



TÜRK BANKACILIK SEKTÖRÜNDE SERMAYE YAPISINA GÖRE PERFORMANS SIRALAMA, KÜMELEME VE VERİMLİLİK ANALİZİ

Productivity And Clustering Analysis And Performance Ranking According To Capital Structure In Turkish Banking Sector

Mehmet AKSARAYLI

Dokuz Eylül Üniversitesi. mehmet.aksarayli@deu.edu.tr

Osman PALA

Dokuz Eylül Üniversitesi. osman.pala@deu.edu.tr

Aksaraylı, M. & Pala, O. (2017). "Türk Bankacılık Sektöründe Sermaye Yapısına Göre Performans Sıralama, Kümeleme ve Verimlilik Analizi", Vol:3, Issue:11; pp:39-54 (ISSN:2149-8598)

ARTICLE INFO

Article History

Makale Geliş Tarihi
Article Arrival Date
02/05/2017

Makale Yayın Kabul Tarihi
The Published Rel. Date
25/05/2017

Anahtar Kelimeler

Banka Etkinlik, Kümeleme,
Sıralama, Karar Verme.

Keywords

Bank, Efficiency, Clustering,
Ranking, Decision Making.

JEL Kodları: C61,C69

ÖZ

Türk bankacılık sektöründe, yabancı sermaye girişi ile farklılaşan sermaye yapıları ve kurumsal stratejiler nedeniyle rekabet artmıştır. Bankalar ancak verimli olurlarsa ve ülke ekonomisinde üstlendiği finansal aracılık rolünü etkin bir şekilde yerine getirebilirlerse rekabetçi kalabilirler. Performansın iyileştirilmesi için doğru metotlarla ölçümü gerekir. Parametrik olmayan ve çoklu girdi çıktı yapılarının değerlendirilmesine izin veren yapıyla Veri Zarflama Analizi etkinlik ve verimlilik ölçümünde önemli bir araçtır. Çalışmada Türk bankacılık sektöründe yer alan 28 adet mevduat bankasının 2010-2014 yılları arasında göreceli etkinliği saptanmış ve etkin olmayan bankalara referans kümeleri yordamıyla hedefler belirlenmiştir. Kümeleme analizi ile karar noktaları olan bankaların benzeşme ve ayrışmaları incelenmiş, çok kriterli karar verme yöntemleri olan PROMETHEE ve TOPSIS ile bankalar sıralanmış ve tüm yöntemlerin sonuçlarına detaylı bir şekilde karşılaştırmalı analizler yapılarak önemli bilgilere ulaşılmıştır. Bankalar ayrıca sermaye yapılarına göre sınıflanarak 2010-2014 yılları itibarıyla kamu, özel ve yabancı sermayeli bankaların etkinlik seyri kümeleme ve sıralama analizleriyle bütünlük yapıda incelenmiş ve önemli noktalar tespit edilmiştir. Çalışma bankacılık sektörü açısından çok yönlü ve kullanılan yöntemler bakımından etkileşimli gerçekleştirilmiştir.

ABSTRACT

Competition is increased in Turkish banking sector, due to corporate strategy and capital structure which vary by inflows of foreign capital. Banks can remain competitive only if they are efficient and play their role of intermediate finance in country's economy effectively. It must be measured with accurate method for improving the performance. Data Envelopment Analysis which is nonparametric and can deal multi input output simultaneously, is an important tool for measuring efficiency and productivity. In this study relative efficiency are obtained for 28 commercial bank in Turkish banking sector between the years 2010 and 2014, then goals are attained by reference sets for inefficient banks. Similarities and differences of banks which are also decision points, are examined by cluster analysis and banks are ranked by PROMETHEE and TOPSIS which are multi criteria decision making methods and result of all methods are compared in detail and obtained important information. Banks are also classified by their capital structure as public, private and foreign capital banks and their efficiency trend is observed with integration of clustering and ranking analysis between the years 2010 and 2014 and significant points are determined. Study is conducted as interactively according to basis of all purpose of banking sector and methods that are used.

1. GİRİŞ

Türk bankacılık sektörü ülke ekonomisinin kalkınması, büyümesi ve toplumun refah seviyesinin yükselmesi için en önemli finansal araçtır. Bankaların kaynaklarını doğru ve etkin bir şekilde kullanması diğer ekonomik sektörlerin gelişimini doğrudan ve olumlu bir yönde etkilemektedir. Bu nedenle bankaların performans ölçümleri için etkinlik analizlerinin yapılması ve çıkan sonuçlara göre verimlilik iyileştirme çalışmaları gerekmektedir.

Küreselleşen dünya ile Türk bankacılık sisteminde yabancı sermayeli mevduat bankalarının rolü artmaktadır. Gelişmiş ülkelerin etkin ve verimli bankacılık uygulamaları ile Türkiye'de faaliyet

göstermeye başlayan bu tip bankaların yerli sermayeli mevduat bankaları ile giriştiği rekabet, bankaları daha etkin ve verimli olma konusunda zorlamaktadır.

Bankaların hedeflenen çıktı düzeyleri için hangi girdi miktarlarını kullanacağı ve etkinlik sınırında bulunmak için hangi noktaları referans olarak alacağı etkinlik ve verimlilik analizleri sonucunda ortaya çıkmaktadır (Atan, 2003:71).

Etkinlik ölçme yöntemleri oran analizi, parametrik yöntemler ve parametrik olmayan yöntemler olarak sınıflanabilir. Bankacılık sektöründe etkinlik birden çok girdi ve çıktının bileşiminden elde edilen bir sonuçtur. Oran analizinin sadece bir adet girdi ve çıktıya göre yapılabilmesi ve çoklu girdi çıktı kombinasyonlarına izin vermemesi nedeniyle kullanımı kısıtlı olmaktadır. Parametrik yöntemlerin girdi ve çıktılar arasındaki bağımlılık, nedensellik gibi fonksiyonel yapılara ihtiyacı nedeniyle kullanımı etkinlik ölçümünde uygunsuz hale gelmektedir. Parametrik olmayan yöntemler ise birden çok girdi ve çıktı arasında analitik bir yapı kurmadan etkinlik ve verimliliği ölçebilen yaklaşımlardır (Özer vd., 2010:234).

Etkinlik ölçmek için kullanılan Veri Zarflama Analizi (VZA) doğrusal programlama tabanlı parametrik olmayan bir yöntemdir. VZA'nın diğer yöntemlere göre önemli bir avantajı ise etkinlik sınırındaki karar birimlerinin, etkin olmayan karar birimlerine referans olarak kullanılabilmesi ve her bir karar biriminin etkin olmamanın derecesi ve nedenini ortaya koyabilmesidir (Budak, 2011:97).

Çalışmada VZA ile bankaların etkinliği değerlendirilmiştir. Kümeleme analizi ile finansal açıdan benzeşen bankalar gruplanmıştır. Ayrıca çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri olan TOPSIS ve PROMETHEE ile banka performansları iyiden kötüye doğru sıralanmıştır. Bankalar mevduat yapılarına göre değerlendirilmiş ve analiz sonuçları karşılaştırılmıştır.

Çalışmanın geri kalan kısmında, birinci bölümde banka etkinlik ölçümü, VZA, kümeleme analizi, TOPSIS ve PROMETHEE yöntemleri hakkında literatür taraması verilmiştir. İkinci kısımda kullanılan analiz yöntemleri bulunmaktadır. Üçüncü kısımda Türk bankacılık sektöründe bulunan 28 adet bankanın 2010-2014 yılları arasında etkinlik değerlendirmesi ve performans ölçümü yer almaktadır. Sonuç bölümünde ise araştırma bulguları ve öneriler değerlendirilmiştir.

2. LİTERATÜR

Türk bankacılık sektörüne dair performans ölçümü, etkinlik ve verimlilik analizi çalışmalarına literatürde sıklıkla karşılaşılmaktadır. Bankacılık sektöründe etkinliği ve banka sermaye yapılarının etkinliğe etkisini Çatalbaş ve Atan (2005) araştırmışlardır. Çukur (2005) Türk ticari bankacılık sektöründe Etkinlik ölçümü yaparak bankaları değerlendirmiştir. Şen (2006) Siyasi dönemsel dalgalanmalar bağlamında Türk bankacılığında etkinlik ve verimlilik analizi gerçekleştirmiştir. Ata (2009) Türk bankacılık alanında yerli ve yabancı bankaları etkinlik açısından karşılaştırmıştır. Türk bankacılığında birleşme ve devralma durumlarının etkinlik üzerine etkisini Bumin ve Cengiz (2009) incelemişlerdir. Çelik ve Kaplan (2010) bankacılıkta rekabet ve etkinliği ele almışlardır. Kaya ve Gülhan (2010) global finansal krizin bankaların etkinlik ve performans seviyelerine etkilerini araştırmışlardır. Bünyamin (2012) Türk bankacılık sektöründe ticari bankalar ve katılım bankalarını etkinlik açısından karşılaştırmıştır. Bektaş (2013) küresel mortgage krizinin bankacılık etkinliklerine olan etkisini Türk bankacılığı bağlamında araştırmışlardır. Demirel, Atakişi ve Abacıoğlu (2013) panel veri analizi ile bankacılık faaliyet oranlarına göre bankaları incelemişlerdir.

