

## Maliyet Performansının Ölçümü İçin Göreli Etkinlik Analizi: BIST Çimento Sektöründe Veri Zarflama Analizi Uygulaması

**Erkan ÖZTÜRK**

*Kırklareli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü,  
ekonometrici@hotmail.com*

### Öz

Bu çalışmada, BIST çimento sektöründe faaliyet gösteren firmalara ait maliyet verilerinin bir girdi faktörü ve kâr verilerinin bir çıktı faktörü olarak ele alındığı bir yaklaşımla, söz konusu firmaların maliyet yönetimindeki performanslarının ölçülmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda; analiz kapsamına alınan firmalar, 2010 – 2014 gözlem aralığındaki her yıl için veri zarflama analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, maliyet yönetim performansı açısından incelenen tüm dönemler için bir firmanın göreli tam etkin olduğu; ayrıca, incelenen son dönem için dört firmanın göreli tam etkin olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Maliyet Performansı, Maliyet Yönetimi, Maliyet Kontrolü, Göreli Etkinlik Analizi, Veri Zarflama Analizi.

**JEL Sınıflandırma Kodları:** M40, M41.

### Relative Efficiency Analysis for the Measurement of Cost Performance: Data Envelopment Analysis Implementation in BIST Cement Sector\*

### Abstract

In this study, it has been aimed to measure the cost management performance of BIST cement sector firms with the approach that the cost data of these firms considered as an input factor and the profit data of these firms considered as an output factor. For this purpose, the firms included in the analysis scope were analyzed by data envelopment analysis method for each year of 2010 – 2014 observation range. According to the obtained results, in terms of cost management performance, it was determined that one firm is relative full efficiency for all periods; additionally, four firms are relative full efficiency for the last period.

**Keywords:** Cost Performance, Cost Management, Cost Control, Relative Efficiency Analysis, Data Envelopment Analysis.

**JEL Classification Codes:** M40, M41.

\* Extended abstract is presented at the end of the article.

**Atıfta bulunmak için...|** Öztürk, E. (2016). Maliyet Performansının Ölçümü İçin Göreli Etkinlik Analizi: BIST Çimento Sektöründe Veri Zarflama Analizi Uygulaması. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İİBF Dergisi*, 6(1), 1-16.  
**Cite this paper...|**

## 1. Giriş

Firmalar arası rekabet yarışının, değişen ve gelişen şartlara bağlı olarak gün geçtikçe daha zorlu koşullar altında gerçekleştiği görülmektedir. Böyle bir ortamda, maliyet yönetimi tekniklerini etkin bir biçimde kullanabilen işletmeler, uzun süreli var olma mücadelesi içerisinde önemli mesafeler kat etmektedir (Kartal ve Bozok, 2011, 11). Yarım asra yakın bir süredir, bu bilince sahip birçok çevrede, maliyet yönetimi konusunda gerek akademik ve gerekse uygulama alanlarında birçok çalışma yapılmıştır. Bu süreçte edinilen bilimsel ve teknik birikimin bir sonucu olarak, geleneksel maliyet yönetimi yaklaşımlarında önemli ölçüde gelişme kaydedilmiştir. Bununla birlikte, işletme içi fonksiyonel süreçlerin kapalı bir sistemden açık bir sistem haline dönüşmesi de, geleneksel maliyet yönetimi yaklaşımlarına stratejik ve çağdaş bazı misyonlar yüklenmesine sebep olmuştur.

İşletmelerin strateji odaklı yaklaşımları ile geleneksel maliyet yönetimi yaklaşımlarının birbirleri ile entegre biçimde gelişme göstermesi, stratejik maliyet yönetimi adı altında sınıflandırılan bazı yeni maliyet yönetimi tekniklerinin gelişimine yol açmıştır. Bu teknikleri bir maliyet yönetim sistemi olarak benimseyen işletmeler, maliyet kontrolündeki ölçme ve kontrol süreçlerini daha etkin ve dış çevre odaklı bir biçimde gerçekleştirebilmektedir.

Günümüzde birçok işletme çevresi tarafından benimsenen stratejik maliyet yönetimi yaklaşımları, maliyet kavramını işletme faaliyetlerinin bir çıktısı olmaktan ziyade bu sürecin bir girdisi olarak kabul etmektedir (Şakrak, 1998, 303). Buna göre; maliyetler, işletmelerin stratejik amaçları doğrultusunda bir girdi unsuru olarak ele alınmakta ve değerlendirilmektedir. Böylelikle; maliyet kavramı, işletme faaliyetlerinin kaçınılmaz bir sonucu olarak görülmekten ziyade, yönetilebilir bir sürecin başlangıç noktası olarak kabul edilmektedir.

Bu çalışmada, maliyetlerin bir girdi ölçüsü ve kârın bir çıktı ölçüsü olarak kabul edildiği bir maliyet kontrol yöntemi uygulaması sunulmak istenmiştir. Bu amaçla, analiz yöntemi olarak daha önce birçok çalışmada kullanılmış olan veri zarflama analizi yöntemi kullanılmıştır. Ancak bu çalışmada, daha önce yapılmış çalışmalardan farklı olarak, girdi ve çıktı faktörleri maliyet ve kâr ölçülerinden üretilmiştir. Böylelikle, benzer faaliyet alanlarında yer alan firmaların, maliyet girdi düzeyleri ile kâr çıktı düzeylerinin maliyet girdi faktörü üzerindeki görece etkinlik karşılaştırmalarının yapılabilmesi amaçlanmıştır.

