

# MALİYET DAĞITIM ANAHTARLARININ BÜTÜNLEŞİK KARAR VERME MODELİ İLE SEÇİMİ\*

Prof. Dr. Ahmet Vecdi CAN<sup>a</sup>  
Dr. Öğr. Üyesi Alper GÖKSU<sup>b</sup>  
Arş. Gör. Fatih FAYDALI<sup>c</sup>

Teorik İnceleme  
(Theoretical Research)

*Muhasebe ve Vergi  
Uygulamaları Dergisi  
Kasım 2018; 11 (3): 363-391*

## ÖZ

Günümüzde işletmeler için doğru ve kesin, zamanında bilgi sahibi olmak çok önemlidir. Sürekli artan rekabet koşulları ile günümüz pazar şartlarında işletmeler kalite, maliyet ve pazara tepki süresi konusunda ciddi problemlerle karşılaşmaktadır. Bu nedenle üretilen mal ya da hizmetin maliyeti bilgisine doğru ve zamanında ulaşabilmek efektif ve rekabetçi olabilmek için hayati önem taşır. İşletmeler maliyetleri ürün ya da hizmetlere dağıtmak için maliyet anahtarı kullanan maliyet sistemleri kullanarak bu sorunlarına uygun çözümler aramaktadırlar.

Bu çalışmada, genel imalat maliyetlerini, maliyet anahtarı kullanarak ürünlere dağıtan maliyet sistemleri kullanan işletmelerin, maliyet anahtarı seçimi işlemi sırasında doğru ve uygun maliyet anahtarını seçebilmelerine olanak sağlayan altı adet birbirini destekleyen seçim kriteri kullanan bütünleşik bir maliyet anahtarı seçim modeli önerilmektedir. Bu modelde çok kriterli karar verme tekniklerinden Analitik Hiyerarşi Süreci, TOPSIS ve MOORA bütünleşik olarak kullanılmaktadır. Modelde kullanılan karar kriterleri ve alternatifleri Analitik Hiyerarşi Süreci yöntemi kullanılarak ağırlıklandırılacaktır. Bu yolla belirlenen kriter ve alternatif ağırlıkları sonrasında sırası ile TOPSIS, MOORA – Oran Yaklaşımı ve MOORA- Referans Noktaları Yaklaşımı karar matrislerinin oluşturmak için kullanılacaktır. Bütünleşik model için yapılacak olan uygulamanın sonucunda modelde kullanılan yöntemlerden elde edilen sıralamalar ile alternatif maliyet anahtarları arasından genel imalat maliyetlerinin dağıtımı için gerekli en uygun maliyet sürücüsü seçilecektir.

**Anahtar Sözcükler:** Geleneksel Maliyetleme Teknikleri, Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Teknikleri, Maliyet Anahtarı Seçimi, Maliyet Anahtarı Optimizasyonu

**JEL Kodları:** M40, M41, M49

\* Makalenin gönderim tarihi: 25.02.2018; Kabul tarihi: 07.05.2018, iThenticate benzerlik oranı %15

<sup>a</sup> Sakarya Üniversitesi, İşletme Bölümü, acan@sakarya.edu.tr

<sup>b</sup> Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, agoksu@sakarya.edu.tr

<sup>c</sup> Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi, İşletme Bölümü, fatihfaydali@gmail.com

## SELECTION OF THE COST DRIVERS USING INTEGRATED DECISION MODEL

### ABSTRACT

In today's business world, it is very important for businesses to have accurate and precise, timely information. In today's market conditions, with increasingly competitive conditions, enterprises face serious problems about quality, cost and duration of response. For this reason, it is vital to be able to be effective and competitive to reach the knowledge of the cost of the goods or services produced in a timely and accurate manner. Businesses are looking for solutions to these problems using costing systems that use cost driver to allocate the costs to products or services.

This study proposes an integrated cost driver selection model that uses six mutually supportive selection criteria that allow companies using cost system allocate the overhead costs to products. In this model Analytic Hierarchy Process, TOPSIS and MOORA are used integratively. Analytic Hierarchy Process are used to determined the weighth of the criteria that are used in this model and alternative cost drivers that will be evaluate by using the proposed model. The weight of criteria and alternative cost drivers will be used to generate the TOPSIS and MOORA Ratio, and MOORA Referans Point Theory decision matrix. As a result of the application of proposed integrated cost driver selection model, the most appropriate cost driver for the allocation of the overhead costs will be selected by using the sequences obtained from the methods in the proposed model.

**Key Words :** Traditional Costing Systems, Activity Based Costing Systems, Cost Driver Selection, Cost Driver Optimization

**JEL Codes:** M40, M41, M49

### 1. GİRİŞ

Maliyet anahtarı üretilen ürünler ya da hizmetler ile maliyetler arasında neden sonuç ilişkisi kurulmasını sağlayan faktörler olarak tanımlanabilir (Barfield vd.,1994:178). Maliyet anahtarları maliyetlerdeki değişimi açıklayan faktörlerdir. Maliyet anahtarları analizi bir işletmedeki genel imalat maliyetleri ile neden sonuç ilişkisi kurulmasını sağlayan maliyet anahtarlarını belirlemek ve ölçmek için yapılan eylemdir. Bir işletmede maliyet anahtarı analizi yapmak, ortaya çıkan genel imalat maliyetlerinin daha iyi anlaşılması ve yönetilmesi ile maliyet dağıtımında gerçek maliyetlere yaklaşmak adına çok önemlidir (Miller,1992).

Maliyet anahtarı işletmenin kaynaklarında tüketim ile sonuçlanan ve işletmenin faaliyetleri ile ilişkili olan olaylardır ( Babad ve Balachandran, 1993). Maliyet anahtarı, faaliyetler ile onların maliyetleri arasında nedensel bir ilişkiye sahip olmalıdır. Bir maliyet anahtarı ölçülebilir olmalıdır ayrıca kaynak kapasiteleri dâhilinde faaliyetler tarafından tüketilen kaynakları açıklama gücüne sahip olmalıdır (Ravaş ve Monea,2012). Maliyet anahtarı belli bir faaliyet ile maliyet objesi arasındaki ilişkiyi normal bir şekilde açıklayan olaydır (Percevic ve Drazic, 2008). Bhattacharyya (2006:353)

çalışmasında maliyet anahtarlarını, faaliyet maliyetlerinin davranışını açıklayan değişkenler olarak tanımlamaktadır.

Hongren vd. (2009) maliyet anahtarının bir değişken olduğunu belirtmektedir. Bu değişken verilen bir zaman aralığında maliyetleri etkileyen faaliyet ya da kapasite seviyesi ile ölçülen bir olgudur.

Maliyet anahtarları üzerinde yapılan çalışmalar maliyet anahtarları seçiminde anahtarlar ile genel imalat maliyetleri arasındaki korelasyonun yüksek olmasının sistemin başarısı için hayati derecede önemli olduğu belirtilmektedir (Babad ve Balachandran,1993). Ayrıca korelasyonun yüksek olmasının sistemin sahip olduğu karmaşıklığı da azaltacağı belirtilmektedir.

Banker vd. (1995) elektronik, makine ve otomobil parçaları endüstrisindeki otuz iki imalat üzerinde yaptıkları çalışmalarında, genel imalat maliyetlerinin üretim hacmine değil, üretim karmaşıklığından kaynaklanan işlemlere dayandırıldığı iddiasının ampirik geçerliliğini incelemektedirler. Çalışmada kesitsel veriler kullanılmıştır. Çalışma sonucu göstermektedir ki genel imalat maliyetleri hem üretim hacmi hem de üretim işlemleri ile pozitif yönlü ilişkiye sahiptir. Ayrıca etkin imalat uygulamalarının, üretimdeki karmaşıklığı azalttığı ölçüde gelecekteki araştırmalar, işlemlerin ve imalat uygulamalarının etkileşime girerek diğer sektörlerde genel giderleri nasıl etkilediğinin belirlenmesine yardımcı olabileceği belirtilmektedir.

Seristö ve Vepsalainen (1997) havayolu şirketlerinde farklı maliyet düşürme alternatifleri oluşturabilmek adına maliyet anahtarları üzerine bir çalışma yapmışlardır. Uçuş yapısı, rota, şirket ücret politikasının ve çalışma kurallarının indirekt maliyetler üzerinde çok önemli etkileri olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmada 40 havayolu şirketine ait 1991 yılı verileri kullanılmıştır. Çalışmada analizlerin sonuçlarının 1991 yılı koşullarından etkilenebileceği belirtilmektedir ( İnan Körfezi Sorunu). Değerlendirmeler için kullanılan asıl yöntem VARİMAX yöntemidir ayrıca farklı istatistiksel yöntemlerden de yararlanılmıştır. Çalışma sonucunda 11 maliyet kalemi için 3 maliyet anahtarı, ortaya çıkışını tetikleyen ve bir maliyet azaltma, kontrol unsuru olarak kullanılabileceği düşünülen alternatif belirlenmiştir.