Türk bankacılık alanında VZA ile çok sayıda etkinlik ölçüm ve hedef nokta tesbiti çalışmaları bulunmaktadır. Ekren ve Emiral (2002) VZA ile Türk bankacılığında etkinlik ölçümü yapmışlardır. Atan (2003) bilançoya dayalı mali etkinlik ve verimlilik ölçümünü VZA ile gerçekleştirmiştir. Behdioğlu ve Özcan (2009) VZA metotunu bankacılık sektöründe bir uygulamada kullanmışlardır. Seyrek ve Ata (2010) yaptıkları çalışmada mevduat bankalarında etkinlik analizini VZA ve veri madenciliği ile beraber değerlendirmişlerdir. Budak (2011) çalışmasında Türk bankacılık sektöründe verimlilik analizini VZA ile gerçekleştirmiştir.

VZA ile etkinlik ölçümü çok sayıda ve birbirinden farklı sektörlerde yapılan çalışmalarda kullanılmıştır. Ulucan (2002) VZA ile İSO 500 şirketlerinin etkinliklerini farklı girdi çıktı yapıları ile değerlendirmiştir. Tetik (2003) işletme performansını ölçmede VZA kullanmıştır. Kayalıdere ve Kargin (2004) çimento ve tekstil sektörlerinde VZA ile etkinlik ölçümü yapmışlardır. Baysal, Alçılar, Çerçioğlu

ve Toklu (2005) devlet üniversitelerinin etkinliğini, Özden (2008) ise vakıf üniversitelerinin etkinliğini VZA ile değerlendirmişlerdir.

Literatürde VZA ile kümeleme analizinin birlikte kullanıldığı az sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Girginer, Yalam ve Kaygisiz (2007) Türkiye sigortacılık sektöründeki firmaların performanslarını VZA ve kümeleme analizi ile karşılaştırmıştır. Köse (2010) hayat ve emeklilik firmalarının etkinliğini VZA ve kümeleme analizi kullanarak ölçmüştür. Okursoy ve Özdemir (2015) çalışmalarında homojen yapıya sahip olmayan karar birimlerini kümeleme analizi ile elemanları homojen dağılan kümelere ayırarak VZA uygulamışlardır.

ÇKKV yöntemleri ile VZA'nın birlikte kullanıldığı az sayıda çalışma literatürde bulunmaktadır. Hasan ve Örkücü (2005) ÇKKV uygulamasında diskriminant analizi ve VZA kullanmışlardır. Eroğlu ve Lorcu (2007) çalışmalarında VZA ile Analitik Hiyerarşi Prosesi'ni (AHP) birleştirerek VZAHP modelini önermişlerdir. Yayar ve Baykara (2012) ÇKKV yöntemi olan TOPSIS ve VZA ile katılım bankalarının etkinliği ve verimliliğini araştırmışlardır. Soba, Akcanlı ve Erem (2012) borsaya kayıtlı işletmelerin etkinlik ölçümünde VZA ve TOPSIS yöntemlerini beraber kullanmışlardır. Özer, Öztürk ve Kaya (2010) ise VZA, kümeleme analizi ve TOPSIS yöntemlerini birarada kullanarak etkin işletmeleri belirlemiş, işletmeleri kümelemiş ve sıralamıştır.

3. YÖNTEMLER

3.1. Veri Zarflama Analizi

Charnes, Cooper, ve Rhodes (1978) çalışmalarında ilk temel VZA modeli olan CCR'yi geliştirmişlerdir. VZA temel etkinlik ölçütü olarak, çıktıların ağırlıklı toplamalarının girdilerin ağırlıklı toplamalarına bölümünü kullanır. CCR yöntemi girdi ya da çıktı odaklı olarak çözülebilir. Burada girdi odaklılık, çıktı miktarlarının sabit tutularak girdi miktarlarında meydana gelecek değişimlerin incelenmesi, çıktı odaklılık ise girdi miktarlarının sabit tutularak çıktı miktarlarında meydana gelecek değişimlerin incelenmesi olarak tanımlanmıştır. CCR yöntemi ölçeğe göre sabit getiri varsayımına dayanır. Bu durumda amaç fonksiyonu girdiye yönelik doğrusal programlama modeli aşağıdaki gibidir (Atan, 2003: 76-77):

$$Max h_j = \sum_{r=1}^n u_r y_r$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_i = 1$$

$$\sum_{r=1}^n u_r y_r - \sum_{i=1}^m v_i x_i \geq 0$$

$$u_r, v_i \geq 0$$

Karar noktaları j'ler için n adet çıktı ve m adet girdi vardır. Burada, u_n , n. çıktının ağırlığını, y_n , n. çıktının miktarını, v_m m. girdinin ağırlığını ve x_m m. girdinin miktarını göstermektedir. Çıktıya yönelik CCR yöntemi doğrusal programlama modeli ise aşağıdaki gibi olacaktır (Budak, 2011:99),

$$Min g_j = \sum_{i=1}^m v_i x_i$$

$$\sum_{r=1}^n u_r y_r = 1$$

$$-\sum_{r=1}^n u_r y_r + \sum_{i=1}^m v_i x_i \geq 0$$

$$u_r, v_i \geq 0$$

Bir karar verici karar noktalarının etkinliklerine CCR yöntemiyle karar vermek istiyorsa yukarıda tanımlanan modeli bütün karar noktaları için uygulamalıdır. Kurulan model her bir karar noktası için çözüldüğünde her bir karar noktası için toplam etkinlik ölçütleri elde edilecektir. Bu ölçütlerin 1'e eşit olması karar noktaları için etkinliği, 1'den küçük olmaları ise karar noktalarının etkisizliğini gösterir. Çalışmada bankaların girdilerinde çıktılardan daha fazla kontrol sahibi oldukları göz önüne alınarak girdiye yönelik CCR yöntemi kullanılmıştır. Her bir karar noktasının etkinlik değeri bulunduktan sonra etkin olmayan karar noktaları kendilerine ait referans kümesinde bulunan etkin bankalara λ yoğunluk derecelerine göre benzetilerek etkin hale getirilmelidirler. Bu durum için yapılması gereken hesaplamalar aşağıdaki gibidir,

$$x = \sum_{j=1}^k x_{ij} \lambda_j \quad (1)$$

$$y = \sum_{j=1}^k y_{rj} \lambda_j \quad (2)$$

Yapılan hesaplamalar sonucu etkin olmayan karar noktası için etkin olmasını sağlayacak yeni girdi ve çıktı değerleri belirlenmiş olmaktadır.

3.2. Kümeleme Analizi

Kümeleme değişken veya verileri özelliklerine göre kümelere ayırma işlemidir. Küme içi elemanlar birbirleriyle tanımlı özellikler açısından benzerlik gösterirlerken, küme dışı elemanlar bu özellikler bakımından birbirinden farklıdır. Kümeleme yöntemlerinden biri olan birleştirici hiyerarşik kümeleme aşağıdan yukarıya, ilk başta tüm elemanlar bir kümeyi oluştururken her bir adımda elemanların uzaklık değerlerine göre en yakın komşular birleşerek, sonunda tüm elemanların bulunduğu tek bir küme oluşur. Uzaklık değerleri öklid, manhattan ve minkowski uzaklık ölçütlerine göre hesaplanabilir (Özekes, 2003:75). Çalışmada bankaları birbirlerine benzeşenler olarak gruplandırmak için birleştirici kümeleme yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem aşağıdaki algoritma yapısı ile gerçekleştirilir,

1. Adım: s adet eleman, her biri ayrı s adet kümede tek başlarına işleme başlanır.
2. Adım: Uzaklık matrisi hesaplanır.
3. Adım: Uzaklık değerleri en küçük olan iki küme birleştirilir.
4. Adım: Küme sayısı bir indirgenir.
5. Adım : 2, 3 ve 4 nolu adımlar s-1 kez tekrarlanır.

3.3. PROMETHEE Yöntemi

Brans (1982) ve Brans ve Vincke (1985) "Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations" (PROMETHEE) yöntemini ÇKKV problemlerinde alternatifleri sıralama yaklaşımı olarak önermişlerdir. PROMETHEE I ve II sırasıyla kısmi ve tam sıralama modelleridir. Sonlu sayıda alternatifi önceden belirlenen kriterlere göre sıralayan ve kriterlere ait tercih fonksiyon ve ağırlıkları karar verici tarafından tanımlanan bir ÇKKV yöntemidir (Macharis vd., 2004:308). Kriterlere uygun tercih fonksiyonu seçimi PROMETHEE'nin çok önemli bir konusudur. Tablo 1'de PROMETHEE'nin genel yapısı bulunmaktadır.