Çalışmanın uygulama bölümünde, Türkiye'deki birçok sektörün aksine uzun dönemde istikrarlı bir kârlılık çıktı düzeyi sergileyen çimento sektörünün maliyet girdi düzeyleri ile kârlılık çıktı düzeyleri veri zarflama analizi yardımı ile analiz edilmiştir. Böylelikle, incelenen şirketlerin maliyet girdi kalemlerinde gerçekleştirmeleri gereken iyileştirmeler belirlenmiştir. Uygulanan bu yöntem,

şirketlerin karşılaştırmalı (görelî) maliyet yönetim performanslarının (etkinliklerinin) ölçülebilmesi için uygun bir yaklaşım sunmaktadır.

## 2. Literatür İncelemesi

Konuyla ilgili literatür incelendiğinde, farklı birçok sektörde veri zarflama analizi ile görelî etkinlik ölçümü yapıldığı anlaşılmaktadır. Diğer yandan; bu çalışmada, sonuçların karşılaştırılabilir olabilmesi için yalnızca çimento sektörü üzerine çalışılmış literatür taranmıştır.

Yılmaz ve Çıracı (2004), BIST’de işlem gören 15 çimento firmasının Aralık 1998–Haziran 2003 dönemindeki verileri için veri zarflama analizi yardımıyla görelî etkinlik hesaplaması yapmıştır. Likidite göstergelerinin girdi ve kârlılık göstergelerinin çıktı faktörü olarak tanımlandığı analiz sonucunda, analize dahil edilen 15 firmadan altısının görelî tam etkin olduğu belirlenmiştir.

Kayalıdere ve Kargın (2004), çimento sektöründe faaliyet gösteren 15 firmanın personel sayısı ve aktif toplamı değerlerini girdi faktörü, net satışlar ve net karın çıktı faktörü olarak değerlendirildiği veri zarflama analiz yardımıyla görelî etkinlik ölçümü gerçekleştirmiştir. Ardından, girdi faktörü olarak tanımlanan aktif toplamı faktörü yerine maddi duran varlıklar bir girdi faktörü olarak tanımlanmış ve değiştirilen veriler ile analiz tekrarlanmıştır. Analiz sonucunda, dört çimento firmasının görelî etkin olduğu tespit edilmiştir.

Yıldız (2005), BIST şirketleri üzerine 1998-2003 dönemleri için yaptığı veri zarflama analizinde, 15 çimento firmasının her yıl ortalama beş adedinin tam etkinlik skoru elde edebildiği sonucuna ulaşmıştır.

Yalama ve Sayım (2005), sekiz adet girdi ve iki adet çıktı faktörü yardımıyla gerçekleştirdikleri veri zarflama analizi sonucunda, 2005 dönemi için taş ve toprağa dayalı sanayi sektörü içerisinde ele aldıkları 24 firmadan 13’ünün görelî tam etkin olduğunu tespit etmiştir.

Elitaş ve Eleren (2007), 2003, 2004 ve 2005 dönemleri için dokuz adet çimento firmasını veri zarflama analizi yardımıyla incelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre, aktif büyüklükleri nispeten küçük olan firmaların görelî etkinliklerinin daha yüksek çıktığı değerlendirilmiştir.

Kula ve Özdemir (2007), çimento sektöründe faaliyet gösteren 17 firmanın cari oran, finansal kaldıraç oranı, öz kaynak/toplam aktif oranı, kısa vadeli yabancı kaynak/pasif oranı, maddi duran varlıklar/özkaynak, aktif kârlılığı, özkaynak kârlılığı ve net kâr marjı temel analiz rasyoları yardımıyla belirledikleri yedi girdi ve üç çıktı faktörünü veri zarflama analizi yardımıyla görelî etkinlik belirleme sürecine tabi tutmuş, sonuç olarak incelenen dönem aralığı içinde yedi firmanın tam etkin olduğunu tespit etmiştir.

Kula, Kandemir ve Özdemir (2009), BIST’de işlem gören 16 çimento firmasının 2001-2007 dönem aralığındaki yedi girdi ve üç çıktıdan oluşan rasyo verilerini veri zarflama analizi yöntemine göre incelemişlerdir. Araştırmacıların elde ettikleri sonuçlara göre, üç firmanın tüm dönemlerde görece tam etkin olduğu ve 2005 yılının en etkin yıl olduğu değerlendirilmiştir.

Cenger (2011), BIST çimento sektöründe işlem gören 12 firmanın 1999-2003 veri aralığındaki finansal raporlarından derlediği dört likidite girdi ve beş kârlılık çıktı faktörünü veri zarflama analizi yardımı ile analiz etmiştir. Araştırma sonucunda, ölçeğe göre sabit getiri modeline göre sektördeki firmaların %75’inin verimli olduğu değerlendirilmiştir.

Başkaya ve Öztürk (2012), Borsa İstanbul’da işlem gören 15 çimento firmasının 2006-2010 gözlem aralığındaki verilerini incelemiştir. Dört likidite rasyo girdi faktörü ve dört kârlılık rasyo çıktı faktörü ile gerçekleştirilen bulanık veri zarflama analizi sonucunda, altı firmanın incelenen tüm dönemlerde görece etkin olduğu tespit edilmiştir.

Soba vd. (2012), literatürde yer alan benzer çalışmalarda olduğu gibi likidite girdi ve kârlılık çıktı faktörleri yardımıyla çimento sektörü üzerine veri zarflama analizi uygulaması gerçekleştirmiştir. 2008, 2009 ve 2010 yılları için tekrarlanan analizler sonucunda, altı firmanın tüm dönemlerde görece etkinlik sağladığı belirlenmiştir.