Merchant ve Shields (1993) faaliyet tabanlı maliyetlemede en uygun maliyet anahtarı seçimini incelediği çalışmasında en uygun maliyet anahtarının seçimi için matematiksel bir yöntem geliştirmiştir. Ve literatürden farklı olarak ihtiyaç duyulan yere sadece bir maliyet anahtarı değil birden fazla maliyet anahtarı önerebilen bir yaklaşım kullanmıştır ve çalışmada önerilen bu yöntemin karmaşık faaliyet tabanlı maliyetleme sistemlerinde daha doğru maliyet dağıtımı sağladığı belirtilmektedir. Uygulamada maliyet

anahtarlarının sayısının yüksek olduğu maliyet sistemlerinin genel imalat maliyetlerinin dağıtımında daha yüksek başarı yakaladığı sık sık karşılaşılan bir durumdur. Ancak daha az karmaşık yapıya sahip bir maliyet sisteminde az sayıda maliyet anahtarı kullanımı, işletmenin maliyetleri değerlendirme ve dağıtım noktasında daha düşük maliyetler ile karşılaşmasına ve yönetimin maliyet sisteminin yapısını ve çıktılarını daha iyi anlamasını sağlayacaktır. Dahası yöneticilerin sıklıkla daha az sayıda ana maliyet anahtarlarına odaklandığı görülmüştür (Hiromoto,1988). Çalışmanın kısıtlı bir kısmı Babad ve Balachandran (1993) tarafından önerilen model ile benzerlikler gösterir. Ancak bu çalışmada geliştirilen matematiksel model, maliyet anahtarlarının tekil olarak değiştirebilen geçmiş modelden daha başarılıdır. Çünkü daha basit olan geçmiş model karmaşık maliyet sistemlerinde, bu çalışmada önerilen modele kıyasla daha başarısız olacaktır.

Babad ve Balachandran (1993) faaliyet tabanlı maliyetleme sisteminde ne tür ve kaç adet maliyet anahtarı kullanılacağını belirlemek amacıyla bir optimizasyon modeli geliştirmişlerdir. Bu model maliyetlerdeki doğruluk ile ölçüm maliyeti arasında bir denge yakalamayı amaçlamaktadır. Sistemde kullanılacak olan maliyet anahtarlarının sayısı azaldıkça, ölçüm maliyetleri ve arzulanan veri kalitesi de düşmektedir. Ancak burada amaç ölçüm maliyetlerini düşürürken veri kalitesini arttırmaktır. Araştırmacılar çalışmalarında Greedy algoritması kullanmaktadır. Bu çalışma şunu göstermektedir ki eğer iki veya daha fazla maliyet anahtarı birbirleri ile mükemmel korelasyona sahip ise bir araya getirilebilirler ve bu işlem veri kalitesinde herhangi bir bozulmaya neden olmaz. Buna ek olarak maliyet anahtarı sayısı azaldığı için ölçüm maliyetlerinde de azalma beklenmektedir. Diğer taraftan, korelasyona sahip olmayan anahtarların bir araya getirilmesi veri kalitesini bozacaktır. Çalışma maliyet anahtarlarının ikili kombinasyonlarını ele almaktadır ve anahtarların ikili kombinasyonları yerine n sayıda maliyet anahtarını birleştirerek metodolojiyi genişletmeyi hedeflemektedir.

Levitan vd. (1996) yaptıkları çalışmada Babad ve Balachandran(1993) tarafından geliştirilen maliyet anahtarı optimizasyon modelini geliştirilmişlerdir. Bu çalışmalarında Babad ve Balachandran'ın çalışmasından farklı olarak, Greedy algoritması yerine genetik algoritma kullanmışlardır. Çalışmada, maliyet anahtarı seçimi için özel olarak oluşturulmuş bir genetik algoritma terminolojisi ve tasarım konuları tanıtılmaktadır. Ayrıca çalışmada yazar amaç fonksiyonuna bir anlamlılık katsayısı koyarak maliyet anahtarının genel imalat maliyetlerinin davranışlarını iyi açıkladığını gösteren korelasyon katsayısı kullanımını önermektedir. Ancak çalışmada orijinal makaledeki amaç fonksiyonu

saklanmış ve bahsi geçen katsayı kullanılmamıştır. Çalışmanın sonunda Greedy algoritması ve genetik algoritma çıktıları karşılaştırılmıştır. Sonuçta, genetik algoritmaların Greedy algoritmasından daha az karmaşık olduğu görülmüş ve ayrıca genetik algoritmanın daha başarılı sonuçlar verdiği tespit edilmiştir.

Doğru maliyet anahtarlarının kullanımının sağladığı faydalar açık olmasına rağmen, seçim ve kullanımı ile ilgili birçok zorluk ile karşılaşmaktadır. Maliyet anahtarının başarılı seçimi, sistemin sağlayabileceği faydayı elde etme noktasında önemli bir husustur (Bokor,2010:14). Seçim sürecinin amacı tüketimi en iyi açıklayan anahtarın seçimidir. Diğer bir ifade ile belirlenen maliyet anahtarı belirli bir maliyet kalemi ile faaliyet arasındaki ilişkiyi yansıtmaktadır. Maliyet anahtarı seçim sürecinde önemli bir hususta, belirlenen alternatif maliyet anahtarlarının arasından, ölçmesi beklenen olayı en iyi ölçen alternatifin seçilmesidir (Varilla vd.,2007:187).

## 2. MALİYET ANAHTARI SEÇİM SÜRECİ

Bir maliyet sisteminin kurulumu aşamasında eş zamanlı olarak dikkate alınması gereken birçok değişken bulunmaktadır. Bu süreç birden fazla nitel ve nicel kriteri içerisinde barındırabilir. Maliyet sistemi kurulumunun doğası gereği, süreç içerisinde birçok maliyet anahtarı kararı vermek gerekmektedir. Bu süreç sonunda en azından dağıtımın gerçekleştirilebilmesi için bir adet maliyet anahtarı atanmış olmalıdır. Bir maliyet sistemi oluşturulurken, maliyet anahtarı seçimi ile ilgili iki temel soru vardır;

- Hangi anahtar kullanılacak?
- Kaç tane anahtar kullanılacak?

Maliyet anahtarı seçim sürecinde işletme nicel ve nitel olarak ifade edilen birden fazla kriteri göz önüne almaktadır. Aday maliyet anahtarları ile maliyetler arasındaki korelasyon bunlardan bir tanesidir. Korelasyon derecesinin yüksek olması sistemin etkinliğini direkt olarak yükseltmektedir. Milne ve Milne (1992) çalışmalarında korelasyon derecesi düşük olan bir maliyet anahtarının seçilmesi kaçınılmaz ise bu anahtarın sistem içerisinde baskın bir rol oynamaması gerektiğini belirtmektedir. Ayrıca korelasyon derecesi düştükçe sistem içerisinde daha fazla anahtara ihtiyaç duyulabilir, buda ölçüm maliyetlerinin artmasına neden olacaktır (Cooper,1988). Korelasyon derecesi konusunda iki şeyin göz önüne alınması gerekmektedir. Bunlardan birisi anahtarın kaynak tüketimi açıklama becerisi ve ikincisi ise kaynak tüketiminin üretim miktarı ile ne kadar değiştiğidir (Levitan vd.,1996:132).

Seçim sürecinde korelasyon derecesinin yanında maliyet anahtarlarının ölçüm maliyetleri ve davranışsal etkiler de göz önünde bulundurulmalıdır. Kullanılacak olan maliyet anahtarlarının ölçüm maliyetlerinin düşük seviyede olması arzulanmaktadır. Farklı maliyet anahtarları farklı ölçüm maliyetlerine sahiptir. Oldukça karmaşık bir ölçüm yöntemine ve ya sık sık değişen bir yapıya sahip maliyet anahtarı uygulanmak için uygun değildir. Ancak burada bir denge oluşturulmalıdır. Çünkü kolayca erişilebildiği için ya da düşük ölçüm maliyetlerine sahip olduğu için seçilen bir anahtar yanlış dağıtıma sebep olabilir. Muhtemel maliyet anahtarı seçimlerinden her biri maliyetleri farklı dağıttığı için farklı ölçüm parametreleri ortaya çıkaracak ve davranışsal tepkiler farklı olacaktır. İstatistiksel bir yöntem ile maliyet anahtarının seçimi daha doğru sonuçlar verme yeteneğine sahip olmasına rağmen, uygulamada ölçülebilirlik ya da davranışsal etkiler gibi farklı engeller ile karşı karşıya kalınabilir. Pek kaynak maliyet anahtarı seçilirken anahtarın davranışsal etkilerini, performansını, kredibilitesini, kullanılabilirliğini ve karmaşıklığını da göz önüne alınması gerektiğini belirtmektedir. Ayrıca ölçüm ile ilgili konular ölçüm maliyetleri, kullanılacak verinin ulaşılabilir olması ve doğruluk, birçok yazarın seçim süreci dâhilinde göz önüne alınmasını önerdiği konulardır. Ek olarak, sistem dahilinde tek bir maliyet anahtarı kullanmak yerine birden fazla maliyet anahtarı kullanılmalıdır (Geiger,1999:33-36; Cokins ve Capunneanu,2010:9-10; Schniederjans ve Garvin, 1997: 73-74; Homburg, 2001: 204; Varila vd., 2007: 186).

Maliyet anahtarı seçim sürecinde ölçülebilirlik, öngörölmüş olan nedensel ilişkiye zarar verebileceği için dikkat edilmesi gereken bir husustur. Maliyet anahtarlarının homojenlik, nedensellik ve belirginlik dahil olmak üzere, anahtarın ölçümü konusunda göz önüne alınması gereken bir çok husus vardır. Homojenlik, nedensellik ve belirginlik kavramları bu konuda çalışması olan pek çok yazar tarafından korelasyon derecesine dikkat çekerek süreç içerisine dahil edilmiştir (Geiger, 1999:33-35). Ölçüm güvenilirliği ve kredibilitesi arasındaki itici faktör, bilgi ve verinin kendisinde yatmaktadır. Bu nedenle anahtar ve maliyet ile ilgili veriyi bilgiye dönüştürmek için istatistiksel analizlerden faydalanılır. İdeal durumda işletmenin doğru ve uygun veriler ile çalışması gerekmektedir. Ancak bazı durumlarda işletmeler anahtar ve maliyetler ile seçim sürecini zayıflatacak ve verimsizleştirecek kalitede ve miktarda veri toplamaktadır.