Tablo 1: PROMETHEE Değerlendirme Yapısı

		Değerlendirme Kriterleri				
		f_1	f_2	f_3	...	f_k
Alternatifler	A	$f_1(A)$	$f_2(A)$	$f_3(A)$...	$f_k(A)$
	B	$f_1(B)$	$f_2(B)$	$f_3(B)$...	$f_k(B)$
	C	$f_1(C)$	$f_2(C)$	$f_3(C)$...	$f_k(C)$

Ağırlıklar	w_i	w_1	w_2	w_3	...	w_k

PROMETHEE metodu altı adet, çoğu zaman kriterleri değerlendirmeye yeten tercih fonksiyonlarına sahiptir (Brans vd., 1986:229-231). Tablo 2’de tercih fonksiyonları ve fonksiyonlarda bulunan parametreler yer almaktadır.

Parametrelerin tanımları aşağıdaki gibidir.

q : Farksızlık tercih eşiği

p : Kesin tercih eşiği

d : Faktörler arası fark değeri.

Tablo 2’deki fonksiyon yapılarından anlaşılacağı üzere, sadece tercih fonksiyonu değil p ve q parametre değerlerinin seçimi de önemli bir husustur. Kesin tercih eşiği p , ilgili kriterle ait en iyi değere sahip alternatifte göre belirlenebilir. Farksızlık tercih eşiği q , normalize edilmiş veriler için belirli bir değere göre seçilebilir.

Tablo 2: PROMETHEE Tercih Fonksiyonları

	Fonksiyon	Parametre		Fonksiyon	Parametre
Tip I (Olağan)	$P(d) = \begin{cases} 0 & d \leq 0 \\ 1 & d > 0 \end{cases}$	---	Tip IV (Seviyeli)	$P(d) = \begin{cases} 0 & d \leq q \\ \frac{1}{2} & q < d \leq p \\ 1 & d > p \end{cases}$	p, q
Tip II (U tipi)	$P(d) = \begin{cases} 0 & d \leq q \\ 1 & d > q \end{cases}$	q	Tip V (Doğrusal)	$P(d) = \begin{cases} 0 & d \leq q \\ \frac{d-q}{p-q} & q < d \leq p \\ 1 & d > p \end{cases}$	p, q
Tip III (V tipi)	$P(d) = \begin{cases} 0 & d \leq 0 \\ \frac{d}{p} & 0 < d \leq p \\ 1 & d > p \end{cases}$	p	Tip VI (Gaussian)	$P(d) = \begin{cases} 0 & d \leq 0 \\ 1 - e^{-\frac{d^2}{2s^2}} & d > 0 \end{cases}$	s

Çalışmada, sayısal veriler için sıklıkla kullanılan tip 5 doğrusal tercih fonksiyonu her bir kriterle uyarlanmıştır. Parametreler p optimum değer, q ise 0.10 olarak seçilmiştir. Tercih fonksiyon ve parametre seçimi sonrası ikili karşılaştırmalar aşağıdaki gibi yapılabilir,

$$P(A, B) = \begin{cases} 0 & f(A) \leq f(B) \\ p[f(A) - f(B)] & f(A) > f(B) \end{cases}$$

A ve B alternatifler olmak üzere ikili karşılaştırma sonucu A'nın B'ye tercih indeksini aşağıdaki gibi tanımlayabiliriz,

$$\pi(A, B) = \sum_{i=1}^k w_i P_i(A, B)$$

Son olarak A için pozitif ve negatif akış sıralamasını aşağıdaki gibi elde ederiz,

$$\Phi^+ = \frac{1}{n-1} \sum \pi(A, x)$$

$$\Phi^- = \frac{1}{n-1} \sum \pi(x, A)$$

Burada x tüm alternative kümesini temsil etmektedir. PROMETHEE II'de tam sıralama için kullanılan net sıralama akışı aşağıdaki eşitlik ile bulunur,

$$\Phi(A) = \Phi^+(A) - \Phi^-(A)$$

Daha büyük net akış değerine sahip alternatif daha üst sıralarda yer alır.

3.4. TOPSIS Yöntemi

Yoon ve Hwang tarafından 1981 yılında TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) adıyla önerilen metot karar noktalarının ideal çözüme yakınlığı ana prensibine dayanır. Aşağıda TOPSIS yönteminin adımları tanımlanmıştır (Opricovic ve Tzeng, 2004:448; Yaralıoğlu, 2004:17-20);

Adım 1 : Karar Matrisi A'nın Elde Edilişi

Karar matrisinin satırlarında alternatifler, sütunlarında ise kriterler yer alır. A matrisi karar verici tarafından objektif ve sübjektif değerlendirmeler sonucu oluşturulur. A_{ij} matrisinde m alternatif sayısını, n kriter sayısını verir. Karar matrisi aşağıdaki gibi gösterilir:

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

Adım 2 : Standart Karar Matrisi R'nin Elde Edilişi

R matrisi elemanları, A matrisinin elemanlarından yararlanarak ve aşağıdaki gibi hesaplanır.

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

R matrisi ise aşağıdaki gibi elde edilir:

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

Adım 3 : Ağırlıklı Standart Karar Matrisi V'nin Elde Edilişi

Öncelikle kriterlere ilişkin ağırlık değerleri (w_i) toplamları 1 olacak şekilde karar verici tarafından belirlenir. Daha sonra R matrisinin her bir sütunundaki elemanlar karşılık gelen w_i değeri ile çarpılarak V matrisi oluşturulur. V matrisi aşağıdaki gibidir:

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

Adım 4 : Pozitif İdeal A^+ ve Negatif İdeal A^- Çözüm Değerlerinin Elde Edilişi

TOPSIS yöntemi, her bir kriterin monoton artan veya azalan bir eğilime sahip olduğunu varsaymaktadır. İdeal çözüm setinin oluşturulabilmesi için V matrisindeki ağırlıklandırılmış kriterlerin en büyükleri (ilgili kriter minimizasyon yönlü ise en küçüğü) seçilir. Pozitif ideal çözüm setinin bulunması aşağıdaki formülde gösterilmiştir.

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

Hesplanacak elemanlar, $A^+ = \{v_1^*, v_2^*, \dots, v_n^*\}$ şeklinde gösterilebilir.

Negatif ideal çözüm seti ise, V matrisindeki ağırlıklandırılmış kriterlerin en küçükleri (ilgili kriter maksimizasyon yönlü ise en büyüğü) seçilerek oluşturulur. Negatif ideal çözüm setinin hesaplanması aşağıdaki gibidir.

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

Hesplanacak elemanlar, $A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\}$ şeklinde gösterilebilir. Pozitif ve negatif ideal çözüm değerleri için J fayda (maksimizasyon), J' ise kayıp (minimizasyon) değerini ifade etmektedir.

Adım 5 : Ayırım Ölçülerinin Hesaplanması

TOPSIS yönteminde her bir alternatif için kriter değerinin pozitif ideal ve negatif ideal çözüm setinden sapmalarının bulunabilmesi için öklid uzaklık değeri kullanılmaktadır. Buradan elde edilen alternatiflere ilişkin sapma değerleri ise pozitif ideal ayırım (S_i^+) ve negatif ideal ayırım (S_i^-) ölçüsü olarak adlandırılmaktadır. Pozitif ideal ayırım (S_i^+) ölçüsünün ve negatif ideal ayırım (S_i^-) ölçüsünün hesaplanması sırasıyla aşağıdaki gibidir,

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

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

Burada hesaplanacak S_i^+ ve S_i^- sayısı alternatif adeti kadar olacaktır.

Adım 6 : İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması

Her bir alternatifin ideal çözüme göreli yakınlığının (C_i^*) hesaplanmasında pozitif ideal ve negatif ideal ayırım ölçülerinden yararlanılır. Burada kullanılan ölçüt, negatif ideal ayırım ölçüsünün toplam ayırım ölçüsü içindeki oranıdır. İdeal çözüme göreli yakınlık değerinin hesaplanması aşağıdaki gibidir.

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+}$$

Burada C_i^* değeri $0 \leq C_i^* \leq 1$ aralığında değer alır ve $C_i^* = 1$ ilgili alternatifin ideal çözüme, $C_i^* = 0$ ilgili alternatifin negatif ideal çözüme mutlak yakınlığını gösterir. Alternatifler seçim için ideal çözüme yakınlık değer büyüklüğüne göre büyükten küçüğe sıralanır.

