



İ. Ü. İşletme Fakültesi İşletme İktisadi Enstitüsü Yönetim Dergisi

Yıl : 24 Sayı : 75 Aralık 2013

BANKA ŞUBE HİZMET ETKİNLİKLERİNİN VERİ ZARFLAMA ANALİZİ VE TOPSIS YÖNTEMLERİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI

Mehpare TİMOR

İ. Ü. İşletme Fakültesi, Sayısal Yöntemler ABD.
timorm@istanbul.edu.tr

Handan MİMARBAŞI

handanmimar@gmail.com

ÖZET

Bu çalışmada banka şubelerinin etkinliklerini belirlemede Veri Zarflama Analizi (VZA) ve TOPSIS yöntemleri kullanılmıştır. Müşteri odaklı çalışan şubelerde; gelen müşterilere, bekletilmeksizin, en kısa zamanda-kesintisiz hizmet verilerek ve temel olarak şikayetler minimize edilmeye çalışılarak hizmet verilmesi ana amaçtır. Bu nedenle şube etkinliklerinin ölçülmesinde müşteri memnuniyeti baz alınarak girdi ve çıktılar belirlenmiştir. Bu çalışmada öncelikle VZA yöntemi kullanılarak etkin ve etkin olmayan şubeler göreceli olarak belirlenmiştir. Ardından banka şube sıralamalarının yerindeliğini irdelemek üzere TOPSIS yöntemine başvurulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Veri Zarflama Analizi, TOPSIS, Etkinlik, Müşteri memnuniyeti temelli banka şube performansı

BANK BRANCH SERVICE EFFICIENCIES BY DATA ENVELOPMENT ANALYSIS AND TOPSIS

ABSTRACT

In this article Data Envelopment Analysis (DEA) and TOPSIS are used to determine bank branches efficiency analysis. Bank branches based on customer satisfaction, work on the the main objective for undelayed service, as well as minimizing complaints from bank services. For the measurement of bank branch efficiencies, inputs and outputs are determined on the basis of customer satisfaction. In this article, DEA is used to determine bank branch efficiencies, and inefficient bank branches are determined by DEA. TOPSIS method is used to show appropriateness of the results of DEA.

Key Words: Data Envelopment Analysis, TOPSIS, Efficiency, Customer satisfaction based bank branch performance

GİRİŞ

Etkinlik ve verimlilik kavramları, kaynakların sınırlı olduğu dünyamızda büyük önem taşımaktadır. Ekonomideki birimler, rekabet veya çevresel etkenlerdeki olumsuz değişikliklerin yarattığı kar marjının azalmasına karşın ayakta kalabilmek için verimli çalışarak, kaynakları tasarruflu kullanmak zorundadırlar. Ekonomideki kritik öneme sahip finans sektörü ve bu sektörün ülkemizdeki en büyük temsilcisi olan bankacılık sistemi de etkin ve verimli çalışma benzer nedenlerle önem taşımaktadır. Bankaların performanslarını ölçmek, sektördeki diğer firmalarla karşılaştırma, şirket içindeki etkin ve etkinsiz birimlerini tespit etme ihtiyacı bulunmaktadır. Bu çalışmaların sonucunda bankalar etkin şubelerini, etkinsiz şubelerine örnek gösterip, şubeler arası bilgi ve deneyim aktarımını sağlayabilirler.

Finans sektöründe etkinlik ve verimliliği belirlemede oran analizinin yanısıra parametrelili yöntemler (regresyon analizi gibi) veya parametrik olmayan yöntemler (matematik programlama, VZA gibi) kullanılmaktadır. Banka şubelerinin verimliliğinin ölçümünde çok sayıda girdi ve çıktı olacağı dikkate alınır, bir tek orana bakarak şube etkinliğini tespit etmek mümkün görünmemektedir. Bu sakıncanın giderilmesi için genellikle birden fazla sayıda oran aynı anda incelenmektedir. Ancak bu defa da incelenen oranların anlamlı bir grup haline getirilememesi nedeniyle bir arada değerlendirilip yorumlanamaması gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır. Dolayısı ile banka şube etkinliklerinin belirlenmesinde oran analizini kullanmak yeterli olamamaktadır.

Parametrik olmayan yöntemler ile şubelerin etkinliği belirlenirken, etkin olan şubeler, etkin olmayan şubelerle göreceli olarak karşılaştırılarak, her bir şubenin etkin hale dönüştürülmesi için ne gibi önlemler veya iyileştirmeler yapılacağı belirlenerek yöneticilere yol gösterilebilir. Parametrik olmayan yöntemlerden Veri Zarflama Yönteminin birçok girdi ve çıktıyı dikkate alıyor olması nedeniyle, şubelerin etkinliklerinin ölçümüne daha uygun bir yöntem olduğu söylenebilir.

Bu çalışmada öncelikle benzeri konularda yapılmış yerli ve yabancı çalışmalar incelenerek, Bankacılık Sektöründe faaliyet gösteren özel bir banka şubelerinin etkinlikleri öncelikle VZA yöntemi ile belirlenmiş, ardından TOPSIS yöntemi kullanılarak şube etkinlikleri ve sıralamalar elde edilmiş ve iki farklı yöntemden elde edilen sonuçlar karşılaştırmalı olarak ele alınarak sonuçlar irdelenmiştir.

1. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ (VZA)

Veri Zarflama Analizi (DEA) birçok farklı alanda uygulanmış bir teknik olup, Seiford'un 1996 yılındaki çalışmasında çok sayıdaki VZA uygulamasını içermektedir (Seiford, 1996, s: 99-137). Seiford'un çalışmasından daha geniş bir yelpazeyi kapsayan bir diğer araştırma ise Gattoufi, Oral ve Reisman tarafından gerçekleştirilmiş olup, ilgili çalışma VZA konusunda 1951-2001 yılları arasında yapılan çalışmaları kapsamaktadır (Gattoufi, Oral, ve Reisman, 2004, s: 159-229).

VZA, bir karar verme biriminin verimliliği açısından ağırlıklandırılmış çıktılar toplamının ağırlıklandırılmış girdiler toplamına oranının en iyi performansı belirlediği sınıra göre pozisyonu olarak tanımlanmaktadır. (Ersen, 1999, s:12).

Bir karar biriminin girdileri (x) ve çıktıları (y) olarak tanımlandığında, fiili girdi, girdilerinin ağırlıklı toplamı olarak elde edilir (Keçek, 2010, s: 58).

$$Fiili\ Girdi = \sum_{i=1}^I u_i x_i \quad u_i : x_i \text{ girdisine atanan ağırlık}$$

Karar biriminin fiili çıktısı ise, tüm çıktıların doğrusal ağırlıklı toplamı ile elde edilir;

$$Fiili\ Çıktı = \sum_{j=1}^J v_j y_j \quad v_j : y_j \text{ çıktısına atanan ağırlık}$$

(I) ve (J) ise girdi ve çıktıların toplam sayısını ifade etmektedir ($I, J \geq 0$).

