamada hiyerarşide belirlenen her bir gider türü, beş farklı dağıtım anahtarının her biri için karşılaştırılmış ve Tablo 5'de ilişki matrisleri oluşturulmuştur.

Tablo 5: Gider Çeşitleri İle Dağıtım Anahtarları (Faaliyetler) Arasındaki İlişki Matrisi

Dağıtım Anahtarları	Gider Çeşitleri								
		GT1	GT2	GT3	GT4	GT5	GT6	GT7	GT8
DA1		X	-	-	X	-	-	X	-
DA2		X	-	-	X	-	X	-	-
DA3		-	-	X	-	X	-	X	X
DA4		-	-	-	X	X	X	-	-
DA5		X	X	-	X	X	X	X	X

Tablo 5’de oluşturulan gider çeşitleri ve dağıtım anahtarları arasındaki ilişki matrisi sonuçlarına göre “çevreye zararsız mamul tasarımı için yapılan harcamalar” (GT1) için yapılan ikili karşılaştırma matrisi sonuçları Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6: Çevreye Zararsız Mamul Tasarımı İçin Yapılan Harcamalar (GT1) Açısından Dağıtım Anahtarlarının İkili Karşılaştırma Matrisi

	DA1	DA2	DA5	Ortalama
DA1	1	0,2	0,142857	0,078166
DA2	5	1	1	0,435276
DA5	7	1	1	0,486558
Toplam	13	2,2	2,142857	1
<i>Tutarlılık Oranı: 0,010869</i>				

Tablo 6’ya göre “çevreye zararsız mamul tasarımı için yapılan harcamaların”, dağıtım anahtarları ile olan ilişkisi araştırılıp en çok “işçi sayısı” DA5 ile ve daha sonra “üretim miktarı” DA2 ile ilişkisi olduğu açıklanmış olup elde edilen bulguların tutarlı olduğu da görülmektedir.

“Çevresel geliştirme ve eğitim için yapılan harcamalar” sadece DA5 ile ilişkili olduğu için matris oluşturulmamış ve ortalaması 1’dir. “Çevre denetimi için yapılan harcamaların” da sadece DA3 ile ilişkisi olduğu ve ortalamasının da 1 olması nedeniyle matris oluşturulmamıştır.

Tablo 7: Zararlı Kimyasalların Saklanması İçin Depolama Maliyetleri (GT4) Açısından Dağıtım Anahtarlarının İkili Karşılaştırma Matrisi

	DA1	DA2	DA4	DA5	Ortalama
DA1	1	3	0,5	3	0,303147
DA2	0,333333	1	0,333333	3	0,17028
DA4	2	3	1	3	0,429021
DA5	0,333333	0,333333	0,333333	1	0,097552
Toplam	3,666667	7,333333	2,166667	10	1
<i>Tutarlılık Oranı: 0,081461</i>					

Tablo 7’de GT4’ün dağıtım anahtarları ile olan ilişkisi araştırılıp en çok DA4 ile ilişkisi olduğu görülmüş olup elde edilen bulgular tutarlıdır.

Tablo 8: Çevre Raporları (Emisyon Ölçümleri, Atık Analizi) (GT5) Açısından Dağıtım Anahtarlarının İkili Karşılaştırma Matrisi

	DA3	DA4	DA5	Ortalama
DA3	1	3	6	0,626984
DA4	0,333333	1	5	0,292328
DA5	0,166667	0,2	1	0,080688
Toplam	1,5	4,2	12	1
<i>Tutarlılık Oranı: 0,082063</i>				

Tablo 8’de GT5’in dağıtım anahtarları ile olan ilişkisi araştırılıp en çok DA3 ile ilişkisi olduğu görülmüş olup elde edilen bulgularda tutarlıdır.

