

## ÇİMENTO SEKTÖRÜNDE GÖRECELİ ETKİNSİZLİK ALANLARININ VERİ ZARFLAMA ANALİZİ YÖNTEMİ İLE TESPİTİ

*Doç.Dr. Veysel KULA\**  
*Arş.Grv. Letife ÖZDEMİR\*\**

### ÖZET

Çalışmada, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB)'na kote olan çimento sektöründeki işletmelerin, girdi yönlü Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi kullanılarak etkinliklerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. VZA yönteminde kullanılan girdi ve çıktı değişkenler temel analiz yönteminde kullanılan oranlardan oluşmaktadır. Çimento sektöründeki işletmelerin etkinlikleri 2006 bilançoları kullanılarak Win4deap paket programı ile analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda, çalışmaya dahil edilen 17 işletmeden 7 tanesinin göreceli olarak tam etkin olduğu belirlenmiştir. Etkin olmayan işletmelerin etkin olabilmeleri için girdi ve çıktı değişkenlerinin potansiyel iyileştirme oranları belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Etkinlik, Veri Zarflama Analizi, Çimento Sektörü.

### ABSTRACT

The purpose of this study is to compare efficiency of cement industry firms listed on Istanbul Stock Exchange bu using input oriented Data Envelopment Analysis (DEA). The variables uses in the analysis are composed of aset of finansial ratios.

The efficiency of firms in cement industry is analysed by using the Win4deap package program for the period 2006. The result of the study show that out of the 17 firms analysed, only 7 of them are found to be relatively full efficient. For the inefficient firms, potential improvement values of input-output variables are detemined.

---

\* Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi, İşletme Bölümü

\*\* Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi, İşletme Bölümü

**Key Words:** Efficiency, Data Envelopment Analysis, Cement Industry.

## GİRİŞ

Türkiye’de 49 fabrikada üretim gerçekleştiren Türk çimento sektörü alanında dünyanın yedinci Avrupa’nın da ikinci büyük sektörüdür. 1997 yılından sonra ortaklık şeklinde yabancı girişimler gerçekleşmiş olup halen 6 uluslararası şirket çimento sektöründe faaliyet göstermektedir. Son yıllarda konut sektöründeki büyümenin etkisiyle çimento sektörünün üretimi yıllık yaklaşık 48 milyon tona yükselmiş olup 2006 yılında iç tüketim 43 milyon ton mertebesindedir.<sup>1</sup>

Büyüme gösteren çimento sektöründeki işletmelerin rekabet edebilmeleri için iyi bir performans göstermeleri gerekmektedir. Aynı imkanlara sahip işletmeler arasında bir işletmenin rekabet edebilmesi için kaynaklarını etkin ve verimli bir şekilde kullanmak zorundadır. Bunu sağlamak için işletmelerin sektör içindeki performanslarını değerlendirmeleri ve etkinlik sınırlarında yer almak için referans almaları gereken işletmeleri belirlemeleri ve benzer şekilde stratejiler geliştirmeleri gerekmektedir. Bu nedenle, işletmelerin kaynaklarını hangi seviyede etkin kullandıklarını belirlemede etkinlik ve verimlilik analizleri yaygın olarak kullanılan yöntemlerdir. Veri Zarflama Analizi (VZA) bu tür yöntemlerin yaygınca kullanılanlardandır.

VZA yöntemi, işletmelerin göreceli etkinliğini parametresiz birtakım teknikler kullanarak ölçmekte, girdi ve çıktıların artırımı ya da azaltım oranlarına göre etkinliğin ne oranda değişeceği hakkında bilgi vermektedir.

Bu çalışma dört bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde VZA yöntemi kullanılarak Türkiye’de yerleşik şirketlerinde etkinlik ölçen çalışmalara ilişkin literatür araştırmalarına yer verilmiştir. İkinci bölümde, etkinliği ölçmek için kullanılan VZA yöntemi tanıtılmıştır. Üçüncü bölümde ise araştırmanın amacı ve kullanılan veri seti

---

<sup>1</sup> M. Baki ATILAN, Gökhan USKUAY ve Hüseyin GÜLER, “Çimento Sektörü”, Aralık, 2006, [http://www.turkborsa.net/docs/raporlar/sector/Cimento\\_SR.pdf](http://www.turkborsa.net/docs/raporlar/sector/Cimento_SR.pdf)

belirlenmiştir. Son bölümde de çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilmiştir.

## I. LİTERATÜR TARAMASI

İşletmelerin performanslarının değerlendirilmesinde en çok kullanılan yöntemlerden birisi verimlilik analizidir. Verimliliğin ölçülmesinde veri zarflama analizi kullanılarak farklı sektörlerde faaliyet gösteren işletmeler için çeşitli dönemlerde araştırmalar yapılmıştır.