Seçim sürecinde davranışsal etkilerde göz önünde bulundurulmalıdır. davranışsal etkiler pozitif ya da negatif yönlü olabilir. Belirli bir maliyet anahtarının kullanımında anahtarın yanlış anlaşılması çalışanların bu anahtar kullanmasının önüne geçebilir. Ayrıca anahtar kurumsal hedefler

ile uyumlu da olmayabilir. Davranışsal etki ölçülebilirse belli maliyet anahtarın seçimi için bir kriter olarak kullanılabilir (Levitan vd.,1996:132).

Maliyet anahtarı seçim sürecinde kullanılacak olan kriterleri Turney (1992:5) çalışmasında açıklamıştır. Çalışmada ayrı bir kriter önerilmemektedir ancak literatürde önerilen kriterler bir araya toplanmıştır. Çalışmada sayılan kriterler şunlardır;

- Maliyet anahtarının faaliyetin tipi ile uyum sağlaması,
- Maliyet anahtarı ile dağıtılacak olan maliyetlerin arasındaki korelasyon derecesinin yüksek olması,
- Eşsiz maliyet anahtarlarının sayısının azaltılması,
- Alternatifler arasından performans gelişimini en çok destekleyen anahtarın seçilmesi,
- Ölçüm maliyetleri,
- Gelecekteki ölçüm maliyetleridir.

### 3. YÖNTEM

#### 3.1. ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ (AHP)

Analitik hiyerarşi süreci ABD savunma bakanlığında çeşitli projelerde görev Thomas Saaty tarafından karmaşık problemlerin çözümünde kullanılmak üzere geliştirilmiş olan bir yöntemdir. Yöntem karmaşık karar problemlerinde karar kriterlerine ve alternatiflerine göreceli önem dereceleri verilerek yönetsel karar mekanizmasının çalıştırılmasına dayanmaktadır. AHP hiyerarşik bir hedef yapısında öncelikleri ölçmek için bir ölçeklendirme prosedürüdür. Göreceli önemin ölçülmesi için kriterlerin ve alternatiflerin ikili karşılaştırmalarına başvurulur (Kahraman vd.,2003:175).

##### 3.1.1. Analitik Hiyerarşi Sürecinin Temel İlkeleri ve Aksiyomları

AHP' nin üç temel ilkesi ve dört aksiyomu bulunmaktadır.

AHP'nin temel ilkeleri;

- Ayrıştırma İlkesi: AHP sürecinde, karşılaşılan problemin hiyerarşik yapısı belirlenmelidir. Problemin karmaşık yapısını en üst seviyeden en alt seviyeye doğru giderek hedef, kriterler, alt kriterler ve alternatifler şeklinde ayrıştırılması gerekmektedir.
- Karşılaştırmalı Değerlendirme İlkesi: AHP sürecinde tüm unsurlar bağlı oldukları üst unsurlara göre birbirleri ile karşılaştırılmaktadır. Bu yol ile hiyerarşide bulunan tüm unsurlar için öncelikler ve ağırlıklar belirlenmiş olur.



- Sentez İlkesi: AHP sürecinde, hiyerarşinin an alt seviyeden elde edilen önceliklerden hareket edilerek, problemin bütünü için ya da en üst seviyede bulunan hedefler için öncelikler belirlenir.

AHP'nin Aksiyomları;

- Karşılıklı Karşılaştırma Aksiyomu: AHP sürecinde karar vericinin karşılaştırmalar yapmasına ve kendi tercihlerinin ağırlıklarını belirtmesine olanak tanınmalıdır. Eğer X ve Y kriterleri hiyerarşi süreci içerisinde değerlendiriliyor ise, X faktörünün Y faktörüne göre önem derecesi 7 olarak belirlendiyse Y faktörü X faktöründen 1/7 önemlidir.
- Homojenlik Aksiyomu: AHP sürecinde bulunan unsurların birbirlerinden çok farklı özellikler taşıyor olması gerekmektedir.
- Bağımsızlık Aksiyomu: AHP sürecinde kullanılacak olan kriterlerin alternatiflerin özelliklerinden farklı olarak belirlenmesi gerekmektedir.
- Beklenti Aksiyomu: Analitik hiyerarşi sürecinde, karar vermek için hiyerarşinin tamamlanması gerekmektedir. Bu, karar vericinin beklentilerinin çözüm ile uyuşması açısından önemlidir. Eğer kriterlerden ya da alternatiflerden eksik olursa varılacak sonuç ideal çözüm olamayacaktır.

Analitik hiyerarşi sürecinin aşamaları;

1. AHP'nin ilk aşamasında karar problemi ve amacı tanımlanmaktadır ve hiyerarşide yer alacak olan kriterler ile alternatifler belirlenmektedir (Bevilacqua ve Braglia , 2000:75).
2. Karar probleminin hiyerarşik yapısının oluşturulması:

Analitik hiyerarşi süreci içerisinde çözüme giderken bir araç olarak kullanılan hiyerarşi karar vericinin kriterlerden hangisinin daha önemli olduğunu anlamasını sağlanmaktadır. Bu yüzden süreçte hiyerarşik yapı oluşturulur ve kriterler, devam eden süreçte birbirleri ile tek tek kıyaslanır (Kuruüzüm ve Atsan, 2001: 86).

3. Hiyerarşinin her seviyesi için kriterlerin karşılaştırılması ve özdeğer /özvektörlerden yararlanarak kriterlerin önem derecelerinin belirlenmesi

Karşılaştırmalı yargılar oluşturma çabası analitik hiyerarşinin bir sonraki aşamasını oluşturur. Bu aşamada karar hiyerarşisi içerisinde kendine yer bulmuş olan kriterler ve bu kriterlerin bir alt seviyesini oluşturan alt kriterlerin ikili karşılaştırılmaları yapılacaktır. Bu aşamadaki çalışma



neticesinde ikili karşılaştırmaya tabi tutulan kriterlerin bir üst seviyedeki elemana göre görece önem derecesi ortaya çıkacaktır (Wind ve Saaty, 1980: 644).

**Tablo-1: Önem Derecesi Tablosu**

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Derecede Önemli	Her iki faktör aynı öneme sahiptir.
3	Orta Derecede Önemli	Tecrübe ve yargılara göre bir faktör diğerine göre biraz daha önemlidir.
5	Kuvvetli derecede önemli	Bir faktör diğerine göre kuvvetle daha önemlidir.
7	Çok kuvvetli derecede önemli	Bir faktör diğerine göre yüksek derecede kuvvetle daha önemlidir.
9	Mutlak derecede önemli	Faktörlerde biri diğerine göre çok yüksek derecede önemlidir.
2,4,6,8	Ara değerleri temsil etmektedir.	İki faktör arasındaki tercihte yukarıdaki açıklamalarda bulunan derecelerin ara değerleridir.

**Kaynak:** (Albayrak ve Erkut, 2005:53)

#### 4. Kriterlere göre alternatiflerin ikili karşılaştırılması ve önceliklerin hesaplanması

Analitik hiyerarşi sürecinde bu aşamada kriterlerin bir alt seviyesinde ve hiyerarşide en alt seviyede bulunan alternatifler kendilerinin bir üst seviyesinde bulunan kriterlere göre ikili karşılaştırmalara tabi tutulurlar ve alternatiflerin önem derecelerini gösteren özdeğer / özvektörler oluşturulur.

#### 5. Tutarlılık oranının hesaplanması ve göreceli öncelik değerlerine göre alternatiflerin sıralanması ve en yüksek öncelik değerine sahip alternatifin seçilmesi

Tutarlılık, matrislere işlenmiş olan görece önceliklerin birbirleri ile olan matematiksel ve mantıksal ilişkilerini ifade eder. İkili karşılaştırmalardaki tutarsızlık iki şekilde ölçülebilir. Tutarsızlık hesaplamaları sonucu bulunan rakamın 0,1'in altında olması gerekmektedir. Aksi durumda karşılaştırma matrisi tutarsızdır ve tekrar düzenlenmesi gerekmektedir (Dağdeviren vd.,2004: 133).

### 3.2. TOPSIS (Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution) YÖNTEMİ

Günümüzde işletmeler birçok farklı çok kriterli karar verme tekniği kullanmaktadır. Çok kriterli karar verme teknikleri arasından seçim, alternatifleri değerlendirme durumu, eldeki veriler, kriterlerin yapısı gibi birden fazla faktöre bakılarak yapılabilir. Her yöntem kendine has özelliklere sahiptir (Sandallı ve Sırma,2014;187). TOPSIS yöntemi 1981 yılında Hwang ve Yoon tarafından ELECTRE yöntemine bir alternatif olması için geliştirilmiştir. TOPSIS yönteminin temel mantığı çözüm kümesi içerisinde ideal çözüme en yakın olan çözümün seçilmesidir (Kılıç vd.,2014).

TOPSIS yöntemi uygulaması altı aşamadan oluşmaktadır;

#### 1. Karar Matrisinin Oluşturulması

Karar matrisinin oluşturulması TOPSIS uygulamasının ilk aşamasıdır. Oluşturulan matris “ $m \times p$ ” boyutlu olacaktır. Karar matrislerinin satırlarında karar noktaları yani alternatifler, sütunlarında ise karar kriterleri yer alacaktır.

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

Şekil-1: TOPSIS Karar Matrisi

Karar matrisi Şekil 1’de gösterilmektedir. Karar matrisinde  $A_{ij}$ , bu matristeki  $i$ ’inci alternatifin  $j$ ’inci kritere göre gerçek değerini ifade etmektedir.

