

Borsa İstanbul'da İşlem Gören Otomotiv İmalat Sektörü Firmalarının Finansal Performanslarının AHP, TOPSIS, ELECTRE ve VIKOR Yöntemleri ile Analizi

Lokman YANIK¹
Tamer EREN²

Özet

Firmaların finansal performanslarının analizi yatırım ve işletmelerle rekabet edebilme açısından çok önem arz etmektedir. Özellikle otomotiv gibi imalat sanayisinde çok önemli bir yeri olan sektör için finansal performans analizi mutlaka incelenmesi gereken bir konudur. Bu hususta doğru kararı vererek getiri elde etmek amacıyla en uygun yatırımı seçmek önemli bir karar problemidir. Bu amaçla çalışmada, üç ayrı uygulama yapılmıştır. Uygulamada BIST-100 de işlem gören otomotiv imalat sektöründeki 11 ayrı firma incelenmiştir. İşletmelerdeki karar vericilerin, ellerinde bulunan birçok finansal verinin düzenlenip tek bir skor hâlinde sunulmasında, çok kriterli karar verme yöntemlerinden TOPSIS, VIKOR, ELECTRE yöntemleri kullanılmıştır. Karar vermede kullanılacak kriterlerin birbirlerine göre ağırlıkları bütün yöntemlerde AHP yöntemi kullanılarak elde edilmiştir. Elde edilen skorların 2011-2015 yıllarına ait finansal performansları ve performans sıralaması bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri, Finansal Performans, AHP, TOPSIS, ELECTRE, VIKOR

Analysis of Financial Performances of Automotive Manufacturing Sector Companies Which is Traded in Istanbul Stock Exchange by AHP, TOPSIS, ELECTRE and VIKOR Methods

Abstract

Analysis of the financial performance of the companies is very important for investment and ability to compete for businesses. For the sector that has a very important place especially in manufacturing industries such as automotive, the financial performance analysis is an issue that surely must be examined. In order to obtain a return by giving the right decision on this issue, selecting the most appropriate investment is an important decision problem. For this purpose, three separate implementations were done in study. In practice, 11 different companies which traded in BIST-100 in automotive manufacturing sector were examined. In arranging and presenting in a single score of many financial data in the hands of decision in businesses, TOPSIS, VIKOR, and ELECTRE methods of multicriteria decision-making methods were used. Weights relative to each other of the criteria to be used in decision making were obtained by using AHP method in all methods. Financial performance for the years 2011-2015 of the obtained scores and performance ranking were found.

Key words: Multi Criteria Decision Making, Financial Performance, AHP, TOPSIS, ELECTRE, VIKOR

Giriş

Globalleşen Dünya'da otomotiv sektörü hızla gelişen ve ülkelerin ekonomileri için gittikçe önemi artan bir sektördür. Türkiye'de otomotiv sektörünün imalat sanayi

¹ Lisans Öğrencisi, Kırıkkale Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, yaniklokman@gmail.com

² Doç. Dr., Kırıkkale Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, tamereren@gmail.com

toplam üretimi içindeki payı imalat sanayi sektörler ortalamasının üzerindedir. Karar verme problemlerinin temelinde bulunan soruların yanıtlarını veren işletmelerin yönetim faaliyetlerinde yönetimin odak noktası, verilen kararların yerine getirilmesinde ve eyleme dökülmesindeki etkinlik derecesi olmalıdır. Birden fazla seçeneğin arasından birisi seçme işi karar verme problemi olarak tanımlanmaktadır. Bu seçimi yaparken ele alınan problem için detaylı ve yeterli bilginin toplanması ve çözüm süreci için analizlerin yapılması gerekmektedir. Bu analizlere göre içlerinden en uygun olanını seçmek problemi çözme faaliyetidir. Günümüzdeki ekonomik şartlarında işletmelerin değerlendirilmesinde yalnızca mali tablolardan elde edilen oranların kullanılması yeterli olmamaktadır. Bu açıdan son yıllarda kullanılan çok ölçütlü karar verme yöntemleriyle, birbirleriyle çelişebilen kriterlerin basit düzeyde karar almaya yardımcı olmalarıyla çok kapsamlı bir alana sahip olmuşlardır. Finans literatüründe de çok sayıdaki analiz sonuçlarını bir tek skora indirmek için çalışmalar mevcuttur. Çok ölçütlü karar verme yöntemleri AHP, TOPSIS, VIKOR, ELECTRE, PROMETHEE vb. geliştirilen yöntemlerden bazılarıdır.

Bu uygulamada otomotiv sektöründeki firmaların finansal performansları 2011-2015 yıllarındaki mali tablolarından elde edilen veriler ışığında, belirli kriterler dâhilinde AHP, TOPSIS, VIKOR ve ELECTRE yöntemleri ile analiz edilmiştir. Firmaların 2011-2015 yılları arasındaki getiri oranlarına göre en iyiden en kötüye doğru sıralamaları bulunmuş ve sonuç kısmında değerlendirilmiştir.

Yapılan çalışmanın planı şu şekildedir: Çalışmanın birinci bölümünde finansal performanstan ve öneminden bahsedilmiştir. İkinci bölümünde otomotiv sektörüne değinilmiştir. Üçüncü bölümünde çok kriterli karar verme tekniklerinden bahsedilmiş, bunlardan AHP, TOPSIS, ELECTRE ve VIKOR yöntemlerine ait bilgiler verilmiştir. Dördüncü bölümde literatürde yapılan çalışmalar incelenmiştir. Beşinci bölümde uygulamaya geçilmiştir. Daha sonra sonuç ve değerlendirme yapılmıştır. Son kısımda ise kaynakçaya yer verilmiştir.

1. Finansal Performans Kavramı ve Önemi

Bir iş veya görev verildiğinde o anda ve sonunda göstermiş olduğu başarı derecesi gibi tanımlamaları olan performans kavramı; temelde, bireylerin veya örgütlerin verilen işte elde edilen sonucun gerçekleşmesini istedikleri hedefle ne kadar örtüştüğünün hem nicel hem de nitel göstergesidir (Büyük Larousse, 1992; Karakaş ve Ak, 2003).

Günümüzde yönetim anlayışına göre performans kavramı değişmiştir. Yöneticiler işletmenin başarısını yani amaçlarına ulaşımındaki yeterliliği performans kavramı olarak belirtmektedirler. İşletmenin ve bireyin birlikte gerçekleştirmiş oldukları başarı ve uyum olarak gösterilen bu kavramın önemi, özellikle niceliksel getiriler ile ölçüldüğü zaman giderek artmaktadır (Biçer, 1997; Mistepe, 1998).

İşletme alanı için bu kavram sorgulandığı zaman aynı çerçevede tanımların yapıldığı görülmektedir. İşletmelerin elde ettikleri çıktılar daha çok finansal olarak

ön plana çıkartıldığında bu sonuçların aynı zamanda işletme amacının ve görevlerinin yerine ne ölçüde getirildiğinin derecesini de ölçmektedir (Akal, 2000). İşletmenin nicel ve nitel çıktıları arasındaki ilişkilerin ölçülmesi, bu sonuçların birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. Üretim veya hizmet olarak ele alındığında hitap ettikleri alanların farklılığına bakılmaksızın işletme yararlarını gözetmek hem bireylerin hem de yönetici örgütlerinin esas görevidir (Benligiray, 1999). Temel amaç ve misyon stratejik planlamalarda çok önemlidir. Bununla birlikte bu stratejik planlamalar performans olarak değerlendirilen başarı çıktısı ile aynı çizgiye sahip olmalıdır. Yani içinde buldukları örgüte katkıda bulunabilecek yeterlilikte ve etkinlikte olmak zorundadır (Grady, 1991).

Günümüzde yaşanan teknolojik gelişmeler ve sosyal faaliyetler performansı arttırmaya yönelik yapılan değişimleri önemli ölçüde etkilemektedir. Ekonomik koşulların beraberinde getirdiği gereklilikler işletmelere bu gelişmeleri takip etme zorunluluğu oluşturmuştur. İşletmelerin bu takibi yapabilmeleri için ekstra duyarlılık gösteren bir organizasyon yapısı oluşturmaları ve kapasitelerini gerektiği durumlarda geliştirmeleri ve performanslarını bu gelişmelerde eş ölçüde tutmaları gerekmektedir (Zerenler, 2003).

2. Türkiye'deki Otomotiv Sektörü ve Ekonomideki Payı

Yaşanan teknolojik gelişmelerde Dünya'da ön plana çıkan otomotiv sektörü ekonomik anlamda büyük ölçüde önem kazanmıştır. Sektördeki firmalar arasında artan rekabetin etkisi aynı zamanda gösterilen performanslarda da dikkat çekmektedir. Artan performans değerleri beraberinde verimlilik artışını, kaynakların etkin kullanıldığını, organizasyonlardaki yönetim gücünü ve yetkinliğini ön plana çıkarmıştır. Bu kapsamda rekabette önem arz eden stratejik adımlar yapılan AR-GE destekleri, işgücü istihdamı gibi niceliksel ve niteliksel yatırımlar ile eş değerdir.

Üretimdeki payı değerlendirildiğinde önde gelen sektörlerden olan otomotiv sektörü ise oluşturduğu katma değerler ile ekonomide çok önemli bir yere sahiptir. Otomotiv sektörü farklı sektörler ile iç içe olduğu için ülkenin ekonomisine katkıda bulunmaktadır. Otomotiv sektörünün diğer sektörler üzerinde de etkilerinin olması teknolojik gelişmelerle paralel gitmesine olanak sağlamaktadır. Bu nedenle sektörde yaşanan değişimler yakından takip edilmelidir. Her sektörün olduğu gibi otomotiv sektörünün de zayıf ve güçlü yanları bulunmaktadır. Kapasite kullanımından kaynaklanan verimsizlikler, artan üretim maliyetleri veya ana ve yan sanayi arasındaki iletişim yetersizliğinden kaynaklanan sinerji eksikliği sektörün zayıf yanlarını oluşturmaktadır. Esnek imalat kabiliyeti, dünya standartlarında oluşturulan ve sürekli geliştirilen kalite sistemi ve güçlü sermaye yapısı gibi özelliklerde sektörün güçlü yanlarını göstermektedir.