Karar biriminin etkinliği aşağıdaki gibi formüle edilebilir.

$$Etkinlik = \frac{Fiili\ Çıktı}{Fiili\ Girdi} = \frac{\sum_{j=1}^J v_j y_j}{\sum_{i=1}^I u_i x_i}$$

VZA'nde kullanılan adımlar ve kısıtlar aşağıda sıralanmıştır:

I. Karar verme birimlerinin (KVB) seçilmesi (Girdi ve çıktı kümelerinin/ karar değişkeni sayısının belirlenmesi): Öncelikle karar birimlerinin benzer (homojen) birimler olmaları gerekmektedir. Aynı girdileri aynı çıktılara dönüştürmeleri bir zorunluluk iken, benzer ortamlarda yer alıyor olmaları çalışma sonuçlarının anlamlılığı açısından önemli görülmektedir (İşler, 2002, s: 28). Uygulamada kullanılacak periyod belirlenirken;

çok uzun periyotların ilgili dönem içinde oluşabilecek önemli değişiklikleri içerebileceği, çok kısa periyotların ise karar birimlerinin etkinlikleri hakkında tam bir fikir veremeyecekleri göz önünde bulundurulmalıdır.

VZA’da kullanılan girdi ve çıktılar çalışmadaki karar birimlerini karşılaştırmanın temelini oluşturduğundan girdi ve çıktılar büyük bir dikkatle seçilmelidir. Her ne kadar fonksiyonel bir varsayım bulunmasa da, aynı karar birimi için farklı girdi ve çıktı grupları farklı verimlilik değerleri alacağından, “*üretim sürecine nedensel olarak bağlı girdi ve çıktılar*”ın belirlenmesi gereklidir (Aydemir, 2002, s: 99).

Analize dahil edilecek KVB’lerinin homojen olması analiz sonuçları açısından büyük önem arz etmektedir. KVB’lerinin sayısı ile değişken sayısı arasındaki ilişki için iki farklı görüş mevcuttur:

a. “*N*” KVB sayısını, “*m*” girdi ve “*s*” çıktı sayısını göstermek üzere;

$$N \geq \max \{ m \times s, 3 \times (m + s) \} \text{ dir} \quad (\text{Cooper vd., 2001, s: 219}).$$

b. KVB’lerin sayısı, girdi ve çıktılarının sayısının en az iki katı olmalıdır

$$N \geq (m + s) \text{ dir} . \quad (\text{Dyson vd., 2001, s: 248}).$$

II. VZA yönteminin belirlenmesi ve görelî etkinlik ölçümü

VZA modelleri “Ölçeğe göre sabit veya değişken getirili” olmak üzere iki gruba ayrılır ve bu modeller yönelimlerine göre, “Girdi Yönelimli”, “Çıktı Yönelimli” ve “Yönelimsiz” Modeller olmak üzere üç gruba ayrılırlar (Charnes vd., 1994, s: 65-66).

Yönetsel incelemeleri kolaylaştırmak açısından VZA modelleri girdiye yönelik ve çıktıya yönelik olmak üzere iki grupta incelenebilir. Girdiye yönelik modelde, belirli bir çıktı düzeyini ölçmek için etkinliği ölçülen karar birimine ait girdilerin ne kadar azaltılabileceği araştırılmaktadır. Çıktıya yönelik VZA modelleri ise belirli bir girdi bileşimini kullanarak en fazla ne kadar çıktı bileşimi elde edilebileceğini araştıran modellerdir.

Gerçek hayatta karşılaşılan problemlerde kısıtların ve değişkenlerin sayılarının yüzleri hatta binleri bulması nedeniyle, bilgisayar olmadan çözüme ulaşmak söz konusu bile olamamaktadır. VZA uygulamasında birden fazla girdi ve çıktının bileşimlerine dayalı bir ölçüm tekniği olarak doğrusal programlama kullanılmaktadır. Kullanılmakta olan bilgisayar programlarından bazılarını şu şekilde sıralanabilir: DEA Solver Pro 4.0, DEA Excel Solver 1.0, DEA Excel Solver LV, DEAP 2.1. Bu çalışmada, model çözümlerinde DEA-Solver-LV uygulaması kullanılmıştır.

III. Etkinlik değerleri - etkinlik sınırı: VZA’nde her bir karar birimi için 0 ve 1.0 arasında bir etkinlik değeri hesaplanmaktadır. Etkinlik skoru 1.0’e eşit olan birimler “En İyi Gözlem Kümesini”, aynı zamanda da etkinlik sınırını oluşturmaktadır. Etkinlik değeri 1.0’den küçük olan karar birimleri ise görel olarak etkinsizdir ve bu karar birimlerinin görel etkinlik değerleri sınıra olan uzaklıklarını temsil etmektedir. En iyi gözlem kümesini oluşturan karar birimlerinin etkinlik değerleri 1.0 olduğuna göre, göreceli olarak etkinsiz karar birimlerinin birden sapması görel etkinsizlik ölçüsünü vermektedir.

IV. Referans grupları: VZA’ndeki karşılaştırmaların temelinde verimli karar birimlerinin varlığı yatmaktadır. Yöntem, verimsiz karar birimlerinin de göreceli olarak verimli birimlerin uyguladığı yöntemleri uygulayarak aynı verimlilik seviyesine ulaşabileceklerini kabul etmektedir. Bu kabul, her zaman uygulamada kendini göstermeyebilir. Ancak aynı girdi çıktı kombinasyonları ile daha iyi bir üretim performansı tutturulabileceğinin kanıtını verimli karar birimleri oluşturmaktadır ve görece verimsiz bir karar birimi için iyileştirmeye açık yönler bulunmaktadır (Aydemir, 2002, s: 100). VZA, gözlem grubundaki verimsiz karar birimlerinin her biri için, verimlilik sınırı üzerindeki bir grup verimli karar birimini referans grubu olarak belirler ve karşılaştırmanın gözlem grubuna oranla daha küçük bir grup ile yapılmasını, dolayısıyla daha detaylı olmasını sağlamaktadır.

V. Potansiyel iyileştirme: VZA’nın uygulanmasından elde edilen en büyük fayda, verimli olmayan karar birimlerine performanslarını iyileştirebilmeleri için ulaşılabilir hedefler koymasındadır. Verimli birimlerin elde edilebilir bir teknoloji kullandıkları varsayımı yapıldığından, verimli birimlerin teknolojisi, verimsiz birimler için de ulaşılabilir kabul edilmektedir (Aydemir, 2002, s: 99).

VZA ile aynı girdi ve çıktıya sahip karar birimlerinin karşılaştırmalı ölçümü yapılabilmektedir. Her bir karar birimi için model çözümü yapılmaktadır. Çözüm algoritmasında kullanılan doğrusal programlama çözümü sonucunda amaç fonksiyonu 1.0’e eşit ise KVB etkin kabul edilir ve amaç fonksiyonu 1.0’e eşit olmayan karar birimleri etkin olan karar birimlerine benzetilmeye çalışılır. Bu şekilde etkin olmayanlar KVB’lerinin etkin hale getirilmesine VZA literatüründe potansiyel iyileştirme denir.

