

**TOPSIS YÖNTEMİNİ KULLANARAK FİNANSAL VE FİNANSAL
OLMAYAN ORANLARA GÖRE PERFORMANS
DEĞERLENDİRİLMESİ, ŞEHİRLERARASI OTOBÜS
SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMA**

Mustafa SOBA*

Kudret EREN**

ÖZET

Her geçen gün artan rekabet ortamında piyasada konumunu muhafaza etmek isteyen işletmeler, birçok alanda değişikliğe gitmekte ve bu değişimi yönetmek zorundadırlar. Bu yüzden işletmeler, alacakları her türlü kararda en doğruyu ve en uygunu seçmek durumundadırlar. Alınan kararların işletmeler açısından güvenilirliği ve objektif olması çok önemlidir. Şayet kararlar yüzeysel ve sadece tahmini olursa işletme vizyonu da yüzeysel ve tahmini olur. Bu sebeple klasik karar verme yöntemlerinin yerini çağdaş karar yöntemleri almıştır. TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solutions) gibi çağdaş karar verme yöntemlerinin en önemli özelliklerinden bir tanesi, karar alıcıya birçok kriteri de değerlendirmeye dâhil edip, daha objektif bir performans değerlendirme yapabilmesini sağlamasıdır. Bu yönüyle, Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden biri olarak bilinen TOPSIS, günümüzde özel sektörden kamu sektörüne kadar birçok alanda yaygın bir kullanıma sahiptir. Bu çalışmada, ülkemizde ulaştırma sektörüne yakın bir tarihte girmiş olmasına rağmen yüksek bir performans sergileyen Anadolu Ulaşım Anonim Şirketi'nin dört yıllık finansal ve finansal olmayan verileri TOPSIS Yöntemiyle değerlendirmeye alınmıştır. Bu değerlendirmede, ulaşım sektöründe başarı yakalayan bu firmanın 2008 Global Mali Krizi öncesinde ve sonrasında nasıl bir performans gösterdiği incelenmektedir. Çalışmanın ilk bölümünde TOPSIS Yöntemi ile ilgili detaylı bir literatür

* Yrd. Doç. Dr., Uşak Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi.

** Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü yüksek lisans öğrencisi.

taraması yer almaktadır. İkinci bölümde ise, TOPSIS Yönteminin Matrisleri adım adım anlatılmıştır. Üçüncü bölümde ise, işletmenin finansal ve finansal olmayan verileri kullanılarak yıllar itibarıyla karar matrisleri oluşturulmuş ve yakınlık değerleri belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmanın dördüncü ve son bölümünde ise, işletmenin başarı sıralaması yıllar itibarı ile ortaya çıkarılıp yorumlanmış ve bir çizgi grafiği şeklinde işletme performansı gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Finansal Performans, Finansal Olmayan Performans, TOPSIS Yöntemi, Şehirlerarası Otobüs Sektörü.

CONSIDERING THE FINANCIAL AND NON-FINANCIAL RATIOS USING TOPSIS ON THE PERFORMANCE EVALUATION, AN APPLICATION IN INTERCITY HIGHWAY BUS SECTOR

ABSTRACT

Every passing day, in the increasing competitive environment, businesses who want to maintain their market position, are having changes in many areas and need to manage this change. Therefore, enterprises, for all kinds of decisions they take, are to choose the right and the most suitable alternative. Reliability or objectivity of the decisions takes a very important role in business life. If the decisions are taken superficially and only based on estimation, businesses' vision will be a superficial and predictive vision as well. For this reason, the classical methods of decision-making have been replaced by modern methods of decision-making. One of the most important features of modern methods of decision-making, as TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solutions), is to help take decisions by considering many criteria, for a more objective performance evaluation. In this regard, TOPSIS known as Multi-Criteria Decision Making Methods now has a wide use in many areas of the private sector as well as the public sector. In this study, a four-year financial and nonfinancial data of Anadolu Transportation Corporation which performed very well despite the fact that it recently have begun operating in the transport sector were evaluated by TOPSIS method. In this evaluation, the performance of the company which showed success in the transportation sector is being examined before and after the Global Financial Crisis of 2008. A detailed review of the literature on TOPSIS Method takes place in the first section of the study. In the second section, matrices of TOPSIS method are described step by step. In the third section decision matrices were created by using financial and nonfinancial data of the company by years and tried to determine proximity values. In the

fourth and final section of the study, success rating by years of the company was revealed and interpreted and the operating performance was displayed as a line chart.

Key words: Financial Performance, Non-financial Performance, TOPSIS Method, Intercity Highway Bus Sector.

1. GİRİŞ

Globalleşen dünyada ve her geçen gün artan rekabet ortamında başarılı olmak isteyen birçok işletme için performans ölçümü hayati önem taşımaktadır. Finansal performans ölçüm yöntemleri, muhasebe verilerine dayalı yöntemlerdir. Finansal performans ölçümünde amaç, karar vericilere işletmenin mali durumuna ilişkin bilgi sağlamaktır. Finansal analizler, işletme yöneticilerinin geleceğe dönük kararlar almalarına yardımcı olduğu gibi aynı zamanda yatırımcılara da işletmeyle ilgili bilgi sağlamakta ve kredi kurumlarının işletmeyle ilgili kredi kararları almalarını sağlamaktadır (Yükçü, 2010: 28-35).