Senger vd. (2013), Borsa İstanbul’da işlem gören ve “Taş ve Toprağa Dayalı Sektör” altında sınıflandırılan 26 firmanın 2012 yılının her dört çeyrek dönemi için ayrı ayrı hesaplanan cari oran, asit-test oranı, alacak devir hızı, stok devir hızı ve toplam borçlar/toplam aktifler oranı girdi faktörlerine karşı net kâr/toplam aktif oranı, net kâr/öz sermaye oranı ve net kâr/net satışlar çıktı faktörlerini veri zarflama analizi yardımıyla analiz etmiştir. Analiz sonucunda, örneklem içerisindeki on firmanın tüm dönemlerde görece tam etkin oldukları, buna karşın bazı firmaların dönemsel olarak görece etkin olabildikleri görülmüştür.

Literatürde yer alan çalışmalardan elde edilen sonuçlar; uygulayıcıların analizlerini farklı dönemlerde ve farklı değişkenlerle gerçekleştirmiş olmaları sebebiyle zamana, seçilen girdi ve çıktı faktörlerine ve analizlerde kullanılan veri setlerine göre farklılıklar göstermektedir. Ancak, sektördeki bazı firmaların, incelenen çalışmaların hemen hemen tümünde görece etkin olarak belirlendiği görülmüştür.

### **3. Maliyet Yönetimi Ve Kontrolü İçin Görece Etkinlik Analizi**

Girdi veya çıktı faktörlerinin görece olarak etkinliğinin ölçülmesi amacıyla kullanılan veri zarflama analizi, Charnes vd. (1978) tarafından geliştirilmiş, parametresiz bir yöntemdir. Bu yöntem, homojen birimlerin farklı ölçeklerle

kıyaslanmasına olanak tanımaktadır. Böylelikle, girdi veya çıktı faktörleri açısından görelî etkinlik analizi gerçekleştirilebilmektedir.

### 3.1. Analiz Yöntemi Olarak Veri Zarflama Analizi

Veri zarflama analizi yöntemi, farklı ölçü birimleriyle ölçülebilen çok sayıdaki girdi ve çıktı faktörünü kullanarak karar verme birimlerinin görelî performanslarını ölçmeye yarayan bir doğrusal programla tekniğidir (Elitaş ve Eleren, 2007, 109). Yöntem ilk olarak Farrell (1957) tarafından performans etkinliğini belirleyebilmek amacıyla kullanılmıştır. İzleyen yıllarda yapılan çalışmalarda yöntem geliştirilmiş; Charnes vd. (1978) tarafından yapılan çalışmada, bugün kullanılan matematiksel formu ile tanımlanmıştır.

Veri zarflama analizi, tek bir dönemdeki karar verme birimlerinin verilerini analize tabi tuttuğundan, statik bir yöntem olarak kabul edilmektedir (Kula vd., 2009, 191). Buna karşın, uygulama tekniğinin karşılaştırılabilir dönemler itibarıyla tekrarlanması ile, elde edilen sonuçlar açısından dinamik bir yapıda uygulanması mümkün olabilmektedir.

Yöntem, girdiye veya çıktıya yönelik olarak modellenmektedir (Charnes vd., 1978, 430). Girdiye yönelik olarak modellenen veri zarflama analizi, belirli bir çıktı düzeyi için en etkin girdi düzeyini veren karar verme birimlerini belirliyorken; çıktıya yönelik olarak modellenen veri zarflama analizi, belirli bir girdi düzeyi için en etkin çıktı düzeyini veren karar verme birimlerini belirlemektedir (Kula ve Özdemir, 2007, 61).

m adet girdi ve s adet çıktı için etkinlik oranı aşağıdaki gibi ifade edilmektedir (Charnes vd., 1978, 431-432):

$$Maxh_k = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_r}{\sum_{i=1}^m v_i x_i} \quad (1)$$

Burada  $v_i$ ,  $x_i$  girdisi için belirlenen ağırlık iken;  $u_r$ ,  $y_r$  çıktısı için belirlenen ağırlığı göstermektedir. Eşitlik (1)'e göre, etkinlik hesaplaması ağırlıklandırılmış toplam çıktının, ağırlıklandırılmış toplam girdiye oranlanması ile yapılmaktadır. Karar birimlerinin toplam etkinliğinin yüzde yüzü geçmemesiyle girdi ve çıktı ağırlıklarının negatif olmaması şeklinde belirlenen kısıtlar (2) ise aşağıdaki gibidir:

$$\begin{aligned} \frac{\sum_{r=1}^n u_r y_r}{\sum_{i=1}^m v_i x_i} &\leq 1 \\ u_r &\geq 0 \\ v_i &\geq 0 \end{aligned} \quad (2)$$

Charnes vd. (1978) tarafından geliştirilen veri zarflama analiz modeli, geliştiren kişilerin isimlerinin baş harfleri nedeniyle CCR modeli olarak da adlandırılmaktadır. Söz konusu model, ölçüğe göre sabit getiri varsayımı altında geliştirilmiştir.

Maksimizasyon formundaki amaç fonksiyonunun paydasının 1'e eşitlenip bir kısıt haline getirilmesi ile geliştirilen bu modelin girdiye yönelik olarak düzenlenmiş olan matematiksel formu (3) ve kısıtları (4) aşağıdaki gibidir (Ulucan, 2002, 189):

Model CCR

$$Max h_k = \sum_{r=1}^s u_r y_r \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^m v_i x_i &= 1 \\ \sum_{r=1}^s u_r y_r - \sum_{i=1}^m v_i x_i &\geq 0 \\ u_r, v_i &\geq 0 \end{aligned} \quad (4)$$

Yukarıda matematiksel formu verilen CCR modeli yardımıyla, karar verme birimlerinin toplam etkinlik yüzdeleri hesaplanabilmektedir. Bu çalışmada, CCR modeli (3) kısıtlar (4) ile birlikte hesaplanarak, firmaların maliyetlerindeki toplam etkinlik düzeyleri görece olarak karşılaştırılacaktır. Böylelikle; yöntem, maliyet yönetimi için bir kontrol aracı olarak kullanılmış olacaktır.