Veri Zarflama Modelleri (CCR ve BCC)

CCR modeli, Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından geliştirilmiş ilk VZA modelidir ve daha sonraki gelişmeler için bir temeldir. BCC modeli, Banker, Charnes ve Cooper tarafından 1984’de geliştirilmiş olan bir tekniktir ve bu kişilerin baş harfleri ile adlandırılmıştır. CCR modeli ölçeğe göre sabit getiri altında toplam etkinliği ölçerken, BCC modeli ölçeğe göre değişken getiri altında teknik etkinliği ölçer.

Çıktıya Yönelik CCR Modeli

Bu model, herhangi bir girdi miktarını arttırmadan çıktıyı maksimize etmeye çalışmaktadır. Çıktıya yönelik CCR modelinin primal formu aşağıdaki gibi verilmektedir (Keçek, 2010, s: 77).

$$\begin{aligned} (DDP_0) \quad & \max_{\eta, \mu} \eta \\ \text{Kısıtlayıcılar} \quad & x_0 - X\mu \geq 0 \\ & r y_0 - Y\mu \leq 0 \\ & \mu \geq 0 \end{aligned}$$

Çıktıya Yönelik BCC Modeli

Çıktıya Yönelik BCC modelinin primal formu aşağıdaki gibi gösterilebilir. (Keçek, 2010, s: 77).

$$\begin{aligned} & \max \eta_B \\ \text{Kısıtlayıcılar} \quad & X\lambda \leq x_0 \\ & \eta_B y_0 - Y\lambda \leq 0 \\ & e\lambda = 1 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

2. LİTERATÜR TARAMASI

Bankacılık sistemine ilişkin bir çok etkinlik çalışması yapılmış olup bu çalışmalar bir tablo şeklinde özetlenerek aşağıdaki tabloda verilmiştir.

TABLO 1 : Bankacılık Sistemine İlişkin Etkinlik Çalışmaları^{1,2}

	Yazar	Dönem	Girdi	Çıktı	Yöntem	Yaklaşım
1	Özkan-Günay	1981-1985 1989-1993	İşgücü Sermaye Mevduat	Kısa V.Krediler Diğer Krediler	Klasik Translog	Aracılık
2	Özkan-Günay	1981-1985 1989-1993	İşgücü Sermaye Mevduat	Kısa V.Krediler Diğer Krediler	Hibrit Translog	Aracılık
3	Çilli	1989-1991	İşgücü Mevduat Yurtdışı Krediler	Krediler Menkul Değerler	Multi- product Cost	Aracılık
4	Mercan-Yolalan	1989-1998	Personel Gid./Toplam Aktifler Toplam Gid./Toplam Gelirler	Portföy/Toplam Aktifler Özkaynak + Kar/T.Akt Ortalama Özkaynak Kar.	VZA	-
5	Yolalan	1988-1995	-	-	VZA	-
6	Cingi - Tarım	1989-1996	-	-	VZA	Karma
7	Zaim	1981-1989	Personel Sayısı Faiz Giderleri Amortisman Giderleri	Mevduat Hacmi Kredi Hacmi	VZA	Aracılık
8	Yıldırım	1988-1996	Vadeli Mevduat Vadesiz Mevduat Faiz Giderleri Faiz Dışı Giderler	Krediler Faiz Gelirleri Faiz Dışı Gelirler	VZA	Aracılık
9	Altunbaş	1988-1993	-	-	Rasyo	-
10	Karamustafa	1990-1997	-	-	Faktör Analizi	-
11	Mahmud Zaim	1991-1992	İşgücü Sermaye Toplam Mevduat Diğer Ödünç Alınan Fonlar	Krediler	VZA	Aracılık

¹ İnan, E.A., 2000, "Banka Etkinliğinin Ölçülmesi ve Düşük Enflasyon Sürecinde Bankacılıkta Etkinlik", *Bankacılık Dergisi*, No: 34, s: 95-96.

² Tarım, A. , 2001, **Veri Zarflama Analizi: Matematiksel Programlama Tabanlı Görelî Etkinlik Ölçüm Yaklaşımı**, T.C. Sayıştay Araştırma / İnceleme / Çeviri Dizisi, No:15., Ankara (Hacettepe Üniversitesi). s: 178-179.

12	Taylor-Thompson Thrall	1997-1999	Toplam Mevduat Toplam Faiz Dışı Gider	Toplam Gelir	VZA	Aracılık
13	Ferrier-Hirschberg	1997-1999	Personel Sayısı Sabit Varlıklar Tüketici Mevduat Hesabı Ticari Mevduat Hesabı Sınai Mevduat Hesabı	Krediler Bankalararası Mevduat Yatırımlar Şube Sayısı	VZA	Aracılık
14	Charnes-Cooper-Thrall	1991-1994	Toplam İşletme Giderleri Toplam Faiz Dışı Harcama Şüpheli Alacaklar Karşılığı Batık Kredi Miktarı	Toplam Faaliyet Gel. Toplam Faiz Geliri Toplam Faiz Dışı Gel. Toplam Kredi	VZA	Aracılık
15	Rangan-Grabowski Aly-Pasurka	1988-1992	Personel Sayısı Defter Değeri Mevduat Sertifikası	Gayri Menkul Kredisi Ticari ve Sınai Krediler Tüketici Kredisi Vadesiz Mevduat Vadeli Tasarruf Mevduatı	Faktör Analizi	-
16	Ferrier-Lovell	1990-1994	Personel Sayısı Kira + Donanım Giderleri Malzeme Giderleri	Vadesiz Mevduat Vadeli Mevduat Hesabı Gayri Menkul Kredisi Tesis Kredisi Ticari Kredi	VZA	-
17	Tatje-Lovell	1997-1998	Personel Sayısı Personel Dışı Harcamalar	Krediler Tasarruf ve Çek Hesabı	VZA	Aracılık

İnan ve Tarım'ın eserlerinde adı geçen çalışmalar dışında da yakın zamanlarda bankacılıkta etkinlik araştırmalarında VZA kullanılarak gerçekleştirilen birçok çalışma mevcuttur. Bunlardan Paradi ve Schaffnit'in çalışmasında Kanada'daki bir ticari bankanın şube performanslarını belirlemek için VZA kullanılmıştır. İlgili çalışmada öncelikle Kümeleme Analizi (Cluster Analysis) uygulanarak homojen şubeler belirlenmiştir. Ardından, biri kaynak maliyetlerini minimize etme, diğeri finansal göstergeler incelenerek operasyonel maliyetleri minimize etme esasına dayanan iki farklı model kullanarak en iyi strateji belirlenmeye çalışılmıştır (Paradi, Schaffnit, 2004, s: 719-735). Gerek ulusal gerekse uluslararası alanda banka etkinliği ve VZA konusunda çok sayıda makale mevcut olmakla birlikte bunların çoğunda finansal göstergeler açısından banka performanslarını ele almaktadır. Budak'ın çalışmasında homojen olduğu varsayılan 22 ticari banka analiz edilmiştir (Budak, 2011, s: 95-110). Özdemir ve Demireli'nin çalışmasında ise Türkiye'de faaliyet gösteren mevduat bankalarının 2011 ve 2012 yılları için etkinlikleri hem ağırlık