Yılmaz, Özdil ve Akdoğan (2002) tarafından yapılan çalışmada, 2001 yılında yayınlanan Türkiye'nin 500 Büyük Sanayi Devi çalışmasındaki otomotiv sektöründe üretimden satışlara göre ilk on firma veri zarflama analizine alınmıştır. Analizin sonucunda, büyük güçlü görülen firmaların aslında verimsiz çalıştıkları, diğerlerine göre küçük, daha güçsüz görülen firmaların ise verimli firmalar oldukları anlaşılmıştır.

Esenbel, Erkin ve Erdoğan (2001) yaptıkları araştırmada, İMKB'ye kote edilmiş Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri Sektörü'nde faaliyet gösteren firmaların 2000 yılı verileri kullanılarak Veri Zarflama Analizi yöntemi ile etkinlik ölçümü yapılmıştır. Çalışmaya dahil edilen 15 firmadan 6 tanesi görel olarak tam etkindir sonucuna ulaşmıştır. Etkin çıkan firmalar bu sektörde önde gelen firmalardır.

Yalçın, Atan, Kayacan ve Boztosun (2004) yaptıkları çalışmada, İMKB 30 Endeksinde işlem gören firmaların etkinliklerini ölçmek için VZA kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda firmaların ancak %50 oranında bir başarı sağlandığı belirlenmiştir.

Yapılan çalışmalar arasında örneklem olarak çimento sektörünü de kapsayanlar ile ilgili açıklayıcı bilgiler Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1. İMKB'ye Kote Olmuş Çimento Sektörüne İlişkin Etkinlik Çalışmaları**

Yazar	Girdi	Çıktı	Dönem	Etkin İşletmeler	Vza Yönteminin Yönü
	-Cari Oran	-Satış	1998-	Afyon - Bursa	

Yılmaz- Çıracı	-Asit Test Oranı -Nakit Oranı -Net İşletme Sermayesi /Aktif Toplam	Karlılığı -Özsermaye Karlılığı -Aktif Karlılığı	2003 dönem verilerinin ortalaması	Göлтаş -Mardin Nuh - Oysa	Çıktı Yönlü VZA
Yıldız	-Personel sayısı -Toplam Aktif	-Net Satışlar -Net Dönem Karı	1998	Afyon- Bolu- Mardin- Oysa- Unye	Girdi Yönlü VZA
			1999	Afyon- Bolu- Mardin- Oysa- Unye	
			2000	Afyon-Batıçim- Bolu- Mardin- Oysa- Unye	
			2001	Afyon- Batıçim-Çimsa Mardin- Oysa	
			2002	Afyon- Batıçim- Çimbetom- Çimsa- Konya	
			2003	Afyon-Batıçim- Çimbetom- Konya	
Kayalıdere- Kargın	-Personel Sayısı -Toplam Aktif -Maddi Duran Varlıklar	-Net satışlar -Net Kar	2002	Afyon- Batıçim Çimbetom- Çimsa	Girdi Yönlü VZA
Yalama- Sayım	-Cari Oran -Finansal Kaldıraç Oranı -Özkaynak /Toplam Aktif -Özkaynak / Toplam Yabancı Kaynak -Kısa Vadeli Yabancı Kaynak / Toplam Pasif -Maddi Duran Varlıklar / Özkaynaklar -Net Satışlar / Aktif Toplam -Net Satışlar/ Özsermaye	-Özsermaye Karlılığı -Aktif Karlılığı	2005	Afyon – Adana Batıçim- Batusöke Bolu- Çimsa Mardin- Nuh Oysa- Ünye	Girdi Yönlü VZA

Yılmaz ve Çıracı (2004) yaptıkları incelemede, İMKB’de işlem gören 15 çimento firmasının 1998/12-2003/06 dönemleri arasındaki verileri kullanılarak VZA yöntemi kullanılmıştır. On beş firmanın 6 tanesi etkin olarak çalıştığı sonucuna ulaşılmıştır. Etkin çıkan firmalar, bu sektörde önde gelen firmalardır. Etkin olmayan

firmalar için, potansiyel iyileştirme değerleri belirlenmiş ve en büyük iyileştirme değerinin en yüksek etkinlik değerine sahip olan firmaya ait olduğu saptanmıştır.

Yıldız (2005) yaptığı araştırmada, İMKB’de işlem gören 115 şirketin 1998- 2003 dönemi verileri dikkate alınarak etkinlik analizi yapmıştır. Analiz sonucunda 15 tane çimento şirketlerinden her yıl ortalama 5 şirketin etkin olduğu tespit edilmiştir.