TOPSIS yöntemi, çok kriterli karar verme yöntemleri (MCDM) içerisinde gözde bir yöntem olması sebebiyle literatürde yaygın bir kullanıma sahiptir. Yöntem ayrıca Bulanık (MCDM) ile geliştirilerek daha da yaygın hale getirilmiştir (Wang, Elhag, 2006: 309-319).

Bilimsel kararlarda, karar alma yöntemleri şu kategorilerde sınıflandırılır: Çok Özellikli Karar Verme Yöntemi (MADM), Çok Amaçlı Karar Verme Yöntemi (MODM)'dir. Bu iki sınıfın en temel farkı, önceden belirlenmiş alternatiflerin varlığıdır. Çok Özellikli Karar Verme Yöntemi (MADM), hangi alternatiflerin daha önceden belirlendiği ile ilgilenirken; Çok Amaçlı Karar Verme Yöntemi (MODM) birden çok fonksiyonun üstesinden gelmede karşılaşılan problemin en uygun çözümüyle ilgilidir. Yani, değerlendirme, öncelik verme, seçim gibi çoklu ve genellikle birbiriyle çelişen özellikleri bulunan alternatifler arasında tercih yapmaktır. (MADM), yöntemleri gerçek hayatta karşılaşılan problemlerin çözümünde yaygın olarak kullanılmaktadır (Dashti, 2010: 611).

Wang (2009) yapmış olduğu çalışmada; çok kriterli karar verme yöntemlerini üç gruba ayırmaktadır (Wang, 2009: 2237).

I. Temel yöntemler;

(Ağırlıklandırılmış Toplama ve Çarpım Yöntemleri)

II. Bir değerli birleştirilmiş kriter yöntemler;

(TOPSIS, AHP, Gri İlişki Yöntemi, Fuzzy Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi)

III. Üstünlüğe Göre Sıralama Yöntemler;

(PROMETHEE, ELECTRE)

Bu çalışmanın amacı ülkemizde ulaşım sektöründe faaliyet gösteren bir firmanın finansal ve finansal olmayan verilerine dayalı; TOPSIS-çoklu karar verme tekniğini (MCDM) kullanarak yıllar itibari ile performansını karşılaştırmalı olarak ölçmektir. Finansal ve finansal olmayan verilerin bir arada kullanılması işletmeler için kriter belirlemede gün geçtikçe daha önemli bir yere sahip olmaktadır.

Çünkü hizmet sistemleri hayatımızın her alanında bulunmaktadır ve kaliteleri yaşam kalitesini doğrudan etkilemektedir. İşte bu aşamada performansın hem finansal, hem de finansal olmayan değerlerle hesaplanması gerekmekte, buna bağlı olarak da hizmet sistemlerinin performans ölçümleri, finansal göstergelerin yanında, bu sektörlerin yapısı gereği hizmet kalitesi, müşteri memnuniyeti, personel tatmini gibi soyut değişkenlerin de kullanılmasını gerektirmektedir. İşte bu yeni ölçütler finansal olmayan performans ölçümünün temelini teşkil etmektedir. Finansal olmayan ölçütler, müşteriler, hizmeti verenler ve hizmet yöneticileri arasındaki boşlukları azaltması bakımından çok önemlidir. Ancak bu şekilde müşterinin neyi, nasıl istediği anlaşılabilir ve hizmet yöneticileri de organizasyonlarının vizyon, misyon ve stratejilerine yönelik etkin ve etken yeni performans ölçütleri saptayabilirler. Durum böyle olunca, klasik performans ölçüm yöntemlerinden uzaklaşarak, tüm bu performans değişkenlerini sisteme dâhil edebilecek, diğer ifadeyle çok amaçlı ve çok kriterli ölçüm modellerinin arayışına girilmiştir (Albayrak, 2005: 48).

Bu çalışmada da; çok kriterli ve çok amaçlı ölçüm modellerinden biri olan TOPSIS yöntemiyle ulaşım sektöründe faaliyet gösteren bir firma verileri kullanılarak somut bir karar verme süreci oluşturulacak ve firmaya geleceğe dönük yatırım kararlarını objektif kriterlere göre değerlendirme imkânı sunulacaktır.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan TOPSIS yöntemi ilk kez Hwang Yoon tarafından 1981 yılında geliştirilmiştir (Ching-Shih Tsou, 2008: 137). Bu yöntemin temel mantığı şu şekildedir;

Çok kriterli kararlar içerisinde pozitif ideal çözüme en yakın, negatif ideal çözümden de en uzak mesafede değerlendirme yapılabilmektedir. Bununla birlikte; belirlenen en iyi kriter her zaman pozitif ideal çözüme en kısa mesafede olamadığı gibi; negatif ideal çözüme de en uzak mesafede olamayabilir. Bu durumda negatif ideal çözümlerin optimum kriter değerleri en az iken; optimum kriter değerlerinden oluşan veriler, ideal çözümlerdir (Cheng-Ru, 2008: 255).