#### 2. Normalizasyon ve Normalize Edilmiş Karar Matrisinin Oluşturulması

Karar matrisinin oluşturulmasının ardından matris normalize edilecektir. Normalizasyon işlemi aşağıdaki formül ile yapılacaktır.

$$R_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}}$$

( $i = 1, \dots, m ; j = 1, \dots, n$ )

(1)

Normalizasyon işlemi sonrasında ilk aşamada oluşturulan karar matrisi boyutlarında yeni bir matris elde edilir.

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix}$$

**Şekil-2:** Normalize Edilmiş Karar Matrisi

### 3. Matrisin Ağırlıklandırılması ve Ağırlıklandırılmış Karar Matrisinin Elde Edilmesi

Normalize karar matrisindeki her bir değer ağırlıklandırma işlemi sırasında karar kriterlerine ait  $w_i$  gibi bir ağırlık kullanılarak ağırlıklandırılır. Ağırlıklar kriterlerin önem derecelerini temsil etmektedir. Matristeki her bir eleman buldukları sütunun ağırlığı ile çarpılarak ağırlıklandırma işlemi yapılır. Ağırlıklandırma işlemi sonucunda elde edilen yeni V matrisi aşağıda gösterilmektedir.

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix}$$

**Şekil-3:** Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

Çok kriterli karar verme tekniklerinin çoğu, alternatiflerin ölçüm değerleri üzerinde önemli rol oynayan ağırlıklara bağlıdır. Yöntemlerde kullanılan ağırlıklar subjektif veya objektif olabilirler.

### 4. İdeal A+ ve Negatif İdeal A- Çözüm Değerlerinin Elde Edilmesi

Normalizasyon ve ağırlıklandırma işlemleri sonrasında ideal ve negatif ideal çözüm değerleri belirlenir. Bu aşamada problemin yapısına bağlı kalmak

koşulu ile ideal değerler tespit edilir. TOPSIS yönteminde, ideal çözüm değerlerinin belirlenmesi için ağırlıklandırılmış normalize matristeki değerlendirme kriterlerinin , eğer uygulamanın amacı maksimizasyonu ise, buldukları sütunlardaki en büyük değerler, eğer uygulamanın amacı minimizasyon ise buldukları sütunlardaki en küçük değerler alınır. İdeal ve negatif ideal çözüm değerlerinin seçimi şu şekilde formüle edilebilir.

İdeal Çözüm Değerleri:

$$A^* = \{ \max v_{ij} \mid j = 1, \dots, p; i = 1, \dots, m \} \quad (2)$$

Her bir sütuna ait ideal çözüm değerleri;

$$A^* = \{ v_1^*, v_2^*, \dots, v_n^* \}$$

Negatif ideal çözüm değerleri:

$$A^- = \{ \min v_{ij} \text{ olmak üzere} \}$$

(3)

$$A^- = \{ v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^- \}$$

Her bir sütuna ait minimum değerlerdir.

##### 5. İdeal ve Negatif İdeal Noktalara Olan Uzaklık Değerlerinin Elde Edilmesi

Uygulamaya ait çözüm değerleri belirlendikten sonra ideal noktalara olan uzaklıklar hesaplanır. Her bir alternatif için yapılacak olan işlem neticesinde pozitif ideal çözüme  $S_i^*$  ve negatif ideal çözüme  $S_i^-$  olan uzaklıklar hesaplanır. Öklidyen uzaklıkların hesaplanması için aşağıdaki formül kullanılacaktır.

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2} \quad (4)$$

Öklidyen uzaklık formülünden yararlanarak ideal ve negatif ideal çözüme uzaklıklar tespit edilir.

İdeal çözüme en yakın uzaklık;

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2} \quad (5)$$

Negatif ideal çözüme en uzak uzaklık;

$$s_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (6)$$

Hesaplama her bir karar noktası için yapılacak ve uzaklıklar elde edilecektir.

### 6. İdeal Yakınlığın Hesaplanması

İdeal çözüme göreli yakınlık  $C_i^*$  ile sembolize edilmektedir. Burada kullanılan ölçüt, negatif ideal ayırım ölçüsünün toplam ölçüm ayırım içerisindeki payıdır. İdeal çözüme göreli yakınlığın hesaplanması için kullanılan formül;

$$C_i^* = \frac{s_i^-}{s_1^- - s_i^-} \quad (7)$$

İşlem sonucunda yakınlıklar 0 ile 1 arasında değer alacaktır. Elde edilen değerler büyükten küçüğe doğru sıralanacaktır. Sıralamada birinci olan alternatif çözüm için en uygun alternatif olarak seçilir.

### 3.3. MOORA (Multi-Objective Optimization on Basis of Ratio Analysis) Yöntemi

MOORA yöntemi çok kriterli karar verme teknikleri arasında oldukça yeni bir tekniktir. Yöntem Brauers ve Zavadskas tarafından “Control and Cybernetics” adlı çalışmada 2006 yılında ortaya atılmıştır (Ersöz ve Atav,2011:78). Ortaya atıldığından itibaren pek çok farklı karar probleminin çözümünde kullanılmıştır. Yöntem farklı tahminlerin bir araya getirilmesine dayanmaktadır (Yıldırım ve Önder,2014:245).

MOORA yöntemi ilk olarak ortaya atıldığından bu güne geliştirilmiş ve yeni metotları ortaya çıkmıştır. Bunlar;

- MOORA-Oran Metodu
- MOORA-Referans Noktası Yaklaşımı
- MOORA-Önem Katsayısı
- MOORA-Tam Çarpım Formu
- MOORA- MULTIMOORA

## 1. Oran Metodu

Oran yöntemi satırlarında alternatiflerin sütunlarında ise karar kriterlerinin bulunduğu karar matrisinin oluşturulması ile başlar (Özdağoğlu,2014:285).

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

**Şekil-4:** MOORA Yöntemi Karar Matrisi

Karar matrisinin oluşturulmasının ardından yönsüz değerler elde edebilmek için matrisin normalize edilmesi gerekmektedir.

$$x_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (8)$$

Normalizasyon işlemi her bir değer için ait olduğu sütundaki değerlerin karelerinin toplamının kareköküne bölünmesi ile bulunur. Normalizasyon işlemi sonrasında karar problemi oran metodu ile çözülüyor ise, karar kriterleri maksimum ya da minimum olmalarına göre belirlenir ve maksimum değerlerin toplamından minimum değerlerin toplamı çıkarılır (Ersöz ve Atav,2011:4)

$$y_i^* = \sum_{j=1}^g x_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n x_{ij}^* \quad (9)$$

Yapılan işlem sonucunda bulunan  $y_i^*$  değerleri büyükten küçüğe doğru sıralanır ve en büyük değere sahip olan alternatif çözüm için en uygun alternatif olarak seçilir (Brauers ve Zavadskas,2009). Oran yaklaşımı ilk MOORA metodu olduğu için literatürde genellikle “MOORA” olarak gösterilmektedir.

## 2. Referans Noktaları Metodu

Referans metodunda oran yaklaşımından farklı olarak en iyi kriter değeri yani amaçlar belirlenir. Bu TOPSIS yöntemi ile benzerlik taşımaktadır. Eğer amaç maksimizasyon ise maksimum noktalar, eğer amaç minimizasyon ise minimum noktalar referans olarak dikkate alınır. Belirlenen referans noktaları ile normalize karar matrisinde bulunan değerlerin farkları alınır.

$$r_j - x_{ij}^* \quad (10)$$

Yukarıdaki denklemde;

$x_{ij}^*$   $i$ . alternatifin  $j$ . kriterdeki normalleştirilmiş değerini,  $r_j$   $j$ . kriterin referans noktasını göstermektedir. Referans noktaları ile normalize matristeki değerler arasındaki farklar ile yeni bir matris oluşturulur ve oluşturulan yeni matrise “Tchebycheff Min-Maks Metrik” işlemi uygulanır.

$$\min_i \{ \max_j (|r_j - x_{ij}^*|) \} \quad (11)$$

Matristeki değerlerin referans değerden büyük olması durumuna karşın farkların mutlak değeri alınır ve bulunan değerler küçükten büyüğe doğru sıralanır. En küçük değer karar probleminin çözümü için en uygun alternatif olacaktır.

### 1. MOORA Önem Katsayı

Oran metodunda ya da referans noktası yaklaşımında, kriterlerin eşit önem değerine sahip olduğu kabul edilmektedir. Ancak eğer kriterlerin önem dereceleri ölçülmüş ya da belirlenmiş ise normalize karar matrisindeki değerler ile önem dereceleri çarpılarak, önem dereceleri yönteme dahil edilmektedir (Şimşek vd.,2015:144).

### 2. Tam Çarpım Formu

Brauers ve Zavadskas MOORA yöntemi için diğer karmaşık formülasyonlardan ayrılan tam çarpım formunu geliştirmişlerdir (Ömürbek ve Eren,2016:9).

Tam çarpım formu yaklaşımının formülasyonu şu şekildedir;

$$U_i = \frac{A_i}{B_i} \quad (12)$$

Formülde  $A_i = \prod_{j=1}^g x_{ij}^*$  ve  $B_i = \prod_{j=g+1}^n x_{ij}^*$  olarak yer almaktadır.  $U_i$  alternatiflerin kullanım derecesini ifade etmektedir. Bu formülde maksimize edilecek olan kriter payı, minimize edilecek olan kriter ise paydaya yerleştirilir.