Kayalidere ve Kargın (2004) yaptıkları çalışmada, İMKB’ye koteli 15 çimento firmasını da içeren örnekleme ilişkin 2002 yılı verileri ile VZA yöntemi kullanarak şirketlerin etkinliklerini değerlendirmiştir. Çalışma sonucunda, 4 çimento firmasının etkin çalıştıkları belirlenmiştir. Etkin olmayan firmalar için potansiyel iyileştirme oranları hesaplanmıştır.

Yalama ve Sayım (2006) tarafından yapılan çalışmada, İMKB’ye kote olmuş imalat sektöründen 157 firmanın etkinlik skorları hesaplanmıştır. Çalışmada örnekleme oluşturan firmalardan 24 tanesi taş ve toprağa dayalı sanayi firması grubunda olup 13 firmanın etkin çalıştığı görülmüştür. Çalışmada imalat sektörünün en etkin çalışan alt sektörü taş ve toprağa dayalı sanayi olduğu belirlenmiştir. Etkin olmayan firmalar için potansiyel iyileştirme oranları hesaplanmıştır.

Tablo 1’de görüldüğü gibi farklı çalışmalarda İMKB’ye kote olmuş çimento işletmelerinin etkinliğini ölçmek için 1998-2005 yılları arasındaki veriler dikkate alınmış, farklı girdi ve çıktı değişkenleri kullanılarak VZA yöntemi uygulanmıştır. Mevcut çalışmada bu çalışmaların bir devamı olarak işletmelerin 2006 yılı verileri kullanılması ve bu çalışmalardaki girdi ve çıktı değişkenleri irdelenerek uygun girdi ve çıktı değişkenleri belirlenip VZA yöntemi uygulanarak etkin firmaların tespit edilmesinin yanı sıra en önemli etkinsizlik alanlarının saptanması hedeflenmektedir.

## **II. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ (VZA)**

Analizin temelinde benzer türden karar birimlerinin üretim etkinliklerinin değerlendirilmesi yer alır. Analize konu olacak karar birimlerinin aynı hedefe yönelik benzer işlevler görmesi, aynı pazar

şartlarında çalışması ve gruptaki bütün birimlerin verimliliklerini nitelendiren etmenlerin, yoğunluk ve büyüklüklerindeki farklılıklar hariç, aynı olması şartları aranır.<sup>2</sup>

VZA çoklu girdi ve çıktıya dayanan çoklu karar verme birimlerinin göreceli etkinliğini hesaplayan matematik programlama tabanlı bir tekniktir.<sup>3</sup>

VZA uygulamanın temel amaçları şu şekilde sıralanabilir;<sup>4</sup>

-Karşılaştırılan birimlerin her biri için girdi-çıkıtı boyutlarından herhangi birinde göreceli etkinsizliğin kaynaklarının ve miktarlarının belirlenmesi,

-Etkinliğe göre birimlerin sınıflandırılması,

-Karşılaştırılan birimlerin yönetimlerinin değerlendirilmesi,

-Birimlerin kontrolleri dışındaki program ve politikaların verimliliklerini değerlendirmek ve program etkinsizliği ile yönetsel etkinsizliği ayırt etmek,

-Değerlendirme altındaki birimler için kaynakların yeniden atanması amacıyla niceliksel bir temel oluşturulması. Bu yeniden atama politikalarının genel amacı, sınırlı kaynakları istenilen çıktıları üretmekte daha etkin kullanılacak birimler arasında değiştirmektir.

-Birimler arasındaki karşılaştırma ile doğrudan doğruya ilişkili olmayan amaçlar için etkin birimlerin ya da etkin girdi-çıkıtı ilişkilerinin belirlenmesi,

-Spesifik girdi-çıkıtı ilişkileri için yürürlükteki standartların gerçekleşen performansa göre incelenmesi ve gözden geçirilmesi,

-Önceki çalışmalardaki sonuçların karşılaştırılması.

---

<sup>2</sup> E. Ertuğrul KARSAK ve Firuzan İŞCAN,, “Çimento Sektöründe Göreceli Faaliyet Performanslarının Ağırlık Kısıtlamaları ve Çapraz Etkinlik Kullanılacak Veri Zarflama Analizi İle Değerlendirilmesi”, *Endüstri Mühendisliği*, Cilt No:11, Sayı:3, 2000, s.3

<sup>3</sup> Jian LIU, Fong-Yuen DİNG, ve Vinod LALL, “Using Data Envelopment Analysis To Compare Supply Of Supplier Selection And Performance Improvement”, *Supply Chain Management An International Journal*, Ağustos, Cilt No:5, Sayı:3, 2000, s. 143-150

<sup>4</sup>Haluk ERKUT, Seçkin POLAT, *Türk Sanayi’nde Verimlilik Analizi İçin Simülasyon Modeli*, Yayınlanmamış Araştırma Projesi Raporu, İTÜ, İstanbul,1993