Tablo 9: Tehlikeli Atıkların Bertarafı (GT6) Açısından Dağıtım Anahtarlarının İkili Karşılaştırma Matrisi

	DA2	DA4	DA5	Ortalama
DA2	1	5	7	0,723506
DA4	0,2	1	3	0,193186
DA5	0,142857	0,333333	1	0,083308
Toplam	1,342857	6,333333	11	1
<i>Tutarlılık Oranı: 0,05674</i>				

Tablo 9’da GT6’nın dağıtım anahtarları ile olan ilişkisi araştırılmış, en çok DA2 ile ilişkisi olduğu görülmüş olup elde edilen bulgularda tutarlıdır.

Tablo 10: Diğer Önleme Maliyetleri (İSG Mühendisi, İşçi ve Forklift Giderleri) (GT7) Açısından Dağıtım Anahtarlarının İkili Karşılaştırma Matrisi

	DA1	DA3	DA5	Ortalama
DA1	1	0,2	0,25	0,096419
DA3	5	1	3	0,619352
DA5	4	0,333333	1	0,284228
Toplam	10	1,533333	4,25	1
<i>Tutarlılık Oranı: 0,074734</i>				

Tablo 10’a göre GT7’nin dağıtım anahtarları ile olan ilişkisi araştırılmış ve en çok DA3 ile ilişkisi olduğu görülmüştür. Elde edilen bulguların tutarlılık oranına göre de tutarlı olduğu görülmektedir.

Tablo 11: Gürültü Kirliliği (GT8) Açısından Dağıtım Anahtarlarının İkili Karşılaştırma Matrisi

	DA3	DA5	Ortalama
DA3	1	3	0,75
DA5	0,333333	1	0,25
Toplam	1,333333	4	1

Tablo 11’e göre GT8 ile DA3 arasında 0, 75 oranında ilişki olduğu görülmüştür.

Oluşturulan hiyerarşiye göre dağıtım anahtarları ile gider türleri arasındaki ilişki araştırıldıktan sonra, dağıtım anahtarları ile mamuller arasındaki ilişki de araştırılmıştır. Buna göre:

Tablo 12: Dağıtım Anahtarları ve Mamuller Arasındaki İlişki Matrisi

Mamuller	Dağıtım Anahtarları	DA1	DA2	DA3	DA4	DA5
M1		-	X	X	X	X
M2		-	X	X	X	X
M3		-	X	X	X	X
M4		X	X	X	X	X

Tablo 12'ye göre dağıtım anahtarları ile mamuller arasındaki ilişki araştırılmış olup sadece DA1 ile M4 arasında ilişki olduğu DA1'in diğer mamullerle ilişkisi olmadığı diğer mamullerin DA2, DA3, DA4 ve DA5 ile ilişkisi olduğu elde edilen bulgulardan görülmektedir. Buna göre mamuller ve dağıtım anahtarları ile olan ilişki matrisi aşağıdaki gibi oluşturulmuştur.

Kilo gram (DA1) ile M4 arasında ilişki bulunmakta olup ilişki tek olduğu için ortalaması 1'dir.

Tablo 13: Üretim Miktarı (DA2) Açısından Mamullerin İkili Karşılaştırma Matrisi

	M1	M2	M3	M4	Ortalama
M1	1	0,5	3	9	0,33639
M2	2	1	4	8	0,493733
M3	0,333333	0,25	1	3	0,123241
M4	0,111111	0,125	0,333333	1	0,046636
Toplam	3,444444	1,875	8,333333	21	1
<i>Tutarlılık Oranı: 0,023126</i>					

Tablo 13'e göre DA2'nin ağırlıklı olarak M2 ile ilişkisi olduğu görülmekte olup elde edilen bulgular tutarlıdır.