### 3. MULTIMOORA

MULTIMOORA Brauers ve Zavadskas tarafından geliştirilen baskınlık teoremine dayanmaktadır ve yaklaşım tek başına MOORA yöntemi değildir. MULTIMOORA diğer MOORA yöntemlerinden elde edilen sıralamalar ile nihai bir sıralama elde etmeyi amaçlamaktadır (Özçelik ve Atmaca,2014).

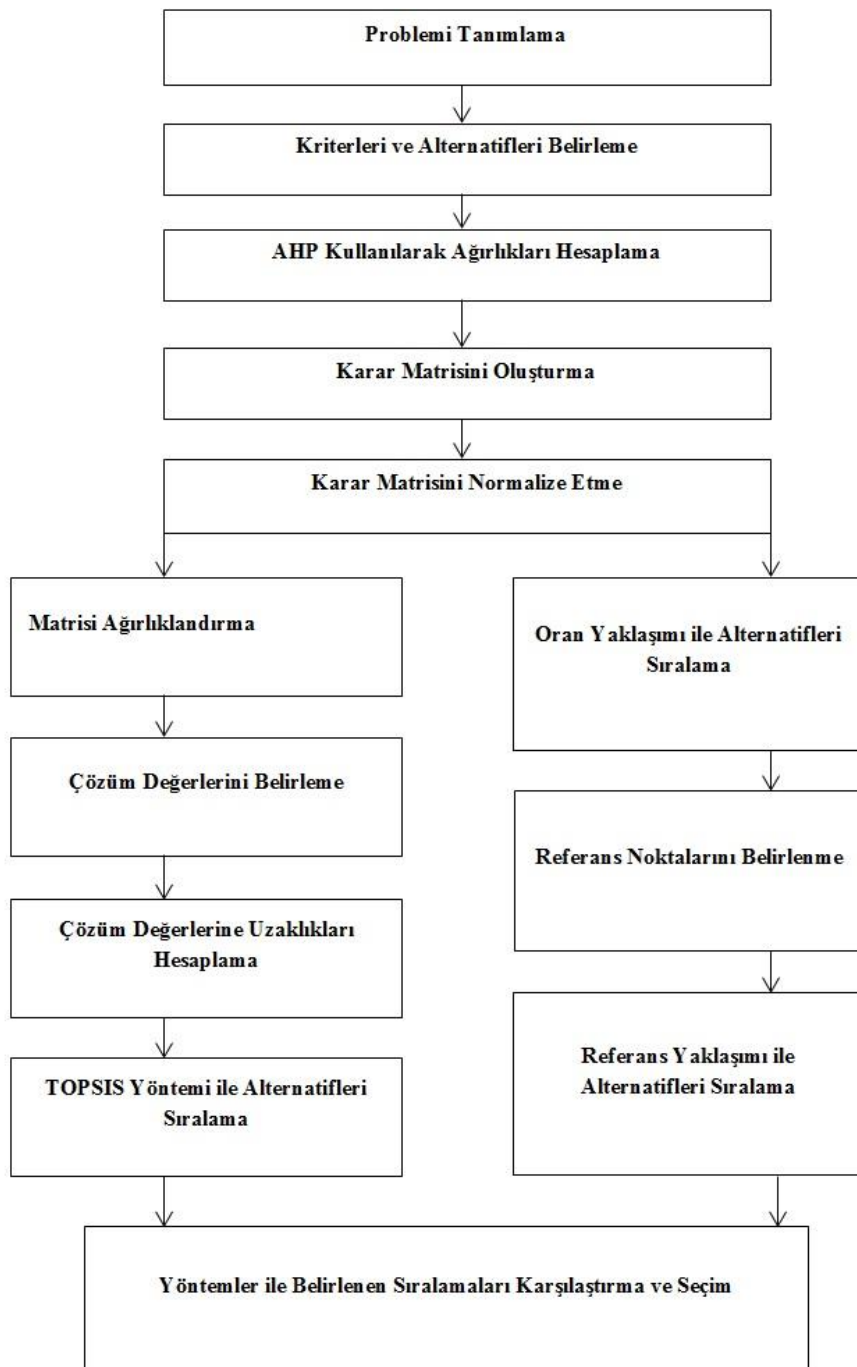


#### 4. BÜTÜNLEŞİK MALİYET DAĞITIM ANAHTARI SEÇİM MODELİ VE UYGULAMASI

Küreselleşen ve rekabetin sürekli arttığı dünyada rekabetçi kalmayı arzulayan işletmeler, farklı rekabet stratejileri geliştirmektedir. Bu noktada işletmelerin başvurduğu stratejilerden birisi de maliyet liderliğidir. Bu noktada ürün maliyetlerini kontrol etmeyi amaçlayan işletmeler için doğru ve güvenilir maliyet verisi üretebilen maliyet sistemleri hayati öneme sahiptir.

Bu çalışmada maliyetler ile çıktılar yani mal ve hizmetler arasında neden sonuç ilişkisi kurulmasını sağlayan maliyet anahtarlarının doğru şekilde belirlenmesine yönelik bir model önerilmektedir. Çalışmada üç farklı çok kriterli karar verme yöntemi bütünleşik olarak kullanılmıştır. Maliyet anahtarı seçim süreci hem nicel hem de nitel unsurların yer aldığı bir yapıdadır. AHP model içerisinde bulunan karar kriterlerinin ve karar alternatiflerinin ağırlıklandırılması amacı ile kullanılmıştır. TOPSİS ve MOORA yöntemleri nitel veriler ile çalışmamaktadır. Bu nedenle nitel özellik taşıyan karar kriterlerinin ve karar alternatiflerinin nicelleştirilmesi gerekmektedir. AHP yönteminin sağladığı bir diğer fayda ise kriterlerin ve alternatiflerin arasındaki etkileşimin dikkate alınması ve ağırlıklara aktarmasıdır (Supçiller ve Çapraz,2011:18). Ayrıca karmaşık yapıya sahip olan maliyet anahtarı seçimini hiyerarşik bir yapıya dönüştürmek sürecin daha iyi anlaşılmasını sağlayacaktır (Yıldırım ve Öney,2013:64).

Yöntemlerin bütünleşik olarak kullanılmasının sağlayacağı bir diğer fayda alternatifler arasındaki tüm etkileşimin bütünsel bir yapıda göz önüne alınmasını sağlamasıdır. Farklı çok kriterli karar verme tekniklerinin birbirlerine üstünlükleri bulunmaktadır. Bu nedenle pek çok araştırmacı tarafından birden fazla çok kriterli karar verme tekniğini birlikte kullanılmıştır.



Şekil-5: Bütünleşik Çok Kriterli Maliyet Anahtarı Seçim Modeli

Şekil-5' te bütünleşik maliyet anahtarı seçim modelinin aşamaları gösterilmektedir.

Önerilen modelin ilk aşamasında uygulayıcının karşı karşıya kaldığı karar problemini detaylı incelemesi ve karar probleminin unsurları ile özelliklerini tanımlaması gerekmektedir. Bu noktada yapılacak olan inceleme ve tanımlama uygulamanın devamında karar vericinin süreci yönetmesini kolaylaştıracaktır.

Karar probleminin tanımlanması ardından modelde yer alacak olan kriterler ve alternatifler belirlenecektir. Maliyet sistemini etkin verimli şekilde kullanmayı amaçlayan işletmelerin mutlaka maliyet anahtarı seçimi yapması gerekmektedir (Schniederjaans ve Garvin,1996:73). Maliyet sistemin kullanılacak olan maliyet anahtarlarının seçiminde birden fazla kriter eş zamanlı olarak dikkate alınacaktır. Kriterler hem nicel hem de nitel yapıda olabilirler.

Maliyet anahtarı seçim süreci maliyetlerin nedenselliğini açıklayan unsurların incelendiği bir süreçtir. Bu nedenle aday maliyet anahtarları genel imalat maliyetlerinin yapısına uygun olarak seçilmelidir.

Literatür incelendiğinde maliyet anahtarlarının seçimi için pek çok farklı kriterin önerildiği görülmektedir. Bu çalışmada önerilen model de literatürde önerilen kriterler dikkate alınmıştır. Modelde kullanılacak olan kriterler aşağıda sıralanmıştır:

1. Maliyet anahtarlarının faaliyetin ve gider yapısına ya da tipine uygunluğu: Maliyet sisteminde belirli bir gider yerine kaynak ya da belirli bir gider yerinden maliyet dağıtımı yapacak olan maliyet anahtarının gider yerinin türüne ve yapısına uygun olması gerekmektedir. Bu nedenle faaliyet uygunluğu uygulama için bir kriter olarak belirlenmiştir.
2. Maliyet anahtarının başarılı bir performans değerlendirme aracı olması: Seçilen maliyet anahtarının işletme için faaliyetlerini değerlendirme açısından fayda sağlaması gerekmektedir. Bu nedenle başarılı bir performans ölçüm aracı olması bir kriter olarak belirlenmiştir.
3. Maliyet anahtarının açık ve anlaşılabilir olması: Genel imalat maliyetleri ile maliyet anahtarları arasında sayısal bir ilişkinin olması yanı sıra bu ilişkinin açık olması ve anahtarı neyi nasıl ölçtüğünün de anlaşılabilir olması gerekmektedir. Bu değer seçim kriterlerini destekleyen nitelikteki bir kriter konumundadır.
4. Maliyet anahtarları ile genel imalat maliyetleri arasındaki korelasyonun yüksek olması: Maliyet anahtarları ile genel imalat maliyetleri arasında açık ilişkinin olması yanı sıra bu ilişkinin derecesinin de yüksek olması gerekmektedir. Çünkü nedenselliği

açıklayabileceği düşünülen birden fazla faktör uygulayıcı tarafında belirlenebilir. Bunlar arasından seçim yapılması için ilişkinin sayısal ölçülmesi gerekmektedir.