4. UYGULAMA

Çalışmada 28 adet mevduat bankasının 2010-2014 yılları arasında performans etkinliği ölçülmüştür. Veriler Türkiye Bankalar Birliği tarafından hazırlanan bilançolardan elde edilmiştir. Bankaların başlıca görevi, fon talep edenler ve fon arz edenler arasında aracılık işlevi görmektir. Bu nedenle girdi olarak toplanan mevduatlar ve maliyetler, çıktı olarak piyasaya aktarılan kredi miktarı ve gelirler bir çok çalışmada etkinlik ölçmede kullanılmıştır (Atan, 2003:79). Çalışmada çok sayıda araştırmada kullanılan, bankaların aracılık fonksiyonu temelinde girdi çıktıları değerlendirilmiş ve Webb (2003) ile Önal ve Sevimeser'in (2006) çalışmalarında kullandıkları girdi ve çıktılar kullanılmış olup tablo 3'de verilmiştir. Uygulamada yöntemlerin tamamı MATLAB programında analiz edilmiştir.

Tablo 3: Etkinlik Analizinde Kullanılan Girdi ve Çıktılar

GİRDİLER	ÇIKTILAR
Mevduat	Kredi
Faiz Giderleri	Faiz Gelirleri
Faiz Dışı Giderler	Faiz Dışı Gelirler

VZA analizinde bankalar girdilerini daha çok kontrol altına alabilecekleri için girdiye yönelik CCR modeli kullanılmıştır. Kümeleme analizinde ise birleştirici hiyerarşik küme ile benzeşen kümeler tespit edilmiştir. ÇKKV yöntemleri olan PROMETHEE ve TOPSIS metotlarında ise kriterler ortak olup Tablo 3'de birbirlerine karşılık gelen çıktı ve girdi değerlerinin oranı olarak ele alınmıştır. Analiz sonuçları yıllara göre tablo 4'deki gerçekleşmiştir. Tablo 4'te bankaların VZA etkinlik değerleri Vza ile, buldukları küme K ile, PROMETHEE sıralamaları P ile, TOPSIS sıralamaları ise T ile gösterilmiştir. Kümeleme ölçeği 0-1 aralığında olup 0.1 mesafesinde hem kümelenme yoğun hem de benzeşme azalmadan yakalandığı için referans değeri olarak alınmıştır. Yıllara göre dendrogramlar Ek 1'de verilmiştir. Türk Bankacılık Kanunu gereği bankalar B1'den B28'e kadar kodlanarak ifade edilmiştir. Ayrıca Ek 2'de PROMETHEE yönteminin problem özgü yazılmış olan MATLAB kodu örnek olarak verilmiştir.

Tablo 4'e göre, 2010 yılına bakıldığında 6 bankanın etkin olduğu görülmekte ve çoğunluğunu yabancı sermayeli bankalar oluşturmaktadır. Etkin bankalar 1. kümede yoğunlaşmışlardır. Sadece etkin olan kamu bankası B23 ise 5. kümede tek başına bulunarak hem diğer etkin bankalardan hem de kamu bankalarından ayrılmıştır. 2010 yılının genel seçim yılı olması itibari ile kamu ve özel bankaların performansı düşük çıkmıştır. Kümelemenin bir başka sonucu olarak kamu bankalarının diğer bankalarla çok da benzeşmediği gözlenmiştir. Özel bankalardan ise hiç biri etkin değildir. Fakat 3. kümede bulunan özel bankalar diğer özel bankalara göre PROMETHEE ve TOPSIS sıralamalarında görece üstünlüğe sahiptirler. Burada kümeleme analizi ve ÇKKV sıralamalarının örtüştüğü gözlenmiştir. Analiz sonucunda hem PROMETHEE hem de TOPSIS yöntemlerinde ilk 4'de bulunan

bankalar etkin çıkmıştır. Bu durum ÇKKV yöntemlerinin VZA ile kısmi olarak örtüştüğünü göstermektedir. Düşük etkinlik skoruna sahip bankalar genel olarak aşağı sıralamalarda kendilerine yer bulmuşlardır. PROMETHEE ve TOPSIS sıralamaları bazı farklılıklar dışında benzer gerçekleşmiştir.

Tablo 4: VZA, Kümeleme, PROMETHEE ve TOPSIS Sonuçları

Banka	Sermaye	2010 yılı				2011 yılı				2012 yılı				2013 yılı				2014 yılı			
		Vza	K	P	T	Vza	K	P	T	Vza	K	P	T	Vza	K	P	T	Vza	K	P	T
B1	Özel	0.96	3	7	7	1	3	10	10	1	3	7	7	0.96	3	7	7	1	3	11	6
B2	Özel	0.8	1	9	10	1	1	21	21	0.84	1	19	22	0.93	1	21	22	1	1	15	17
B3	Özel	0.98	1	13	16	0.96	1	24	24	0.92	1	17	17	0.86	1	19	20	0.91	1	12	9
B4	Yabancı	1	1	4	4	1	1	5	5	1	1	6	6	1	1	3	3	1	1	2	4
B5	Yabancı	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	4	3	1	1	24	12	1	1	1	1
B6	TMSF	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	23
B7	Yabancı	1	1	17	18	1	1	12	12	0.74	1	20	20	0.83	1	20	21	1	1	16	21
B8	Yabancı	0.76	1	23	22	0.62	1	27	27	0.62	1	22	16	0.73	1	26	26	0.91	1	27	27
B9	Yabancı	0.86	2	20	19	0.88	2	16	16	0.86	2	12	11	0.79	2	15	17	0.79	2	21	19
B10	Yabancı	0.6	1	26	25	1	1	28	28	1	1	28	28	0.84	1	25	25	1	1	5	3
B11	Özel	0.58	1	27	28	1	1	22	22	1	1	11	12	1	1	16	16	1	1	18	22
B12	Yabancı	0.92	2	21	21	0.96	2	14	14	0.85	2	14	14	0.83	2	13	14	0.89	2	7	11
B13	Yabancı	0.97	1	24	23	1	1	4	4	1	1	3	2	1	1	2	2	1	1	3	2
B14	Yabancı	0.82	2	22	24	0.78	2	17	17	0.74	2	23	24	0.66	1	18	19	0.69	1	20	15
B15	Yabancı	0.88	2	28	27	1	2	26	23	0.87	2	16	19	0.9	1	22	23	0.99	1	14	20
B16	Yabancı	1	1	3	3	1	1	3	3	1	1	2	4	1	1	28	28	1	1	4	28
B17	Özel	0.84	2	15	17	0.8	2	15	15	0.8	2	13	13	0.81	1	10	10	0.82	1	19	13
B18	Özel	0.69	1	19	20	0.96	1	18	18	0.86	1	25	25	0.84	1	9	9	0.89	1	25	25
B19	Yabancı	0.93	1	16	11	0.88	1	6	6	0.67	1	27	27	0.99	1	27	27	1	1	26	26
B20	Özel	0.67	1	25	26	0.62	1	25	26	0.66	1	24	21	0.74	1	23	24	0.94	1	24	24
B21	Yabancı	0.7	1	14	14	0.8	1	19	19	0.79	1	21	23	0.82	1	17	18	0.81	1	23	18
B22	Özel	0.8	2	12	15	0.95	2	20	20	0.86	2	18	18	0.89	2	11	11	0.91	2	17	16
B23	Kamu	1	5	18	12	1	5	23	25	0.93	5	26	26	1	4	14	15	1	3	22	14
B24	Özel	0.97	3	6	6	1	4	7	7	0.99	3	8	8	0.99	4	4	4	0.98	3	10	7
B25	Kamu	0.95	4	10	9	1	3	11	11	1	4	9	9	1	3	8	8	1	4	13	12
B26	Özel	0.87	3	8	8	0.94	4	9	9	1	3	5	5	0.98	4	5	5	1	3	6	5
B27	Kamu	0.84	4	11	13	0.94	3	13	13	0.9	4	15	15	0.92	3	12	13	0.99	4	9	8
B28	Özel	0.89	3	5	5	1	3	8	8	0.95	4	10	10	0.95	3	6	6	1	4	8	10

2011 yılına gelindiğinde ise 15 banka etkindir. Daha önceki yılda etkin bankaların tamamı yine etkin çıkmıştır. 2008 krizinin etkilerinin silindiği daha açık bir şekilde ortaya çıkmıştır. Kamu, özel ve yabancı sermayeli bankaların ortalama etkinlikleri artmıştır. Bu defa PROMETHEE ve TOPSIS sıralamaları bir önceki yıla göre çok daha fazla benzeşmiş ve her iki yöntemde göre ilk 5 sırada bulunan bankaların hepsi etkin çıkmıştır. Özellikle bir önceki yıl 3. kümede bulunan özel bankaların etkinlik skorları çok yükselmiş ve biri dışında hepsi etkin hale gelmiştir. Kamu ve özel bankalar birlikte 3. kümede bulunabilirken B24 ve B26 özel sermayeli bankalar 4. kümeyi oluşturmuştur. Bu bankalar aynı zamanda büyüklük açısından kamu bankalarına benzeyen bankalardır. Kümeler arası geçişkenlik bu faktörden dolayı kolay olmuştur.