VZA'nın kullanılabilmesi için öncelikle aynı kararların uygulandığı ve benzer organizasyona sahip olan karar verme birimlerinin seçilmesi gerekmektedir. Karar verme birimlerinin etkinliğinin ölçülebilmesi için bu birimlere ait girdi ve çıktı değişkenleri belirlenmelidir. VZA modelinin ayrıştırma yeteneğinin çok olabilmesi için girdi ve çıktı sayısının çok olması arzulanır. Bu nedenle mümkün olduğunca çok sayıda girdi ve çıktı elemanı seçilmelidir. Ancak seçilen girdi ve çıktı elemanlarının her karar birimi için kullanılıyor olması gerekmektedir. Seçilen girdi sayısı  $m$ , çıktı sayısı da  $s$  ise en az  $m + s + 1$  tane karar birimi araştırmanın güvenilirliği açısından gerekli bir kısıttır. Diğer bir kısıt ise değerlendirmeye alınan karar verme birimi sayısı, değişken sayısının en az 2 katı olmalıdır.<sup>5</sup>

VZA metodu, girdiye ve çıktıya yönelik olarak iki yönlü kullanılabilme özelliğine sahiptir. Girdiye yönelik VZA modelleri, belirli bir çıktı bileşimini en etkin bir şekilde üretebilmek amacıyla, kullanılacak en uygun girdi bileşiminin nasıl olması gerektiğini araştırır. Çıktıya yönelik VZA modelleri ise belirli bir girdi bileşimi ile en fazla ne kadar çıktı bileşimi elde edilebileceğini araştırır.

VZA modeli için Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından 1978 yılında ortaya atılan,  $m$  adet girdisi ve  $s$  adet çıktısı olan  $n$  adet karar birimi için girdi yönlü dual CCR modelin matematiksel ifadesi aşağıdaki gibidir:<sup>6</sup>

$$\text{Amaç Fonksiyonu: Max } q_o = \sum_{r=1}^s u_{rk} y_{rk} \quad k = 1, 2, \dots, n$$

$$\text{Kısıtlayıcı Koşullar: } \sum_{r=1}^s u_{rk} y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_{ik} x_{ij} \leq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$\sum_{i=1}^m v_{ik} x_{ik} = 1$$

<sup>5</sup> A. BUSSOFIANE, R. DYSON, E. RHODES, "Applied Data Envelopment Analysis", *European Journal of Operational Research*, Vol. 2, No. 6, 1991, s.3

<sup>6</sup> Srinivas TALLURİ, "Data Envelopment Analysis: Models an Extensions", *Production / Operations Management*, Pennsylvanian State University, Mayıs, 2000, s. 8.

$$v_{ik} \geq 0 \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$u_{rk} \geq 0 \quad r = 1, 2, \dots, s$$

Burada;

$x_{ij}$  : j karar birimi tarafından kullanılan i girdi miktarı

$y_{rj}$  : j karar birimi tarafından üretilen r çıktı miktarı

$x_{ik}$  : Etkinliği araştırılan karar birimi tarafından kullanılan i girdi miktarı

$y_{rk}$  : Etkinliği araştırılan karar birimi tarafından üretilen i çıktı miktarı

$v_{ik}$  : karar biriminin i. nci girdiye verdiği ağırlık

$u_{rk}$  : Karar biriminin r. inci çıktıya verdiği ağırlık

Yukarıda tanımlanan modellerde s çıktı, m girdi ve n karar verici sayılarını göstermektedir. Dual modelde ilgili karar verici birimlerin çıktıların ağırlıklı ortalamasının maksimum yapılması amaçlanmaktadır. Karar vericinin girdilerinin ağırlıklı ortalaması 1'e eşitlenmektedir. Ayrıca her karar verici birim için ağırlıklı çıktı ortalamalarının, ağırlıklı girdi ortalamalarından küçük olması bir diğer şarttır. Bu şarta göre etkinlik değeri hesaplanmak istenen karar verici birimlerin çıktıların ağırlıklı ortalaması maksimum 1 olmaktadır. Böylece etkin bir karar verici için etkinlik değeri 1, etkin olmayan bir karar verici için bu değer 1'den küçük olmalıdır.