Tablo 14: Alan (m²) Açısından Mamullerin İkili Karşılaştırma Matrisi

	M1	M2	M3	M4	Ortalama
M1	1	0,5	1	2	0,231955
M2	2	1	0,5	3	0,303779
M3	1	2	1	3	0,357559
M4	0,5	0,333333	0,333333	1	0,106706
Toplam	4,5	3,833333	2,833333	9	1
<i>Tutarlılık Oranı: 0,063131</i>					

Tablo 14'e göre DA3'ün ağırlıklı olarak M3 ve daha sonra da M2 ile ilişkisi olduğu görülmekte olup elde edilen bulgular tutarlıdır.

Tablo 15: Hammadde ve Malzeme Maliyeti (DA4) Açısından Mamullerin İkili Karşılaştırma Matrisi

	M1	M2	M3	M4	Ortalama
M1	1	0,333333	2	7	0,255404
M2	3	1	4	8	0,542007
M3	0,5	0,25	1	5	0,157754
M4	0,142857	0,125	0,2	1	0,044834
Toplam	4,642857	1,708333	7,2	21	1
<i>Tutarlılık Oranı: 0,049006</i>					

Tablo 15'e göre DA4'ün ağırlıklı olarak M4 ile ilişkisi bulunmakta olup elde edilen bulgular tutarlıdır.

Tablo 16: İşçi Sayısı (DA5) Açısından Mamullerin İkili Karşılaştırma Matrisi

	M1	M2	M3	M4	Ortalama
M1	1	0,5	1	3	0,243803
M2	2	1	2	4	0,437607
M3	1	0,5	1	2	0,218803
M4	0,333333	0,25	0,5	1	0,099786
Toplam	4,333333	2,25	4,5	10	1
<i>Tutarlılık Oranı: 0,007654</i>					

Tablo 16'ya göre DA5'in ağırlıklı olarak M2 ile ilişkisi olduğu görülmekte olup elde edilen bulgular tutarlıdır.

3. Aşama

Üçüncü aşamada, karar alternatiflerinin yani gider türlerinde toplanan maliyetlerin dağıtım anahtarlarına yüklenmesi ve oradan da mamullere aktarılmasının sağlanmasıdır. Buna göre:

Tablo 17: Gider Türleri ve Dağıtım Anahtarları İlişki Matrisi Sonuçları

	GT1	GT2	GT3	GT4	GT5	GT6	GT7	GT8
DA1	0,0782			0,3031			0,0964	
DA2	0,4353			0,1703		0,7235		
DA3			1		0,627		0,6194	0,75
DA4				0,429	0,2923	0,1932		
DA5	0,4866	1		0,0976	0,0807	0,0833	0,2842	0,25

Tablo 18: Gider Türleri Maliyetlerinin Dağıtım Anahtarlarına Yüklenmesi

	GT1	GT2	GT3	GT4	GT5	GT6	GT7	GT8
DA1	234,5			692,08			2892,6	
DA2	1305,8			388,75		7235,1		
DA3			7000		5956,3		18581	2100
DA4				979,45	2777,1	1931,9		
DA5	1459,7	14030		222,71	766,53	833,08	8526,9	700
TOPLAM								
								78.613

Tablo 17’de gider türlerinin dağıtım anahtarları ile olan ilişkileri ağırlıklı olarak gösterilmektedir ve bu ağırlıklara göre Tablo 18’de gider türleri maliyetleri dağıtım anahtarlarına dağıtılmış olup bunun sonucunda **DA1:** 3.819,2, **DA2:** 8.929,6, **DA3:** 33.637, **DA4:** 5.688,4 ve **DA5:** 26.539 TL gider türü maliyeti yüklenmiş olup toplam tutar çevresel GÜM’ ne eşittir.