2012 yılına bakıldığında 10 banka etkin haldedir. Bir önceki yıl etkin olmayıp etkin hale gelen tek banka B26'dır. Bu banka geçtiğimiz yıl 4. küme geçmişken tekrar eski kümesi olan küme 3'de kendine yer bulmuştur. Bir önceki yıl hem etkin hem de üst sıralamalarda bulunan bankaların çoğu etkinliğini korumuş ya da görece yüksek etkinlik değerine sahip olmuştur. PROMETHEE ve TOPSIS sıralamalarının yüksek etkinlik değerleriyle ilişkili olduğu gözlenmiştir. Bu durum VZA ile ÇKKV yöntemlerinin özellikle 2012 yılında çok benzeştiği çıkarımını ve sıralamalarda ilk 7'de bulunan tüm

bankaların etkin olması sonucunu doğurmuştur. VZA ile kümeleme sonuçlarına bakıldığında bir önceki yıl etkin olup 2012 yılında da etkin ya da yüksek etkinlik değerine sahip bankaların bir önceki yıl 3. ve 4. kümede bulunması VZA ile kümeleme analizi sonuçlarının ilişkili olduğunu ortaya koymuştur.

2013 yılına gelindiğinde ilginç sonuçlarla karşılaşmıştır. Bankalardan 8'i etkin durumdadır. Yıl sonuna doğru döviz fiyatlarında gerçekleşen artış banka performanslarına olumsuz yansımıştır. Bir önceki yıl etkin olmayıp 2013'te etkin hale gelen B23 kamu bankası bir önceki yıl 5. kümede tek başına bulunmaktayken 4. kümeye geçiş yapmıştır. PROMETHEE ve TOPSIS sonuçlarına göre ilk 3 sırada yer alan bankalar etkinken, 4. sıradaki 0.99, 5. sıradaki 0.98, 6. sıradaki 0.95, 7. sıradaki 0.96 ve 8. sıradaki banka ise 1 etkinlik değerine sahip olmuştur. Bu durum VZA ve ÇKKV sonuçlarının örtüştüğünü göstermiştir. PROMETHEE ve TOPSIS sıralamaları oldukça benzer gerçekleşmiş olup bazı yüksek etkinlik skoruna sahip bankaların son sıralarda yer aldığı gözlenmiştir. Daha önceki yıllara benzer durum 2013 için de gerçekleşmiş ve 3. ile 4. kümede yer alan bankalar yüksek etkinlik skorlarına sahip olmuşlardır.

Son olarak 2014 yılı VZA sonuçlarına bakıldığında 15 banka etkin çıkmıştır. Daha önceki yılda etkin bankaların tamamı yine etkin çıkmıştır. 3. ve 4. kümede bulunan bankalar etkinlik anlamında yüksek değerler elde etmişlerdir. ÇKKV sıralamalarında ilk 6 sırada bulunan bankalar etkin olup, PROMETHEE ve TOPSIS sıralamaları farklılaşmıştır. VZA etkinlik değerleri ile PROMETHEE sıralamalarının TOPSIS sıralamalarına göre biraz daha fazla örtüştüğü görülmektedir.

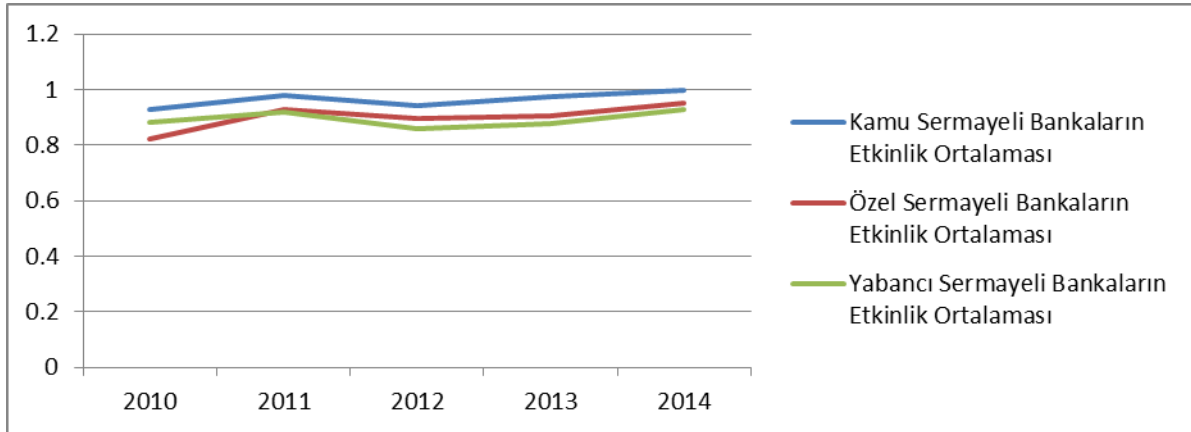
Bankalar sermaye yapılarına göre incelendiğinde 1 adet TMSF'da bulunan banka hariç 3 gruba ayrılabilir durumdadır. Bankalardan 3'ü kamu, 11'i özel ve geriye kalan 13'ü yabancı sermayeli bankadır. Sermayelerine göre bankaların etkinlik değerleri tablo 5' de bulunmaktadır.

Tablo 5 incelendiğinde Kamu sermayeli bankalar genel seçim yılı olan 2010 yılında diğer yıllara nazaran düşük fakat 2010-2014 yıllarını kapsayan araştırma evresinin tüm yıllarında özel ve yabancı sermayeli bankalardan yüksek etkinlik ortalamasına sahip olmuştur. Analiz sonuçlarına göre her yıl en az bir kamu bankası etkin çıkmıştır. Kamu sermayeli bankaların etkinlik değerlerinin standart sapması düşük bir başka ifadeyle birbirine yakın etkinlik skorlarına sahiptirler. Özel sermayeli bankalardan 2010 yılında etkin olan yok iken 2013 yılında sadece 1 özel sermayeli banka etkin çıkmıştır. Ülke içi dinamiklerden daha çok etkilendikleri göz önüne alındığında sonuç anlamlıdır. Özel bankalar yıllara göre değişken ortalamalara sahip iken grup içi değişkenliği yabancı sermaye bankaları kadar gözlenmemiştir. Yabancı sermayeli bankalarda etkinlik yüzdeleri özel sermayeli bankalara göre daha yüksek iken yıllara göre değişkenlik düşük grup içi değişkenlik ise yüksek çıkmıştır. Sonuç olarak kamu bankaları en yüksek ortalamaya az değişkenlikle sahip olup, performansı diğer bankalara nazaran iyi durumda gerçekleşmiştir. Sermaye yapılarına göre yıllar itibariyle ortalama etkinlik grafiği şekil 1'deki gibi elde edilmiştir. Kamu ve özel sermayeli bankaların etkinlik ortalamaları arasında yıllar itibari ile doğrusal bir ilişki gözlenirken yabancı sermayeli bankaların etkinlik ortalamalarının değişimi farklılaşmıştır.

Tablo 5: Bankaların Sermaye Yapılarına Göre Etkinlik Değerleri

	2010	2011	2012	2013	2014
Kamu Sermayeli Bankaların Etkinlik Ortalaması	0.93	0.98	0.943333	0.973333	0.996667
Kamu Sermayeli Bankaların Etkinlik Standart Sapması	0.066833	0.028284	0.041899	0.037712	0.004714
Etkin Bulunan Kamu Sermayeli Banka Sayısı	1	2	1	2	2
Kamu Sermayeli Bankaların Etkinlik Oranı	0.333333	0.666667	0.333333	0.666667	0.666667
Özel Sermayeli Bankaların Etkinlik Ortalaması	0.822727	0.93	0.898182	0.904545	0.95
Özel Sermayeli Bankaların Etkinlik Standart Sapması	0.125487	0.112735	0.102409	0.079928	0.058153
Etkin Bulunan Özel Sermayeli Banka Sayısı	0	5	3	1	5
Özel Sermayeli Bankaların Etkinlik Yüzdesi	0	0.454545	0.272727	0.090909	0.454545
Yabancı Sermayeli Bankaların Etkinlik Ortalaması	0.88	0.916923	0.856923	0.876154	0.929231
Yabancı Sermayeli Bankaların Etkinlik Standart Sapması	0.123724	0.115518	0.131698	0.11063	0.100572
Etkin Bulunan Yabancı Sermayeli Banka Sayısı	4	7	5	4	7
Yabancı Sermayeli Bankaların Etkinlik Yüzdesi	0.307692	0.538462	0.384615	0.307692	0.538462
Tüm Bankaların Etkinlik Ortalaması	0.862222	0.929259	0.883333	0.898519	0.945185
Tüm Bankaların Etkinlik Standart Sapması	0.12521	0.108597	0.11673	0.097701	0.080882
Etkin Bulunan Toplam Banka Sayısı	5	14	9	7	14
Tüm Bankaların Etkinlik Yüzdesi	0.185185	0.518519	0.333333	0.259259	0.518519

Şekil 1: Sermaye Yapılarına Göre Etkinliğin 2010-2014 Yılları Arasında Değişimi



Kümeleme analizi sonucu bankalar 2010-2014 yılları arasında kümelere ayrılmıştır. Bankaların kümelere göre etkinlik değerleri tablo 6'daki gerçekleşmiştir.