Ar-Ge ve üretim birimlerine yapılan 85 Milyar Euro'luk yatırımlar ve bu yatırımları yapan ülkelerin 433 Milyar Euro üzerindeki vergi gelirleri otomotiv sektörünün dünya genelinde en fazla yatırımların yapıldığı sektörlerden biri olduğunu göstermektedir. Ekonomik payı bu kadar güçlü olan sektörün istihdama yaptığı katkı da çok fazladır. Yapılan araştırmalara göre otomotiv sektörü dolaylı

olarak 50 milyondan daha fazla kişiye hitap ederken doğrudan 8 milyondan fazla istihdama sahip olduğu görülmüştür.

Türkiye'deki otomotiv sektörünün payı incelendiğinde ise 1960'lı yıllardan bu yana önemli gelişmeler kat etmiştir. İhracat alanında atılan yeni adımlar ile Türkiye'de önemli bir konum haline gelmiştir. 2016 yılı TÜİK verileri incelendiğinde otomotiv sektörü ülkedeki toplam ihracatın %15'ine hitap etmektedir. Aynı zamanda Türkiye'den toplamda 140 ülkeye 1,1 milyar dolar, AB üyesi olan 27 ülkeye ise 4,4 milyar dolar ihracat yaptığı kayıt altına alınmıştır.

Uluslararası Motorlu Taşıtlar Üreticileri Derneği (OICA)'nin yaptığı istatistiklere göre 2014 yılındaki küresel çapta otomotiv üretimi 2015 yılında %1 artmış ve bu rakam 90 milyon 683 bin 72'ye ulaşmıştır. Ayrıca otomotiv sanayinde toplam üretim şubat ayındaki yine önceki yıla göre %11 artış göstermiştir.

2016 yılı şubat ayı "Motorlu kara taşıtları, traktörler, bisikletler, motosikletler ve diğer kara taşıtları" ithalatı geçen yılın aynı ayına göre %8,7 artarak 1 milyar 352 milyon dolar, ihracatı %17,4 artarak 1 milyar 651 milyon dolar olmuştur ve yaklaşık 300 milyon dolar dış ticaret fazlası vermiştir. 2016 Ocak-Şubat dönemi "Motorlu kara taşıtları, traktörler, bisikletler, motosikletler ve diğer kara taşıtları" ithalatı geçen yılın aynı dönemine göre %0,7 azalarak 2 milyar 42 milyon dolar olurken, ihracatı %1,6 artarak 2 milyar 885 milyon dolar oldu ve yaklaşık 843 milyon dolar dış ticaret fazlası vermiştir.

3. Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri

Chen ve Hwan (1992) tarafından Hwang ve Yoon'un (1981)'un çalışmalarından temel alınarak geliştirilen TOPSIS yöntemi çok ölçütlü karar verme yöntemleri arasında gösterilmektedir. Karar verme problemlerinde yaşanan karmaşıklara çözüm getirebilme amaçlı geliştirilen bu yöntemde, alternatif seçenek kümesi arasında belirli faktörler değerlendirilerek etkili olan kriterlerin alacağı maksimum ve minimum değerlerin ideal durumla karşılaştırılması olarak tanımlanmaktadır (Yurdakul ve İç, 2003). "n" sayıda alternatif ve "m" sayıda kriteri bulunan problem teoride "m" boyutlu uzayda "n" noktaları ile gösterilmektedir. Alternatifler çözüm süreçlerindeki aldıkları değerler ile ideal çözüm noktasına olan mesafelerinin değerlendirmesini yapan TOPSIS yöntemi en uygun alternatifin seçimine yönelik mantıkla çalışmaktadır (Eleren ve Karagül, 2008).

1980'de Saaty tarafından geliştirilen Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yöntemi ise yine karmaşık karar verme problemlerin çözümüne yardımcı olarak kullanılan çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden birisidir. Çeşitli alanlarda uygulanma imkânı bulan bu yöntem özellikle ekonomi, planlama, portföy yönetimi gibi alanlarda baş göstermektedir. Çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden bir diğer yöntem olan VIKOR yöntemi ise karmaşık ve kompleks sistemler için geliştirilmiştir (TzengandHuang, 2011). Yu (1973) ve Zeleny (1982) tarafından ilk olarak temelleri atılan uzlaşık çözüm, çelişkili kriterler arasında karar vermeye yardımcı uzlaşık çözüm aracı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu yöntem ideale en yakın alternatif çözümü karar vericilere sunmaktadır. Trajkovic vd. (1997), tarafından temellendirilen bu yöntem seçenek kümesinde bulunan birden fazla alternatif

sırlama ve seçme üzerinde çalışırken nihai kararda uzlaşmacı çözümleri belirler (Demirel ve Yücenur, 2011).

ELECTRE yöntemi ilk olarak Beneyoun(1966) tarafından ortaya atılmış çok ölçütlü karar verme yöntemidir. Yöntem, her bir kriter için alternatifler arasında ikili üstünlük karşılaştırmasına dayanır. Ayrıca bu yöntem öne geçme veya baskınlık ilişkisine dayanan bir yöntemdir, her bir kriter için bir verimlilik bir de önem ölçüsü tespit edilir. Belirlenen verimlilik kriterleri üzerinden her bir seçeneğe puan verilir.

3.1. AHP Yöntemi

Aşağıda AHP yönteminin adımları verilmiştir.

Adım 1: Karar verilecek problemin anlaşılabilir ve değerlendirilebilir olması için hiyerarşik olarak düzenlemek gerekir. Bunun için karar probleminin ana hedefi, kriterler, alt kriterler ve alternatifleri hiyerarşik bir yapıda hazırlanır. Karar vericilerin değerlendirmelerine göre kriterlerin birbirleriyle karşılaştırılmasıdır. Karşılaştırmalar yapılırken daha çok tercih ölçeği kullanılmaktadır(Saaty,1980).

Adım 2: Normalizasyon kullanılarak ikili karşılaştırma matrisinin her elemanının görece önemi hesaplanmaktadır.

Adım 3: Bu aşamada $A \times w = \lambda_{max} \times w$ eşitliğini sağlayan λ_{max} özvektörü elde edilmelidir. A karşılaştırma matrisini ifade ederken w ise elde edilen ağırlık matrisini ifade etmektedir. (3.1) ve (3.2)'deki formüller aracılığıyla tutarlılık oranı (CR) bulunur. CI, tutarlılık indeksini ve RI' da rassallık göstergesini ifade etmektedir. Rassallık göstergesi matrisin boyutuna göre farklı değerler alan sabit değerlerden oluşmaktadır. $CR < 0,1$ olması uygulamanın tutarlı olduğunu gösterir.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (3.1)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (3.2)$$

Adım 4: Bu adımda, her bir kriterin hesaplanan ağırlığı ile alternatifin o kritere göre ağırlıklarının çarpımları toplamı ilgili alternatifin öncelik değerini verecektir.

3.2. TOPSIS Yöntemi

Aşağıda TOPSIS yönteminin adımları tanımlanmıştır.

Adım 1: Karar Matrisinin (A) Oluşturulması

Başlangıç matrisi olarak adlandırılan karar matrisinin satırlarında üstünlükleri sıralanmak istenen karar noktaları yer alırken sütunlarında ise karar vermede kullanılacak değerlendirme faktörleri bulunmaktadır. Karar matrisi aşağıdaki gibi gösterilir:

A_{ij} Matrisinde m karar noktası sayısını, n değerlendirme faktörü sayısını verir.

Adım 2: Standart Karar Matrisinin (R) Oluşturulması

Standart Karar Matrisi, A matrisinin elemanlarından yararlanarak ve aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır.

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}} \quad (3.3)$$

Adım 3: Ağırlıklı Standart Karar Matrisinin (V) Oluşturulması

Öncelikle değerlendirme kriterlerine ilişkin ağırlıklar w_i belirlenir. Daha sonra matrisinin her bir sütunundaki elemanlar ilgili ağırlık değeri ile çarpılarak V matrisi oluşturulur.

Adım 4: İdeal (A^*) ve Negatif İdeal (A^-) Çözümlerin Oluşturulması

İdeal çözüm setinin oluşturulabilmesi için V matrisindeki sütun değerlerinin en büyükleri seçilir. İdeal çözüm setinin bulunması aşağıdaki formülde gösterilmiştir.

$$A^* = \left\{ \left(\max_i v_{ij} \mid j \in J \right), \left(\min_i v_{ij} \mid j \in J' \right) \right\} \quad (3.4)$$

(3.4) formülünden hesaplanacak set $A^* = \{v_1^*, v_2^*, \dots, v_n^*\}$ şeklinde gösterilebilir. Negatif ideal çözüm seti ise, V sütun değerlerinin en küçükleri seçilerek oluşturulur. Negatif ideal çözüm setinin bulunması aşağıdaki formülde gösterilmiştir.

$$A^- = \left\{ \left(\min_i v_{ij} \mid j \in J \right), \left(\max_i v_{ij} \mid j \in J' \right) \right\} \quad (3.5)$$

(3.5) formülünden hesaplanacak set $A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\}$ şeklinde gösterilebilir. Formüllerde yer alan J fayda (maksimizasyon), J' ise kayıp (minimizasyon) değerini göstermektedir.

Adım 5: Ayırım Ölçülerinin Hesaplanması

TOPSIS yönteminde her bir karar noktasına ilişkin değerlendirme faktör değerinin ideal ve negatif ideal çözüm setinden sapmaları bulunmaktadır. İdeal ayırım (S_i^*) ölçüsünün hesaplanması (3.6) formülünde, negatif ideal ayırım (S_i^-) ölçüsünün hesaplanması ise (3.7) formülünde gösterilmiştir.