VZA her bir karar verme birimindeki etkinsizlik miktarını ve kaynaklarını tanımlayarak, alınması gereken önlemlere dair yöneticilere yol gösterir. Bu kapsamda Potansiyel iyileştirme oranı aşağıdaki gibi hesaplanır.<sup>7</sup>

Örneğin X karar verme birimi için kullanması gereken girdi miktarı  $X_2$  kullandığı girdi miktarı  $X_1$  olsun,

<sup>7</sup>Abdullah YALAMA, ve Mustafa SAYIM, "Veri Zarflama Analizi (VZA) Yöntemi İle Temel Analiz: Türkiye'de İMKB'ye Kote İmalat Sektörü Üzerine Ampirik Bir Uygulama", 10. Ulusal Finans Sempozyumu, İzmir, 01-04 Kasım 2006, s.6



Dolayısıyla potansiyel iyileştirme oranı =  $(X_2 - X_1) / X_1$  dir.

### III. ARAŞTIRMANIN AMACI VE YÖNTEMİ

Bu çalışmanın amacı, İMKB'ye kote edilmiş çimento sektöründeki firmaların etkinliğini ölçmek ve etkin olmayan firmaların ise etkin olması için girdilerinde yapmaları gereken potansiyel iyileştirmeleri belirlemektir.

Bu çalışmada, İMKB'ye kote edilmiş çimento işletmelerin 2006 yılında yayınlanan bilançolarından hesaplanan finansal rasyo değerleri kullanılarak etkinlik değerlerinin hesaplanmasında girdiye yönelik VZA yöntemi kullanılmıştır.

Analiz iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada, veri zarflama analizi kullanılarak hangi firmaların etkin olduğu analiz edilmiştir. İkinci aşamada etkin olmayan firmaların etkin hale getirebilmek için girdilerinde yapmaları gereken potansiyel iyileştirme oranları hesaplanmıştır. Çalışmada Coelli tarafından geliştirilen WinDEAP paket programı kullanılmıştır.

VZA'ndeki en önemli aşama karar birim sayısı ile girdi ve çıktılarının belirlenmesidir. Bu çalışmada kullanılacak olan 7 girdi ve 3 çıktı Tablo 2' de yer almaktadır. Karar birim sayısı belirlenirken girdi ve çıktı sayısı dikkate alınmaktadır. Bussofiante ve vd. (1991)'nin çalışmasındaki karar birimi belirleme kısıtına göre karar birim sayısı en az, girdi sayısı + çıktı sayısı + 1 (7+3+1=11) kadar olabilmektedir. Bu sonuca göre 17 firma yani karar birimi belirlenmiştir.

**Tablo 2. Çalışmada Kullanılan Girdi ve Çıktı Değişkenleri**

Girdiler	Çıktılar
G1: Cari oran = Dönen Varlıklar / Kısa Vadeli Yabancı Kaynak	Ç1: Özkaynak Karlılığı = Net Kar / Öz sermaye
G2: Finansal Kaldıraç Oranı = Toplam Yabancı Kaynak / Toplam Aktif	Ç2: Aktif Karlılığı = Net Kar / Toplam Aktif
G3: Özkaynak / Toplam Aktif	Ç3: Satış Karlılığı = Net Kar / Net Satışlar
G4: KVKYK / Toplam Pasif	
G5: Maddi Duran Varlıklar / Özkaynaklar	

G6: Net satışlar /Toplam Aktif	
G7: Net satışlar / Özkaynak	

#### IV. ANALİZ

Çalışmada girdiye yönelik VZA yöntemi kullanılarak hesaplanan etkinlik katsayısı 1'e eşit olan şirketler etkin olarak tespit edilmiş ve Tablo 3'te belirtilmiştir.

**Tablo 3. Şirketlerin Etkinlik Değerleri**

Şirketler	Etkinlik	Şirketler	Etkinlik	Şirketler	Etkinlik
<b>ADANA</b>	<b>1.000</b>	BURSA	0.690	<b>L. ASLAN</b>	<b>1.000</b>
<b>AFYON</b>	<b>1.000</b>	<b>ÇİMSA</b>	<b>1.000</b>	<b>MARDİN</b>	<b>1.000</b>
AKÇANSA	0.671	ÇİMBETON	0.353	NUH	0.955
<b>BOLU</b>	<b>1.000</b>	ÇİMENTAŞ	0.564	<b>OYSA</b>	<b>1.000</b>
BATISÖKE	0.781	GÖLTAŞ	0.684	ÜNYE	0.814
BATIÇİM	0.701	KONYA	0.621		

Tablo 3'te görüldüğü gibi etkinlik katsayısı 1'e eşit olan Adana Çimento, Afyon Çimento, Bolu Çimento, Çimsa Çimento, Laferge Aslan Çimento, Mardin Çimento ve Oysa Çimento şirketleri etkindir. Etkinlik katsayısı 1'e eşit olmayan yani etkin olmayan şirketlerin etkin hale gelebilmeleri için girdilerinde ve çıktılarında yapmaları gereken değişiklik miktarını gösteren potansiyel iyileştirme oranları Ek Tablo 1'de verilmiştir.