TOPSIS yöntemi günümüzde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri arasında kullanılan en yaygın yöntem olması dolayısıyla birçok alanda yapılan çalışmaya konu olmuştur. Literatürde yer alan bu çalışma alanlarından bazıları şunlardır:

Bankaların sermaye yönetiminde örgütsel performanslarının değerlendirilmesinde (Cheng-Ru Wu, 2008: 255-263), çok amaçlı envanter planlamada (Ching-Shih Tsou, 2008: 136-142), sigorta işletmelerinin performanslarının değerlendirilmesinde (Hui Yin Tasai, 2008: 56-61), bankacılık sektörünün hizmet kalitesinin değerlendirilmesinde (Manabendra, 2009: 155-133), işletmelerde risk değerlendirmesinde (Wang, Elhag, 2006: 309-319; Amiri, 2010: 509-516), otel işletmelerinin hizmet kalitesinin değerlendirilmesinde (Benitez, 2007: 544-555), veri madenciliğinde (Dashti, 2010: 611-614), tesis yeri seçimini belirleme durumlarında (Chu, 2002: 687-701) gibi daha birçok alanda ve değişik ülkelerde uygulama alanına sahiptir.

Ülkemizde ise; çimento fabrikalarının finansal performanslarının değerlendirilmesi (Ertuğrul, 2009: 702-715), teknoloji firmalarının finansal performanslarının değerlendirilmesi (Dumanoglu, 2010: 101-110), gıda şirketlerinin finansal performanslarının değerlendirilmesi (Bülbül, 2009; 1-23), yatırımların finansal açıdan değerlendirilmesi (Tolga, 2008: 359-371), bankacılık sektöründe finansal performansın değerlendirilmesi (Seçme, 2009: 11699-11709), bankaların üretim firmalarının kredibilitésinin değerlendirilmesi (İç, 2010: 567-574), kamu bankalarının performanslarının değerlendirilmesinde (Demireli, 2010: 101-112), otomotiv firmalarının

performans ölçümü (Yurdakul, 2003: 1-18), gibi özel sektörden kamu sektörüne çeşitli alanlarda uygulamalar mevcuttur.

Özellikle de ülkemiz gibi gelişmekte olan bir ülkede, kırılgan bir piyasa ve daima krizlerle sarsılan bir bankacılık sektörüne sahip bir piyasa ekonomisinde, hem özel hem de kamu bankalarının performansına yönelik çalışmalar çoğunluktadır.

Bir işletmenin yatırımlarının getirisi ve riski o işletme için çok büyük önem arz etmektedir. Bu yüzden de, işletmelerin finansal performanslarının ölçümünde finansal oranlar yaygın olarak kullanılmaktadır (Eleren, 2009: 387; Dumanoğlu, 2010: 104). Örneğin, Yükçü (2010) bir holdinge bağlı aynı sektörde faaliyet gösteren üç otel işletmesinin aktif karlılığını, artık karını, ekonomik katma değerini ve karlılık oranlarını kullanarak işletme için performans değerlendirmesi yapmıştır. Her bir göstergeye göre farklı bir otel işletmesi diğerlerine göre daha başarılı görünmektedir. Farklı göstergelere göre farklı işletmelerin daha başarılı görünmesi, en başarılı otel işletmesinin hangisi olduğu konusunda holding yönetiminde sıkıntı oluşturmaktadır (Yükçü, 2010: 29).

TOPSIS yöntemiyle yapılan performans değerlendirmesinde gerçek durum ortaya çıkmakta ve en başarılı otel işletmesinin hangisi olduğu belirlenmektedir. Bu da işletme için yeni yatırım kararlarının nasıl olacağı ya da revize edilmesi gereken otel işletmesinin hangisi olduğu ortaya çıkmaktadır.

Literatürde ulaşım sektörüne yönelik çok sayıda ampirik çalışma olmamakla birlikte, bazı ülkelerde ve ülkemizde bu sektöre yönelik çalışmalar mevcuttur. Örneğin, uzun yol otobüs işletmelerinin finansal performansının değerlendirilmesi ile ilgili Tayvan'da bir çalışma yapılmıştır (Cheng-Min Feng, Rong-Tsu Wang 2001: 449- 467). Yapılan çalışmada, başlangıçta 7 tane otobüs firmasının finansal ve finansal olmayan verilerinin elde edilmesi amaçlanmakla birlikte, yalnızca 4 tane otobüs firmasının verilerine ulaşılabilmektedir. Elde edilen veriler üretim, pazarlama ve faaliyet olarak sınıflandırılmış; her bir sınıflandırmanın alt kriterleri belirlenmiştir. Belirlenen birçok kriter içerisinde o faaliyet kolunu temsil eden en iyi kriter ölçüt olarak değerlemeye konulmuştur. Böylece toplamda 16 tane performans ölçütü değerlemeye alınmış ve TOPSIS yöntemiyle

hesaplanmıştır. Böylece şirketin bütün verileri dâhil edilerek hangi firmanın ulaşım sektöründe performansının yüksek olduğu belirlenmiştir.

Yine bu alandaki bir başka çalışmada Wang (2009); Grey ilişkiler yöntemi ile bulanık çok kriterli karar verme yöntemini birleştirerek Tayvan Konteynır Taşımacılık Hattı ile ilgili bir finansal performans değerlendirmesi yapmıştır (Yu-Jie Wang, 2009: 2424-2432).