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2} \quad (3.6)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (3.7)$$

Adım 6: İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması (C_i^*)

Karar noktalarından her birinin ideal çözüme göreli yakınlığının hesaplanırken ideal ve negatif ideal ayırım ölçülerinden faydalanılır. İdeal çözüme göreli yakınlık değerinin hesaplanması aşağıdaki formülde gösterilmiştir.

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^*} \quad (3.8)$$

Burada C_i^* değeri $0 \leq C_i^* \leq 1$ aralığında değer alır ve $C_i^*=1$ ilgili karar noktasının ideal çözüme, $C_i^*=0$ ilgili karar noktasının negatif ideal çözüme mutlak yakınlığını ifade etmektedir.

3.3. VIKOR Yöntemi

Aşağıda VIKOR yönteminin adımları verilmiştir.

Adım 1: Her bir değerlendirme kriteri için en iyi (f_i^*) ve en kötü (f_i^-) değerler belirlenir. $i = 1, 2, \dots, n$ için; (3.9) formülü kullanılır.

$$f_i^* = \max_j f_{ij}, \quad f_i^- = \min_j f_{ij} \quad (3.9)$$

Adım 2: Her bir değerlendirme birimi için S_j ve R_j değerleri hesaplanır. w_i , kriter ağırlıklarını temsil etmektedir.

$$S_j = \sum_{i=1}^n w_i (f_i^* - f_{ij}) / (f_i^* - f_i^-) \quad (3.10)$$

$$R_j = \max [w_i f_i^* - f_{ij}] / (f_i^* - f_i^-) \quad (3.11)$$

Adım 3: Her bir değerlendirme birimi için Q_j değerleri hesaplanır.

$$Q_j = v(S_j - S^*) / (S^- - S^*) + (1 - v)((R_j - R^*) / (R^- - R^*)) \quad (3.12)$$

$S^* = \min_j S_j$; $S^- = \max_j S_j$; $R^* = \min_j R_j$; $R^- = \max_j R_j$ değerlerini ifade etmektedir. v değeri, grup faydasında maksimum strateji ağırlığını ifade etmek için kullanılırken, $(1 - v)$ değeri ise karşıt görüştekilerin minimum pişmanlığının ağırlığını ifade etmektedir (Opricovic ve Tzeng, 2007). Literatürde v değeri genellikle $v = 0,5$ olarak kullanılır (Lixin vd., 2008; Wu vd., 2010).

Adım 4: Q_j, S_j, R değerlerinin sıralanmasıdır. En küçük Q_j değerine sahip olmak alternatif grubu içerisindeki en iyi seçenek olduğunu belirtilmektedir. Elde edilen sonuçların geçerliliğinin sağlanması için iki koşul bulunmaktadır. Bu koşullar sağlandığında, minimum Q değerine sahip alternatif, en uygun olarak ifade edilebilmektedir.

Koşul 1 (C1) - Kabul edilebilir avantaj: En iyi ve en iyiye en yakın seçenek arasında belirgin bir fark olduğunu ifade eder.

$$Q(P_2) - Q(P_1) \geq D(Q) \quad (3.13)$$

Bu eşitsizlikte P_1 , en düşük Q değerine sahip olan birinci en iyi alternatif, P_2 ise en iyi ikinci alternatiftir. $D(Q) = 1/(j - 1)$ şeklinde gösterilirken j , değerlendirme birimi sayısını ifade etmektedir. Değerlendirme birimi sayısı 4'ten küçük olduğu durumlarda $D(Q) = 0,25$ alınmaktadır (Chen ve Wang, 2009).

Koşul 2 (C2) - Kabul edilebilir istikrar: En iyi Q değerine sahip P_1 alternatifi S ve R değerlerinin az bir tanesinde en iyi skoru elde etmiş olması gerekmektedir. Belirtilen iki koşuldan bir tanesi sağlanmadığı durumlarda uzlaşık çözüme gidilmektedir:

2. Koşul sağlanmıyorsa P_1 ve P_2 alternatifleri,

1. Koşul sağlanmıyorsa P_1, P_2, \dots, P_M alternatifleri $Q(P_M) - Q(P_1) \geq D(Q)$ eşitsizliği dikkate alınarak ifade edilir. (Opricovic ve Tzeng, 2004).

3.4. ELECTRE Yöntemi

ELECTRE yönteminin adımlarını şu şekilde özetleyebiliriz:

Adım 1: Karar matrisinin (A) oluşturulması

A_{ij} matrisinde satırlarda yer alan m karar noktası sayısını, sütunlarda yer alan n ise değerlendirme faktörleri sayısını verir.

Adım 2: Standart karar matrisinin (X) oluşturulması

A matrisinin elemanları kullanılarak hesaplanan karar matrisinde maliyet ve fayda kriteri için farklı normalizasyon formülleri kullanılmaktadır. Maliyet kriteri için (3.14) formülü kullanılırken, fayda kriteri için (3.15) formülü kullanılmaktadır.

$$x_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}} \quad i=1,2,\dots,m; j=1,2,\dots,n \quad (3.14)$$

$$x_{ij} = \frac{1/a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m \left(\frac{1}{a_{kj}}\right)^2}} \quad i=1,2,\dots,m; j=1,2,\dots,n \quad (3.15)$$

Adım 3: Ağırlıklı standart karar matrisinin (Y) oluşturulması

Karar verici öncelikle değerlendirme faktörlerinin ağırlıklarını (w_i)belirlenmektedir. Daha sonra X matrisinin her bir sütunundaki elemanlar ilgili w_i değeri ile çarpılarak ağırlıklı standart karar matrisi (Y) oluşturulur.

Adım 4: Uyum ve uyumsuzluk setlerinin belirlenmesi

Y matrisinden yararlanılarak belirlenen uyum setlerinde her ikili alternatif kıyaslaması için kriterler iki ayrı kümeye ayrılmaktadır. A_p ve A_q ($1,2,\dots,m$ ve $p \neq q$) uyum kümesinde A_p, A_q 'ya tercih edilir.

$$C_{(p,q)} = \{j, V_{pj} \geq V_{qi}\} \quad (3.16)$$

A_p, A_q 'dan daha kötü bir alternatif ise uyumsuzluk seti oluşturulur.

$$D_{(p,q)} = \{j, V_{pj} < V_{qi}\} \quad (3.17)$$

ELECTRE yönteminde uyum seti sayısı kadar uyumsuzluk seti sayısı vardır.

Adım 5: Uyum ve uyumsuzluk indekslerinin hesaplanması

Uyum matrisinin (C) oluşturulması için uyum ve uyumsuzluk setlerinden yararlanılır. C matrisinin elemanları aşağıdaki formülde gösterilen ilişki yardımıyla hesaplanır.

$$C_{pq} = \sum_{j^*} w_{j^*} \quad (3.18)$$

Örneğin $C_{12} = \{1,4\}$ ise, C matrisinin c_{12} elemanının değeri $c_{12} = w_1 + w_4$ olacaktır. Uyumsuzluk matrisinin (D) elemanları ise aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır:

$$d_{kl} = \frac{\max_{j \in D_{kl}} |y_{kj} - y_{lj}|}{\max_j |y_{kj} - y_{lj}|} \quad (3.19)$$

Adım 6: Üstünlük karşılaştırmasının yapılması

Uyum üstünlük matrisi (F) m x m boyutludur ve matrisin elemanları uyum eşik değerinin (\bar{C}) uyum matrisinin elemanlarıyla (C_{pq}) karşılaştırılmasından elde edilir. Uyum eşik değeri (\bar{C}) aşağıdaki formül yardımıyla elde edilir.

$$\bar{C} = \frac{1}{m(m-1)} \sum_p^m \sum_q^m C_{pq} \quad (3.20)$$

Eğer $c_{pq} \geq \bar{C}$ ise $f_{pq} = 1$, eğer $c_{pq} \leq \bar{C}$ ise $f_{pq} = 0$ dir.

Uyumsuzluk üstünlük matrisi (G) de m x m boyutludur ve F matrisine benzer şekilde oluşturulur. Uyumsuzluk eşik değeri (\bar{D}) aşağıdaki formül yardımıyla elde edilir:

$$\bar{D} = \frac{1}{m(m-1)} \sum_p^m \sum_q^m D_{pq} \quad (3.21)$$

Eğer $d_{pq} \geq \bar{D}$ ise $g_{pq} = 1$, eğer $d_{pq} \leq \bar{D}$ ise $g_{pq} = 0$ dir.

Adım 7: Toplam baskınlık matrisinin oluşturulması

Toplam baskınlık matrisinin (E) elemanları (e_{pq}) aşağıdaki formülde gösterildiği gibi f_{pq} ve g_{pq} elemanlarının karşılıklı çarpımına eşittir.

$$e_{pq} = f_{pq} * g_{pq} \quad (3.22)$$

4. Literatür Taraması

Acar (2003) tarımsal işletmelerin finansal performans değerlendirmesini nasıl yapılacağına ve nasıl analiz edileceğine dair bir çalışma yapmıştır. Albayrak ve Erkut (2005) hizmet sektöründe yaptıkları uygulama ile finansal olan ve finansal olmayan ölçütleri bir arada değerlendirme imkânı veren bir değerlendirme modeli kurmuşlardır. AHP yöntemini kullanarak sosyal kriterlerinde performans değerlendirmede etkili olduğunu kanıtlamışlardır. Eleren ve Karagül (2008), TOPSIS yöntemini kullanarak 1986-2006 dönemindeki 7 ekonomik gösterge değerlendirilerek Türkiye ekonomisinin performansını incelemişlerdir. Yalama ve Sayım (2008) imalat sektöründeki şirketlerin Veri Zarflama Analizi yardımıyla performanslarını karşılaştırmışlardır ve ortalama etkinlik skorunu hesaplamışlardır. Bülbül ve Köse (2009), TOPSIS ve ELECTRE yöntemlerini gıda sektöründe bulunan sektörleri ve şirketleri finansal performansları açısından değerlendirmek için kullanmışlardır. Nesrin ve Alptekin (2009), çalışmalarının amacı yatırım fonlarının performansını değerlendirmektir. Bu amacı gerçekleştirmede TOPSIS yöntemi kullanarak 6 adet performans tekniğinin sonuçlarını tek bir skora indirmişlerdir. Demireli (2010), çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden TOPSIS yöntemini kullanarak kamu bankalarının performanslarını değerlendirip bir sıralama yapmışlardır. Dumanoglu (2010), 2004-2009 yılları arasındaki mali tabloları kullanarak İMKB'deki 15 çimento işletmecinin finansal oranlarını TOPSIS yöntemi ile elde etmiştir. Özer vd. (2010), TOPSIS, Veri Zarflama Analizi

ve Kümeleme yöntemlerini entegre halde kullanarak sonuçlarını karşılaştırmışlardır. Akyüz vd. (2011), seramik sektöründe faaliyet gösteren ve İMKB’de yer alan bir işletmenin 10 yıllık finansal performansını incelemiştir.