kısıtsız hem de Güven Bölgesi (AR) kısıtlı modeller kullanılarak belirlenmiş olup, sonuçlara karşılaştırmalı olarak yer verilmiştir (Özdemir ve Demireli, 2013, s: 215-238). Aynı konuda bir başka çalışma ise Behdioğlu ve Özcan tarafından gerçekleştirilmiş olup, ilgili çalışmada, Türkiye’de 1999–2005 yılları arasında sürekli olarak faaliyet gösteren 29 ticari bankanın verileriyle VZA analizi yapılmıştır. Model çözüm aşamasında VZA özel yazılımlarından biri olan DEA Solver (Data Envelopment Analysis Solver) kullanılmıştır (Behdioğlu ve Özcan, 2009, s: 301-326). Farklı bir çalışma ise Conceição, Portela ve Thanassoulis tarafından gerçekleştirilmiş olup, Portekizde faaliyet gösteren bir bankanın şubelerinin; uzun ve kısa vadeli karlıkları, girdi ve çıktılarının bir hedef noktaya göre düzenlenmesi esasına dayanan Geometrik Uzaklık Fonksiyonu (Geometric Distance Function-GDF) olarak adlandırılan yöntemle analiz edilerek şubelerin etkinlikleri hesaplanmıştır (Conceição, Portela, ve Thanassoulis, 2007, s: 1275–1288).

Yukarıda belirtilen çalışmalar dışında da son dönemde gerçekleştirilen bir çok çalışmada VZA kullanılarak banka etkinlikleri incelendiği görülmektedir. Bunlardan Golany ve Storbeck’in çalışmasında, ABD’nde faaliyet gösteren bir bankanın şubelerinin, “mevduat hesapları ve krediler”, “coğrafi bölgeler”, “şubenin mevki”, “şubenin açık olduğu hizmet-gün sayısı”, “kişisel gelir merkezi”, “ATM sayısı” özelliklerine göre 1992-1993 yıllarında altı ardışık dönemdeki etkinlikleri incelenmiştir. (Golany ve Storbeck, 1999, s: 14-26). Soteriou ve Stavrinides’in çalışmasında ise banka servis kalitesi üzerinde yoğunlaşmıştır. İlgili çalışmada banka şubelerinin müşteri hizmet kalitesi açısından kıyaslanması amacıyla bir VZA modeli geliştirilmiştir (Soteriou, ve Stavrinides, 1997, s: 780-789). Paradi ve Zhu tarafından gerçekleştirilen önemli bir başka çalışma ise banka şubeleri ve VZA uygulamalarını içeren 80 makaleyi kapsamaktadır. Paradi ve Zhu’nun ilgili makalesinde, “ele alınan çalışmalarda girdi-çıkıtı seçimlerinde anlamlı bir fark olduğu” vurgulanmaktadır (Paradi ve Zhu, 2013, s: 61-79).

Yukarıda sayılan çoğu VZA temelli olan etkinlik çalışmalarının dışında, VZA ve TOPSIS’i bir arada kullanan, konuyla ilgili olarak yapılan farklı çalışmaların da literatürde yer aldığı gözlenmektedir. Bu çalışmalardan biri Lotfi vd.’ne aittir (Lotfi vd., 2011, s: 805–815). Lotfi vd’nin çalışmasında, etkinliği belirlenecek karar birimlerinin sıralanmasında VZA’nın yanısıra TOPSIS yöntemine de müracaat edilmiştir. İlgili çalışmada İran’daki 20 banka şubesinin VZA ile etkinlik sıralamaları yapılarak, sıralamanın doğruluğunu irdelemek üzere TOPSIS yöntemine başvurulmuştur.

Bir diğer çalışma ise Özer vd. tarafından gerçekleştirilmiş olup, ilgili çalışmada İMKB’de 2007–2008 yıllarında işlem gören gıda ve içecek sektöründeki işletmelerin etkin olup olmadıkları araştırılarak, işletmelerin Veri Zarflama Analizi yöntemi ile etkinlikleri belirlenmiştir. Ayrıca kümeleme analizi yardımıyla benzeşen işletmeler kümelenecek, ilgili

işletmeler TOPSIS yöntemi ile de sıralanarak VZA ve TOPSIS yöntemleri sonuçları karşılaştırılmıştır (Özer vd., 2010, s: 233-260).

Ayrıca, Dotoli ve Falagario tarafından yapılan bir diğer çalışmada, tedarikçilerin VZA ile etkinlikleri araştırılarak, elde edilen bulgular TOPSIS yöntemi kullanılarak değerlendirilmektedir. Üç aşamadan oluşan bu çalışmanın ilk aşamasında dönüştürülmüş VZA yöntemi (Modified DEA) ile herbir tedarikçi değerlendirilmekte, ikinci aşamada TOPSIS yöntemi ile en uygun tedarikçiler belirlenmekte, son aşamada ise Doğrusal Programlama uygulanarak, daha önceki aşamalarda etkin olarak belirlenen tedarikçilere verilecek sipariş miktarları tespit edilmeye çalışılmaktadır (Dotoli ve Falagario, 2012, s: 2953–2967). Bir başka çalışma ise Chen vd. tarafından gerçekleştirilmiş olup, ilgili çalışmada VZA-TOPSIS hibrid biçimde uygulanarak, ilgili yöntemlerin potansiyel olarak uygulanabilirlikleri konusunda bir örneğe yer verilmiştir (Chen, vd., 2009, s: 489-507). Amiri vd'nin çalışmasında ise, dünyadaki en büyük finansal market olarak adlandırılan FOREX (The Foreign Exchange Market) üzerinde portföy risklerini değerlemek üzere VZA ve TOPSIS yöntemlerine başvurulmuştur (Amiri vd., 2010, s: 509–516).

3. TOPSIS YÖNTEMİ

“Çok Nitelikli Karar Verme Tekniği” olan **TOPSIS** (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) Hwang and Yoon'un 1981'deki çalışmasını referans almak suretiyle geliştirilmiş olan Chen and Hwang çalışması (1992) sonucu geliştirilmiştir (Opricovic ve Tzeng, 2004, s:448). Karar noktalarının ideal çözüme yakınlığı ana prensibine dayanmakta olan TOPSIS yöntemindeki işlemler altı adımdan oluşmaktadır (Yurdakul ve İç, 2003, s: 11-13):

Adım-1: Satırlarında alternatifler, sütunlarında ise kriterler yer alan bir karar matrisi oluşturulur. (i) alternatif sayısını, (j) kriter sayısını göstermek üzere oluşturulan Y_{ij} karar matrisi aşağıda yer almaktadır:

$$Y_{ij} = \begin{pmatrix} y_{11} & y_{12} & \dots & y_{1k} \\ y_{21} & y_{22} & \dots & y_{2k} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ y_{n1} & y_{n2} & \dots & y_{nk} \end{pmatrix} \quad (i=1,\dots,n ; j=1,\dots,k)$$

Adım-2: Standart karar matrisi, Y_{ij} karar matrisinin elemanlarından yararlanarak aşağıdaki formül kullanılmak suretiyle hesaplanır.