Ek Tablo 1'de görüldüğü üzere etkin olmayan tüm şirketlerin bütün girdilerinde azaltma ve bütün çıktılarında artırma iyileştirilmesi durumu gözlemlenmektedir. Etkin olmayan 10 şirket dikkate alındığında, hem girdi ve hem de çıktı değişkenlerinde yüzdesel olarak en çok iyileştirme gerektiren değişkenler Tablo 4'te verilmiştir.

**Tablo 4. En Çok İyileştirme Gerektiren Değişkenler**

	DEĞİŞKENLER	ŞİRKET SAYISI
GİRDİLER	G2: Finansal Kaldıraç Oranı = Toplam Yabancı Kaynak / Toplam Aktif	5
	G5: Maddi Duran Varlıklar / Özkaynaklar	3
	G7: Net Satışlar / Özkaynak	2

ÇIKTILAR	Ç3: Satış Karlılığı = Net Kar / Net Satışlar	6
	Ç2: Aktif Karlılığı = Net Kar / Toplam Aktif	4

Tablo 4’te görüldüğü gibi, 5 şirkette Finansal Kaldıraç Oranı, 3 şirkette Maddi Duran Varlıklar/Özkaynak Oranı ve 2 şirkette Net Satışlar/Özkaynak Oranı en çok iyileştirme gerektiren girdi değişkenleridir. Bu oranların potansiyel iyileştirme değerlerine bakıldığında negatif yönde bir müdahale edilmesi yani azaltılması gerektiği anlaşılmaktadır. Bu durumda işletmelerin girdilerini etkin hale getirebilmesi için yükümlülüklerini azaltmaları yani özkaynaklarını artırmaları gerekmektedir.

Çıktılar incelediğinde, 6 şirkette Aktif Karlılık oranı ve 4 şirkette Satış Karlılığı oranı en çok iyileştirme gerektiren değişkenlerdir. Bu oranların potansiyel iyileştirme oranlarına bakıldığında pozitif yönde bir müdahale edilmesi yani yükseltilmesi gerektiği anlaşılmaktadır. Bu durumda işletmelerin çıktılarını etkin hale getirebilmesi için kar marjlarını artırmaları gerekmektedir.

## SONUÇ

Globalleşme eğilimlerinin şiddetlendiği günümüzde rekabetin artmasıyla işletmelerin rekabet üstünlüğü sağlayabilmelerinde en önemli iki faktör verimlilik ve etkinliktir. Bu nedenle işletmeler kaynaklarını en etkin şekilde kullanmaya zorlanmaktadır. İşletmelerin kaynaklarını ne ölçüde etkin kullandıklarını belirlemede en yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biriside VZA yöntemidir. VZA yöntemi kullanılarak işletmelerin etkin olup olmadıkları tespit edilerek, etkin olmayan işletmelerin etkin olabilmeleri için kaynaklarda ne gibi değişiklik yapılabileceği tespit edilebilmektedir.

Bu çalışma, İMKB’ye kote edilmiş çimento sektörü’nde faaliyet gösteren 17 işletme üzerine yapılmıştır. Çimento işletmelerinin 2006 Aralık dönem itibariyle etkinliklerinin değerlendirilmesinde VZA yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem 7 girdi ve 3 çıktı( temel analiz yönteminde kullanılan rasyolar) kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Analiz sonucunda, çalışmaya dahil edilen 17 işletmeden 7 tanesinin tam etkin olduğu belirlenmiştir. Etkin olmayan işletmelerin etkin olabilmelerini sağlayabilmek için işletmelerin girdi ve çıktı değişkenlerinin potansiyel iyileştirme oranları hesaplanmıştır. İşletmeler bu tablodaki potansiyel iyileştirme oranlarını dikkate alarak girdi ve çıktı miktarlarını artırmak veya azaltmak suretiyle etkinliklerini artırabilirler.

Çalışma sonucunda, 5 şirketin Finansal Kaldıraç Oranı, 3 şirketin Maddi Duran Varlıklar/Özkaynak Oranı, 2 şirketin Net Satışlar/Özkaynak Oranı, 6 şirketin Aktif Karlılık Oranı ve 4 şirketin Satış Karlılığı Oranı en çok iyileştirme gerektiren değişkenler olduğu belirlenmiştir. İşletmeler bu değişkenleri potansiyel iyileştirme oranlarına göre iyileştirme yaparak etkinliklerini artırabilirler. Sonuç olarak işletmeler etkinliklerini artırabilmeleri için özkaynaklarını ve kar marjlarını artırmaları gerekmektedir.