Tablo 6 incelendiğinde K5 kümesi sadece tek elemandan oluşmakta ve 2010-2012 yılları arasında yer alıp diğer yıllar bulunmadığı için doğrudan diğer kümelerle karşılaştırmak mümkün gözükmemektedir. Fakat analizde yer almadığı dönemlerde K4'teki etkinlik ortalaması yükselişi anlamlıdır. En fazla banka barındıran K1 aynı zamanda en yüksek standart sapmaya sahip kümedir. K2 kümesi en düşük etkinlik ortalamasına sahip iken birbirleri arasında geçişkenliğe sahip K3 ve K4 kümeleri en yüksek etkinlik ortalamaları ve en düşük standart sapmaya sahip kümeler olmuşlardır. Sonuçlara göre K1 ve K2 küme elemanları ve K3, K4 ve K5 küme elemanları birbirlerine daha çok benzemektedir. Bununla birlikte K1 ve K4 küme elemanları genel gidişattan daha çok etkilenmektedir.

Girdiye yönelik VZA modeli sonucunda, etkin bulunmayan bankalarının etkin hale gelebilmeleri için banka yönetiminin ulaşması gereken hedef değerlerini hesaplayabilmek adına belirlenen referans kümeleri ve λ yoğunluk değerleri 2014 yılı için ek 3'deki gibidir. 2014 yılı itibari ile etkin olmayan bankaların 2015 yılında etkin hale gelmesi için gerçekleştirmesi gereken hesaplamalar eşitlik (1) ve (2) ye göre ek 3'deki değerler ve bankaya ait girdi çıktı değerleri kullanılarak B3 bankası için aşağıdaki gibi yapılabilir.

Tablo 6: Bankaların Kümelerine Göre Etkinlik Değerleri

	2010	2011	2012	2013	2014
K1 kümesinde bulunan bankaların etkinlik ortalaması	0.84533	0.92266	0.87333	0.88611	0.9422
K2 kümesinde bulunan bankaların etkinlik ortalaması	0.85333	0.895	0.83	0.83666	0.8633
K3 kümesinde bulunan bankaların etkinlik ortalaması	0.9225	0.985	0.99666	0.9575	0.995
K4 kümesinde bulunan bankaların etkinlik ortalaması	0.895	0.97	0.95	0.99	0.9966
K5 kümesinde bulunan bankaların etkinlik ortalaması	1	1	0.93	-----	-----
K1 kümesinde bulunan bankaların etkinlik standart sapması	0.15840	0.13081	0.13941	0.10693	0.0870
K2 kümesinde bulunan bankaların etkinlik standart sapması	0.03944	0.08241	0.04618	0.04109	0.0524
K3 kümesinde bulunan bankaların etkinlik standart sapması	0.04322	0.02598	0.00471	0.02861	0.0086
K4 kümesinde bulunan bankaların etkinlik standart sapması	0.055	0.03	0.04082	0.00816	0.0047
K5 kümesinde bulunan bankaların etkinlik standart sapması	0	0	0	-----	-----
K1 kümesinde bulunan bankaların etkinlik oranı	0.33333	0.6	0.46666	0.33333	0.5555
K2 kümesinde bulunan bankaların etkinlik oranı	0	0.16666	0	0	0
K3 kümesinde bulunan bankaların etkinlik oranı	0	0.75	0.66666	0.25	0.75
K4 kümesinde bulunan bankaların etkinlik oranı	0	0.5	0.5	0.5	0.5
K5 kümesinde bulunan bankaların etkinlik oranı	1	1	0	-----	-----

$$X_{B3} = (X_1, X_2, X_3) = (3107.733; 28.705; 77.903) * 0.49 + (680.744; 77.012; 104.348) * 1.48 + (133551.2; 8631.691; 7018.587) * 0.03 = (6536.826; 386.9939; 403.1651)$$

$$Y_{B3} = (Y_1, Y_2, Y_3) = (1364.298; 138.274; 57.292) * 0.49 + (1090.757; 223.716; 59.387) * 1.48 + (155874.3; 16085.91; 3795.438) * 0.03 = (6959.055; 881.4312; 229.829)$$

Bu sonuçlara göre B3 bankası 2015 yılında bir önceki yıla göre toplam mevduat birikimini 24.95702 milyon TL arttırmalı, faiz giderlerini 50.59706 milyon TL azaltmalı, faiz dışı giderlerini 3.07088 milyon TL azaltmalı bu sayede toplam verdiği kredi bir önceki yıla göre 710.1637 milyon TL arttırmalı, faiz gelirlerini 72.59018 milyon TL, faiz dışı gelirlerini ise 17.75498 milyon TL arttırmalıdır. B3 bankası ilgili hedeflere ulaştığı takdirde 2015 yılında aracılık fonksiyonu açısından etkin olması muhtemeldir. Diğer bankalar için etkinlik hesaplamaları benzer şekilde yapılmaktadır.

5. SONUÇ

Türk bankacılığının, ülkemizin yüksek hedeflerini sağlaması için gerekli olan ekonomik büyüme oranlarına katkı sağlayabilmesi ve doğru istihdam sahalarına kaynak dağıtımını sağlıklı bir şekilde yapabilmesi ancak sektörde etkinliğin sağlanması ve sürdürülebilmesi ile gerçekleşebilir. Banka sektöründe verimlilik ve etkinliğin yakalanması ve korunması konusu sadece bankaların işleyişlerini sürdürebilmelerini kapsamamakta, aynı zamanda bankalarla ticaret ilişkisinde fon veya finansman sağlayan, kredi kullanan tüm ekonomik sektörler ve ülke ekonomisine doğrudan etki etmekte ve onları güçlü kılmaktadır. Sermaye yapılarına göre bankaların etkinliğinin hangi iktisadi olaylardan ne kadar etkilendiğini değerlendirmek, sektörün genelini işleyişi ve ülke ekonomisi açısından önemli bir husus olmaktadır.

VZA ile sadece belirli girdi ve çıktılar açısından bankaların göreceli etkinlikleri değerlendirilebilir. Kümeleme analizi ile benzeşen bankaların tespiti, ÇKKV yöntemleri ile sıralama ilişkisinin yıllara göre elde edilmesi etkinlik, benzeşme ve geleceğe dair ek bilgi oluşturması açısından önemlidir. Bilgilerin derin analizi sonucu dönemler arası etkinlik geçişleri hakkında fikir edinilebilir. Referans kümede yer alan bankaların yoğunluk değer bilgisi ile etkin olmayan bankaların yöneticileri stratejilerini belirleyebilmektedirler. Kümeleme ve ÇKKV sonuçları hedef belirlemede yardımcı olacak bilgiler sunmaktadır. Gelecek çalışmalar, farklı ÇKKV metodları, girdi çıktı kombinasyonları ve kümeleme analizleri ile VZA modelleri incelenebilir. Ekonomide pay sahibi olan diğer sektörlerde de çalışmadaki yaklaşım uygulanabilir. Referans noktalarından elde edilen hedefler kuruluş kısıtları ile birlikte modellenerek hedef programlama yaklaşımı geliştirilebilir ve sonuç olarak daha gerçekçi hedefler elde edilir.

KAYNAKÇA

Anonim (2015 Haziran), <http://www.tbb.gov.tr>

Ata, H. A. (2009). Banka Yabancılaşmasının Türkiye'deki Yerli ve Yabancı Bankalar Açısından Karşılaştırılması. Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 23(4),109-124.

Atan, M. (2003). Türkiye Bankacılık Sektöründe Veri Zarflama Analizi ile Bilançoya Dayalı Mali Etkinlik ve Verimlilik Analizi. Ekonomik Yaklaşım, 14(48), 71-86.

Baysal, M. E., ALÇILAR, B., Çerçioğlu, H., ve Toklu, B. (2005). Türkiye'deki Devlet Üniversitelerinin 2004 Yılı Performanslarının, Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Belirlenip Buna Göre 2005 Yılı Bütçe Tahsislerinin Yapılması. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9(1), 67-73.

Behdioğlu, S., ve ÖZCAN, A. G. G. (2009). Veri zarflama analizi ve bankacılık sektöründe bir uygulama. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 14(3). 301-326

Bektaş, H. (2013). Türk bankacılık sektöründe etkinlik analizi. Sosyoekonomi, 19(19), 278-294.