Ülkemizde ise Gökdalay (2009) tarafından yapılan bir çalışmada, havaalanlarının performans analizinde çok kriterli karar verme yöntemlerinden Bulanık TOPSIS yöntemi uygulanmıştır (Gökdalay, 2009: 157-168).

3. TOPSIS YÖNTEMİ

Çoklu karar verme yöntemlerinden birisi olan TOPSIS, gün geçtikçe daha da yoğun bir rekabet ortamına giren tüm işletmeler için çok önemli bir performans değerlendirme yöntemidir. Bu sebeple birçok alanda bu yöntemle ilgili çalışmalar yapılmakta olup, gün geçtikçe önemi artmaktadır.

Bu yöntemin temel mantalitesi pozitif ideal çözüm ve negatif ideal çözüm oluşturmaktır. Yani, yöntemin temel esası ideal çözüme göre alternatiflerin sıralanması esasına dayanır. İdeal çözüme görece yakın olan alternatiften başlamak üzere bir sıralama yapılarak; sırası ile diğer alternatiflerin görece yakınlığı tespit edilir (Cheng-Min, 2001: 465).

TOPSIS yöntemine göre performans değerlendirmesi aşağıdaki aşamalara göre yapılır (Gökdalay, 2009: 162).

Adım 1: Karar Matrisinin Normalleştirilmesi

Normalize karar matrisleri hesaplanır. Her bir kritere ait olan değerler, o kriterlerin kareleri toplamının kareköküne bölünerek şu formül yardımıyla hesaplanır:

$$(1)$$

Adım 2: Normalleştirilmiş Karar Matrisinin Ağırlıklandırılması

Normalleştirilen karar matrisi karar alıcı tarafından belirlenen ağırlık değerleri ile çarpılarak şu formül yardımı ile hesaplanır:

$$\begin{aligned} v_{ij} &= w_i r_{ij}, \\ i &= 1, 2, \dots, m; \\ j &= 1, 2, \dots, n \end{aligned} \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1 \quad (3)$$

w_j : j ölçütünün ağırlığı

Adım 3: Pozitif ve Negatif İdeal Çözümlerin Belirlenmesi

Bu adımda pozitif ve negatif değerler belirlenir.

$$A^* = \left\{ \left(\max_i v_{ij} / j \in J \right), \left(\min_i v_{ij} / j \in J' \right) \right\} \quad (4)$$

(i= 1,2,3,..m)

$$A^* = \{ v_1^*, v_2^*, v_3^*, \dots, v_j^*, \dots, v_n^* \},$$

$$A^- = \left\{ \left(\min_i v_{ij} / j \in J \right), \left(\max_i v_{ij} / j \in J' \right) \right\} \quad (5)$$

(i= 1,2,3,..m)

$$A^- = \{ v_1^-, v_2^-, v_3^-, \dots, v_j^-, \dots, v_n^- \},$$

$J = \{ j = 1, 2, 3, \dots, n, j: \text{ fayda ölçütleri} \}$

$J' = \{ j = 1, 2, 3, \dots, n, j': \text{ maliyet ölçütleri} \}$

Adım 4: Uzaklık Değerlerinin Hesaplanması

Her seçenek arasındaki uzaklık n boyutlu seçeneğin pozitif ideal çözümden uzaklığı şu formül yardımı ile hesaplanır:

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2}, \quad i=1,2,\dots,m \quad (6)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}, \quad i=1,2,\dots,m \quad (7)$$

Adım 5: İdeal Çözüme Göre Nispi Yakınlığın Hesaplanması

Bu adımda ideal çözüme göreceli yakınlık şu formülle hesaplanır:

$$C_i^* = S_i^- / (S_i^* + S_i^-), \quad 0 < C_i^* < 1, \quad i=1,2,3,\dots,m \quad (8)$$

Adım 6: Yakınlık Değerlerinin Hesaplanması

Hesaplanan yakınlık değerleri en büyükten en küçüğe doğru sıralanır. Göreceli olarak en büyük olan C_i^* 'e yakın diğer seçenekler belirlenirken, yüksek yakınlık derecesine göre değerlendirme ve sıralama yapılır.

4. ARAŞTIRMA

Bu çalışmada işletmenin finansal ve finansal olmayan verileri kullanılarak TOPSIS yöntemiyle performans değerlendirmesi yapılmıştır. Yapılan çalışmada üretim, pazarlama ve faaliyet olmak üzere 3 ana başlık altında toplam 14 kriter belirlenmiştir. Bu 14 kriter ile 4 yıl üzerinden başarı sıralaması yapılmıştır.

4.1. Veri Hazırlama

Çalışmada ulaşım sektöründe faaliyet gösteren bir otobüs işletmesinin dört yıllık verileri (2007-2010) kullanılmıştır. İşletme ile ilgili veriler ise bizzat işletme yetkilileri ile görüşülerek kendilerinden talep edilmiştir. Elde

edilen veriler bilgisayar ortamında Microsoft Office Excel 2007 kullanılarak hesaplanmıştır.