$$r_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^n y_{kj}^2}}$$

r_{ij} elemanlarından oluşan R_{ij} matrisi aşağıda yer almaktadır.

$$R_{ij} = \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1k} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2k} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & r_{nk} \end{pmatrix} \quad (i=1,\dots,n ; j=1,\dots,k)$$

Adım-3: Kriterler ait değerler (w_i , $\sum_{i=1}^n w_i = 1$ olmak üzere) R matrisinin her bir sütunundaki elemanlar ile çarpılarak V_{ij} matrisi oluşturulur.

$$V_{ij} = \begin{pmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_k r_{1k} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_k r_{2k} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ w_1 r_{n1} & w_2 r_{n2} & \dots & w_k r_{nk} \end{pmatrix} \quad (i=1,\dots,n ; j=1,\dots,k)$$

Adım-4: Daha sonra **Pozitif İdeal** (A^+) ve **Negatif İdeal** (A^-) çözümler oluşturulur. Bu amaçla ağırlıklandırılmış matristeki (V_{ij}) her bir sütun için maksimum ve minimum değerler tespit edilir.

$A^+ = \left\{ \left(\max_i v_{ij} \mid j \in J \right), \left(\max_i v_{ij} \mid j \in J' \right) \right\}$ formülünden hesaplanacak set A^+ $= \{v_1^*, v_2^*, \dots, v_n^*\}$ şeklinde gösterilmektedir.

$A^- = \left\{ \left(\max_i v_{ij} \mid j \in J \right), \left(\max_i v_{ij} \mid j \in J' \right) \right\}$ formülünden hesaplanacak set $A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\}$ şeklinde gösterilmektedir.

Adım-5: TOPSIS yönteminde her bir karar noktasına ilişkin değerlendirme faktör değerinin pozitif ideal ve negatif ideal çözüm setinden sapmalarının bulunabilmesi için Öklid Uzaklığı (Euclidian Distance) yaklaşımından yararlanılmaktadır. Bu şekilde elde edilen karar noktalarına ilişkin sapma değerleri “Pozitif ideal noktaya olan uzaklık” (S_i^+) ve “Negatif ideal noktaya olan uzaklık” (S_i^-) olarak adlandırılmaktadır.

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

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

Adım-6: Herbir alternatifin göreceli puanı aşağıdaki formül kullanılarak bulunmektedir.

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+} \quad (i=1, \dots, n)$$

Elde edilen C_i^* değerlerine göre alternatiflerin sıralaması yapılır. C_i^* , $0 \leq C_i^* \leq 1$ aralığında değer alır (Timor, 2011, s: 21).

4. UYGULAMA

4.1. VERİLER VE METODOLOJİ

Bu bölümde banka şube etkinliklerinin ölçülmesinde VZA yöntemi kullanılmıştır. Daha sonra banka şube sıralamalarının yerindeliğini irdelemek üzere TOPSIS yöntemine başvurulmuş olup, aşağıda çalışmada kullanılan VZA ve TOPSIS yöntemlerine ilişkin detaylı bilgilere yer verilmiştir.

4.1.1. VERİ SETİNİN SEÇİMİ VE MODELLERİN BELİRLENMESİ

Banka şubelerinin performanslarını geliştirmek için anahtar performans alanlarının belirlenmesi gerekmektedir. Banka şubelerinin performans standartları belirlenirken, anahtar performans göstergesi olan müşteriler üzerinde odaklanarak, müşterilere daha etkin hizmet verilip bankanın sektördeki rakiplerinden daha başarılı olması sağlanabilir.

Banka şubelerin verimliliğini ve etkinliğini izleme-ölçme ve değerlendirme için, şubelerin müşteri odaklı yaklaşımları baz alınarak model kurulup, bu amaçla kullanılacak girdi ve çıktılar belirlenerek şubelerin etkinlikleri ölçüldüğünde, etkin olan şubelerin yaklaşımlarını belirleyerek müşteri odaklılık endeksine ulaşabilir.

Girdi Değişkenleri

Banka şubelerinin etkinlikleri ölçümü farklı senaryolar ile yapılabilir. Bu uygulamada girdiler, müşteri odaklılık baz alınarak belirlenmiştir. Dolayısı ile müşteriye yapılan hizmetin etkinliği değerlendirilmek istenmiştir. “Müşteriye verilen hizmetin kalitesi nasıl artırılır?” sorusuna verilecek cevap üç ana başlıkta toplanabilir:

1. Müşterileri gişe bekleme süresi minimize edilmesi,
2. Kesintisiz işlem verilmesi,
3. Müşteri şikayetlerinin minimize edilmesi.

Yukarıdaki sayılan maddelere ait ayrıntılar aşağıda yer almaktadır:

1. Bankaya gelen müşterilerin hizmet aldıkları gişelerdeki bekleme süresi minimize edilmelidir. Müşteriler gişelerde işlemlerini ne kadar hızlı bitirirler ise o kadar bankadan memnun olarak ayrılmaktadırlar,
2. Banka müşterisi olmayan kişilerde fatura, kredi kartı borcu ödeme gibi hizmetleri almak için bankaya gelmektedir. Bu müşteriler, şu anda banka müşterisi olmasalar bile potansiyel olarak banka müşterisi olmaya adaydırlar. Bu müşterileri de gişe bekleme süresi minimize edilerek, müşteri memnuniyeti sağlanmalıdır,
3. Ölçümlenebilen banka müşterilerinin yaptığı şikayetlerin minimize edilmesi,
4. Ölçümlenebilen banka müşterisi olmayanların yaptığı şikayetlerin minimize edilmesi

Çalışmada kullanılan girdiler dört adet olup; bu girdiler aşağıda sıralanmıştır.

1. Banka müşterilerin gişe bekleme süresi,

2. Banka müşterisi olmayan gişe bekleme süresi,
3. Banka müşterisi şikayet sayısı,
4. Banka müşterisi olmayan şikayet sayısı.

Uygulamada kullanılan banka şubeleri ile ilgili datalar 2010 yılına ait olup, bekleme süreleri müşteri başına ortalama dakika olarak, şikayetler ise bir yıldaki toplam şikayet sayısı şeklinde ele alınmıştır.