Brans, J. P. (1982). L'ingénierie de la Décision-Elaboration D'instruments D'aide la Décision. La Méthode Prométhée-Dans Nadeau R. et Landry M. L'aide à la Décision: Nature, Instruments et Perspectives D'avenir-Québec, Canada, 182-213.

Brans, J. P., ve Vincke, P. (1985). Note—A Preference Ranking Organisation Method: (The PROMETHEE Method for Multiple Criteria Decision-Making). Management Science, 31(6), 647-656.

Brans, J. P., Vincke, P., ve Mareschal, B. (1986). How to Select and How to Rank Projects: The PROMETHEE Method. European Journal of Operational Research, 24(2), 228-238.

- Budak, H. (2011). Data Envelopment Analysis and its Application in Turkish Banking Sector. *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 23(3), 95-110.
- Bumin, M., ve Cengiz, A. (2009). Banka Birleşme ve Devralmalarının Etkinlik Üzerine Etkisi: Pamukbank'ın Halkbank'a Devredilmesi. *İktisat İşletme ve Finans*, 24(279), 68-96.
- Bünyamin, E. R. (2012). Türkiye'deki Ticari Bankalar ve Katılım Bankalarının Karşılaştırmalı Etkinlik Analizi: 2005-2010 Dönemi Değerlendirmesi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 26(3-4), 365-387.
- Çatalbaş, G. K., ve Atan, M. (2005). Bankacılıkta Etkinlik ve Sermaye Yapısının Bankaların Etkinliğine Etkisi. *İktisat İşletme ve Finans*, 20(237), 49-62.
- Çelik, T., ve Kaplan, M. (2010). Türk Bankacılık Sektöründe Etkinlik ve Rekabet: 2002-2007/Efficiency and Competition in the Turkish Banking Sector: 2002-2007. *Sosyoekonomi*, (2), 7, 8-28.
- Charnes, A., Cooper, W. W., ve Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European journal of operational research*, 2(6), 429-444.
- Çukur, S. (2005). Türk Ticari Bankacılık Sisteminde Etkinlik Analizi. *İktisat İşletme ve Finans*, 20(233), 17-27.
- Demirel, E., Atakişi, A., ve Abacıoğlu, S. (2013). Bankacılık Faaliyet Oranlarının Panel Veri Analizi: Türkiye'deki Kamu, Özel ve Yabancı Sermayeli Bankaların Durumu. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 59, 101-112.
- Ekren, N., ve Emiral, F. (2002). Türk Bankacılık Sistemindeki Etkinlik Analizi (Veri Zarflama Analizi Uygulaması). *Active Bankacılık ve Finans Dergisi*, 4(24), 6-27.
- Eroğlu, E., ve Lorcu, F. (2007). Veri Zarflama Analitik Hiyerarşi Prosesi (VZAHP) ile Sayısal Karar Verme. *Istanbul University Journal of the School of Business*, 36(2), 30-53.
- Girginer, N., Yalam, A., ve Kaygısız, Z. (2007). Veri Zarflama Analizi Ve Kümeleme Analizi ile Türkiye Sigortacılık Sektöründeki Firmaların Performanslarının Karşılaştırılması. *İktisat İşletme ve Finans*, 22(261), 100-113.
- Hasan, B. A. L., ve Örkcü, H. H. (2005). Combining The Discriminant Analysis And The Data Envelopment Analysis In View Of Multiple Criteria Decision Making: A New Model. *Gazi University Journal of Science*, 18(3), 355-364.
- Hwang, C. L., ve Yoon, K. (1981). Multiple Attribute Decision Making, vol. 186 of. *Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems*.
- Kaya, O. A., ve Gülhan, Ö. G. Ü. (2010). Küresel Finansal Krizin İşletmelerin Etkinlik Ve Performans Düzeylerine Etkileri: 2008 Finansal Kriz Örneği. *Istanbul University Econometrics & Statistics e-Journal*, 11(1), 61-89.
- Kayalidere, K., ve Kargın, S. (2004). Çimento ve Tekstil Sektörlerinde Etkinlik Çalışması ve Veri Zarflama Analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt, 6, Sayı,1. 196-219.
- Köse, A. (2010). Türk Sigorta Sektörü Hayat Ve Emeklilik Şirketlerinin Etkinlik Analizi. *Journal of Academic Studies*, 12(44), 85-100.
- Macharis, C., Springael, J., De Brucker, K., ve Verbeke, A. (2004). PROMETHEE and AHP: The Design of Operational Synergies in Multicriteria Analysis.: Strengthening PROMETHEE with Ideas of AHP. *European Journal of Operational Research*, 153(2), 307-317.
- Okursoy, A., ve Özdemir, M. (2015). Veri Zarflama Analizinde Homojen Olmayan Karar Verme Birimi Problemi için Kümeleme Analizi Yaklaşımı. *Ege Akademik Bakış*, 15(1), 81-90.
- Opricovic, S., ve Tzeng, G. H. (2004). Compromise Solution by MCDM Methods: A Comparative Analysis of VIKOR and TOPSIS. *European Journal of Operational Research*, 156(2), 445-455.
- Özden, Ü. H. (2008). Veri Zarflama Analizi (VZA) ile Türkiye'deki Vakıf Üniversitelerinin Etkinliğinin Ölçülmesi. *Istanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 37(2), 167-185.

Özekes, S. (2003). Veri Madenciliği Modelleri ve Uygulama Alanları. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 2(3), 65-82.

Özer, A., Öztürk, M., ve 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.

Şen, S. A. (2006). Bankacılık Sektörü ve Devlet Müdahaleleri: Politik Devresel Dalgalanmalar Çerçevesinde Türk Bankacılık Sektörü Etkinlik Analizi. Sosyoekonomi, 4(4), 12-30.

Seyrek, İ. H., ve Ata, H. A. (2010). Veri Zarflama Analizi ve Veri Madenciliği ile Mevduat Bankalarında Etkinlik Ölçümü. BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar, 4(2), 67-84.

Soba, M., Akcanlı, F., ve Erem, İ. (2012). İMKB'ye Kayıtlı Seçilmiş İşletmelere Yönelik Etkinlik Ölçümü ve Performans Değerlendirmesi: Veri Zarflama Analizi ve Topsis Uygulaması. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (27), 229-243.

Tetik, S. (2003). İşletme Performansını Belirlemede Veri Zarflama Analizi. Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 10(2), 221-230.

Ulucan, A. (2002). İSO 500 Şirketlerinin Etkinliklerinin Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi: Farklı Girdi Çıktı Bileşenleri ve Ölçeğe Göre Getiri Yaklaşımları ile Değerlendirmeler. Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, 57(02). 185-202.

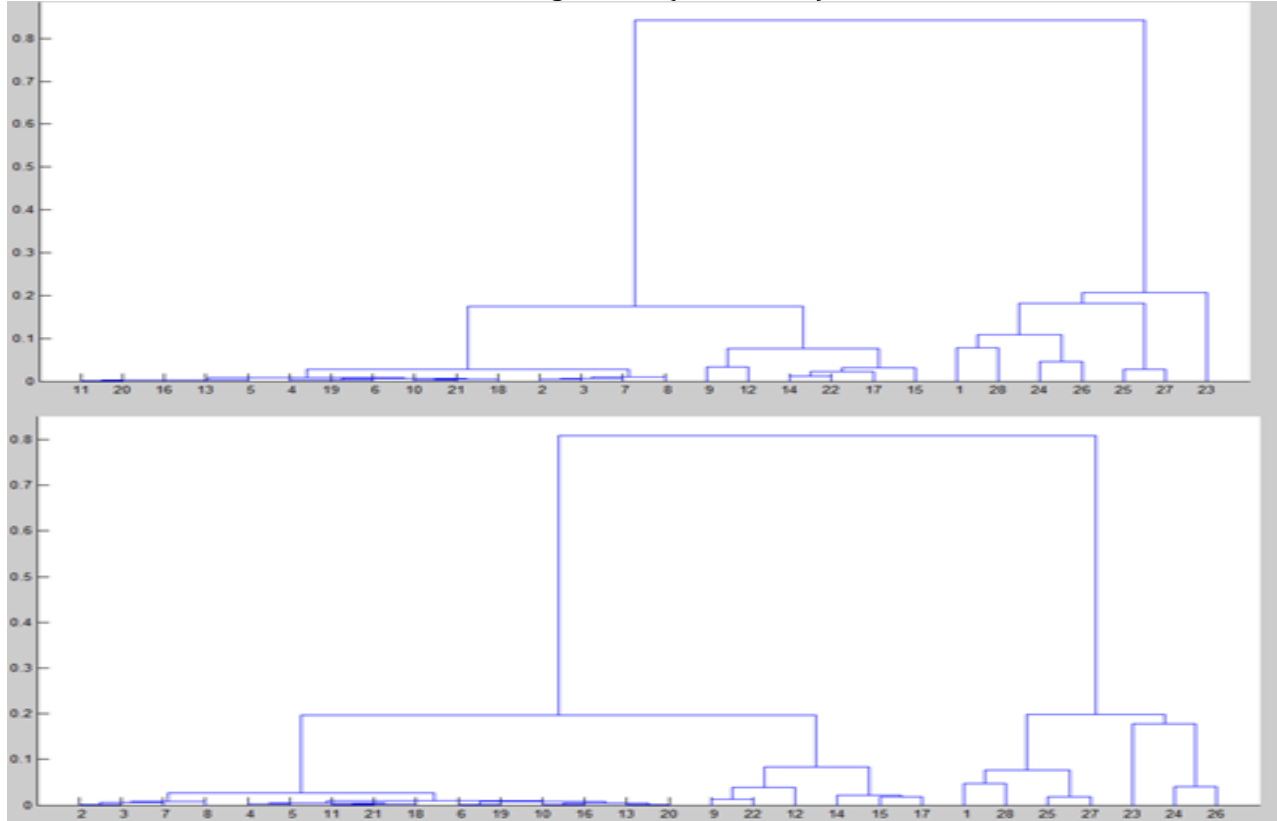
Webb, R. (2003). Levels of Efficiency in UK Retail Banks: a DEA Window Analysis. Int. J. of the Economics of Business, 10(3), 305-322.