Atmaca (2012) belirli bir dönem aralığında TOPSIS yöntemini kullanarak spor hizmet şirketlerinin finansal performanslarını karşılaştırmalı olarak analiz etmiştir. Bulguncu (2012), 2009-2011 yılları arasındaki mali performanslarının bulunduğu İMKB’den 13 teknoloji firmasının 10 adet finansal oranını kullanarak TOPSIS yöntemi ile skorlandırmıştır. Uygurtürk ve Korkmaz (2012), İMKB’deki 13 ana metal sanayi işletmesinin belirli dönemlerdeki finansal performanslarını TOPSIS yöntemi ile değerlendirmişlerdir. Türkmen ve Çağıl (2012), 12 işletmenin 3 yıllık bir dönemdeki finansal oranlarının TOPSIS yönteminde veri seti olarak kullanmışlardır. Yayar ve Baykara (2012), Türkiye’deki katılım bankalarının performansını belirlemek üzere yaptıkları çalışmada, banka finansal performans göstergelerini etkinlik ve verimlilik başlıkları altında ayrı ayrı göstermişlerdir. Hosseini vd. (2013), Tahran Borsasında 2009-2011 yılları arasında en iyi performans değerine sahip işletmelerin finansal oranlarının AHP-TOPSIS yöntemleriyle elde edilen skorlarını karşılaştırmak üzere bir çalışma yapmışlar. Çalışmalarında, likidite, faaliyet, finansal yapı ve karlılık gibi oranları TOPSIS ve AHP yönteminde veri olarak kullanmışlardır. Ömürbek ve Kınay (2013) TOPSIS yöntemini kullanarak havayolu taşımacılığı sektöründe hizmet veren BIST ve XYZ’de yer alan firmaların finansal performanslarının karşılaştırmalı analizini yapmışlardır. Aynı zamanda çalışma içerisinde kullanılan yöntemler farklı karar verme problemlerinde uygulanma imkânı bulan ve çeşitli ölçütlere göre analizler yapan çok ölçütlü karar verme yöntemleridir. Bu yöntemler literatürde çeşitli alanlar ve başlıklar altında incelenmiştir. Bu çalışmalardan bazıları;

Bedir ve Eren (2015) AHP ve Promethee yöntemlerini birlikte kullanarak perakendecilik sektöründe personel seçiminde, İnce vd. (2016) AHP yöntemi ile hizmet sektöründe talebi etkileyen faktörlerin değerlendirilmesinde, Özder vd. (2015) TOPSIS yöntemini tedarik zinciri yönetimi konusu altında tedarikçi seçiminde, Ayan vd. (2016) AHP ve TOPSIS yöntemlerinin entegre halini ekokardiografi cihazı seçiminde, Geyik vd. (2016) AHP ve TOPSIS yöntemlerini kitap basım evi seçiminde, Alp ve Engin (2016) trafik kazalarının nedenleri ve sonuçları arasındaki ilişkileri değerlendirmede çok ölçütlü karar verme yöntemlerini kullanmışlardır. Çalışkan ve Eren (2016) çok ölçütlü karar verme yöntemlerini kullanarak bankaların performanslarını değerlendirmişlerdir. Mermi vd. (2016) TOPSIS yöntemini kullanarak ana haber bültenlerinin analizini yapmışlardır. Demirci vd. (2017) BIST’te belli bir sektöre ait işletmelerin finansal performanslarına optimizasyon modeli geliştirmişlerdir. Oyun teorisi ile portföy yönetiminde analizler yapmışlardır. Bedir vd. (2017) çalışmalarında çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden AHP yöntemi ile entegre yöntem kullanarak demontaj hattı dengeleme uygulaması yapmışlardır.

5. Uygulama

Uygulamanın amacı otomotiv imalat sektöründe faaliyet gösteren işletmeler üzerinde AHP, TOPSIS, ELECTRE ve VIKOR yöntemleri kullanılarak elde edilen

skorların nasıl sonuç verdiklerini görmektir. Bu kapsamda ilk olarak Borsa İstanbul'da 2011-2015 yılları arası işlem gören otomotiv sektöründeki 11 firmanın mali oranlarının veri olarak kullanıldığı üç uygulama yapılmıştır.

5.1. İlk Uygulama

Çalışmada veri seti olarak İstanbul sanayi odasının verilerine göre Türkiye'deki ilk 500 işletme arasından ve BIST-100 kapsamında yer alan otomotiv sektöründe faaliyet gösteren on bir işletme seçilmiştir. İlgili işletmelerin finansal tabloları kamu aydınlatma platformu resmi internet sayfası aracılığıyla 2011-2015 yılları arasında 5 yıl olarak incelemeye dâhil edilmiştir. Veri seti edinilirken inceleme aşamasında Türkiye'deki ilk 500 işletme içerisinde olup finansal tablolarında süreklilik olmayan, eksiklik bulunan, BİST-100 endeksinde yer almayan ve aynı sektörde bulunmayan işletmeler kapsam dışında bırakılmıştır. Bu koşulu sağlayan 11 adet işletme ve kodları Tablo 1'de gösterilmektedir.

Oran analizi hesaplarken işletmelerdeki mali bilgilerini içeren bilanço ve gelir tablosu kullanılarak yapılmaktadır. Yapılan analizlerde finansal tablolar içindeki birbirleri ile ilişkili kalemlerin oran şeklinde ifade edildiği gösterilmektedir. Elde edilen bu oranların daha sonra işletmelerin faaliyetleri ile finansal durumları göz önünde bulundurulacak şekilde sınıflandırılması yapılmaktadır. Bu sınıflandırmaya göre oranlar; likidite oranları, finansal yapı oranları, faaliyet oranları, karlılık oranları olarak ele alınmıştır. Çalışmada kullanılacak olan oranlar ve oranlara ait kodlar Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 1: BİST-100' de Yer Alan İmalat Sanayi İşletmeleri

Kod	BİST 100 de Yer Alan İmalat Sanayii İşletmeleri
F1	Anadolu Isuzu Otomotiv Sanayi ve Ticaret A.Ş.
F2	Bosh Fren Sistemleri Sanayi Ticaret A.Ş.
F3	DİTAŞ Doğan Yedek Parça İmalat ve Teknik A.Ş.
F4	Ege Endüstri ve Ticaret A.Ş.
F5	Federal-Mogul İzmit Piston ve Pim Üretim Tesisleri A.Ş.
F6	Ford Otomotiv Sanayi A.Ş.
F7	Karsan Otomotiv Sanayi ve Ticaret A.Ş.
F8	Katmerciler Araç Üstü Ekipman Sanayi ve Ticaret A.Ş.
F9	Otokar Otomotiv ve Savunma Sanayi A.Ş.
F10	Persan Makine Parçaları Sanayi A.Ş.
F11	Tofaş Türk Otomobil Fabrikası A.Ş.

Tablo 2: Finansal Oranlar ve Kodları

Finansal Oranlar	Kod
Cari Oran	L1
Likidite Oranı	L2
Toplam Borçlar / Toplam Pasifler	FY1
Maddi Duran Varlıklar (Net) / Öz kaynaklar	FY2
Net Satışlar / Toplam Aktifler	F01
Net Satışlar / Duran Varlıklar (Net)	F02
Dönem net kârı / Net Satışlar	K01
Dönem net kârı / Öz kaynaklar	K02
Dönem net kârı / Toplam Aktifler	K03

Cari Oran

Cari oran işletmelerin çalışma sermayesine sahip olup olmadığını göstermekte ve brüt işletme sermayesinin (dönen varlıklar) kısa vadeli borçlara bölünmesi ile hesaplanmaktadır. Cari oran işletmelerin likidite seviyesi ve borç ödeme gücü yeterliliğini göstermektedir.

Likidite Oranı

Cari orana göre daha hassas likidite ölçümü veren bir orandır. Dönen varlıklardan işletmenin stokları düşüldükten sonra kalan tutarın kısa vadeli borç toplamına bölünmesi ile bulunur. Bu oranın kullanılmasının ardında stokların paraya en geç çevrilebilen dönen varlık kalemi olması düşüncesi bulunmaktadır. Oranla stoklar düşüldükten sonra kalan likiditenin işletmenin kısa vadeli borçlarını ödeyip ödeyemediği sorusuna cevap aranır.

Toplam Borçlar/Toplam Pasifler

Toplam borçların toplam pasiflere bölünmesi ile bulunan ve kaldıraç oranı olarak da nitelendirilen bu oran işletmelerin toplam kaynaklarının diğer bir açıdan toplam varlıklarının ne kadarlık bir kısmının borçla finanse edildiğini gösterir. Bu oranın %50'nin altında olması işletmeler için olumludur. Oranın küçük olması güçlü bir mali yapıyı ifade eder.