5. Maliyet anahtarının ölçüm maliyetlerinin düşük olması: Ölçüm maliyeti, belirli bir maliyet anahtarının ölçümü için katlanılan maliyetlerdir. Her aday maliyet anahtarının farklı ölçüm maliyetleri bulunmaktadır. Maliyet anahtarı seçiminde anahtarın ölçüm maliyeti ile korelasyon derecesi arasında bir denge kurulmalıdır. Yüksek korelasyona sahip maliyet anahtarları işletmenin karşılaşacağı ölçüm maliyetlerini yükseltebilir. Bu nedenle ölçüm maliyetlerinin dikkate alınması gerekmektedir.
6. Maliyet anahtarlarının gelecekteki ölçüm maliyetleri: Maliyet anahtarları seçimi uygulaması esnasında belirlenen ölçüm maliyetlerinin gelecekte çeşitli sebeplerden dolayı değişmesi muhtemeldir. Üretim sürecinin ve ya ölçüm yönteminin değişmesi bu farklılığı tetikleyebilir. Bu nedenle beklenen değişimin de model içerisinde bir kriter olarak yer alması gerekmektedir.

Çalışmada yapılacak olan uygulama için belirlenen seçim kriterleri belirtildiği gibi literatür incelenerek seçilmiştir. Ancak uygulayıcı isterse yeni kriterleri modele dahil edebilir.

Seçim kriterleri belirlendikten sonra karar alternatifleri belirlenip tanımlanacaktır. Uygulamaya dahil edilecek olan maliyet anahtarları farklı şekillerde belirlenebilir. Uzman görüşü, farklı sistemlerin incelenmesi, üretim sürecinin incelenmesi ve işletme çalışanları ile yapılacak görüşmeler bunlar arasında sayılabilir. Bu noktada dikkate alınması gereken en önemli unsur ölçümü yapılabilecek olan adayların belirlenmesidir.

Karar kriterlerinin ve karar alternatiflerinin belirlenmesinin ardından bu unsurlar TOPSIS ve MOORA yöntemi karar matrisinin oluşturulması için ağırlıklandırılacaktır. Ağırlıklandırma işlemi içi çok kriterli karar verme tekniklerinden Analitik Hiyerarşi Süreci seçilmiştir.

AHP içinde amaçtan karar alternatiflerine doğru ilerleyen bir hiyerarşi söz konusudur. İlk olarak bu hiyerarşinin tanımlanması gerekmektedir. AHP hiyerarşisi oluşturulduktan sonra yapılacak işlem, hem karar kriterlerinin hem de karar alternatiflerinin uzmanlar ile yapılacak olan görüşmeler yolu ile karşılaştırılması ve ikili karar matrisinin oluşturulmasıdır. Süreç içerisinde birden fazla görüşme yapılmaktadır. Bu nedenle yapılan görüşmeler ile oluşturulan karar matrislerinin aynı hücrelerinde elemanların geometrik ortalaması alınarak yeni matris oluşturulur.

Bu aşamadan sonra sentez aşaması bulunmaktadır. Sentez işleminin ilk adımı normalizasyondur. Normalize edilen matrisin tüm satırlarındaki elemanların toplamalarının ortalaması alınarak öncelikler vektörü oluşturulur. Öncelikler vektörü ile ilk karar matrisi çarpılarak öncelikler matrisi elde edilir. Öncelikler matrisindeki değerlerin ortalaması alınarak  $\lambda_{maks}$  değeri hesaplanır. Bu değer kullanılarak CI ve CR değerleri hesaplanır. Hesaplanacak olan CR değeri 0,1' den düşük ise yapılan karşılaştırmanın tutarsızlığının kabul edilebilir sınırlar içinde olduğu söylenebilir.

Yukarıda belirtilen şekilde hem kriterlerin hem de alternatiflerin ağırlıkları hesaplandıktan sonra TOPSIS ve MOORA yöntemlerine geçilir. TOPSIS ve MOORA yönteminde ortak bir karar matrisi kullanılacaktır. AHP ile belirlenen ağırlıklar yardımı ile oluşturulan karar matrisi ile ilk olarak TOPSIS yöntemi ile karar alternatifleri sıralanacak sonrasında ise oran yöntemi ve referans noktaları yöntemi ile alternatiflerin sıralaması belirlenecektir.

## 5. BÜTÜNLEŞİK MALİYET DAĞITIM ANAHTARI SEÇİM MODELİ

Çalışmada önerilen bütünleşik maliyet anahtarı seçim modeli metal sektöründe faaliyet gösteren bir işletmede uygulanmıştır. İşletmenin genel imalat maliyeti verileri muhasebe kayıtlarından elde edilmiştir. Ayrıca uygulama içerisinde belirlenmiş olan karar alternatifleri de işletmenin veri tabanından elde edilmiştir. Uygulama dahilinde dört adet aday maliyet dağıtım anahtarı belirlenmiştir. Bunlar uygulamanın yapılacağı faaliyet merkezinde icra edilen işçilik süresi, faaliyet merkezinde yapılan kesimin süresi, faaliyet merkezinde yapılan kesimin uzunluğu ve kesimin rotasının uzunludur. Belirlenen alternatiflere ilişkin veriler her bir iş emri için işletmenin veri tabanında ayrı ayrı saklanmaktadır.

**Tablo-2:** Uygulamada Kullanılan Veriler

	GENEL İMALAT MALİYETLERİ (TL)	İŞÇİLİK SAATLERİ (SAAT)	KESİM SAATLERİ (SAAT)	KESİM MESAFESİ (METRE)	KESİM ROTASI (METRE)
<b>OCAK</b>	26.290,2	832,9	555,3	73.401,7	88.082,0
<b>ŞUBAT</b>	25.348,5	500,1	273,9	63.757,1	76.508,6
<b>MART</b>	25.241,3	566,7	270,5	65.451,8	80.165,9
<b>NİSAN</b>	25.379,3	337,7	225,4	37.890,8	54.886,5
<b>MAYIS</b>	27.561,5	781,0	522,7	74.570,7	89.484,9
<b>HAZİRAN</b>	26.444,5	706,3	471,6	75.457,7	90.549,2
<b>TEMMUZ</b>	26.147,3	482,2	254,4	57.709,0	70.874,5
<b>AĞUSTOS</b>	27.150,7	467,6	312,8	57.993,1	68.455,3
<b>EYLÜL</b>	29.157,6	527,7	440,9	65.497,5	78.597,0
<b>EKİM</b>	28.519,5	772,9	516,3	66.566,8	79.880,1
<b>KASIM</b>	28.038,9	717,7	513,5	74.931,1	89.917,3
<b>ARALIK</b>	26.030,4	923,9	616,4	95.770,4	108.430,4

Tablo-2’de uygulamada kullanılan veriler gösterilmektedir.

Metal levha üzerinde yapılan operasyonlar maddeyi iki veya üçboyutlu nesnelere dönüştürmek amacı taşımaktadır ve çok farklı operasyon süreleri ile maliyetleri çok farklı değişkenlere bağlıdır. Kesim hızı, metalurjik özellikler, patlatma sayısı, malzeme kalınlığı, keskin kenarların sayısı, iç ve dış kontör uzunluğu bunlar arasında sayılabilir (Verlinden vd.2008:489). Faaliyet merkezinde çalışılan işçilik saatleri uygulama içerisinde işçiliksaati veya İS şeklinde kısaltılmıştır. İşçilik saatleri ile faaliyet merkezinde yapılan kesimin süresi arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu söylenebilir. Faaliyet merkezinde bir kesim saatinde en az bir işçilik saati icra edilmektedir. Ancak yapılan kesimin özelliğine bağlı olarak birden çok işçilik gerekebilmektedir. Faaliyet merkezinde yapılan kesimin süresi uygulama içerisinde kesimsüresi veya KES şeklinde kısaltılmıştır. Faaliyet merkezinde yapılan kesimin süresi uygulama içerisinde kesimuzunluğu veya KESUZ şeklinde kısaltılmıştır. Yapılan kesimin uzunluğu kesilecek olan parçanın iç ve dış kontür uzunluğu ile direkt olarak ilişkilidir. Son olarak kesim rotası bir karar alternatifi olarak uygulamada yer almaktadır. Kesim rotası kesim yapılan mesafe ve kesimi yapan kafanın malzeme üzerinde boş gezdiği mesafenin toplamıdır.

### 5.1. Karar Kriterlerinin Ve Karar Alternatiflerinin Analitik Hiyerarşi Süreci İle Ağırlandırılması

Bu aşamada AHP yöntemi kullanılarak karar kriterleri ve karar alternatifleri ağırlıklandırılacaktır. AHP hiyerarşinin tanımlanması sonrasında karşılaştırma matrisleri oluşturulacaktır. Karşılaştırma matrislerinin oluşturulması için hem karar kriterlerinin hem de karar alternatiflerinin ikili karşılaştırmalarının yapılması gerekmektedir. Bütünleşik model içerisinde yapılacak olan karşılaştırmalarda karar kriterleri amaca göre, karar alternatifleri de karar kriterlerine göre karşılaştırılacaktır. Uygulama içerisinde karar kriterlerinin ikili karşılaştırmaları akademisyenler ve uygulamacılardan oluşan 16 kişilik bir grup ile yapılan görüşmeler sonucu elde edilmiştir. karar alternatiflerinin karşılaştırması ise uygulamacılardan oluşan 6 kişilik bir grup ile yapılan görüşme ile elde edilmiştir.