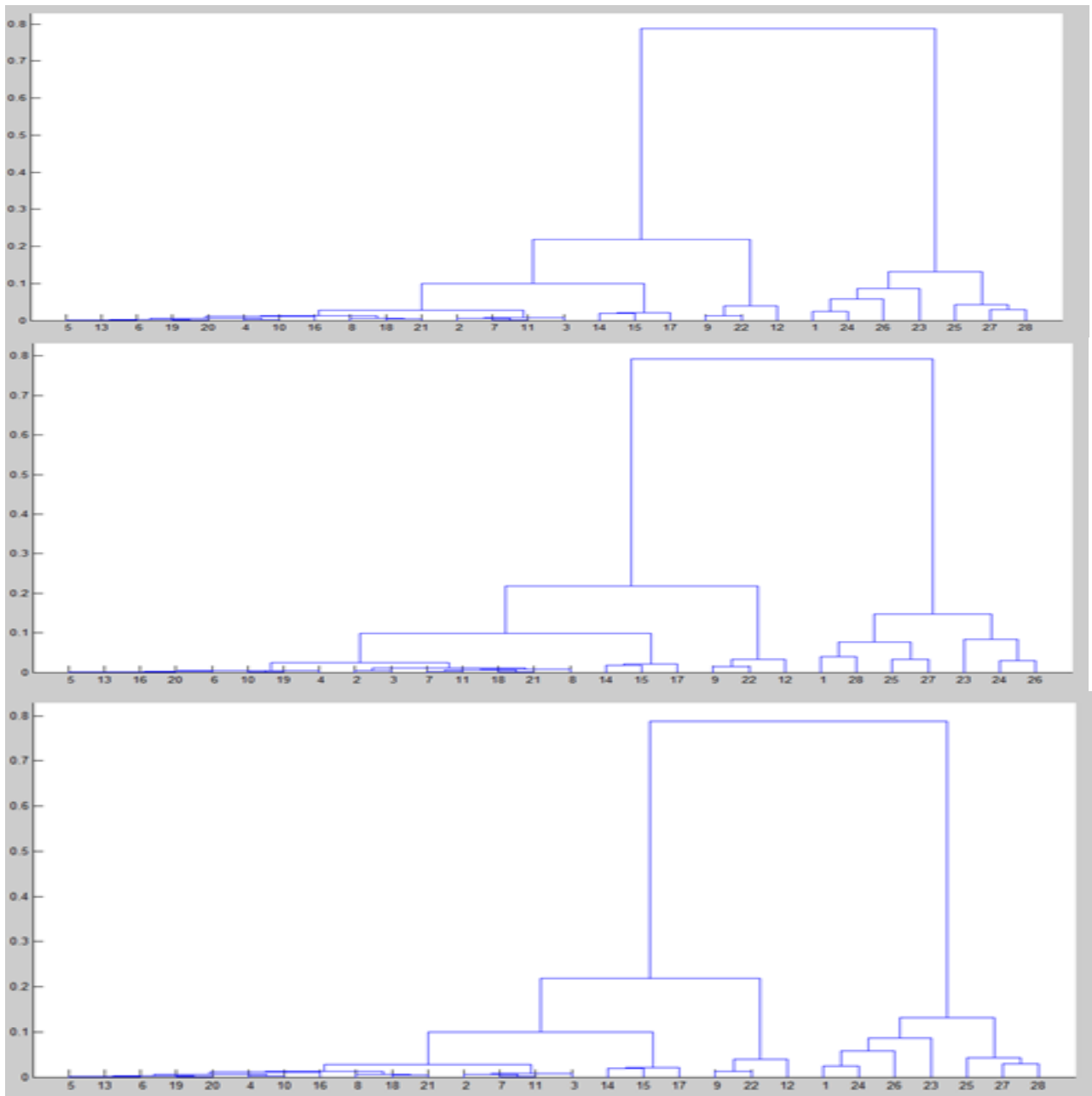
Yaralıoğlu, K. (2004). Uygulamada Karar Destek Sistemleri. İlkem Ofset, İzmir, ISBN, 975-270.

Yayar, R., ve Baykara, H. V. (2012). TOPSIS Yöntemi ile Katılım Bankalarının Etkinliği ve Verimliliği Üzerine Bir Uygulama. Business and Economics Research Journal, 3(4), 21.

Ekler

Ek 1: Yıllara Göre Banka Kümeleme Dendrogramları (2010-2014)





Ek 2: PROMETHEE MATLAB Kodu

```

close all;
clear all;
clc;
dosyaAdi='20101';
makskril=xlswread(dosyaAdi,1);
mkkil=bsxfun(@minus,makskril,min(makskril));
nmakskril=bsxfun(@rdivide,mkkil,(max(makskril)-...min(makskril)));
NM=nmakskril';
for i=1:size(NM,1)
    for j=1:size(NM,2)
        for k=1:size(NM,2)
            if NM(i,j)- NM(i,k)<= 0.1
                Q(i,j,k)=0;
            elseif NM(i,j)==1
                Q(i,j,k)=1;
            else

```

```

Q(i,j,k)=(NM(i,j)-NM(i,k)-0.1/(1-0.1));
end
end
end
o=size(NM,2);
Qa=mean(Q);
Qar=reshape(Qa,o,o);
Qarti=sum(Qar,2)./(o-1);
Qeksi=(sum(Qar)./(o-1))';
Qsira=Qarti-Qeksi;
Qaes=[Qarti Qeksi Qsira];
[Y,I]=sort(Qsira,'descend');
[~,ranks]=sort(I);
Qaesr=[Qaes ranks]

```

Ek 3: 2014 Yılı Etkin Olmayan Bankalar İçin Referans Bankalar

2014		Referans Kümeler ve Bankalar, Yoğunluk Değerleri													
Bankalar	Etkinlik	B1	B2	B4	B5	B6	B7	B10	B11	B13	B16	B19	B23	B26	B28
B1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B3	0.91	0	0	0.49	0	0	0	1.48	0	0	0	0	0	0.03	0
B4	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B5	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B6	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B7	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
B8	0.91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	1.71	0.01	0	0
B9	0.79	0	0.27	0	0	0	0	0	2.51	302.09	0	0	0.07	0.03	0
B10	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
B11	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
B12	0.89	0	0.46	0	0	0	0	5.02	0	243.4	0	0	0	0.21	0
B13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
B14	0.69	0	0	0	0	0	0	2.23	0	172.54	0	0	0	0.07	0
B15	0.99	0	0.99	0	0	0	1.92	0	0	227.86	0	0	0	0	0
B16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
B17	0.82	0	0.55	0	0	0	0	2.97	0	32.36	0	0	0.01	0.03	0
B18	0.89	0	0	0	0	0	0	0	0.1	13.72	0	0	0	0.01	0
B19	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
B20	0.94	0	0	0.04	0	0	0	0	0	0.35	0	0	0	0.01	0
B21	0.81	0	0.11	0	0	0	0	0.16	0	6.77	0	0	0.01	0	0
B22	0.91	0	0	0	0	0	0.86	0	1.86	160.24	0	0	0	0.15	0
B23	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
B24	0.98	0	0	0.55	0	0	0	2.69	0	158.02	0	0	0.15	0.66	0
B25	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B26	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
B27	0.99	0	1.2	0	0	0	0	0.4	0	0	0	0	0.07	0.54	0
B28	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1