Maddi Duran Varlıklar(Net)/Özkaynaklar

Maddi duran varlıkların özkaynaklara bölünmesi ile bulunan bu oran maddi duran varlıkların finansmanında öz sermayenin ne oranda kullanıldığını ifade eder. Oranın 1'den büyük çıkması duran varlıkların finansmanında borç kullanıldığını 1'den küçük çıkması ise duran varlıkların tamamen özkaynaklarla finanse edildiğini ifade eder.

Net Satışlar/Toplam Aktifler

İşletmedeki varlık kalemlerinin net satışlar kalemine oranlanması ile işletmedeki aktif varlıkların verimliliği ölçülmektedir. Bu oran toplam aktiflerin işletmede ne ölçüde verimli kullanıldığını gösteren orandır. Verimlilik oranları ne kadar yüksek çıkarsa işletme açısından o derece olumludur. Yüksek bir aktif devir hızı işletmenin aktiflerini verimli kullandığını gösterir.

Net Satışlar/Duran Varlıklar(Net)

Net satışların net maddi duran varlıklara bölünmesi ile bulunan bu oran maddi duran varlıkların devir hızını diğer bir ifade ile verimliliğini ölçer. Oran 1' in altında olursa işletmenin maddi duran varlıkları kadar dahi satış yapmadığını

gösterirken, oranın 1'den daha yüksek çıkması maddi duran varlıkları aşan miktarda satış yapıldığını göstermektedir.

Dönem Net Karı/Net Satışlar

Satışlara ilişkin karlılık oranları, ilgili kalemlerin dönem karlılık rakamlarına bölünmesi ile bulunmaktadır. İşletmenin karlılık oranları işletmenin başarısını ölçen oranlar olarak da ifade edilmektedir. Dönem net karı/ net satışlar oranı işletmenin net satışlarının ne kadarının işletmede kaldığını gösteren bir orandır. Net kar rakamı giderler ve vergi sonrası karı ifade ettiği için nihai olarak işletmenin başarısını ifade etmektedir.

Dönem Net Karı/Özkaynaklar

Dönem net karının özkaynaklara bölünmesi ile bulunan bu oran işletme ortaklarının koymuş olduğu sermayenin ne kadar verimli kullanılıp kullanılmadığını gösterir. Diğer bir ifade ile bir liralık bir özkaynağın ne kadar kar oluşturduğunu veren bir orandır. İşletme ortakları ve yatırımcılar bu oranı alternatif fırsatlar ile birlikte değerlendirerek yorumlamaktadırlar.

Dönem Net Karı/Toplam Aktifler

Dönem net karının toplam aktiflere bölünmesi ile bulunan bu oran işletmenin özkaynakları ve yabancı kaynakları ile oluşturduğu toplam aktiflerinin ne kadar verimli kullanılıp kullanılmadığı konusunda bilgi vermektedir (Akgüç,1995) Uygulamada kullanılacak olan verilerin ağırlıkları AHP yöntemiyle belirlenmiştir. Kriterlere ilişkin karşılaştırma matrisi oluşturulurken çeşitli literatür taramaları yapılmış ve uzman görüşleri alınmıştır. Bu görüşlerin tek bir değer olarak ifade edilmesi üzerine geometrik ortalamaları alınmıştır. Alınan uzman görüşleri ve yapılan literatür taramalarına göre uygulamada kullanılan kriterlere ait ikili karşılaştırma matrisi Tablo3'te gösterilmiştir.

Tablo 3 kullanılarak AHP adımlarından ikinci adımı uygulanarak karar matrisinin satır toplamları normalize edilmiştir. Kriterlerin ağırlıkları hesaplanmış ve Tablo 4'te gösterilmiştir.

İkili karşılaştırma matrisinin en büyük özdeğeri olan λ_{max} , EXCEL programı kullanılarak hesaplanmış ve 9,81 bulunmuştur. Buna bağlı olarak tutarlılık göstergesi (CI) ve tutarlılık oranı (RI) aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} = \frac{9,81 - 9}{9 - 1} = 0,10 ,$$

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,10}{1,45} = 0,069$$

Tablo 3: Kriterlere İlişkin İkili Karşılaştırma Matrisi

Kriterler	L1	L2	FY1	FY2	F01	F02	K01	K02	K03
L1	1	3,277	0,70	1,440	0,790	0,790	0,560	0,966	0,677
L2	0,305	1	0,333	0,666	0,575	0,695	0,560	1,5	0,790
FY1	1,429	3,003	1	1	0,500	0,440	0,560	0,790	1,220
FY2	0,694	1,502	1	1	0,575	0,630	0,790	0,465	1
F01	1,266	1,739	2	1,739	1	1	0,790	0,930	1,050
F02	1,266	1,439	2,273	1,587	1	1	0,966	1	0,500
K01	1,786	1,786	1,786	1,266	1,266	1,035	1	0,500	1,540
K02	1,035	0,667	1,266	2,151	1,075	1	2	1	2,070
K03	1,477	1,266	0,820	1	0,952	2	0,649	0,483	1

Tutarlılık oranı (CR) değeri 0,1'den küçük olduğundan karar vericilerin değerlendirmelerinin tutarlı olduğu söylenebilir.

Tablo 4: Kriterleri Normalize Edilmiş, Tüm Uygulamalarda Kullanılan Veriler ve Ağırlık Değerleri

Finansal Oranlar	Kod	Veri Ağırlık
Cari Oran	L1	0,11
Likidite Oranı	L2	0,08
Toplam Borçlar / Toplam Pasifler	FY1	0,10
Maddi Duran Varlıklar (Net) / Öz kaynaklar	FY2	0,08
Net Satışlar / Toplam Aktifler	F01	0,13
Net Satışlar / Duran Varlıklar (Net)	F02	0,12
Dönem net kârı / Net Satışlar	K01	0,13
Dönem net kârı / Öz kaynaklar	K02	0,14
Dönem net kârı / Toplam Aktifler	K03	0,11

Tablo 5: Karar Matrisi

Alternatif/Kriter	L1	L2	FY1	FY2	F01	F02	K01	K02	K03
F1	0,833	0,469	1,171	0,320	1,062	6,344	0,019	0,055	0,020
F2	0,805	0,736	0,270	0,002	1,239	6,354	0,149	0,253	0,185
F3	1,620	1,091	0,636	0,937	1,167	3,317	-0,003	-0,011	-0,004
F4	5,549	4,578	0,268	0,118	1,145	6,555	0,325	0,508	0,372
F5	9,199	8,512	0,095	0,216	1,276	4,858	0,270	0,381	0,345
F6	1,054	0,793	3,473	1,062	-1,766	-3,385	0,050	0,275	0,100
F7	1,020	0,774	0,855	1,863	-0,541	-0,813	-0,068	-0,290	-0,042
F8	1,595	1,058	0,726	0,534	1,359	6,035	0,060	0,297	0,081
F9	1,299	0,754	0,847	0,423	0,893	2,450	0,055	0,324	0,050
F10	1,037	0,621	0,403	1,207	0,247	0,283	0,111	0,046	0,027
F11	1,150	1,029	0,738	0,818	1,005	2,129	0,084	0,322	0,084

Tutarlılık tespit edildikten sonra Tablo 4'teki ağırlıklar kullanılarak daha önce belirtilen TOPSIS yöntemiyle problem çözülmüştür. Bu çalışmada ise sadece 2015 yılına ilişkin çözüm gösterilecek olup diğer yılların da çözüm aşamaları buna

benzer olduğu için yalnızca sonuçlarına yer verilecektir. Verilerden elde edilmiş olan karar matrisi Tablo5’de gösterilmiştir.

Tablo 6: 2015 Yılına Ait Verilere Göre İşletmelerin TOPSIS Sıralaması

Sıra	İşletmeler
1	Federal-Mogul İzmit Piston ve Pim Üretim Tesisleri A.Ş.
2	Ege Endüstri ve Ticaret A.Ş.
3	Katmerciler Araç Üstü Ekipman Sanayi ve Ticaret A.Ş.
4	Anadolu Isuzu Otomotiv Sanayi ve Ticaret A.Ş.
5	Bosh Fren Sistemleri Sanayi Ticaret A.Ş.
6	DİTAŞ Doğan Yedek Parça İmalat ve Teknik A.Ş.
7	Otokar Otomotiv ve Savunma Sanayi A.Ş.
8	Tofaş Türk Otomobil Fabrikası A.Ş.
9	Persan Makine Parçaları Sanayi A.Ş.
10	Karsan Otomotiv Sanayi ve Ticaret A.Ş.
11	Ford Otomotiv Sanayi A.Ş.

Karar vericiler tarafından oluşturulan karar matrisi TOPSIS yönteminin adımlarına göre analiz edilerek hesaplama işlemleri yapılmıştır. Yöntem adımları tek tek uygulanarak 2015 yılına ait hesaplamalar sonucu oluşan TOPSIS sıralaması Tablo 6’de gösterilmiştir. Bu şekilde diğer yıllara ait veriler kullanılarak 5 yıllık getiri sıralaması aynı işlemlerin uygulanması sonucu bulunmuştur. Tablo 7’de 2011-2015 yılları arasında BİST-100 de işlem gören otomotiv imalat sanayi işletmelerinden kendi içinde yatırımcısına en iyi getiriye sağlayan ilk 11 işletme 5 yıla ilişkin topyekûn olarak gösterilmiştir. Tüm yıllara ilişkin genel sıralama tablolarında firmaları ifade etmek için isimlerinden ziyade kodları kullanılmıştır. Sonuçlara bakıldığında 2014 yılı hariç diğer yıllarda F5 firmasının en yüksek performansa sahip olduğu görülmektedir. 2014 yılında ise F4 firması birinci olmuştur. Bu değerlerde etkili olan en önemli kriterler AHP yöntemi ile ağırlıklandırılarak sıralama oluşturulmuştur. Bu sıralamada önemli bir değere sahip olan dönem net kârı/özkaynaklar kriteri bakımından uygun olan firmalar gösterilmiştir.