### 3.2. Uygulama Aşamaları

Bu çalışmada, veri zarflama analizi yöntemi, maliyet yönetimi ve kontrolünde kullanılabilecek bir yöntem olarak değerlendirilmiştir. Uygulama için, aşağıdaki adımlar izlenmelidir.

*- Girdi ve Çıktı Faktörlerinin Belirlenmesi:*

Veri zarflama analizi uygulamasında, bilançoda yer alan kalemlerin tamamı bir girdi veya çıktı faktörü olarak kullanılabilir (Ulucan, 2002, 192). Firma performansı açısından konu ile ilgili olarak bugüne kadar çalışılmış literatürün önemli bir kısmında ise likidite rasyo değerleri girdi faktörü, kârlılık rasyo değerleri ise çıktı faktörü olarak ele alınmıştır.

Bu çalışmada, daha önceki çalışmalardan farklı olarak, incelenen firmaların maliyet yönetimindeki etkinliklerinin (performanslarının) ölçülebilmesi amacıyla maliyet kalemleri girdi faktörü ve kâr kalemleri çıktı faktörü olarak tanımlanmıştır. Bu sayede, belirli bir kâr çıktı düzeyi için hangi maliyet unsurunun (girdi faktörünün) görece olarak daha etkin olduğunun belirlenmesi de olanaklı hale gelmektedir.

*- Maliyet Girdileri İçin Göreceli Etkinlik Yüzdelerinin Hesaplanması:*

Maliyet girdilerinin performans ölçümü için göreceli etkinlik yüzdelerinin hesaplanması, girdiye yönelik olarak düzenlenmiş CCR modeli yardımı ile gerçekleştirilmektedir. Böylelikle, incelenen sektördeki firmaların belirli bir dönemde elde ettikleri kâr düzeyinin, katlanılan maliyetler ile gerçekleştirilebileceği varsayımı altında hangi maliyet kalemlerinin daha etkin kullanıldığı hesaplanabilmektedir. Ayrıca çıktı kâr düzeyinde göreceli maliyet etkinliği düşük olan karar verme birimlerinin, farklı maliyet kalemlerindeki hangi iyileştirmelerle etkin hale getirilebileceği de hesaplanabilmekte; böylece, sektörel bazda ve dönemsel olarak maliyet kontrolleri yapılabilmektedir.

*- Maliyet Etkinliği İçin İyileştirme Yüzdelerinin Hesaplanması:*

Göreceli olarak etkin olmayan karar verme birimleri için iyileştirme yüzdeleri, duyarlılık analizi yardımıyla hesaplanabilmektedir (Çakır ve Perçin, 2012, 57). Hesaplama formülü aşağıdaki gibidir:

$$\text{İyileştirme Yüzdesi}(\%) = \frac{\text{Hedef} - \text{Gerçekleşen}}{\text{Gerçekleşen}} \times 100$$

İyileştirme yüzdesi formülü yardımıyla, göreceli etkin olmayan karar verme birimlerinin girdi ve çıktılarındaki potansiyel iyileştirmeler hesaplanabilmektedir. Böylelikle, rekabet halindeki firmaların tam etkin olabilmeleri için gereken maliyet iyileştirmeleri yüzdesel olarak belirlenmiş olacaktır.

#### **4. BIST Çimento Sektöründe Göreceli Etkinlik Analizi Uygulaması**

Bu çalışmada uygulanmak istenen yaklaşım ile, birbirleri ile rekabet halinde olan Borsa İstanbul (BIST) çimento sektörü firmalarının satılan mamul, yönetim ve

pazarlama maliyetlerinin firma kârları üzerindeki görelî etkinlikleri karşılaştırılması amaçlanmıştır.

#### 4.1. Çalışmanın Örnekleme

Çalışmanın örnekleme, Borsa İstanbul “Taş ve Toprağa Dayalı Sanayi Endeksi” içerisinde yer alan çimento şirketlerinden oluşmaktadır. Örnekleme olarak çimento sektörü şirketlerinin seçilmesinin sebebi; söz konusu şirketlerin, yüksek kârlılık değerleri ile girdiye yönelik çıktı performansının ölçümüne en uygun örnekleme oluşturmalarındandır. Bununla birlikte, endekste yer almasına karşın uzun dönemli kârlılık performansı gösteremeyen bazı şirketler, arzu edilen çıktı düzeyine ulaşamadıkları için örnekleme dışında bırakılmıştır.

Çalışmada, BIST çimento sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin 2010-2014 aralığındaki verileri Kamuyu Aydınlatma Platformu’ndan alınarak derlenmiş ve “DEA-Solver” Ms Excel eklentisi kullanılarak veri zarflama analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Araştırma kapsamına alınan şirketler listesi aşağıdaki gibidir:

- Adana Çimento Sanayii T.A.Ş.
- Akçansa Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş.
- Aslan Çimento A.Ş.
- Bolu Çimento Sanayii A.Ş.
- Çimentaş İzmir Çimento Fabrikası T.A.Ş.
- Çimsa Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş.
- Konya Çimento Sanayii A.Ş.
- Mardin Çimento Sanayii ve Ticaret A.Ş.
- Ünye Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş.

İncelenen şirketler için hesaplanan girdi ve çıktı faktörleri Tablo 1’de sunulmuştur. Araştırma, üç girdi faktörüne karşılık iki çıktı faktörü ile gerçekleştirilmektedir. Karar birimlerinin analiz sonuçlarına göre birbirleri ile karşılaştırılabilmesi için, tüm faktörler rasyo düzeninde oluşturulmuştur.