Çıktı Değişkenleri

Bankalarda müşteriler gişelerde veya portföylerde hizmet almaktadır. Şubelerde verilen hizmetleri incelersek;

1. Bankaya gelen müşteriler için gişeden yapılan işlemler
2. Banka müşterisi olmayan kişilerde fatura, kredi kartı borcu ödeme gibi gişeden yapılan işlemler

Çalışma kapsamında gişelerden yapılan işlemlerin sayıları baz alınmıştır. Gişe sayıları değişken olduğundan seçilen 15 şubeye ait yıllık ortalama gişe sayıları esas alınmıştır. Şubelerin yoğunluğuna bağlı olarak gişe sayısı artırılmakta/azaltılmaktadır. Her şubedeki gişelerin, banka müşterileri ile banka müşterisi olmayan kişilere yaptığı işlemlerin (fişlerin) bir yıllık adet olarak toplamları bulunarak, ortalama gişe sayısına bölünmüştür. Çalışmada kullanılan çıktılar iki adet olup; aşağıda sıralanmıştır:

1. Banka müşterisi ortalama fiş / gişe sayısı (gişe başına işlem sayısı)
2. Banka müşterisi olmayan kişilerin ortalama fiş / gişe sayısı (gişe başına işlem sayısı)

4.1.2. VERİ ZARFLAMA MODELİYLE ÇÖZÜM

Bu çalışmada, özel bir bankanın 15 şubesine ait 2010 yılı verileri temel alınarak etkinlikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Şubelerin etkinliklerinin belirlenmesinde müşteri memnuniyeti baz alınarak “girdiler” ve “çıktılar” belirlenmiştir. Müşteri odaklı çalışan şubelerde; gelen müşterilere en kısa zamanda bekletilmeden kesintisiz hizmet verilmesi esastır. Memnuniyetsizlik durumunda yapılan şikayetler girdi kabul edilerek;

Girdiler: Banka Müşterilerinin Ortalama Gişe Bekleme Süresi (I_1),
Banka Dışı Müşterilerin Ortalama Gişe Bekleme Süresi (I_2),

Banka Müşterilerinin Şikayet Sayısı (I_3),
Banka Dışı Müşterilerin Şikayet Sayısı (I_4),

Çıktılar: Banka Müşterilerinin Fiş/Gişe Sayısı (O_1),
Banka Dışı Müşterilerin Fiş/Gişe Sayısı (O_2)

olarak belirlenmiştir. İlgili banka şubelerine ait veriler Tablo-2’de yer almaktadır.

Çıktıya yönelik VZA modelleri, belirli bir girdi bileşimini kullanarak en fazla ne kadar çıktı bileşimi elde edilebileceğini araştıran modeller olduğundan, hizmet kalitesini yani çıktıyı maksimize etmek için “Çıktı odaklı yaklaşım” seçilmiştir. Gişe bekleme süreleri, müşteri şikayetleri girdi, şubelerde yapılan işlem sayıları çıktı olarak alındığı için “Çıktı odaklı yaklaşım” kullanılarak banka şubelerinin hizmet kalitesini ve performans etkinliğinin artırılması hedeflenmiştir. Sabit getirili ve değişken getirili ölçüğe göre model yapıları arasındaki farkları incelemek üzere BCC ve CCR modelleri kullanılmıştır.

Yukarıda belirtilen girdi ve çıktılar kullanılarak, “Çıktıya Yönelik VZA modelleri” (CCR-O ve BCC-O) kullanılarak, DEA-Solver uygulaması ile ilgili modellerin çözümleri Tablo-3’de yer almaktadır.

TABLO 2 : Banka Şube Etkinliklerinin Belirlenmesinde Kullanılan Girdi ve Çıktılar

ŞUBE	Banka Müşterilerinin Gişe Bekleme Süresi	Banka Dışı Müşterilerin Gişe Bekleme Süresi	Banka Müşterilerinin Şikayet Sayısı	Banka Dışı Müşterilerin Şikayet Sayısı	Banka Müşterilerinin Fiş/Gişe Sayısı	Banka Dışı Müşterilerin Fiş/Gişe Sayısı
	I₁	I₂	I₃	I₄	O₁	O₂
A	39,79	41,30	0	0	12153	493
B	16,55	33,90	0	0	13650	736
C	12,01	36,21	0	0	19509	901
D	9,07	25,39	15	0	19153	972
E	11,52	25,92	0	0	10784	1707
F	17,22	20,26	0	0	19225	936
G	21,53	16,34	0	0	17674	824
H	10,31	11,53	0	0	7641	875
I	36,55	33,90	31	0	12302	750
J	14,56	12,48	0	0	8799	481
K	56,12	66,58	0	0	17611	877
L	41,32	39,56	0	0	7853	308
M	9,25	12,40	8	1	3051	331
N	21,53	25,92	50	4	20423	588
O	32,41	39,15	0	0	10017	617
GENEL ORTALAMA	23,32	29,39	6,93	0,33	13323	759,73

TABLO 3 : CCR-O ve BCC-O Modellerine göre Etkinlikler ve Sıralamalar

CCR-O			BCC-O		
KVB	Skor (Sonuç)	Rank (Sıra)	KVB	Skor (Sonuç)	Rank (Sıra)
A	0,2999299	12	A	0,6229433	13
B	0,6261386	9	B	0,7366384	11
C	1	1	C	1	1
D	1	1	D	1	1
E	1	1	E	1	1
F	1	1	F	1	1
G	1	1	G	1	1
H	1	1	H	1	1
I	0,3908319	10	I	0,6896558	12
J	0,7134916	8	J	0,9144754	10
K	0,2820296	14	K	0,9233203	9
L	0,1977004	15	L	0,4025322	15
M	0,387005	11	M	0,9998321	8
N	0,8370722	7	N	1	1
O	0,2978888	13	O	0,5690737	14

Yukarıdaki bulgulara göre, BCC-O modelinin, CCR-O modeline oranla daha fazla karar verme birimini (şubeyi) etkin olarak değerlendirdiği gözlenmektedir. CCR modeli, şubeleri sabit getirili ölçeğe göre değerlendirmektedir; buna karşılık BCC modeli artan veya azalan getirili ölçek durumlarını da hesaba kattığı için BCC etkinlik değerleri, CCR etkinlik değerlerinden biraz daha yüksek çıkmıştır.

4.1.3. TOPSIS İLE ÇÖZÜM

Çalışmanın bu kısmında Veri Zarflama Analizi ve Kümeleme analizinden ayrı olarak, imalat sistemleri, teknoloji yatırımlarının değerlendirilmesi, su ve tarım yönetimi, enerji planlaması, işletme performansının ölçülmesi gibi birçok farklı alanda başarıyla kullanılan, çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan, pozitif ideal çözüme en yakın ve negatif ideal çözümden en uzak alternatiflerin seçilmesi esasına dayanan **TOPSIS** yöntemi kullanılmıştır. TOPSIS yöntemiyle banka şubelerinin performansları (C_i^*) ve buna göre yapılan sıralama aşağıda yer almaktadır:

TABLO 4 : TOPSIS Yöntemine göre Banka Şubelerinin Sıralamaları

ŞUBE	S^+	S^-	C_i^*	SIRA
A	0,554	1,305	0,702	10
B	0,378	1,368	0,783	7
C	0,320	1,401	0,814	4
D	0,354	1,304	0,787	6
E	0,209	1,449	0,874	1
F	0,263	1,415	0,843	2
G	0,306	1,403	0,821	3
H	0,348	1,423	0,804	5
I	0,683	1,089	0,615	14
J	0,440	1,400	0,761	8
K	0,678	1,307	0,659	13
L	0,621	1,296	0,676	11
M	0,599	1,176	0,662	12
N	1,325	0,564	0,298	15
O	0,498	1,316	0,725	9

2010 yılına ait 15 banka şubesi için yapılan VZA (CCR-O ve BCC-O) ve TOPSIS sonuçları karşılaştırılmalı olarak Tablo-5'da sunulmuştur.