Bu çalışmada kullanılan performans kriterleri, daha önce Tayvan’da 2000 yılında yapılmış -4 tane otobüs işletmesinin 1997 yılı için- bir çalışmadan uyarlanmıştır (Cheng-Min Feng, Rong-Tsu Wang 2001: 449-467).

Tablo 1: Performans Kriterleri

Kategoriler	Gösterge Kodları	Performans Kriterleri
Üretim Göstergeleri	F1.	Çalışanların Değişim Oranı
	F2.	Kilometre Başına Düşen Yakıt Miktarı
	F3.	Araç Kilometre Oranları
	F4.	Toplam Varlıkların Değişim Oranları
	F5.	Özkaynak Oranları
Pazarlama Göstergeleri	M1.	Faaliyet Gelirlerinin Sıklığı
	M2.	Faaliyet Kazanç Oranları
	M3.	Kilometre Başına Düşen Yolcu Sayısı
	M4.	Toplam Borçların Dönüşümü
	M5.	Personel Başına Düşen Yolcu Sayısı
Faaliyet Göstergeleri	C1.	Sürücü Başına Düşen Faaliyet Gelirleri
	C2.	Çalışan Başına Düşen Araç Kilometre Oranları
	C3.	Sermayedeki Faaliyet Kazançlarının Geri Dönüşümü
	C4.	Toplam Varlıkların Dönüşümü (Aktif Devir Hızı)

Yukarıda verilen performans kriterlerinin formülleri ise şu şekildedir;

Tablo 2: Performans Kriterlerinin Formülleri

Kategoriler	Gösterge Kodları	Performans Kriterlerinin Formülleri
Üretim Göstergeleri	F1.	Sıklıklar/Personel Sayısı
	F2.	Araç Kilometresi/Yakıt Miktarı
	F3.	Araç Kilometresi/Araç Sayısı
	F4.	Sıklıklar/Toplam Varlıklar
	F5.	Öz Sermaye/Duran Varlıklar
Pazarlama Göstergeleri	M1.	Faaliyet Gelirleri/Sıklıklar
	M2.	Faaliyet Karı(Zararı)/Faaliyet Gelirleri
	M3.	Yolcu Sayısı/Araç Kilometresi
	M4.	Faaliyet Gelirleri/Toplam Borçlar
	M5.	Yolcu Sayısı/Personel Sayısı
Faaliyet Göstergeleri	C1.	Faaliyet Gelirleri/Kaptan Sayısı
	C2.	Araç Kilometresi/Personel Sayısı
	C3.	Faaliyet Karı(Zararı)/Öz Sermaye
	C4.	Faaliyet Gelirleri/Toplam Varlıklar

4.2. Yöntemin Uygulanması

Yöntem, aşağıda görüldüğü gibi 6 adımda gerçekleştirilmiştir.

Adım 1: Karar Matrisinin Normalleştirilmesi

TOPSIS Yöntemine göre aşağıda tabloda gösterilen karar matrislerinin normalleştirilmesi süreci ile başlanacaktır. Karar matrisinin normalleştirilmesi; sütunlardaki her bir değer için ilgili sütundaki değerlerin kareleri toplamının kareköküne bölünüp tek paydaya indirgenmesi suretiyle bulunur.

Tablo:3 Karar Matrisi

	F1	F2	F3	F4	F5	M1	M2	M3	M4	M5	C1	C2	C3	C4
	0.30					0.30					0.40			
W=1	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.1	0.1	0.1	0.1
2007	66,63	3,87	262337,66	0,0022	1,24	1363,59	-0,009	0,14	5,25	3248,06	462821	22662,68	-0,02	3,06
2008	68,25	3,01	228688,67	0,0013	0,97	1597,19	-0,097	0,13	2,85	3059,83	461286,4	22755,09	-0,26	2,14
2009	69,04	3,22	236867,13	0,0010	0,74	1725,24	-0,004	0,12	2,68	2976,29	535412,2	24447,3	-0,01	1,87
2010	70,67	2,81	215529,78	0,0001	0,70	1353,96	0,0046	0,11	1,89	2846,93	443513	24262,26	0,011	1,27

Tablo:4 Karar Matrisinin Normalleştirilmesi

	F1	F2	F3	F4	F5	M1	M2	M3	M4	M5	C1	C2	C3	C4
2007	0,49	0,60	0,55	0,75	0,66	0,45	-0,10	0,55	0,77	0,53	0,49	0,48	-0,11	0,70
2008	0,50	0,46	0,48	0,45	0,52	0,53	-0,99	0,52	0,42	0,50	0,48	0,48	-0,99	0,49
2009	0,50	0,49	0,50	0,36	0,39	0,57	-0,04	0,47	0,39	0,49	0,56	0,52	-0,04	0,43
2010	0,51	0,43	0,46	0,32	0,38	0,45	0,05	0,45	0,28	0,47	0,46	0,52	0,04	0,29

Adım 2: Normalleştirilmiş Karar Matrisinin Ağırlıklandırılması

Standart matris kriterleri ağırlık katsayıları (W) ile çarpılarak her bir kriterin ağırlıklandırılmış karar matrisi hesaplanır. Kriterlerin ağırlık değerleri karar alıcı tarafından belirlenir.