5.2. İkinci Uygulama

Uygulamada TOPSIS çözümünde olduğu gibi kriterlere karşılık gelen sayısal veriler net olarak elde edilebildiğinden kriter ağırlıklandırılmasında AHP metodu kullanılmıştır. Bu yöntemle kriter ağırlıkları belirlenmiş, sonrasında bu ağırlıklar VIKOR tekniğinde kullanılmıştır. Bu uygulamanın sonunda VIKOR yöntemi ile analiz edilecek olan firmalar, kriterler ve 2011-2015 yıllarına ait veriler kapsamında değerlendirilmiştir. Bu bölümde ise sadece 2011 yılına ilişkin çözüm gösterilecek olup diğer yılların da çözüm aşamaları buna benzer olduğu için yalnız sonuçlarına yer verilecektir. 2011 yılına ait karar matrisi dikkate alınarak tüm performans ölçme birimlerinin her bir kriter kapsamında en iyi en kötü değerleri belirlenmiştir. Bu değerler Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 7: İşletmelerin AHP Ağırlıklandırılması Kullanılarak Getirilerin TOPSIS Sıralaması

Sıralama/Yıl	2011	2012	2013	2014	2015
1	F5	F5	F5	F4	F5
2	F6	F1	F1	F5	F4
3	F1	F2	F2	F3	F8
4	F4	F3	F6	F2	F1
5	F3	F8	F3	F1	F2
6	F2	F6	F8	F8	F3
7	F8	F4	F11	F11	F9
8	F9	F11	F9	F9	F11
9	F7	F9	F7	F10	F10
10	F11	F7	F10	F7	F7
11	F10	F10	F4	F6	F6

Tablo 8: Kriterler İçin 2011 Yılına Ait En İyi ve En Kötü Değerler

Alternatif/Kriter	L1	L2	FY1	FY2	FO1	FO2	KO1	KO2	KO3
F1	1,590	0,810	0,500	0,350	1,340	5,640	-0,030	0,076	0,038
F2	0,890	0,830	0,940	2,690	0,810	4,450	-0,030	0,400	0,020
F3	2,110	1,300	0,370	0,440	1,600	4,800	0,030	0,080	0,050
F4	2,050	1,300	0,560	0,380	1,120	4,950	0,170	0,420	0,190
F5	17,64	16,27	0,050	0,130	1,220	8,500	0,260	0,330	0,310
F6	1,290	0,870	0,570	0,580	2,360	7,840	0,060	0,350	0,150
F7	0,740	0,550	0,670	1,580	1,710	2,840	-0,040	-0,220	-0,071
F8	1,220	0,410	0,750	0,610	0,730	3,270	0,030	0,080	0,020
F9	1,050	0,740	0,750	0,530	1,040	3,190	0,060	0,260	0,060
F10	2,100	1,210	0,170	0,590	0,530	0,730	0,200	0,130	0,110
F11	1,300	1,160	0,720	0,730	1,160	2,680	0,060	0,260	0,080
f_i^*	17,64	16,27	0,940	2,690	2,360	8,500	0,260	0,420	0,310
f_i^-	0,740	0,410	0,050	0,130	0,530	0,730	-0,040	-0,220	-0,071

Her bir kriter bazında değerlendirilerek belirlenen en iyi ve en kötü değerler uygulanan yöntemin diğer bir adımına göre işlem görmüş ve S, R, Q değerlerinin küçükten büyüğe doğru sıralaması Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9: S, R Ve Q Değerlerinin Küçükten Büyüğe Doğru Sıralanması

Sıralama											
Sj	S5	S6	S4	S2	S11	S9	S3	S1	S10	S8	S7
Rj	R3	R4	R1	R5	R11	R6	R9	R2	R8	R10	R7
Qj	Q5	Q6	Q4	Q2	Q3	Q11	Q9	Q1	Q8	Q10	Q7

Sıralama işlemi yapıldıktan sonra koşulların kontrol edilmesi gerekmektedir.

Koşul 1: Performans açısından birinci ve ikinci sıradaki birimlerin farkı alınmalı ve alternatif sayısına bağlı bir hesaplama yapılmalıdır. Alternatif sayısı 11 olduğu için $D(Q) = \frac{1}{j-1}$ formülü yardımıyla $D(Q) = 0,1$ olarak bulunmuştur.

$Q(P_2) - Q(P_1) \geq D(Q)$ eşitliğini incelemek gerekmektedir. $v = 0,5$ Kabul edildiğinde ikinci sıradaki alternatif $Q(P_2) = Q_6$, birinci sıradaki alternatif ise

$Q(P_1) = Q_5$ olmaktadır. $Q_6 = 0,224471$. $Q_5 = 0,054246$ şeklinde bulunmuştur. Dolayısıyla $Q_6 - Q_5 = 0,170225 \geq 0,1$ olduğundan koşul 1 sağlanmıştır.

Koşul 2: Q_5 , S ve R değerlerinden en az bir tanesinde en iyi skoru elde ettiğinden koşul 2 de sağlanmıştır. Bu durumda tüm kriterler açısından en iyi skoru Q_5 elde etmiştir. Onu Q_6 ve Q_4 takip etmiştir. Kodların karşılığı olan firmalar ise; 1. Sırada Federal-Mogul İzmit Piston ve Pim Üretim Tesisleri A.Ş., 2.sırada Ford Otomotiv Sanayi A.Ş., 3.sırada ise Ege Endüstri ve Ticaret A.Ş.' tir. Bu şekilde VIKOR yönteminin adımları ve kontrol koşulları tüm kriter ve alternatifler için diğer yıllara da uygulanmıştır. Tüm yıllara ait firmaların VIKOR skorlarına göre en iyiden en kötüye sıralaması Tablo 10' da gösterilmiştir.

Tablo 10 incelendiğinde 2011 ve 2012 yıllarında F5 firmasının TOPSIS yönteminde olduğu gibi birinci olduğu görülmektedir. 2013 yılında ise F1 firması en üst sırada yer alırken 2014 yılında yine TOPSIS sonuçlarında olduğu gibi F4 firması en iyi performansla sahip olmuştur ve 2015 yılında TOPSIS yönteminden farklı olarak birinci olmuştur. Genellemeye bakılarak en kötü performansın VIKOR yöntemine göre F7 firmasına ait olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 10: VIKOR Yöntemine Göre 2011-2015 Yılları Arasındaki Performans Sıralaması

SIRA/YIL	2011	2012	2013	2014	2015
1	F5	F5	F1	F4	F4
2	F6	F2	F4	F5	F5
3	F4	F6	F5	F3	F8
4	F2	F4	F2	F8	F11
5	F3	F11	FF6	F11	F2
6	F11	F9	F3	F9	F9
7	F9	F1	F11	F2	F3
8	F1	F8	F9	F10	F1
9	F8	F3	F7	F1	F10
10	F10	F10	F10	F6	F6
11	F7	F7	F8	F7	F7

5.3. Üçüncü Uygulama

ELECTRE yönteminin kullanılma nedeni çalışmaya zenginlik katarak birden fazla çözüm yöntemi ile elde edilen sonuçların daha tutarlı ve doğru bir sonuç verecek olmasıdır. Bu bölümde ise sadece 2013 yılına ilişkin çözüm gösterilecek olup diğer yılların da çözüm aşamaları buna benzer olduğu için yalnız sonuçlarına yer verilecektir.

Kriterlerin ve alternatiflerin değerlendirildiği 2013 yılına ait karar matrisi Tablo 11'de gösterilmiştir.

ELECTRE yönteminin adımlarına göre ağırlıklı normalize karar matrisindeki veriler kullanılarak uyum ve uyumsuzluk kümeleri oluşturulmuştur. Uyum ve uyumsuzluk setleri belirlendikten sonra, bu setlere göre uyum ve uyumsuzluk indeksleri bulunmuştur. Bu indekslere baz alınarak uyum (C) ve uyumsuzluk (D) matrisleri hesaplanmıştır. Uyum ve uyumsuzluk matrislerindeki verilerden

yararlanılarak uyum eşik ve uyumsuzluk eşik değerleri hesaplanmıştır. Buna göre uyum eşik değeri $\bar{C} = 0,5$, uyumsuzluk eşik değeri $\bar{D} = 0,512126484$ olarak bulunmuştur. Uyum matrisi ve uyum eşik değerinden yararlanarak uyum üstünlük matrisi (F) hesaplanmıştır. Uyumsuzluk matrisi ve uyumsuzluk eşik değeri kullanılarak uyumsuzluk üstünlük matrisi (G) bulunmuştur. Uyum üstünlük (F) ve uyumsuzluk üstünlük (G) matrislerinden yararlanılarak toplam baskınlık matrisi (E) bulunmuştur.

Tablo 11: 2013 yılına ait verilerden elde edilen karar matrisi

Alternatif/Kriter	L1	L2	FY1	FY2	FO1	FO2	KO1	KO2	KO3
F1	2,326	1,705	0,436	0,178	0,995	6,923	0,308	0,544	0,307
F2	2,819	2,626	0,317	0,269	1,112	5,849	0,125	0,204	0,139
F3	1,945	1,305	0,484	0,470	1,213	4,632	0,075	0,176	0,091
F4	3,321	2,406	0,321	0,233	-0,905	-3,664	0,170	0,318	0,216
F5	10,355	9,681	0,076	0,283	1,166	3,877	0,204	0,258	0,238
F6	1,019	0,784	8,150	0,998	1,904	3,215	0,019	0,098	0,037
F7	2,012	1,578	0,677	0,887	0,885	1,557	0,005	0,013	0,004
F8	1,224	0,723	0,863	0,755	0,614	4,009	0,071	-0,243	-0,033
F9	1,161	0,728	0,801	0,442	1,019	2,428	0,069	0,353	0,070
F10	1,560	0,956	0,203	0,754	0,324	0,393	0,082	0,033	0,027
F11	1,327	1,179	0,680	0,664	1,187	2,790	0,062	0,229	0,073

Tablo 12: Toplam Baskınlık Matrisi

Alternatif	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11
F1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
F3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
F5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
F7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
F8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F9	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
F10	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0
F11	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Toplam baskınlık (E) matrisine göre alternatiflerin (karar noktalarının) birbirlerine göre üstünlükleri dikkate alınarak nihai sıralama yapılmıştır. ELECTRE yönteminin 2013 yılına ilişkin nihai sonuç sıralaması Tablo 13'de gösterilmiştir.