**Tablo 1: Girdi ve Çıktı Faktörleri**

Girdi Faktörleri	Çıktı Faktörleri
$x_1$ : Satışların Maliyeti/Satışlar	$y_1$ : Aktif kârlılığı
$x_2$ : Genel Yönetim Giderleri/Satışlar	$y_2$ : Özkaynak kârlılığı
$x_3$ : Pazarlama Satış ve Dağıtım Giderleri/Satışlar	



## 4.2. Çalışmanın Varsayımları ve Kısıtları

Karar birimi firma sayısının m adet girdi ve s adet çıktı faktörü için en az  $m+s+1$  adet olması gerekmektedir (Bussofiane vd., 1991, 7-8). Yapılmakta olan bu çalışmadaki karar birimi firma sayısı,  $3+2+1 \leq 9$  varsayım şartını sağlamaktadır.

Çalışmada girdi ve çıktı faktörlerinin aynı yönlü değişim içerisinde oldukları varsayılmıştır. Buna göre; faaliyet hacmindeki artış veya azalışın, maliyetlerde ve kârlılıkta aynı yönlü artışa veya azalışa sebep olacağı öngörülmektedir.

Veri zarflama analizinin faktörlere ilişkin pozitif olma varsayımının sağlanabilmesi için incelenen dönem aralığı zarar eden firmalar analiz kapsamının dışında bırakılmıştır. Bununla birlikte, belirli bir kar düzeyi için en etkin maliyet bileşiminin hesaplanabilmesi amaçlandığından, analiz yöntemi olarak girdiyeye yönelik olarak modellenen CCR veri zarflama analizi yöntemi kullanılmıştır.

## 4.3. Ampirik Bulgular

Çalışmanın ampirik bulguları, maliyetler için göreceli etkinlik analizi sonuçlarının ve göreceli etkin olmayan maliyetler için iyileştirme yüzdelerinin hesaplanması olmak üzere iki aşamada elde edilmektedir. İlk aşamada CCR göreceli etkinlik değerleri hesaplanarak gözlem aralığındaki her dönem için etkin ve etkin olmayan firmalar belirlenmekte; ikinci aşamada ise etkin olmayan firmalar için maliyetlerindeki iyileştirme yüzdeleri duyarlılık analizi yardımı ile hesaplanmaktadır.

### 4.3.1. Maliyetler İçin Göreceli Etkinlik Analizi Sonuçları

2010 – 2014 aralığındaki dönemler için CCR yöntemine göre hesaplanan göreceli etkinlik değerleri Tablo 2’de sunulmuştur.

**Tablo 2: CCR Yöntemine Göre Maliyetler Girdisi Yönlü Göreceli Etkinlik Değerleri**

	2010	2011	2012	2013	2014	Ort.	Eğim
<b>Adana Çimento</b>	0,406	0,373	0,604	0,494	0,785	<b>0,532</b>	<b>%9</b>
<b>Akçansa Çimento</b>	0,751	0,973	1,000*	0,725	1,000*	<b>0,890</b>	<b>%2</b>
<b>Aslan Çimento</b>	0,014	0,181	0,627	0,549	0,755	<b>0,425</b>	<b>%19</b>
<b>Bolu Çimento</b>	0,248	0,384	0,577	0,778	1,000*	<b>0,597</b>	<b>%19</b>
<b>Çimentaş Çimento</b>	0,140	0,162	0,092	0,126	0,309	<b>0,166</b>	<b>%3</b>
<b>Çimsa Çimento</b>	1,000*	1,000*	1,000*	1,000*	1,000*	<b>1,000</b>	<b>%0</b>
<b>Konya Çimento</b>	0,251	0,668	0,965	0,422	1,000*	<b>0,661</b>	<b>%13</b>
<b>Mardin Çimento</b>	1,000*	1,000*	0,718	0,942	0,930	<b>0,918</b>	<b>-%2</b>
<b>Ünye Çimento</b>	0,553	0,804	1,000*	0,952	0,870	<b>0,836</b>	<b>%8</b>

\* Yıllara göre tam etkin karar birimleri.

Tablo 2’deki değerler incelendiğinde, yalnızca Çimsa Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş.’nin hesaplama yapılan tüm dönemlerde görece tam etkinliğe sahip olduğu anlaşılmaktadır. Diğer bir deyişle, Çimsa Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş. maliyet yönetimi ve kontrolünde rakip firmalara kıyasla tam etkin bir performansa sahiptir.

Diğer firmaların maliyet girdileri için görece etkinlik katsayıları incelendiğinde; son beş yıllık ortalama CCR görece etkinlik değerlerine göre, firmaların etkinlik sıralamasının Mardin Çimento Sanayii ve Ticaret A.Ş., Akçansa Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş., Ünye Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş., Konya Çimento Sanayii A.Ş., Bolu Çimento Sanayii A.Ş., Adana Çimento Sanayii T.A.Ş., Aslan Çimento A.Ş. ve Çimentaş İzmir Çimento Fabrikası T.A.Ş. şeklinde gerçekleştiği görülmektedir.

Karar firmalarının son dönemdeki (2014 yılı) maliyet yönetim performansları incelendiğinde; dört firmanın (Akçansa Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş., Bolu Çimento Sanayii A.Ş., Çimsa Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve Konya Çimento Sanayii A.Ş.) maliyet yönetiminde görece tam etkin olduğu, aynı zamanda Çimentaş İzmir Çimento Fabrikası T.A.Ş. dışındaki firmalardan en düşük görece etkinliğe sahip firmanın CCR görece etkinlik değerinin bile 0,75’ten daha fazla olduğu görülmektedir. Bu tablo, incelenen son dönemde, maliyetlerin yönetimindeki etkinliğin incelenen sekiz firma için kıyasıya gerçekleştiği sonucunu gözler önüne sermektedir.