Tablo:5 Karar Matrisinin Ağırlıklandırılması

	F1	F2	F3	F4	F5	M1	M2	M3	M4	M5	C1	C2	C3	C4
2007	0,029	0,036	0,033	0,045	0,040	0,027	-0,006	0,033	0,046	0,032	0,049	0,048	-0,011	0,070
2008	0,030	0,028	0,029	0,027	0,031	0,032	-0,060	0,031	0,025	0,030	0,048	0,048	-0,099	0,049
2009	0,030	0,030	0,030	0,022	0,024	0,034	-0,003	0,028	0,024	0,029	0,056	0,052	-0,004	0,043
2010	0,031	0,026	0,027	0,019	0,023	0,027	0,003	0,027	0,017	0,028	0,046	0,052	0,004	0,029

Adım 3: Pozitif ve Negatif İdeal Çözümlerin Belirlenmesi

Ağırlıklı karar matrisinde her sütundan ideal çözüm için ideal ve negatif ideal çözüm için negatif ideal değerler seçilerek ideal ve negatif ideal çözüm setleri (İÇS) oluşturulur. Aşağıdaki tabloda pozitif ve negatif ideal çözüm setleri gösterilmektedir.

Tablo:6 Pozitif ve Negatif İdeal Çözümler

	F1	F2	F3	F4	F5	M1	M2	M3	M4	M5	C1	C2	C3	C4
Poz. İÇS	0,031	0,026	0,033	0,045	0,040	0,034	0,003	0,033	0,046	0,032	0,056	0,052	0,004	0,070
Neg. İÇS	0,029	0,036	0,027	0,019	0,023	0,027	-0,060	0,027	0,017	0,028	0,046	0,048	-0,099	0,029

Adım 4: Uzaklık Değerlerinin Hesaplanması

Her kritere ait olan sütundaki değerlerden pozitif ideal ve negatif ideal değerler çıkarılarak pozitif ve negatif ideal çözüme uzaklık değerleri belirlenir.

Tablo:7 Pozitif İdeal Çözüme Uzaklık Değerleri

	F1	F2	F3	F4	F5	M1	M2	M3	M4	M5	C1	C2	C3	C4
2007	-0,001	0,009	0,000	0,000	0,000	-0,007	-0,008	0,000	0,000	0,000	-0,007	-0,003	-0,015	0,000
2008	-0,001	0,001	-0,004	-0,018	-0,008	-0,002	-0,062	-0,002	-0,021	-0,001	-0,007	-0,003	-0,103	-0,021
2009	-0,000	0,003	-0,003	-0,023	-0,016	0,000	-0,005	-0,005	-0,022	-0,002	0,000	0,000	-0,008	-0,027
2010	0,000	0,0000	-0,005	-0,026	-0,0171	-0,007	0,0000	-0,0060	-0,029	-0,004	-0,009	-0,000	0,000	-0,040

Tablo:8 Negatif İdeal Çözüme Uzaklık Değerleri

	F1	F2	F3	F4	F5	M1	M2	M3	M4	M5	C1	C2	C3	C4
2007	0,0000	0,0000	0,0059	0,0262	0,0171	0,0002	0,0539	0,0060	0,0296	0,0040	0,0020	0,0000	0,0882	0,0408
2008	0,0007	-0,0079	0,0017	0,0080	0,0085	0,0048	0,0000	0,0040	0,0085	0,0021	0,0019	0,0002	0,0000	0,0198
2009	0,0011	-0,0060	0,0027	0,0029	0,0011	0,0073	0,0570	0,0010	0,0070	0,0013	0,0096	0,0038	0,0948	0,0136
2010	0,0018	-0,0098	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0625	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0034	0,1034	0,0000

Adım 5: İdeal Çözüme Göre Nispi Yakınlığın Hesaplanması

Her yıla ait uzaklık değerlerinin kareleri toplamının karekökleri alınarak her yılın pozitif ve negatif ideal çözümlere olan ortalama uzaklıkları belirlenir. En son yakınsaklık oranları © ilgili yılın negatif ortalama uzaklığının pozitif ve negatif ortalama uzaklıklarına bölünerek bulunur. Yüksek yakınlık demek; sıralamada öncelik manasına gelmektedir.

Tablo:9 Çözümeye Yakınlık Sırası

Yıllar	Poz. İdeal (S*)	Neg. İdeal (S-)	Yakınlık ©	%	Yakınlık Sırası
2007	0,023018481	0,11951016	0,838499263	100	1
2008	0,126512656	0,026654073	0,174019991	21	4
2009	0,046997058	0,112644154	0,705608236	84	2
2010	0,061243562	0,121297471	0,664494272	79	3

Adım 6: Yakınlık Değerlerinin Hesaplanması

Yakınsama oranlarına göre yılların başarı sıralaması aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo:10 Yıllar İtibari İle Başarı Sıralaması