Tablo 13: 2013 yılına göre ELECTRE sıralaması

SIRALAMA	
1	Federal-Mogul İzmit Piston ve Pim Üretim Tesisleri A.Ş
2	Anadolu Isuzu Otomotiv Sanayi ve Ticaret A.Ş.
3	Ege Endüstri ve Ticaret A.Ş.
4	Bosh Fren Sistemleri Sanayi Ticaret A.Ş.
5	Ford Otomotiv Sanayi A.Ş.
6	Karsan Otomotiv Sanayi ve Ticaret A.Ş.
7	Katmerciler Araç Üstü Ekipman Sanayi ve Ticaret A.Ş.
8	DİTAŞ Doğan Yedek Parça İmalat ve Teknik A.Ş.
9	Otokar Otomotiv ve Savunma Sanayi A.Ş.
10	Persan Makine Parçaları Sanayi A.Ş
11	Tofaş Türk Otomobil Fabrikası A.Ş.

Bu şekilde diğer yıllarda analize tabi tutulmuş ve 2011-2015 yılları arası firmaların ELECTRE sıralaması elde edilmiştir. Sonuçlar yıllara göre Tablo 14'de gösterilmiştir.

Tablo 14:Yıllara göre alternatiflerin ELECTRE sıralaması

Sıralama/Yıl	2011	2012	2013	2014	2015
1	F5	F5	F5	F5	F5
2	F2	F7	F1	F4	F3
3	F3	F8	F4	F3	F2
4	F6	F10	F2	F11	F4
5	F4	F1	F6	F8	F9
6	F1	F2	F7	F2	F3
7	F11	F6	F8	F9	F1
8	F7	F4	F3	F6	F6
9	F10	F9	F9	F7	F7
10	F9	F3	F10	F10	F11
11	F8	F11	F11	F1	F8

ELECTRE yönteminin sonuçları değerlendirildiğine yine tüm yıllarda diğer yöntemlerde de olduğu gibi F5 firması en iyi performans değerine sahip olmuştur. Diğer sıralamalarda farklılık yöntemlerin adımlarının ve kullanılan metodolojinin farklılığından kaynaklanmaktadır. Fakat bu farklılıkların önemli sayılabilecek düzeyde olmadığı görülmektedir. Yöntemde 2011 ve 2015 yıllarında F8, diğer yıllarda ise F11 firmasının en kötü performans değerine sahip olduğu belirlenmiştir.

Sonuç ve Değerlendirme

Yatırımcılar işletmelere yatırım yapmadan önce o işletmelerin yatırım yapmaya değer olup olmadığını, kendilerine kazanç sağlayıp sağlayamayacağı hakkında düşünce sahibi olmak ister. Bu hedefle söz konusu işletmelerin mali tablolarından finansal oranlarına bakarlar. Ancak bu oranların her biri farklı bir durumu ifade eder. Bu verilerden biri olumlu bir düşünceye kanaat getirirken bir diğeri olumsuz yönde düşünmeyi gerektirebilir. Dolayısıyla bu çelişkiden kurtulma ihtiyacı her zaman araştırma konusu olmuştur. Bu amaçla birçok finansal veriyi tek bir skor hâline indirmek için birden fazla yöntem verilere uygulanmıştır.

Bu çalışmada da TOPSIS, AHP, VIKOR ve ELECTRE yönteminin otomotiv imalat sektöründeki işletmelerde finansal performans göstergesi olarak kullanılabilirliğini teyit amaçla üç ayrı uygulama yapılmış ve işletmelerin mali tablolarından edinilen finansal oranlarına göre 2011-2015 yılları kapsamında performans skorları belirlenmiştir. Çalışmada AHP yönteminde ağırlıklandırılmak üzere ele alınan kriterlere göre işletmeler arasında sıralama oluşturulmuştur. Yüzdeler olarak ifade edildiğinde aralarında çok büyük farklılık olmayan kriterlerden en önemlisi dönem net kârı/öz kaynak kriteri olmuştur. İşletmelerin sahip oldukları bu değere göre hesaplamalarda ve aynı zamanda elde edilen satışlara ilişkin kâr oranını bularak işletmenin başarılarına göre sıralama yapılmıştır. Yapılan bu kriter ağırlıklarında finansal başarılarına göre sıralanan işletmeler bulunmuştur.

İlk uygulamada işletmelerin performansları TOPSIS yöntemine göre değerlendirilmiştir. İkinci uygulamada VIKOR yöntemi kullanılmıştır. Üçüncü uygulamada ise ELECTRE yöntemi kullanılmıştır. Üç ayrı uygulamanın sonuçlarına bakıldığında sırasıyla F5, F4 ve F2 firmalarının üst sıralarda olduğu görülmüştür. Ancak diğerlerine göre yatırımcısına en çok getiri sağlayacak firmanın Federal-Mogul İzmit Piston ve Pim Üretim Tesisleri A.Ş. (F5) olduğu rahatça söylenebilir.

Bütün uygulamaların sonuçlarının birbirine oldukça benzer çıktığı görülmektedir. Dolayısıyla uygulamanın tutarlı olduğu kanaatine varılmasında hiçbir sakınca yoktur. Bu çalışma baz alınarak ilerleyen çalışmalarda kullanılan çok ölçütlü karar verme yöntemleri temel alınarak matematiksel model kurulabilir ve temel alınan işletmeler için performans kriterlerinden bazıları hedefe dönüştürülebilir.

Kaynakça

- Acar, M. (2003) "Tarımsal İşletmelerde Finansal Performans Analizi.", *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20, 21-37.
- Akal, Z. (1996) *İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi: Çok Yönlü Performans Göstergeleri*, Milli Produktivite Merkezi Yayınları.
- Akyüz, Y., Bozdoğan, T. & Hantekin, E., (2011) "TOPSIS Yöntemiyle Finansal Performansın Değerlendirilmesi ve Bir Uygulama", *Afyon Kocatepe Üniv., İ.İ.B.F. Dergisi*, 3(1), 73-92.
- Alağaç H.M., Bedir N., Mermi Ö.S., Kızıltaş Ş. & Eren T. (2016) Ana Haber Bültenlerinin AHP-TOPSIS ile Değerlendirilmesi.,2. *Uluslararası Medya Çalışmaları Kongresi*, Antalya, Türkiye, 20-23 Nisan.
- Albayrak, Y. E. & Erkut, H. (2010) "Banka Performans Değerlendirmede Analitik Hiyerarşi Süreç Yaklaşımı.", *İstanbul Teknik Üniversitesi Dergisi*, 4(6), 47-58.
- Alp, S. & Engin, T. (2011) "Trafik Kazalarının Nedenleri Ve Sonuçları Arasındaki İlişkinin TOPSIS ve AHP Yöntemleri Kullanılarak Analizi ve Değerlendirilmesi." *İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Dergisi*, 10(19), 65-87.
- Alptekin, N. & Şıklar, E. (2009) "Türk Hisse Senedi Emeklilik Yatırım Fonlarının Çok Kriterli Performans Değerlendirmesi: TOPSIS Metodu.", *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 25, 185-196.

- Atmaca, M. (2012)“İMKB’de İşlem Gören Spor Şirketlerinin TOPSIS Yönetimi ile Finansal Performans Değerlendirmesi.”, *İktisat İşletme ve Finans*, 27(320), 91-108.
- Ayan, E., Cihan, Ş., Eren, T., Topal, T., &Yıldırım, E.K. (2016) “AHP ve TOPSIS Yöntemleri ile Ekokardiografi Cihazı Seçimi.”,*Sağlık Bilimleri ve Meslekleri Dergisi*, 4(1), 41-49.
- Baykal, İ.Ö., (2007) Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemlerinin Personel Seçimi Problemine Uygulanması, Galatasaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*.
- Bedir N. &Eren T. (2015) “AHP-PROMETHEE Yöntemleri Entegrasyonu ile Personel Seçim Problemi: Perakende Sektöründe Bir Uygulama.”, *SocialSciencesResearchJournal*, 4 (4), 46-58, 2015.
- Bedir, N.,Alağaç, H.M. &Eren, T. (2017) “Çok Ölçütlü Karar Verme ile Demontaj Hattı Dengeleme.”,*International Journal of EngineeringResearchand Development*, 9(1) 11-18.
- Benligiray, S. (1999). İnsan Kaynakları Açısından Otellerde Performans Yönetimi, *Anadolu Üniversitesi*, 6-7.
- Bıçer, T. (1997). Güçlü İnsan Güçlü Şirket, *Human Resources*, 1, 7, İstanbul.
- Brans, J.P. &Vincke, P., (1985). “A PreferenceRankingOrganizationMethod: The PROMETHEE Methodfor MCDM.”, *Management Science*, 31(6), 647-656.
- Bulgurcu, B.K., (2012)“Application of TOPSIS Techniquefor Financial Performance Evaluation of TechnologyFirms in IstanbulStock Exchange Market.”, *SocialandBehavioralSciences* 62, 1033-1040.
- Büyük Larousse Sözlük ve Ansiklopedisi, *Interpress Basın ve Yayıncılık*, İstanbul, 1992.
- Chu, M.T.,Shyu, J., Tzeng, G.H. &Khosla, R. (2007) “ComparisonAmong Three AnalyticalMethodsfor Knowledge CommunitiesGroupDecision Analysis.”,*ExpertSystemswith Applications*, 33(4), 1011-1024.
- Çalışkan, E. & Eren, T., (2016) “Bankaların Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemiyle Değerlendirilmesi.”,*Ordu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6 (2), 85-107.
- Demirci, M., Şahinkul, V. &Eren, T. (2017) “Oyun Teorisi Yaklaşımı İle Portföy Yönetimi Optimizasyonu Hisse Yatırım Uygulaması.”, *Bankacılık ve Finansal Araştırmalar Dergisi*, 4(1), 21-37.
- Demirel, N. C. &Yücenur, G. N. (2011) “TheCruise Port PlaceSelection Problem WithExtendedVIKOR AndANP MethodologiesUnderFuzzyEnvironment.”,*In Proceedings of the World Congress on Engineering* , 2, 6-8.
- Demireli, E. (2010). “TOPSIS Çok Kriterli Karar Verme Sistemi: Türkiye’deki Kamu Bankaları Üzerine Bir Uygulama.”,*Dokuz Eylül Üniversitesi, Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 5(1), 39-51.
- Dumanoğlu, S., (2010) “İMKB’de İşlem Gören Çimento Şirketlerinin Mali PerformansınınTOPSIS Yöntemi İle Değerlendirilmesi.”, *Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 29(2), 323-339.
- Eleren, A. &Karagül M. (2008) “1986-2006 Türkiye Ekonomisinin Performans Değerlendirmesi.”, *Celal Bayar Üniversitesi İ.İ.B.F. Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 15(1),1-14.
- Ertuğrul, İ.& Karakaşoğlu, N., (2008) “Banka Şube Performanslarının VIKOR Yöntemi İle Değerlendirilmesi” , *Endüstri Mühendisliği Dergisi, YA/EM 2008 Özel Sayısı*, 20(1), 19-28.
- Genç, T. (2013) “PROMETHEE Yöntemi Ve GAIA Düzlemi.”, *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(1), 121-142.
- Geyik, O., Tosun, M., Ünlüsoy, S., Hamurcu, M. & Eren, T. (2016) “Kitap Basımevi Seçiminde AHP Ve TOPSIS Yöntemlerinin Kullanımı.”,*Uluslararası Sosyal ve Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3 (6), 106-126.