Bazı karar firmalarının başlangıç dönemindeki CCR görece etkinlik değerleri ile son dönemdeki CCR görece etkinlik değerleri arasında önemli farklılıklar olduğu görülmüştür. Bu sebeple, her bir karar birimi firması için yıllar itibarıyla hesaplanmış olan CCR görece etkinlik değerlerinin incelenen beş yıllık periyod için uzun dönemli eğim katsayıları da ayrıca hesaplanmıştır. Bu katsayılar değerlendirildiğinde; incelenen dönem aralığı için, maliyet yönetimindeki en önemli iyileştirmenin Aslan Çimento A.Ş. ve Bolu Çimento Sanayii A.Ş. tarafından gerçekleştirildiği görülmektedir. Bununla birlikte, Konya Çimento Sanayii A.Ş., Adana Çimento Sanayii T.A.Ş. ve Ünye Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş.’nin maliyet yönetiminde %10 dolaylarında iyileştirme gerçekleştirebildiği değerlendirilmektedir.

#### 4.3.2. Görece Etkin Olmayan Maliyetler İçin İyileştirme Yüzdeleri

Yıllar itibarıyla, görece tam etkin olmayan maliyetler için hesaplanmış olan iyileştirme yüzdeleri Tablo 3’de sunulmuştur.

**Tablo 3: Görelî Etkin Olmayan Maliyetler İçin Yıllara Göre İyileştirme Yüzdeleri**

		Adana Çimento	Akçansa Çimento	Aslan Çimento	Bolu Çimento	Çimentaş Çimento	Çimsa Çimento	Konya Çimento	Mardin Çimento	Ünye Çimento
2010	$x_1$	-59%	-61%	-99%	-75%	-86%		-75%		-48%
	$x_2$	-59%	-25%	-99%	-81%	-92%		-77%		-45%
	$x_3$	-70%	-25%	-99%	-75%	-86%		-81%		-45%
2011	$x_1$	-67%	-50%	-82%	-62%	-84%		-34%		-29%
	$x_2$	-63%	-3%	-86%	-68%	-90%		-57%		-20%
	$x_3$	-76%	-3%	-82%	-62%	-84%		-33%		-20%
2012	$x_1$	-40%		-37%	-42%	-91%		-4%	-28%	
	$x_2$	-53%		-56%	-53%	-95%		-39%	-51%	
	$x_3$	-69%		-56%	-42%	-91%		-4%	-41%	
2013	$x_1$	-51%	-42%	-45%	-22%	-87%		-58%	-6%	-5%
	$x_2$	-67%	-28%	-75%	-42%	-94%		-72%	-43%	-35%
	$x_3$	-95%	-63%	-89%	-77%	-97%		-59%	-84%	-81%
2014	$x_1$	-22%		-24%		-69%			-7%	-13%
	$x_2$	-34%		-59%		-85%			-32%	-32%
	$x_3$	-70%		-40%		-73%			-42%	-45%

Çimento sektöründeki firmaların görelî etkin olmayan maliyetlerinin 2015 yılında etkin hale getirilebilmesi için maliyet kalemlerinde yapılması gereken iyileştirmeler, 2014 yılının yorumlanması ile değerlendirilecektir. Buna göre; Adana Çimento Sanayii T.A.Ş.'nin satışlarının içerisindeki satışların maliyeti payını 22%, genel yönetim gider payını 34% ve pazarlama satış ve dağıtım giderleri payını 70% oranında; Aslan Çimento A.Ş.'nin satışlarının içerisindeki satışların maliyeti payını 24%, genel yönetim gider payını 59% ve pazarlama satış ve dağıtım giderleri payını 40% oranında; Çimentaş İzmir Çimento Fabrikası T.A.Ş.'nin satışlarının içerisindeki satışların maliyeti payını 69%, genel yönetim gider payını 85% ve pazarlama satış ve dağıtım giderleri payını 73% oranında; Mardin Çimento Sanayii ve Ticaret A.Ş.'nin satışlarının içerisindeki satışların maliyeti payını 7%, genel yönetim gider payını 32% ve pazarlama satış ve dağıtım giderleri payını 42% oranında ve Ünye Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş.'nin satışlarının içerisindeki satışlarının maliyeti payını 13%, genel yönetim gider

payını 32% ve pazarlama satış ve dağıtım giderleri payını 45% oranında azaltması gerekmektedir.

## 5. Sonuç

Bu çalışmada, firmaların maliyet yönetimindeki etkinliklerinin ölçülebilmesi amacıyla görelî etkinlik karşılaştırmasının yapılması amaçlanmıştır; bunun için, veri zarflama analizinin en uygun ölçüm yöntemi olacağına kanaat getirilmiştir. Kullanılan yöntem, tek dönemlik analiz sonucu verebilmesi sebebiyle statik bir yöntem olarak tanımlanmaktadır. Bununla birlikte; bu çalışmada sunulan uygulamada, firmaların son beş yıllık veri setleri ayrı ayrı analiz edildikten sonra elde edilen sonuçlar bir arada değerlendirilmiş; bu sayede yöntem dinamik bir yapıda uygulanabilmiştir.