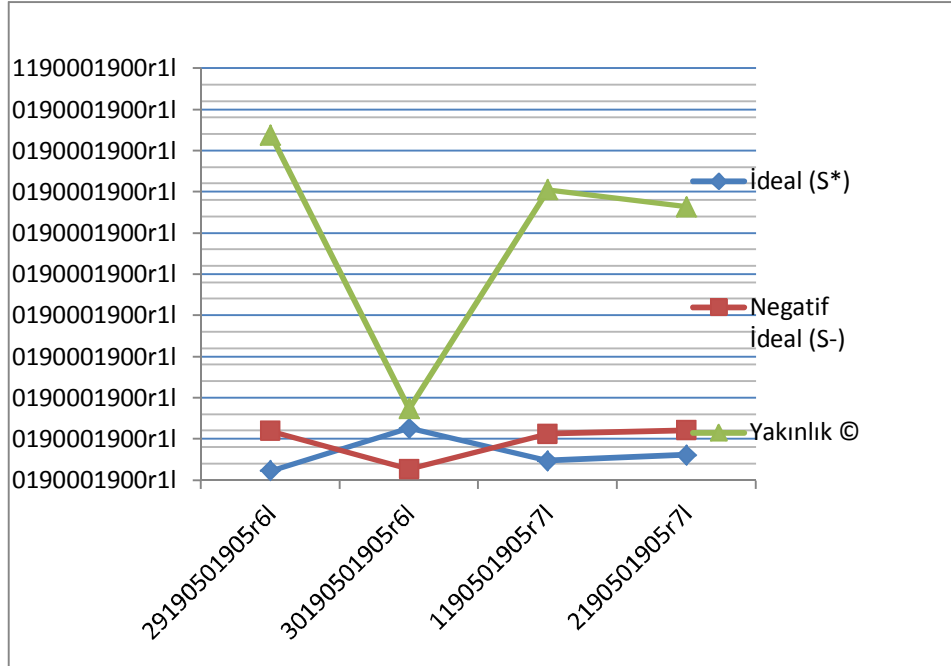
Yıllar	Poz. İdeal (S*)	Neg. İdeal (S-)	Yakınlık ©	%	Başarı Sıralaması
2007	0,023018481	0,11951016	0,838499263	100	1
2009	0,046997058	0,112644154	0,705608236	84	2
2010	0,061243562	0,121297471	0,664494272	79	3
2008	0,126512656	0,026654073	0,174019991	21	4

Böylelikle TOPSIS Yöntemi kullanılarak 4 yıllık bir zaman dilimi için (2007-2010) bir ulaşım işletmesinin elde edilen finansal ve finansal olmayan verileri kullanılarak performans değerlemesi yapılmıştır. Sonuçta Anadolu Ulaşım A.Ş.'nin en başarılı yılı 2007 olarak tespit edilmiştir.

5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Çalışmada ulaşım sektöründe faaliyet gösteren bir otobüs işletmesinin dört yıllık verileri (2007-2010) kullanılarak TOPSIS yöntemiyle performans değerlendirmesi yapılmıştır. Yapılan çalışmada üretim, pazarlama ve faaliyet olmak üzere 3 ana başlık altında toplam 14 kriter belirlenmiştir. Bu 14 kriter ile 4 yıl üzerinden başarı sıralaması yapılmıştır.

Bu çerçevede işletmenin en başarılı olduğu yıl 2007 (%100) dir. Diğer yılların başarı yüzdeleri ise başarı sırasına göre sıralaması 2009 (%84), 2010 (%79) ve 2008(%21) şeklindedir. Aşağıdaki grafikte de net bir şekilde görüldüğü gibi işletmenin en başarılı olduğu yıl 2007; en başarısız olduğu yıl ise 2008'dir.



Şekil:1 Yıllar İtibariyle Başarı Düzeyleri

Yıllar itibariyle sonuçlar incelendiğinde, işletmenin doğrusal olmayan bir başarı grafiği mevcuttur. Bu durumun mikro anlamda yani firma içi sebepleri olabileceği gibi makro anlamda firma dışı sebepleri de olabilir. Yani, özellikle 2008 yılındaki ani düşüşün o yılda yaşanan küresel mali krizin

ulaşım sektörünü de derinden etkilediği gerçeğini ortaya koyuyor. Sebep her ne olursa olsun; şletmeler geleceğe dönük kararlar alırken, küresel krizlerin ekonomisi en güçlü devletleri bile sarstığı günümüz dünyasında daha objektif kriterlerle hareket etmek zorunda olduğunu apaçık ortaya koyuyor. Yani Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden birisi olan TOPSIS; bu anlamda şletmeler açısından geleceğe dönük kararlar alırken, daha temkinli ve kararlı adımlar atmasına yardımcı olmakta ve şletmelere yeni bir vizyon kazandırmaktadır.