Tablo 19: Dağıtım Anahtarları İle Mamuller Arasındaki İlişki Matrisi Sonuçları

	3819,2	8929,6	33637	5688,4	26539
	DA1	DA2	DA3	DA4	DA5
M1		0,3364	0,232	0,2554	0,2438
M2		0,4937	0,3038	0,542	0,4376
M3		0,1232	0,3576	0,1578	0,2188
M4	1	0,0466	0,1067	0,0448	0,0998

Tablo 20: Dağıtım Anahtarlarında Toplanan Maliyetlerin Mamullere Yüklenmesi

	DA1	DA2	DA3	DA4	DA5	
M1		3003,8	7802,3	1452,9	6470,3	18729
M2		4408,9	10218	3083,2	11614	29324
M3		1100,5	12027	897,38	5806,8	19832
M4	3819,2	416,44	3589,3	255,04	2648,2	10728
TOPLAM						78613

Tablo 19’da dağıtım anahtarlarının her birinin bütün mamullerle ilişki matrislerinin ağırlıkları verilmiş olup bu ağırlıklara göre Tablo 18’de verilen dağıtım anahtarları maliyetleri mamullere Tablo 20’de yüklenmiştir. Buna göre; **M1:**18.729, **M2:**29.324, **M3:**19.832 ve **M4:**10.728 TL çevresel maliyet almış bulunmaktadır.

SONUÇ

İşletmeler açısından çevresel sürdürülebilirlik ve çevresel maliyetler giderek daha da fazla önem arz etmektedir. İşletmelerin çevresel sürdürülebilirliği sağlamak ve sosyal sorumluluk görevlerini yerine getirmek için çevresel faaliyetlere önem vermesi ve bu faaliyetlerin bir maliyetinin olması çevresel maliyetleri gündeme getirmiş ve bu maliyetlerin nasıl kaydedileceği ve nasıl raporlanacağı önem arz etmeye başlamıştır.

Çevresel sürdürülebilirliğin önem arz etmesi ve çevresel maliyetlerin işletmenin bütün süreçleri ile ilişkili olması ve üretilen mamullerin doğru bir şekilde maliyetlendirilmesi nedeniyle, genellikle ortaya çıkış yerlerine göre GÜM toplanmakta ve oradan da mamullere yüklenmektedir. Gerçekleşen maliyetler direkt olarak mamullere yüklenemediği için dağıtım anahtarı problemi ile karşı karşıya kalmaktadır. Çevresel maliyetlerin gerçekleştiği alanlarda ve hangi faaliyetlerle ilgili olduğu hangi faaliyetin gerçekleşmesinde ne kadar yararlandıığının belirlenmesi ve buna göre doğru bir gider dağıtımının yapılabilmesi için FDM ve AHP entegre edilerek Kayseri’de faaliyette bulunan büyük ölçekli bir sanayi işletmesinde

uygulaması yapılmış buna göre elde edilen sonuçlar işletmeler açısından stratejik bir karar unsuru olarak objektif bir şekil almıştır. Bu sonuçlara göre mamullere M1:18.729, M2 29.324, M3: 19.832 ve M4: 10.728 TL çevresel maliyet yüklenmiş bulunmaktadır.

Geleneksel yöntemlerle mamullere yüklenecek ya da doğrudan gider yazılacak bir çevresel maliyet işletmenin alacağı kararlarda etkinlik açısından başarılı bir ölçüt olarak kullanılamayacaktır. Bu yüzden objektif karar kriterlerine göre, her faaliyetin maliyeti ve bu maliyetlerin ne ölçüde tüketildiğine göre maliyet taşıyıcılarına pay verilmesi yerinde olacaktır.

Küresel ısınma sonucu işletmelerin yoğun çevresel önlem alması ve çevresel maliyetlerin artması nedeniyle mamullerin doğru bir şekilde maliyetlendirilmesi ve bu bilgilere göre karar alternatiflerinin oluşturulması işletmelerin rekabet edebilirliğini de artıracaktır.