Bu çalışma, firmaların maliyet yönetimindeki performanslarının görelî olarak karşılaştırılabilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışma ile belirlenmek istenen performans ölçümü, firmaların geçmiş dönemlerdeki görelî etkinliklerinin karşılaştırılması ve son dönemde eksik performansla sahip firmaların iyileştirmelerinin belirlenmesi olmak üzere iki farklı boyutta tartışılabilmektedir. Diğer bir ifade ile, çalışmada firmaların hem geçmiş performanslarının karşılaştırılması, hem de gelecek dönem için performans iyileştirmelerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Bilimsel literatürde yer alan ve çimento sektörü üzerine veri zarflama analizi yardımı ile görelî etkinlik ölçümü yapılmış olan çalışmaların hemen hemen tamamında, likidite oranları girdi faktörü ve kârlılık oranları çıktı faktörü olarak tanımlanmıştır. Bu çalışmada ise, daha önce yapılmış çalışmalardan farklı olarak maliyet kalemleri girdi faktörü olarak tanımlanmıştır. Konuyla ilgili olarak daha önce yapılmış çalışmaların birçoğunda; Adana Çimento Sanayii T.A.Ş., Akçansa Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş., Çimsa Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve Mardin Çimento Sanayii ve Ticaret A.Ş.'nin görelî tam etkin oldukları görülmüştür. Bununla birlikte; yapılan bu çalışmanın sonuçları, literatürde yer alan daha önceki çalışmalardan elde edilmiş sonuçlarla benzerlikler göstermektedir.

Maliyet girdilerinin görelî etkinliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan analizlerin sonuçları incelendiğinde; Çimsa Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş.'nin incelenen tüm dönemlerde görelî tam etkin olduğu; ayrıca, Akçansa Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve Mardin Çimento Sanayii ve Ticaret A.Ş.'nin farklı dönemlerde tam etkin olabildikleri tespit edilmiştir. Ancak, daha önceki çalışmalarda likidite girdi faktörü için tam etkin olabilen Akçansa Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş.'nin maliyet girdi faktörü için incelenen hiçbir dönemde tam etkin olamadığı görülmüştür.

Analiz sonucunda, karar birimi olarak belirlenen çimento sektörü firmalarının göreceli etkinlik değerlerindeki uzun dönemli performansın ölçülebilmesi amacıyla trendi gösteren birer eğim katsayısı da hesaplanmıştır. Buna göre, uzun dönemde en etkin maliyet yönetim performansı sergileyen şirketlerin Aslan Çimento A.Ş. ve Bolu Çimento Sanayii A.Ş. olduğu tespit edilmiştir.

Çimento sektörü firmaların gelecek dönem iyileştirmelerinin belirlenebilmesi için, incelenen son döneme ait göreceli iyileştirme yüzdelerinin değerlendirilmesi gerekli ve yeterlidir. Buna göre; Akçansa Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş., Bolu Çimento Sanayii A.Ş., Çimsa Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve Konya Çimento Sanayii A.Ş.'nin herhangi bir maliyet iyileştirmesine ihtiyaç duymadığı; buna karşın, sektörde incelenen diğer firmaların her bir maliyet girdisi için belirlenen yüzdeler dahilinde iyileştirmelere ihtiyaç duyduğu sonucuna ulaşılmıştır.

### Kaynakça

- Başkaya, Z. ve Öztürk, B.A. (2012). Measuring Financial Efficiency of Cement Firms Listed in Istanbul Stock Exchange Via Fuzzy Data Envelopment Analysis. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (54), 175-188.
- Boussofiane, A., Dyson, R.G. ve Thanassoulis, E. (1991). Applied Data Envelopment Analysis. *European Journal of Operational Research*, 52(1), 1,15.
- Cenger, H. (2011). İMKB’de İşlem Gören Çimento Şirketlerinin Performanslarının Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 25(3-4), 31-44.
- Charnes, A., Cooper, W. ve Rhodes, E. (1978), Measuring The Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*, (2), 429-444.
- Çakır, S. ve Perçin, S. (2012). Kamu Şeker Fabrikalarında Etkinlik Ölçümü: VZA – Malmquist TFV Uygulaması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(4), 49-64.
- Elitaş, C. ve Eleren, A. (2007). Çimento Sektöründe İMKB’ye Kayıtlı İşletmelerin Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Etkinlik Analizi. *Ekonomik Yaklaşım Dergisi*, 18(64), 103-122.
- Farrell, M.J. (1957). The Measurement of Productivity Efficiency. *Journal of The Royal Statistical Society*, Cilt: 120, Sayı: 3, s. 253-290.
- Kartal, A. ve Bozok, M.S. (2011). Çağdaş İşletme Çevrelerinde Maliyet Yönetimi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(1), 1-12.

- Kayalıdere, K. ve Kargın, S. (2004). Çimento ve Tekstil Sektörlerinde Etkinlik Çalışması ve Veri Zarflama Analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 196-219.
- Kula, V. ve Özdemir, L. (2007). Çimento Sektöründe Göreceli Etkinsizlik Alanlarının Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Tespiti. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(1), 55-70.
- Kula, V., Kandemir, T. ve Özdemir, L. (2009). VZA Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Ölçüsü: İMKB'ye Koteli Çimento Şirketleri Üzerine Bir Araştırma. *Selçuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, (17), 187-202.
- Senger, Ö., Tazegül, A. ve Kaygın, C.Y. (2013). İşletmelerin Göreceli Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi İle Ölçülmesi: İmalat Sanayinde Bir Uygulama. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(8), 527-550.
- Soba, M., Akcanlı, F. ve Erem, I. (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.
- Şakrak, M. (1998). Geleneksel Maliyetlemeden Hedef Maliyetlemeye Maliyet Bir Çıktı (Sonuç) Değil Girdidir. *6. Ulusal İşletmecilik Kongresi*, 12-14 Kasım 1998, Antalya, 293-305.
- Ulucan, A. (2002). ISO500 Şirketlerinin Etkinliklerinin Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı: Farklı Girdi Çıktı Bileşenleri ve Ölçeğe Göre Getiri Yaklaşımları İle Değerlendirmeler. *Ankara Üniversitesi Siyasal Bilimler Fakültesi Dergisi*, 57(2), 185-202.
- Yalama, A. ve Sayım, M. (2008). Veri Zarflama Analizi İle İmalat Sektörünün Performans Değerlendirmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(1), 89-107.
- Yıldız, A. (2005). İMKB'de İşlem Gören Şirketlerin Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi ve Malmquist Endeksi Yöntemleriyle Değerlendirilmesi. *9. Ulusal Finans Sempozyumu*, Nevşehir, 285-315.
- Yılmaz, M.K. ve Çıracı, D.D. (2004). Hisse Senetleri İMKB'de İşlem Gören Çimento Şirketleri'nin Likidite ve Kârlılık Açısından Veri Zarflama Yöntemi İle Etkinlik Analizi. *MÖDAV Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 6(3), 129-148.