#### KAYNAKÇA

- ATILAN, M.Baki, USKUAY, Gökhan ve GÜLER, Hüseyin, “Çimento Sektörü”, Aralık, 2006, [http://www.turkborsa.net/docs/raporlar/sector/Cimento\\_SR.pdf](http://www.turkborsa.net/docs/raporlar/sector/Cimento_SR.pdf), 20.04.2007
- BUSSOFİANE, A., DYSON, R. ve RHODES, E., “Applied Data Envelopment Analysis”, *European Journal of Operational Research*, Vol. 2, No: 6, 1991, s.1 –15.
- ERKUT, Haluk ve POLAT, Seçkin, *Türk Sanayi’nde Verimlilik Analizi İçin Simülasyon Modeli*, Yayınlanmamış Araştırma Projesi Raporu, İTÜ, İstanbul, 1993
- ESENBEL, Mine, ERKİN, M.Onur, ve ERDOĞAN, F.Orhan, “Veri Zarflama Analizi İle Dokuma, Giyim Eşyası Ve Deri Sektöründe Faaliyet Gösteren Firmaların Etkinliğinin Karşılaştırılması”, *Gazi Üniversitesi Yayını*, Ankara, 2001, s. 5-14.
- KARSAK, E. Ertuğrul, İŞCAN, Firuzan, “Çimento Sektöründe Göreli Faaliyet Performanslarının Ağırlık Kısıtlamaları ve Çapraz Etkinlik Kullanılacak Veri Zarflama Analizi İle

Değerlendirilmesi”, *Endüstri Mühendisliği*, Cilt:11, Sayı:3, 2000, s: 2-10.

KAYALIDERE, Koray, ve KARGIN, Sibel, “Çimento ve Tekstil Sektörlerinde Etkinlik Çalışması ve Veri Zarflama Analizi, Dokuz Eylül Üniversitesi”, *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt 6, Sayı:1, 2004, s. 196-219.

LİU, Jian, DİNG, Fong-Yuen, ve LALL, Vinod, “Using Data Envelopment Analysis To Compare Supply Of Supplier Selection And Performance Improvement”, *Supply Chain Management An International Journal*, Ağustos, Cilt:5, Sayı:3, 2000, s. 143-150

TALLURİ, Srinivas, “Data Envelopment Analysis: Models an Extensions, Production/Operations Management”, *Pennsylvanin State University*, Mayıs, 2000, s. 8-11.

YALAMA, Abdullah, ve SAYIM, Mustafa, “Veri Zarflama Analizi (VZA) Yöntemi İle Temel Analiz: Türkiye’de İMKB’ye Kote İmalat Sektörü Üzerine Ampirik Bir Uygulama”, *10. Ulusal Finans Sempozyumu*, İzmir, 01-04 Kasım, 2006.

YALÇINER, Kürşat, ATAN, Murat, KAYACAN, Murad, ve BOZTOSUN, Derviş, “İMKB 30 Endeksinde Etkinlik Analizi (Veri Zarflama Analizi-VZA) İle Hisse Senedi Seçimi”, *I Ulusal Manas Üniversitesi Ekonomi Konferansı*, Bişkek/Kırgızistan. 23-24 Eylül, 2004.

YILDIZ, Ayşe, “İMKB’de İşlem Gören Şirketlerin Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi ve Malmquist Endeksi Yöntemleriyle Değerlendirilmesi”, *9. Ulusal Finans Sempozyumu*, Nevşehir, 2005, s.285-315

YILMAZ, Cengiz, ÖZDİL, Tuncer, ve AKDOĞAN, Güray, “Seçilmiş İşletmelerin Toplam Etkinliklerinin Veri Zarflama Yöntemi İle ölçülmesi, Manas Üniversitesi”, *Sosyal Bilimler Dergisi, Kırgızistan Türkiye Manas Üniversitesi Yayınları:20*, Süreli Yayınlar Dizisi:6, Sayı:4, 2002, s. 174-183

YILMAZ, M.Kemal, ve ÇIRACI, Dilek, “Hisse Senetleri İMKB’de İşlem Gören Çimento Şirketleri’nin Likidite ve Karlılık Açısından Veri Zarflama Yöntemi İle Etkinlik Analizi”,