TABLO 5 : CCR-O, BCC-O ve TOPSIS Yöntemleri ile Hesaplanan Etkinlikler ve Sıralamalar

CCR-O			BCC-O			TOPSIS		
ŞUBE	Skor (Sonuç)	Rank (Sıra)	ŞUBE	Skor (Sonuç)	Rank (Sıra)	ŞUBE	C_i^*	SIRA
A	0,2999299	12	A	0,6229433	13	A	0,702	10
B	0,6261386	9	B	0,7366384	11	B	0,783	7
C	1	1	C	1	1	C	0,814	4
D	1	1	D	1	1	D	0,787	6
E	1	1	E	1	1	E	0,874	1
F	1	1	F	1	1	F	0,843	2
G	1	1	G	1	1	G	0,821	3
H	1	1	H	1	1	H	0,804	5
I	0,3908319	10	I	0,6896558	12	I	0,615	14
J	0,7134916	8	J	0,9144754	10	J	0,761	8
K	0,2820296	14	K	0,9233203	9	K	0,659	13
L	0,1977004	15	L	0,4025322	15	L	0,676	11
M	0,387005	11	M	0,9998321	8	M	0,662	12
N	0,8370722	7	N	1	1	N	0,298	15
O	0,2978888	13	O	0,5690737	14	O	0,725	9

İlgili tablo sıralamalarına bakıldığında VZA’nde kullanılan CCR-O ve BCC-O yöntemlerine göre oluşan sıralamalar ile TOPSIS sıralamalarının büyük oranda benzeştiği gözlenmektedir. VZA’da uygulanan CCR-O analizine göre etkin bulunan banka şubelerinin (etkinlikleri 1 olan şubelerin) BCC-O analizinde de etkin oldukları görülmektedir. İlgili banka şubelerinin TOPSIS analizinde de sıralamada başlarda yer aldıkları gözlenmektedir. CCR-O ve BCC-O analizlerinde etkin bulunmayan şubelerin (etkinlikleri <1 olan şubeler) TOPSIS sıralamasında da sonlarda yer aldığı görülmektedir. Bu konudaki tek istisna N ve O şubelerdir. N şubesi çok sayıda fiş/gişe işlemi gerçekleştirerek oldukça yüksek çıktı sağlamaktadır. Buna karşılık N şubesinde müşterilerden yoğun şekilde şikayet mevcuttur. Bu durum müşteri profili ile ilgili olabileceği gibi yüksek fiş/gişe sayısı ile de açıklanabilir. Bu durumda, ilgili şubenin hizmet birimlerinin müşterilerinin beklentilerine uygun biçimde yeniden yapılandırılması uygun olabilir. Ortalama süreler bakıldığında ise (Tablo-6), banka müşterileri ve banka dışı müşterilere ortalama hizmet süresinden daha düşük sürelerde hizmet veren N şubesinin, çok yüksek sayıda müşteriye hizmet veriyor olması olumlu bir göstere iken, çok sayıda şikayet alınıyor olması olumsuz bir göstergedir.

TABLO 6 : C, D, F, N ve O Şubelerine ait Performans Göstergeleri

ŞUBE	Banka Müşterilerinin Gişe Bekleme Süresi	Banka Dışı Müşterilerin Gişe Bekleme Süresi	Banka Müşterilerinin Şikayet Sayısı	Banka Dışı Müşterilerin Şikayet Sayısı	Banka Müşterilerinin Fiş/Gişe Sayısı	Banka Dışı Müşterilerin Fiş/Gişe Sayısı
	I₁	I₂	I₃	I₄	O₁	O₂
C	12,01	36,21	0	0	19509	901
D	9,07	25,39	15	0	19153	972
F	17,22	20,26	0	0	19225	936
N	21,53	25,92	50	4	20423	588
O	32,41	39,15	0	0	10017	617
GENEL ORTALAMA	23,32	29,39	6,93	0,33	13323	759,73

Toplam Fiş/Gişe sayıları itibarıyla yaklaşık olarak N şubesi ile eşit işlem hacmine sahip olan C, D ve F şubelerinin üçü de hem CCR-O hem de BCC-O yöntemlerine göre etkindir. Ayrıca C, D ve F’nin “banka müşterilerinin gişe bekleme süreleri” hem ortalamaya göre hem de N şubesine göre daha düşüktür. Sadece C şubesi banka dışı müşterilerin bekleme sürelerinde diğerlerinden daha kötüdür, ki C şubesi CCR-O ve BCC-O çıktılarında etkin görünmekle birlikte az önce değinilen kötü performansı yüzünden TOPSIS yönteminde 4-ncü sırada yer alabilmiştir. D şubesi müşteri hizmet performansı (fiş/gişe sayısı) olumlu olduğundan, yüksek çıktı üretmesi sayesinde CCR-O ve BCC-O’da etkin bulunmuş, ancak

aldığı şikayetler nedeniyle TOPSIS yönteminde ancak 6-ncı sırada yer alabilmiştir. F şubesi ise yüksek gişe işlem sayısı ve yüksek işlem hızının yanı sıra hiç şikayet almaması ile CCR-O ve BBC-O çıktılarında etkin görünmekte, ayrıca TOPSIS yönteminde de 2-nci sırada yer alarak N şubesine referans teşkil edebilmektedir.

CCR-O ve BCC-O analizleri ve TOPSIS sıralamasındaki paralel sonuçlardaki bir diğer istisna O şubesidir. O şubesinin işlem sayısı çok yüksek olmamakla birlikte işlem süreleri oldukça uzundur. Bu sonuç da O şubesinin etkinliğini düşürmektedir.

Yukarıda ifade edilen bazı ufak farklılıklara rağmen, VZA ve TOPSIS sonuçlarının genel anlamda benzeştiği, sonuçların birbirini destelediği söylenebilir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada, banka şube etkinliklerinin ölçülmesinde müşteri memnuniyeti baz alınarak belirlenen girdi ve çıktılar kullanılarak Veri Zarflama Analizi (VZA) ve TOPSIS yöntemleri aracılığı ile şube etkinlikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla, çalışmada öncelikle VZA yöntemi kullanılarak etkin ve etkin olmayan şubeler göreceli olarak belirlenmiş, ardından banka şube sıralamalarının yerindeliğini irdelemek üzere TOPSIS yöntemi kullanılmıştır.

VZA modelleri arasından “Çıktı odaklı yaklaşım” seçilmiştir. “Çıktı odaklı yaklaşım” ile banka şubelerinin performans etkinliğinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla, sabit getirili ve değişken getirili ölçeğe göre model yapıları arasındaki farkları incelemek üzere çıktıya yönelik BCC ve CCR modelleri kullanılmıştır. Ayrıca, VZA’nın yanı sıra bir başka yöntemin de kullanılarak, elde edilen sonuçların doğrulanması hedeflenmiştir. Bu amaçla ilgili problemin sonuçlarının yönteme karşı duyarlılığını görebilmek için TOPSIS yöntemine de müracaat edilmiştir. Bu çalışmada kullanılan TOPSIS ve VZA yöntemleri birbirleri ile uyumlu sonuçlar vermiştir. Ancak, farklı girdi ve çıktılarla kurulacak modellerde veya modele başka karar birimlerinin katılması, çıkarılması ile karar birimlerinin etkinlik değerlerinin değişebileceği dikkate alınmalıdır.