KAYNAKÇA

1. BROOKS Philip G., DAVIDSON Laura J. VE PALAMIDES Jodi H., "Environmental Compliance: You Better Know." **Occupational Hazards**, 55 1993, pp.41-46.
2. CİVELEK Muzaffer ve ÖZKAN Azzem, **Maliyet ve Yönetim Muhasebesi**, Yenilenmiş Dördüncü Baskı, Detay Yayıncılık, Ankara, 2006.
3. DAĞDEVİREN Metin ve EREN Tamer, "Tedarikçi Firma Seçiminde Analitik Hiyerarşi Prosesi ve 0-1 Hedef Programlama Yöntemlerinin Kullanılması", **Gazi Üniversitesi Müh. Mim. Fak. Der.**, Cilt:16, No.2, 2001, ss.41-52.
4. EVREN Ramazan, **Yönetimde Karar Verme**, İstanbul Teknik Üniversite Matbaası, İstanbul, 1992.
5. GALE Robert J. P. ve STOKOE Peter K., **Environmental Cost Accounting and Business Strategy**, in Chris Madu ED., 2001.
6. GÖKDENİZ Ümit, "Çevre Muhasebesi", **Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi: Öneri**, Sayı.5, Cilt:1, Haziran 1996, ss.21–26.
7. HORNGREN Charles T., DATAR Srikant M. ve FOSTER George, **Cost Accounting**, Prentice Hall, Twelfth Edition, 2005.
8. KAYA Uğur, **İşletme-Doğal Çevre İlişkilerinin Mali Tablolar Aracılığıyla Raporlanması ve Denetimi**, SPK Yayın No:201, Ankara, 2006.
9. ÖZBİRECİKLİ Mehmet, "Çevre Muhasebesi Kavramı ve Yönetimsel Kararlara Katkıları", **Muhasebe ve Finansman Dergisi**, Sayı: 7, 2000, ss.15–22.

10. RAOUF A HAMID Mohamed A, “Theoretical Framework for Environmental Accounting-Application on the Egyptian Petroleum Sector”, **Ninth Annual Conference of the Economic Research Forum**, 26–28 October 2002, ss.1–29.
11. ROGERS Gwynne ve KRISTOF Jan “Reducing Operational and Product Costs Through Environmental Accounting”, **Environmental Quality Management**, 12 (3), 2003, ss.17–42.
12. ROZTOCKI Narcyz, VALENZUELA Jorge F., PORTER Jose D., MONK Robin M. ve NEEDY Kim LaScola, (1999), “A Procedure for Smooth Implementation of Activity Based Costing in Small Companies”, **Proceedings of the 1999 American Society of Engineering Management (ASEM) National Conference**, Virginia Beach, VA, 21–23 October 1999, pp.279–288.
13. SAATY Thomas L, "Axiomatic Foundation of the Analytic Hierarchy Process", **Management Science**, 32 (7), 1986.
14. SAATY Thomas L., **The Analytic Hierarchy Process**, New York, McGraw-Hill. 1980.
15. SARKIS Joseph, LAURA Meade ve PRESLEY Adrien, “An Activity Based Management Methodology for Evaluating Business Processes for Environmental Sustainability”, **Business Process Management Journal**, 12 (6), 2006, pp.751–769.
16. SCHNIEDERJANS Marc J. ve GARVIN Tim, “Using The Analytic Hierarchy Process and Multi-Objective Programming for The Selection of Cost Drivers in Activity-Based Costing”, **European Journal of Operational Research**, 100, 1997, pp.72–80.
17. SHIMIZU Yoshiaki ve SAHARA Yasuaki, “A Supporting System for Evaluation and Review of Business Process Through Activity-Based Approach”, **Computers and Chemical Engineering**, 24, 2000, pp.997-1003.
18. SHINDER Mark ve MCDOWELL David, “ABC, The Balanced Scorecard and EVA”, **Evaluation**, 1 (2):, 1999, pp.1–5.
19. YAKHOU Mehenna ve DORWEILER Vernon P., “Environmental Accounting: An Essential Component of Business Strategy”, **Business Strategy and the Environment**, 13, 2004, pp.65–77.