**Tablo-3:** Karar Kriterlerine Ait Ağırlıklar

KRİTERLER	FAALİYET TİPİ	KORELASYON	ANLAŞILABİLİRLİK	PERFORMANS	ÖLÇÜM MALİYETİ	YENİDEN ÖLÇÜM MALİYETİ
KRİTERLERİN AMACA GÖRE HESAPLANAN AĞIRLIKLARI	0,082	0,251	0,064	0,433	0,109	0,061

Tablo-3’de karar kriterlerine ait olan AHP ile belirlenmiş ağırlıklar gösterilmektedir. Buna göre kriterler arasında en yüksek ağırlığa sahip olan karar kriteri maliyet anahtarının başarılı bir performans ölçüm aracı olmasıdır. Karar alternatiflerinin ölçüm maliyetleri ve gelecekteki ölçüm yada yeniden ölçüm maliyetleri ise en düşük ağırlığa sahip kriterlerdir.

Tablo-4’te uygulamada değerlendirilen karar alternatiflerinin karar kriterlerine yapılan ikili karşılaştırmaları sonucu elde edilen ağırlıkları gösterilmektedir.



**Tablo-4:** Karar Alternatiflerine ait Ağırlıklar

ALTERNATİFLER	İŞÇİLİK SAATI	KESİM SAATI	KESİM UZUNLUĞU	ROTA
ALTERNATİFLERİN FAALİYET TİPİ KRİTERİNE GÖRE HESAPLANAN AĞIRLIKLARI	0,5	0,363	0,328	0,259
ALTERNATİFLERİN KORELASYON KRİTERİNE GÖRE HESAPLANAN AĞIRLIKLARI	0,204	0,503	0,157	0,136
ALTERNATİFLERİN ANLAŞILABİLİRLİK KRİTERİNE GÖRE HESAPLANAN AĞIRLIKLARI	0,299	0,371	0,129	0,201
ALTERNATİFLERİN PERFORMANS KRİTERİNE GÖRE HESAPLANAN AĞIRLIKLARI	0,11	0,514	0,204	0,172
ALTERNATİFLERİN ÖLÇÜM MALİYETİ KRİTERİNE GÖRE HESAPLANAN AĞIRLIKLARI	0,318	0,227	0,227	0,227
ALTERNATİFLERİN YENİDEN ÖLÇÜM MALİYETİ KRİTERİNE GÖRE HESAPLANAN AĞIRLIKLARI	0,33	0,293	0,188	0,188

## 5.2. TOPSIS Yöntemi İle Karar Alternatiflerinin Değerlendirilmesi

TOPSIS yöntemi karar matrisi, karar alternatiflerinin ağırlıklarının yer aldığı bir matristir. Tablo 5'te TOPSIS yöntemi karar matrisi gösterilmektedir.

**Tablo-5 :** TOPSIS Karar Matrisi

	FAALİYET TİPİ	KORELASYON	ANLAŞILABİLİRLİK	PERFORMANS	ÖLÇ. MALİYETİ	YENİDEN ÖLÇ. MAL.
İS	0,05	0,204	0,299	0,11	0,318	0,33
KES	0,363	0,503	0,371	0,514	0,227	0,293
KESUZ	0,328	0,157	0,129	0,204	0,227	0,188
ROTA	0,259	0,136	0,201	0,172	0,227	0,188

Karar matrisi oluşturulduktan sonra normalize edilecektir. Normalizasyon işlemi için birinci denklem kullanılacaktır. Matriste her bir hücre bulunduğu sütundaki hücrelerin karelerinin toplamının kareköküne bölünecek ve hesaplanan değerler ile yeni bir matris oluşturulacaktır. Tablo-6'te normalize edilmiş değerlerin yer aldığı matris gösterilmektedir.

**Tablo-6 : Normalize Karar Matrisi**

	FAALİYET TİPİ	KORELASYON	ANLAŞILABİLİRLİK	PERFORMANS	ÖLÇ. MALİYETİ	YEN. ÖLÇ. MALİYETİ
İS	0,089957453	0,351010114	0,560980546	0,186602639	0,628857746	0,640520759
KES	0,653091109	0,865480821	0,696066163	0,871943238	0,448901598	0,568704795
KESUZ	0,590120892	0,270140137	0,242028396	0,346063075	0,448901598	0,364902736
ROTA	0,465979606	0,234006743	0,377114013	0,291778671	0,448901598	0,364902736

Bu işlemden sonra TOPSIS ve MOORA yöntemleri birbirlerinden farklılaşmaktadır. Normalizasyon işlemi sonrası TOPSIS yönteminde bir sonraki adım matrisin ağırlıklandırılmasıdır. Matrisin ağırlıklandırılması için karar kriterlerinin ağırlıklarından faydalanılacaktır. Belirlenen ağırlıklar eş sütunlarda bulunan değerler ile çarpılarak karar matrisi normalize edilecektir.

**Tablo-7: Ağırlıklandırılmış Karar Matrisi**

	FAALİYET TİPİ	KORELASYON	ANLAŞILABİLİRLİK	PERFORMANS	ÖLÇ. MALİYETİ	YEN. ÖLÇ. MALİYETİ
İS	0,007376511	0,088103539	0,035902755	0,080798942	0,068545494	0,039071766
KES	0,053553471	0,217235686	0,044548234	0,377551422	0,048930274	0,034690993
KESUZ	0,048389913	0,067805174	0,015489817	0,149845311	0,048930274	0,022259067
ROTA	0,038210328	0,058735692	0,024135297	0,126340165	0,048930274	0,022259067

Bu uygulamada tüm kriterler için ideal durum maksimum değerler olarak belirlenmiştir. Çünkü analitik hiyerarşi kriterlere ve alternatiflere ilişkin mutlak değerler vermemektedir. AHP ile elde ağırlıklar, kriterin ya da alternatifin modele katkısını vermektedir.

İdeal ve negatif ideal çözüm değerleri belirlendikten sonra bu değerlere göreli yakınlıklar hesaplanır. Hesaplanan yakınlıklar kullanılarak ideal çözüme göreli yakınlıkları hesaplanamamaktadır.

**Tablo-8 : TOPSIS Yöntemi İdeal Çözüme Göreli Yakınlıklar**

	S*	S-	C
İS	0,32702324	0,04412009	0,1188761
KES	0,02009846	0,34105064	0,9443486
KESUZ	0,27516909	0,08081928	0,2270279
ROTA	0,29924717	0,05567290	0,1568604

Tablo-8'de S\* ile S- değerleri alternatifleri sıralamak için kullanılmış olan C\* değeri gösterilmektedir. Hesaplanan göreli yakınlıklara büyükten küçüğe doğru sıralanarak en uygun alternatif kesim süresi olarak belirlenmiştir.

### 5.3. MOORA Yöntemi İle Karar Alternatiflerinin Değerlendirilmesi

MOORA yöntemi normalleştirme aşamasına kadar TOPSIS yöntemi ile aynı sürece sahiptir. Normalizasyon işlemi sonrasında ilk olarak oran yaklaşımı sonrasında referans noktaları yaklaşımına göre alternatifler değerlendirilecektir.

MOORA yöntemi de TOPSIS yöntemi ile aynı ideal durum varsayımına sahiptir ve MOORA uygulamasında da aynı varsayımlardan ötürü ideal durumlar maksimum değerler olarak belirlenmiştir.

**Tablo-9 : Oran Yaklaşımı Karar Matrisi**

	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK	MAK
	FAALİYET TİPİ	KORELASYON	ANLAŞILABİLİRLİK	PERFORMANS	ÖLÇ. MALİYETİ	YEN. ÖLÇ. MALİYETİ
İS	0,089957453	0,351010114	0,560980546	0,186602639	0,628857746	0,640520759
KES	0,653091109	0,865480821	0,696066163	0,871943238	0,448901598	0,568704795
KESUZ	0,590120892	0,270140137	0,242028396	0,346063075	0,448901598	0,364902736
ROTA	0,465979606	0,234006743	0,377114013	0,291778671	0,448901598	0,364902736

İdeal durumlar belirlendikten sonra ideal durumu maksimum olan değerler ile minimum olan değerlerin farkı alınıp karar alternatiflerinin değerlendirilmesi yapılacaktır.

**Tablo-10 : Oran Metoduna Göre Alternatiflerin Sıralanması**

Y*	SIRALAMA
2,457929257	2
4,104187724	1
2,262156834	3
2,182683367	4

Tablo-10'da alternatiflerin oran yaklaşımı ile yapılmış belirlenmiş olan sıralaması gösterilmektedir. Sıralamaya göre en uygun alternatif kesm süreleridir.

Referans noktaları yaklaşımında da TOPSIS yöntemi ideal noktalarına benzer olarak referans noktaları belirlenmektedir.

**Tablo-11 : Referans Noktaları Yaklaşımı-Belirlenen Referans Noktaları**

FAALİYET TİPİ	KORELASYON	ANLAŞILABİLİRLİK	PERFORMANS	ÖLÇ. MALİYETİ	YEN. ÖLÇ. MALİYETİ
0,563133656	0,631474078	0,454037767	0,6853406	0,179956147	0,275618024

Belirlenen referans noktaları ile normalize matristeki değerlerin farkları alınarak referans noktalarında sapmalar hesaplanacaktır.