Bu çalışma VZA temel bazlı olarak gerçekleştirilmiştir. İlave yöntem olarak TOPSIS kullanılmış olmakla birlikte gelecekteki çalışmalarda TOPSIS yerine farklı “Çok Nitelikli Karar Verme Teknikleri” de kullanılabileceği gibi ilave yöntem için kriter ağırlıkları da belirlenerek uygulamalar yapılması mümkündür.

Bu çalışmada uygulanan etkinlik ölçümünün hizmet esaslı çalışan işletmelerde şube verimliliği ve etkinliğini izleme-ölçme ve değerlendirmede yöneticilere yol gösterebilecek bir araç olabileceği düşünülmektedir. Çalışmanın özellikle hizmet esaslı ve şube bazlı

çalışan işletmelerin müşteri odaklılık endeksine olumlu katkı sağlayabileceği, ayrıca müşteri odaklı çalışan diğer sektörlerdeki işletme yöneticilerine de değişken belirlenmelerinde de yol gösterebileceği umulmaktadır.

KAYNAKÇA

AMİRİ, M., ZANDİEH, M., VAHDANİ, B., SOLTANİ, R., ROSHANAİ, V., 2010, “An integrated eigenvector–DEA–TOPSIS methodology for portfolio risk evaluation in the FOREX spot market”, *Expert Systems with Applications*, No: 37, s: 509–516.

AYDEMİR, Z.C., 2002, “Bölgesel Rekabet Edebilirlik Kapsamında İllerin Kaynak Kullanım Görece Verimlilikleri: Veri Zarflama Analizi Uygulaması”, DPT Uzmanlık Tezleri, Yayın No:2664, Ankara,

BEHDİOĞLU, S., ÖZCAN, G., 2009, “Veri Zarflama Analizi ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama”, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C.14, S.3, s.301–326.

BUDAK, H., 2011, “Veri Zarflama Analizi ve Türk Bankacılık Sektöründe Uygulaması”, *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, No: 23(3),s: 95-110.

CHARNES,A., COOPER, W.W., LEWIN, A., SEIFORD, L.M., **Data Envelopment Analysis**, Kluwer Academic Publishers, USA, 1994.

CHEN, Y., Lİ, K.W., XU, H., LİU, S., December 2009, “A DEA-TOPSIS method for multiple criteria decision analysis”, *Journal of Systems Science and Systems Engineering*, No: 18, s: 489-507.

CONCEIÇÃO, M., PORTELA, S., THANASSOULIS, E., March 2007, “Comparative Efficiency Analysis of Portuguese Bank Branches”, *European Journal of Operational Research*, Vol. 177, Issue 2, s: 1275–1288.

COOPER, W.W., LI, S., SEIFORD, L.M., TONE, K., THRALL, R.M., ZHU, J., 2001, “Sensitivity and Stability Analysis in DEA: Some Recent Developments”, *Journal of Productivity Analysis*, Vol: 15, No: 3, s: 217-246.

DOTOLİ, M., FALAGARİO, M., June 2012, “A Hierarchical Model For Optimal Supplier Selection in Multiple Sourcing Contexts”, *International Journal of Production Research*, Vol. 50, No. 11, 1, s: 2953–2967.

DYSON, R.G., ve diğerleri, 2001, "Pitfalls and Protocols in DEA", *European Journal of Operational Research*, Vol: 132, No: 2, s: 245-259.

ERSEN H. M., 1999, "Veri Zarflama Analizinin Skolastik Değişiklikler Altında Geçerliliği Gürültünün Verimsizlik Bileşeni", *Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi*, Ankara, 1999.

GATTOUFİ, S., ORAL, M., REİSMAN, A., 2004, "Data envelopment analysis literature: a bibliography update (1951–2001)", *Journal of Socio-Economic Planning Sciences*, 38 (2-3), s: 159-229.

GOLANY, B., STORBECK, J.E., May-June 1999, "A Data Envelopment Analysis of the Operational Efficiency of Bank Branches", *Interfaces*, 3, s: 14-26.

İNAN, E.A., 2000, "Banka Etkinliğinin Ölçülmesi ve Düşük Enflasyon Sürecinde Bankacılıkta Etkinlik", *Bankacılık Dergisi*, No: 34, s: 82-97.

İŞLER A.K., 2002, "Veri Zarflama Analizi Bankacılık Sektöründe Uygulama", *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, Ankara.

KEÇEK, G., 2010, *Veri Zarflama Analizi / Teori ve Uygulama Örneği*, Siyasal Yayın, Ankara.

LOTFI, F. H., FALLAHNEJAD, R., NAVIDI, N., 2011, "Ranking Efficient Units in DEA by Using TOPSIS Method", *Applied Mathematical Sciences*, Vol. 5, No. 17, s: 805 – 815.

OPRİCOVİC, S., TZENG, G_H., 2004, "Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS", *European Journal of Operational Research*, No: 156, s: 445–455.

ÖZDEMİR, A., DEMİRELİ, E., 2013, "Ağırlık Kısıtlı Veri Zarflama Analizi İle Mevduat Bankalarının Etkinlik Ölçümüne Yönelik Bir Uygulama", *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, Cilt 9, Sayı 19, s: 215-238.

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*, No: 14 (1), s: 233-260.

PARADİ, J.C., SCHAFFNİT, C., 2004, “Commercial branch performance evaluation and results communication in a Canadian bank—a DEA application”, *European Journal of Operational Research*, No: 156, S. 719–735.

PARADİ, J.C., ZHU, H., 2013, “A Survey On Bank Branch Efficiency and Performance Research with Data Envelopment Analysis”, *Omega*, No: 41, s: 61-79.

SEIFORD, L.M., 1996, “DataEnvelopmentAnalysis: The Evolution of the State of the Art (1978-1995)”, *Journal of Productivity Analysis*, No: 7, s: 99-137.

SOTERİOU, A.C., STAVRİNİDES, Y., 1997, “An Internal Customer Service Quality Data Envelopment Analysis Model For Bank Branches”, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 17, No. 8, s: 780-789.

TARIM, A. , 2001. **Veri Zarflama Analizi: Matematiksel Programlama Tabanlı Görelî Etkinlik Ölçüm Yaklaşımı**, T.C. Sayıştay Araştırma / İnceleme / Çeviri Dizisi, No:15., Ankara (Hacettepe Üniversitesi).

TİMOR, M., 2011, **Analitik Hiyerarşi Prosesi**, Türkmen Kitabevi, İstanbul.

YURDAKUL, M. İÇ, Y.T., 2003, “Türk Otomotiv Firmalarının Performans Ölçümü ve Analizine Yönelik Topsis Yöntemini Kullanan Bir Örnek Çalışma”, *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Dergisi*, Cilt 18, No: 1, s: 11-13.