KAYNAKÇA

- Albayrak, Y.E., (2005), “Banka Performans Değerlendirmede Analitik Hiyerarşı Süreç Yaklaşımı”, İstanbul Teknik Üniversitesi Mühendislik Dergisi, Cilt:4, Sayı:6, ss.47-58.
- Amiri, M., Zandieh M., Vahdani B., Soltani R., Roshanaei V., (2010), “An Integrated Eigenvector–DEA–TOPSIS Methodology For Portfolio Risk Evaluation In The FOREX Spot Market”, Expert Systems with Applications 37, ss.509–516.
- Benitez, J.M., Martin, J.C., Roman, C. (2007), “Using Fuzzy Number For Measuring Quality Of Service In The Hotel Industry, Tourism Management”, 28(2), ss.544–555.
- Cheng-Min Feng, Wang Rong-Tsu, (2001), “Considering The Financial Ratios On The Performance Evaluation Of Highway Bus Industry”, Transport Reviews, Vol.21, No.4, ss.449-467.
- Cheng-Ru Wu, Lin Chin-Tsai, TSAI Pei-Hsuan, (2008), “Financial Service of Wealth Management Banking: Balanced Scorecard Approach”, Journal of Social Sciences 4 (4), ss.255-263.
- Ching-Shih Tsou, (2008), “Multi-Objective Inventory Planning Using MOPSO And TOPSIS”, Expert Systems With Applications 35, ss.136-142.
- Chu, T.C., (2002), “Facility Location Selection Using Fuzzy TOPSIS Under Group Decisions”, International Journal Of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems, Vol.10, No.6, ss.687–701.

- Dashti, Z., Pedram, M.M., Shanbehzadeh, J., (2010), "A Multi-Criteria Decision Making Based Method For Ranking Sequential Patterns", International MultiConference Of Engineers And Computers Scientists March 17-19, Vol I., 2010, ss.611-614.
- Demireli, E., (2010), "TOPSIS Çok Kriterli Karar Verme Sistemi: Türkiye'de Kamu Bankaları Üzerine Bir Uygulama", Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi (5:1), ss.101-112.
- Dumanoglu, S., Ergül, N., (2010), "İMKB'de İşlem Gören Teknoloji Şirketlerinin Mali Performans Ölçümü", Muhasebe Ve Finansman Dergisi, Sayı;48, ss.101-110.
- Eleren, A., Ögel S., Yıldız F., (2009), "İşletmelerde Finansal Performansın Ölçülmesinde TOPSIS Yönteminin Kullanılması ve Bir Uygulama", 13. Ulusal Finans Sempozyumu, Afkonkarahisar, ss.383-391.
- Ertugrul, İ., Karakaşoğlu, N., (2009), "Performance Evaluation Of Turkish Cement Firms With Fuzzy Analytic Hierarchy Process And TOPSIS Methods", Expert Systems With Applications 36, ss. 702-715.
- Gökdalay, M.H., (2009), "Havaalanlarının Performans Analizinde Bulanık Ölçütlü Karar Verme Yaklaşımı", İstanbul Teknik Üniversitesi Mühendislik Dergisi, Cilt:8, Sayı;6, ss.157-168.
- Hui Yin Tasai, Bao-Huey, Wang Huang, An Siou, (2008), "Combining ANP And TOPSIS Concepts For Evaluation The Performance Of Property-Liability Insurance Companies", Journal Of Social Sciences 4 (1), ss.56-61.
- İç, Y.T., Yurdakul, M., (2010), "Developments Of A Quick Credibility Scoring Decision Support System Using Fuzzy TOPSIS", Expert Systems With Applications 37, ss.567-574.
- Manabendra, N. Pal, Koushiki Choudhury, (2009), "Exploring The Dimensionality Of Service Quality: An Application Of TOPSIS In The Indian Banking Industry", Asia-Pacific Journal of Operational Research Vol. 26, No. 1, ss. 115-133.
- Seçme, N.,Y., Bayrakdaroğlu, A., Kahraman, C., (2009), "Fuzzy Performance Evaluation In Turkish Banking Sector Using Analytic Hierarchy Process And TOPSIS", Expert Systems With Applications 36, ss. 11699-11709.

- Tolga, A.Ç., (2008), “Fuzzy Multicriteria R&D Project Selection With A Real Options Valuation Model”, *Journal Of Intelligent & Fuzzy Systems* 19, ss.359-371.
- Wang, Y.M., Elhag, T.M.S., (2006), Fuzzy TOPSIS Method Based On Alpha Level Sets With An Application To Bridge Risk Assessment. *Expert Systems With Applications*, 31, s.309–319.
- Wang, J.J., Jing, Y.Y., Zhang, C.F., Zhao, J.H., (2009), “Review On Multi-Criteria Decision Analysis Aid In Sustainable Energy Decision-Making”, *Renewable And Sustainable Energy Reviews* (13), ss.2263-2278.
- Wang, Yu-Jie, (2009), “Combining Grey Relation Analysis With FMCGDM To Evaluate Financial Performance Of Taiwan Container Lines”, *Expert Systems With Applications* 36, ss.2424-2432.
- Yoon, K., Hwang, C.L., (1985), “Manufacturing Plant Location Analysis By Multiple Attribute Decision Making: Part I-Single Plant Strategy”, *Int. J. Prod. Pres.*, Vol. 23, No.2., ss.345-359.
- Yurdakul, M., İç, Y.T., (2003), “Türk Otomotiv Firmalarının Performans Ölçümü ve Analizine Yönelik TOPSIS Yöntemini Kullanan Bir Örnek Çalışma”, *Gazi Üni., Müh. Mim. Fakültesi Dergisi*, Cilt;18, No.1, ss.1-13.
- Yükçü, S., Atağan, G., (2010), “TOPSIS Yöntemine Göre Performans Değerleme”, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Sayı: 45, ss.28-35.