---

## **Relative Efficiency Analysis for The Measurement of Cost Performance: Data Envelopment Analysis Implementation in BIST Cement Sector**

---

### **Extended Abstract**

---

#### **1. Introduction**

Competition race between day-by-day firms takes place under more difficult conditions which depend on changing and improving circumstances. In this setting, companies, which may use cost management techniques effectively, have come a long way in strive to survive. With the developments in the cost management approaches since half a century, traditional cost management approaches have had some strategic and contemporary missions.

Nowadays, strategic cost management approaches adopted by many company environments accept that the concept of cost is as the input of company activities rather than the output of these processes. According to these approaches, costs are considered as an input factor.

In this study, it is aimed to present an application of cost control method that is regarded the costs as an input measure and the profits as an output measure. For this purpose, data envelopment analysis method, which was used in many previously studies, is used as analysis method. However, in this study, different from the previously studies, input and output factors are produced from the cost and profit measures. Thus, relative efficiency comparisons of cost input levels and profit output levels of the companies have been made in similar areas of activity.

#### **2. Method**

The study was conducted with data envelopment analysis. Data envelopment analysis, that aims to use measurement for relative effectiveness of the input or output factors, is non-parametric method. This method can measure the relative performance of decision making units by using the numerous input and output factors that can be measured with the different measurement units.

Data envelopment analysis can be modeled as the input- or output-oriented. While data envelopment analysis as the input-oriented ranks decision making units that determine the most effective input factors for a particular output level, data envelopment analysis as the-output oriented ranks decision making units that determine the most effective output factors for a particular input level. In this study, data envelopment analysis as the input oriented has been used in order to measure the cost performance of the companies. In addition to this practice, in order to measure the effectiveness of cost management for the surveyed companies, cost and profit items are defined respectively as input and output factors.

Input and output factors used in this work are as follows:

---

<b>Input Factors:</b>	<b>Output Factors:</b>
- Cost of Sales/Sales	- Return on Assets (RoA)
- General Administrative Expenses/Sales	- Return on Equity (RoE)
- Marketing, Selling and Distribution Expenses/Sales	

---

In the paper, the data between 2010 and 2014 period for the companies of operating BIST cement sector have been compiled by taking Public Disclosure Platform and have been analyzed with data envelopment analysis method by using “DEA-Solver” Ms Excel add-in.

The list of companies included in this research is as follows:

- Adana Cement Industries Inc.
- Akçansa Cement Industry and Commerce Corporation Inc.
- Aslan Cement Inc.
- Bolu Cement Industries Inc.
- Çimentoş İzmir Cement Factory Inc.
- Çimsa Cement Industry and Commerce Inc.
- Konya Cement Industries Inc.
- Mardin Cement Industry and Commerce Inc.
- Ünye Cement Industry Inc.

### 3. Results and Discussion

The empirical findings of the study were obtained in two sections. One of these sections is the calculation of the relative effectiveness for costs and the other section is the calculation of the improvement percentages for the relative non-efficiency costs.

According to analysis results, it is shown that Çimsa Cement Industry and Commerce Inc. has relative full-efficiency in all examined periods. In addition, it is shown that Mardin Cement Industry and Commerce Inc., Akçansa Cement Industry and Commerce Corporation Inc., Ünye Cement Industry Inc., Konya Cement Industries Inc., Bolu Cement Industries Inc., Adana Cement Industries Inc., Aslan Cement Inc. and Çimentoş İzmir Cement Factory Inc. have been ranked according to relative efficiency scores from high to low.

For the year 2014, in order to be relative full-efficiency, cost improvements for relative non-efficiency companies have been determined. According to results, Cost of Sales/Sales, General Administrative Expenses/Sales and Marketing, Selling and Distribution Expenses/Sales should be reduced, respectively, by 22%, 34% and 70% for Adana Cement Industries Inc.; by 24%, 59% and 40% for Aslan Cement Inc.; by 69%, 85% and 73% for Çimentoş İzmir Cement Factory Inc.; by 7%, 32% and 42% for Mardin Cement Industry and Commerce Inc.; by 13%, 32% and 45% for Ünye Cement Industry Inc.

### 4. Conclusion

In order to determine future period improvements of cement sector companies, evaluation of relative improvement percentages for last period (2014 for this study) is necessary and sufficient. According to these evaluations, Akçansa Cement Industry and Commerce Corporation Inc., Bolu Cement Industries Inc., Çimsa Cement Industry and Commerce Inc. and Konya Cement Industries Inc. do not need any cost improvement; however, it conclusion that each of the other companies in cement sector need to cost improvements according to determined cost improvement percentages.