**EK**

**Tablo 1: Şirketlerin Potansiyel İyileştirme Oranları**

ŞİRKET	DEĞİŞKENLER	GERÇEKLEŞEN	HEDEF	POTANSİYEL İYİLEŞTİRME	
AKÇANSA ÇİMENTO	GİRDİLER	G1	3.38	2.27	-0.33
		G2	0.14	0.09	-0.36
		G3	0.85	0.46	-0.46
		G4	0.10	0.07	-0.3
		G5	0.79	0.43	-0.46
		G6	0.62	0.35	-0.44
		G7	0.73	0.43	-0.41
	ÇIKTILAR	Ç1	0.19	0.19	0.00
		Ç2	0.16	0.16	0.00
		Ç3	0.25	0.27	0.08
BATISÖKE ÇİMENTO	GİRDİLER	G1	4.90	3.83	-0.22
		G2	0.13	0.06	-0.54
		G3	0.87	0.54	-0.38
		G4	0.08	0.04	-0.50
		G5	0.67	0.38	-0.43
		G6	0.43	0.34	-0.21
		G7	0.49	0.37	-0.24
	ÇIKTILAR	Ç1	0.18	0.23	0.28
		Ç2	0.15	0.20	0.33
		Ç3	0.36	0.36	0.00
BATIÇİM ÇİMENTO	GİRDİLER	G1	3.43	2.40	-0.30
		G2	0.20	0.11	-0.45
		G3	0.70	0.49	-0.3
		G4	0.12	0.08	-0.33
		G5	0.84	0.45	-0.46
		G6	0.62	0.41	-0.34
		G7	0.89	0.52	-0.42
	ÇIKTILAR	Ç1	0.24	0.24	0.00
		Ç2	0.17	0.17	0.00
		Ç3	0.27	0.28	0.04
BURSA ÇİMENTO	GİRDİLER	G1	5.05	3.48	-0.31
		G2	0.18	0.06	-0.67
		G3	0.65	0.45	-0.31
		G4	0.12	0.05	-0.58
		G5	0.58	0.25	-0.57
		G6	1.24	0.59	-0.52
		G7	1.90	0.68	-0.64
	ÇIKTILAR	Ç1	0.30	0.30	0.00
		Ç2	0.19	0.19	0.00
		Ç3	0.16	0.17	0.06
		G1	1.47	0.52	-0.65
		G2	0.37	0.10	-0.73

ÇİMBETON	GİRDİLER	G3	0.63	0.21	-0.67
		G4	0.33	0.08	-0.76
		G5	0.81	0.26	-0.68
		G6	1.94	0.29	-0.85
	ÇIKTILAR	G7	3.06	0.42	-0.86
		Ç1	0.08	0.08	0.00
		Ç2	0.05	0.05	0.00
ÇİMENTAŞ ÇİMENTO	GİRDİLER	Ç3	0.03	0.05	0.67
		G1	0.88	0.50	-0.43
		G2	0.46	0.09	-0.80
		G3	0.53	0.24	-0.55
		G4	0.15	0.05	-0.67
		G5	1.63	0.36	-0.78
		G6	0.34	0.17	-0.5
	ÇIKTILAR	G7	0.64	0.24	-0.63
		Ç1	0.06	0.06	0.00
		Ç2	0.03	0.05	0.67
GÖLTAŞ ÇİMENTO	GİRDİLER	Ç3	0.09	0.09	0.00
		G1	2.99	2.04	-0.32
		G2	0.15	0.10	-0.33
		G3	0.77	0.46	-0.40
		G4	0.10	0.06	-0.4
		G5	0.89	0.48	-0.46
		G6	0.46	0.31	-0.33
	ÇIKTILAR	G7	0.59	0.39	-0.34
		Ç1	0.16	0.17	0.06
		Ç2	0.12	0.15	0.25
KONYA ÇİMENTO	GİRDİLER	Ç3	0.26	0.26	0.00
		G1	6.19	3.84	-0.38
		G2	0.13	0.06	-0.54
		G3	0.87	0.54	-0.38
		G4	0.07	0.04	-0.43
		G5	0.67	0.38	-0.43
		G6	0.63	0.33	-0.48
	ÇIKTILAR	G7	0.72	0.37	-0.49
		Ç1	0.23	0.23	0.00
		Ç2	0.20	0.20	0.00
NUH ÇİMENTO	GİRDİLER	Ç3	0.31	0.36	0.16
		G1	2.23	2.13	-0.04
		G2	0.28	0.22	-0.21
		G3	0.72	0.69	-0.04
		G4	0.12	0.11	-0.08
		G5	1.01	0.90	-0.11
		G6	0.68	0.49	-0.28
	ÇIKTILAR	G7	0.94	0.64	-0.32
		Ç1	0.24	0.24	0.00
		Ç2	0.17	0.17	0.00
	GİRDİLER	Ç3	0.26	0.31	0.19
		G1	5.12	3.76	-0.27
		G2	0.23	0.07	-0.70
		G3	0.77	0.63	-0.18
		G4	0.11	0.06	-0.45
		G5	0.57	0.46	-0.19

ÜNYE ÇİMENTO		G6	0.55	0.41	-0.25
		G7	0.72	0.46	-0.36
	ÇIKTILAR	Ç1	0.31	0.31	0.00
		Ç2	0.24	0.25	0.04
		Ç3	0.43	0.43	0.00