**Tablo-12 : Referans Noktalarından Sapmalar**

	FAALİYET TİPİ	KORELASYON	ANLAŞILABİLİRLİK	PERFORMANS	ÖLÇ. MALİYETİ	YEN. ÖLÇ. MALİYETİ
	0,653091109	0,865480821	0,696066163	0,871943238	0,628857746	0,640520759
İS	0,563133656	0,514470706	0,135085617	0,6853406	0	0
KES	0	0	0	0	0,179956147	0,071815964
KESUZ	0,062970217	0,595340684	0,454037767	0,525880163	0,179956147	0,275618024
ROTA	0,187111502	0,631474078	0,31895215	0,580164567	0,179956147	0,275618024

MOORA Referans Noktası Yaklaşımının son aşamasında Tchebycheff Min-Maks Metrik işlemi gereği mutlak değerlerden oluşan matristeki her satırdaki maksimum değer bulunur. Bulunan değerler yukarıdaki tabloda gösterilmektedir. Değerler son aşamada küçükten büyüğe doğru sıralanarak işlem tamamlanır. Referans noktası yaklaşımında sıralamada en küçük olan değer karar probleminin çözümüne en uygun değer anlamına gelmektedir. Referans noktası ile yapılan uygulamada en uygun alternatif kesim saati olarak belirlenmiştir.

## 6. SONUÇ

Maliyet sistemi kurulumunda, maliyet anahtarı seçim sürecinin sistemin verimliliği için ne kadar önemli olduğu açıktır. Muhasebenin matematiksel ve istatistiksel yöntemleri yoğun olarak kullandığı alanlarının başında hiç şüphesiz maliyet muhasebesi gelmektedir. Maliyet muhasebesine adapte edilen matematiksel ve istatistiksel teknikler ile maliyet dağıtımı daha hassas hale getirilebilmektedir.

Bütünleşik bir modelin önerildiği bu çalışmada karar süreci için belirlenmiş olan kriterler ve alternatifler AHP yöntemi kullanılarak ağırlıklandırılmıştır. Modelde karar alternatifleri TOPSIS ve MOORA yöntemleri ile değerlendirilmiş ve içlerinden en uygun alternatif seçilmiştir. Ayrıca AHP yöntemi ile de alternatifler değerlendirilmiş ve sıralanmıştır. Böylece dört farklı çok kriterli karar alma tekniği ile belirlenen alternatifler değerlendirilmiştir. Bütünleşik model içerisinde altı adet kriter yer almaktadır. Bütünleşik modelin uygulamasında ise dört farklı alternative maliyet anahtarına yer verilmiştir. Modelde yer alan kriterler maliyet anahtarı seçimine ilişkin literature incelenerek belirlenmiştir. Uygulamada değerlendirilen alternatifler ise, uygulamanın yapıldığı işletmede yapılan incelemeler sonucu belirlenmiştir.

**Tablo-13 : Bütünleşik Maliyet Anahtarı Seçim Modeli Uygulaması Sonuçları**

	AHP		AHP+TOPSIS YAKLAŞIMI		AHP+MOORA - ORAN YAKLAŞIMI		AHP+MOORA - REFERANS NOKTALARI YAKLAŞIMI	
	SIRALAMA	C*	SIRALAMA	Y*	SIRALAMA	MAKS DEĞERLER	SIRALAMA	
İS (SAAT)	4	0,118876143	4	2,4579293	2	0,6853406	4	
KES (SAAT)	1	0,944348584	1	4,1041877	1	0,179956147	1	
KESUZ (METRE)	2	0,227027862	2	2,2621568	3	0,595340684	2	
ROTA (METRE)	3	0,156860382	3	2,1826834	4	0,631474078	3	

Bütünleşik maliyet anahtarı seçim modeli uygulamasının sonuçları tablo.13' te gösterilmektedir. Uygulama sonucuna göre kesim faaliyetinin genel imalat maliyetlerinin dağıtımı için en uygun alternatif yapılan kesimin süresidir. Dört farklı yöntem ile yapılan değerlendirmede kesim süresi baskınlık göstermiş en uygun alternatif olarak belirlenmiştir. Yöntemlerin değerlendirmeleri arasındaki farklılıklar ikinci, üçüncü ve dördüncü alternatifler arasında bulunmaktadır.

#### KAYNAKÇA

- Babad, Y., & Balachandran, B. (1993). Cost Driver Optimization in Activity-Based Costing. *The Accounting Review*, 3(68), 563-575.
- Banker, R., Potter, G., & Schroeder, R. (1995). An empirical analysis of manufacturing overhead cost drivers. *Journal of Accounting and Economics*, 19, 115-137.
- Barfield, J., Raiborn, C., & Kinney, M. (1994). *Cost Accounting: Traditions and Innovations*. St. Paul: South western.
- Bhattacharyya, A. (2006). *Principles and Practice of Cost Accounting* (3. b.). New Delhi: Prentice-Hall India Limited.
- Bevilacqua M. , & Braglia , M. (2000). The Analytic Hierarchy Process Applied To Maintenance Strategy Selection . *Reliability Engineering and System Safety*, 71-83.
- Bokor , Z. (2010). Cost Driver in Transport and Logistic. *Transportation Engineering*, 38(1), 13-17.
- Cokins, G., & Capusneanu, S. (2010). Cost drivers. Evolution and benefits. *Theoretical and Applied Economics*, 17(8), 7-16.

- Ersöz , F., & Atav, A. (2011). Çok Kriterli Karar Verme Problemlerinde MOORA Yöntemi. *31. Ulusal Yöneylem Araştırması ve Endüstri Mühendisliği Kongresi*, (s. 78-88). Sakarya.
- Geiger, D. (1999). Practical Issues in Cost Drivers Selection for Managerial Costing System. *The Governmant Accountants Journal*, 48(3), 32-46.
- Hiromoto, T. (1988). Another hidden edge-Japanese management accounting. *Harvard Business Rewiev*, 66, 22-26.
- Homburg, C. (2001). A note on optimal cost driver selelction in ABC. *Management Accounting Research*(12), 197-205.
- Hongren , C. , Foster , G., Rajan, M., Ittner, C., & Datar, S. (2009). *Cost Accounting: A Managerial Emphasis*. New Jersey: Prentice Hall.
- Kahraman , C., Cebeci, U., & Ruan, D. (2003). Multi-attribute comparison of catering service companies usuing fuzzy AHP: The case of Turkey. *International Journal of Production Economics*, 171-184.
- Kılıç, H., Zaim, S., & Delen, D. (2014). Development of a hybrid system for ERP system selection: The case of Turkish Airlines. *Decision Support System*.
- Kuruüzüm , A. , & Atsan, N. (2001). Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve İşletmecilik Alalındaki uygulamaları. *Akdeniz İ.İ.B.F. dergisi*(1), 83-105.
- Levitan, A., & Gupta, M. (1996). Using Genetic Algorithms to Optimize the Selection of Cost Drivers in Activity-Based Costing. *Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management*(5), 129-145.
- Merchant, K., & Shieeld, M. (1993). Commentary on when and why to measure cost less accuretly to improve decision making. *Accounting Horizons*, 7, 76-81.
- Miller, J. (1992). Designing and Implementing a New Cost Management System. *Journal of Cost Management*, 6.
- Milne , R., & Milne, F. (1992). A practical application of multiple activity based costing. *Journal of Applied Business Research*, 2(8), 55-61. O., A. (2014). Çağdaş Maliyet Yaklaşımlarından Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Sistemi ve Ekmek Üretim İşletmesinde Bir Uygulama. *Yönetim Ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 24, 11-134.
- Ödağoğlu, A. (2014). Normalizasyon Yöntemlerinin Çok Ölçütlü Karar Verme Sürecine Etkisi - MOORA Yöntemi İncelemesi. *Ege Akademik Bakış*, 14(2), 283-294.
- Ömürbek, N., & Eren , H. (2016). PROMETHEE, MOORA ve COPRAS yöntemleri ile oran analizi sonuçlarının değerlendirilmesi: Bir uygulama.

*Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 147-187.

Percevic, H., & Drazic, L. (2008). Cost Allocation Accounting Methods Used in the Croatian Production Sector. *South East European Journal of Economics & Business*, 3(1), 49-57.

Ravas, B., & Monea, A. (2009). The defination and determination of the cost drivers, basis elements in the ABC system implemented in a tourism unit. *Lucrari Stiintifice*, 11(4), 1-6.

Saldanlı , A., & Sırma , İ. (2014). TOPSIS Yönteminin Finansal Performans Göstergesi Olarak Kullanılabilirliği. *Marmara Üniversitesi Öneri Dergisi*, 11(41), 185-202.

Schniederjans , M., & Garvin , T. (1997). Using the Analytic Hierarchy Process and multi-objective programming for the selection of cost drivers in activity-based costing. *European Journal of Operation Research*(100), 72-80.

Sersitö, H., & Vepsalainen , P. (1997). Airline cost driver: cost implification of fleet, routes and personel policies. *Journal off Air Transport Management*(3), 11-22.

Supçiller, A., & Çapraz , O. (2011). AHP-TOPSIS yöntemine dayalı tedarikçi seçimi uygulaması. *Ekonometri ve İstatistik*(13), 1-22.

Varial, M., Seppanen , M., & Suomala, P. (2007). Detailed cost modelling: a case study in warehouse logistic. *International Journal of Physical Distribution & Logistic Management*, 3(37), 184-200.

Verlinden, B., Duflou, J., Collin, P., & Cattrysse, D. (2008). Cost estimation for sheet metal parts using multiple regression and artificial neural network: A case study. *International Journal of Production Economics*(111), 484-492.

Wind , Y., & Saaty , T. (1980). Marketing Applications of the Analytic Hierarchy Process. *Management Science*, 641-658.

Yıldırım, B., & Önay, O. (2013). Bulut Teknolojisi Firmalarının Bulanık AHP - MOORA Yöntemi Kullanılarak Sıralanması. *İ.Ü. İşletme Fakültesi İşletme İktisadı Esntitüsü Yönetim Dergisi*(75), 59-81.

Turney, P. (1992). *Common Cents: The ABC Performance Breakthrough*. Hillsboro: Cost Technology.