- Grady, M. W. (1991) "Performance Measurement: Implementing Strategy.", *Strategic Finance*, 72(12), 49.
- Güneri, A.F. & Şahin, H., (2007). "AHP ve Fuzzy AHP ile Türkiye’de Uygun Tersane Seçimi.", *Gemi ve Deniz Teknolojisi*, 172, 7-21.
- Hosseini, S.H., Ezazi, M.E., Heshmati, M.R. & Reza, S.M., (2013) "Top Companies Ranking Based on Financial Ratio with AHP-TOPSIS Combined Approach and Indices of Tehran Stock Exchange.", *International Journal of Economics and Finance*, 5(3), 126.
- Hwang, C.L., Young, J.L. & Ting, Y.L. (1993) "A New Approach For Multiple Objective Decision Making.", *Computers & Operation Research*, 20(8), 889-899.
- İnce, Ö., Bedir, N. & Eren, T. (2016) "Hizmetleri Talebi Etkileyen Faktörlerin AHP Yöntemi ile Ağırlıklarının Belirlenmesi", *10. Sağlık ve Hastane İdaresi Kongresi*, 16-18, 1-3 Aralık 2016, Ankara.
- Karakaş, B. & Rengin, A. (2003) "Kamu Kurumlarında Performans Yönetimi Önemli midir?", *Kamu Yönetiminde Kalite* 3, 337-351.
- Liou, J.J.H. & Chuang, Y.T., (2010) "Developing a Hybrid Multi-Criteria Model for Selection of Outsourcing Providers.", *Expert Systems with Applications*, 37, 3755-3761.
- Lixin, D., Ying, L. & Zhiguang, Z. (2008) "Selection Of Logistics Service Provider Based On Analytic Network Process and VIKOR Algorithm.", *Networking, Sensing and Control*, ICNSC 2008-IEEE International Conference Proceedings, 1207- 1210.
- Menteş, A. (2010) Açık Deniz Yapıları Bağlama Sistemlerinin Dizaynında Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Uygulanması, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, *Doktora Tezi*.
- Mistepe M.U. (1998) "Orman Ürünleri Sanayiinde Eğitim, Teknoloji Ve Verimlilik İlişkileri.", *Cumhuriyetimizin 75. Yılında Ormancılığımız Symposium Book*, 21-23 October, Harbiye İstanbul, 135-145.
- Opricovic, S. & Tzeng, G.H., (2007) "Extended VIKOR Method in Comparison with Other Outranking Methods.", *European Journal of Operational Research*, 178, 514-529.
- Opricovic, S. & Tzeng, G.H. (2004) "Compromise Solution By MCDM Methods: A Comparative Analysis Of VIKOR And TOPSIS.", *European Journal of Operational Research*, 156, 445-455.
- Ömürbek, V. & Kınay, B. (2013) "Havayolu Taşımacılığı Sektöründe TOPSIS Yöntemiyle Finansal Performans Değerlendirmesi.", *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18(3), 343-363.
- Özder, E.H., Eren, T. & Çetin, S. (2015) "Supplier Selection with TOPSIS and Goal Programming Methods: A Case Study.", *Journal of Trends in the Development of Machinery and associated Technology*, 19(1), 109-112.
- Özer, A., Öztürk, M. & Kaya, A., (2010) "İşletmelerde Etkinlik ve Performans Ölçmede VZA, Kümeleme ve TOPSIS Analizlerinin Kullanımı: İMKB İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama.", *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 14 (1), 233-260.
- Roy, B. (1971) "Problems and Methods with Multiple Objective Functions.", *Mathematical Programming*, 1, 239-266.
- Saaty L.T. (1977) A Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures. University of Pennsylvania. *Wharton School, Philadelphia*, 15, 234-281
- Saaty, T. L. (1980) *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resources Allocation*. New York: McGraw, 641-658.
- Saldanlı, A. & Sırma, İ. (2014) "TOPSIS Yönteminin Finansal Performans Göstergesi Olarak Kullanılabilirliği.", *Marmara Üniversitesi Öneri Dergisi*, 2(41), 185-202.

- Şahin, M., İş İdaresi, Fasikül 1., *Açıköğretim Fakültesi Yayınları*, No:11.
- Şahin, M., İş İdaresine Giriş, Fasikül 2, *Açıköğretim Fakültesi Yayınları*, 72.
- T.C. Bilim Sanayi Ve Teknoloji Bakanlığı (2013/1). *Otomotiv Sektörü Raporu*, Ankara
- Türkmen, S.Y. & Çağıl, G., (2012) "İMKB' ye Kote Bilişim Sektörü Şirketlerinin Finansal Performanslarının TOPSIS Yöntemi ile Değerlendirilmesi.", *Maliye Finans Yazıları*, 26(95), 59-78.
- Tzeng, G.H., Lin, C.W. & Opricovic, S. (2005) "Multi-Criteria Analysis of Alternative-Fuel Buses for Public Transportation.", *Energy Policy*, 33, 1373-1383.
- Tzeng, G.H. & Huang, J.J. (2011) *Multiple Attribute Decision Making Methods and Applications, United States Of America: CRC Press Taylor & Francis Group, LLC*, 69-71.
- Ustasüleyman, T. (2009) "Bankacılık Sektöründe Hizmet Kalitesinin Değerlendirilmesi: AHP-TOPSIS Yöntemi", *Bankacılık Dergisi*, 69(1), 33-43.
- Uygurtürk, H., & Korkmaz, T. (2012) "Finansal Performansın TOPSIS Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi ile Belirlenmesi: Ana Metal Sanayi İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama.", *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 7(2).
- Wang, T.C., Lee, H.D. & Wu, C.C., (2007) A Fuzzy TOPSIS Approach with Subjective Weights and Objective Weights, *Proceedings of the 6th WSEAS International Conference on Applied Computer Science*, 6, April 15-17, 2007, 1-6.
- Wua, H.Y., Tzeng, G.H. & Chen, Y.H. (2009) "A Fuzzy MCDM Approach For Evaluating Banking Performance Based On Balanced Scorecard.", *Expert Systems with Applications*, 36(6), 10135-10147.
- Yalama, A. & Sayım, M. (2008) "Veri Zarflama Analizi İle İmalat Sektörünün Performans Değerlendirmesi.", *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(1), 89-107.
- Yang, C. & Wang, T. (2006) "VIKOR Method Analysis of Interactive Trade in Policy-Making.", *The Business Review*, 6(2), 77-85.
- Yayar, R. & Baykara, H.V., (2012) "TOPSIS Yöntemi ile Katılım Bankalarının Etkinliği ve Verimliliği Üzerine Bir Uygulama.", *Business and Economics Research Journal*. 3(4), 21-42.
- Yoon, K.P. & Hwang, C.L. (1981) *Multiple Attribute Decision Making An Introduction, Sage University Paper Series Quantitative Applications in the Social Sciences*, No:07-14.
- Yu, P.L. (1973) "A Class Of Solutions For Group Decision Problems.", *Management Science*, 19(8), 936-946
- Yurdakul, M. & İç, Y.T., (2003) "Türk Otomotiv Firmalarının Performans Ölçümü ve Analizine Yönelik TOPSIS Yöntemini Kullanan Bir Örnek Çalışma.", *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 18(1), 1-18.
- Zeleny, M. (1982) *Multiple Criteria Decision Making. Newyork: Mc- Graw-Hill*.
- Zerenler, M., (2003) *Kriz Dönemlerinde İşletmelerde Üretim Süreci Esnekliğinin Şirketlerin Performans ve Yaşam Sürelerine Etkileri*, Yayınlanmamış *Doktora Tezi*, Konya.
- <http://www.borsaistanbul.com/veriler/verileralt/mali-tablolar-arsiv>, 1.12.2015
- <http://www.iso.org.tr/Sites/1/content/500-buyuk-liste.html?j=5024132>, 4.12.2015
- <http://www.kap.gov.tr/>, 4.12.2015
- <http://www.odd.org.tr/folders/2837>
- <http://www.tuik.gov.tr>